



Dinamikus geomorfometriai vizsgálatok a Nógrádi bányavidéken és Miklapusztán UAV felvételek alkalmazásával

Petróczy M. D.^{1,2}, – Van Leeuwen, B.¹, – Tobak Z.¹, – Molnár D.², – Szatmári J.¹

¹ Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Egyetem u. 2-6, H-6722 Szeged, Magyarország.

² Földtani és Őslénytani Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Egyetem u. 2-6, H-6722 Szeged, Magyarország.

E-mail: petroczy.mate@geo.u-szeged.hu

Tartalom

- „Kék eget Nektek Fiúk”
- Visszatekintés 2008-2020
- Geomorfometria és légifényképek 2022-23

Búcsúzunk!



Rózsavölgyi Air Kft és SZTE

Légifényképezések, együttműködések

- Szeged belterületének hőkamerás (TIR) felvételezése repülőgépről városi hősziget modellezéshez és a panelprogram értékeléséhez: 2008. július-augusztus
- Belvizes területek (VIS) és színes infravörös (CIR) légifelvételése az ATIVIZIG működési területén: 2010, 2011, 2012, 2013, 2019
- Kőrös-éri Tájvédelmi Körzet tervezésének támogatása légifényképekkel (VIS) SZTE Ökológia Tanszékkal együttműködve: 2011, 2012
- Szeged belterület és Öthalom nagyfelbontású (10 cm GSD) légifelvételése (VIS) zöldfelületek felméréséhez, városi 3D térinformatikai adatbázishoz és az ELI tervekhez: 2011
- Bugaci Nagyerdő 1000 ha-os leégett területének felvételezése (VIS, CIR) a KNP számára, invázós fajok detektálása: 2012, 2014
- „Mit láthatunk a magasból?” TÁMOP oktatóanyagokhoz légi videófilmek készítése SZTE számára: 2013
- Nagyfelbontású (5 cm GSD) légifelvelelek készítése Szeged Tarján és Alsóváros városrészekről napenergia potenciál számításokhoz: 2019. július
- Nagyfeszültségű vezetékszakaszokon légifelvételés (VIS, 5 cm GSD) térkiértékeléshez MVM DÉMÁSZ számára, referenciamunka: 2019. július

Technológia



DuncanTech MS3100



Trimble Aerial Camera



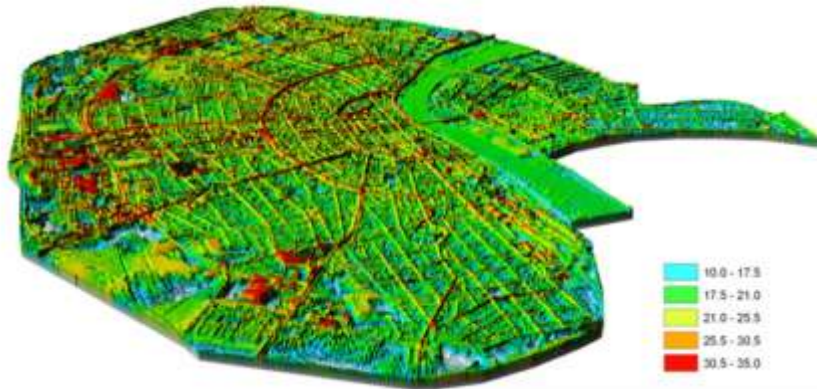
FLIR P65



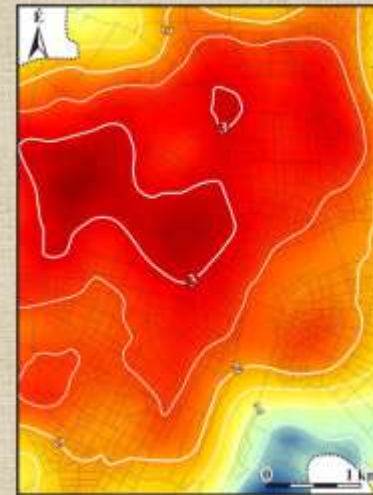
Eredmények

- [Rakonczi, J](#) ; [Unger, J](#) ; [Mucsi, L](#) ; [Szatmári, J](#) ; [Tobak, Z](#) ; [Boudewijn, V L](#) ; [Gál, T](#): [A napfény városa naplemente után - Légi távérzékeléses módszerrel támogatott hősziget-térképezés Szegeden](#). FÖLDRAJZI KÖZLEMÉNYEK 133 : 4 pp. 367-383. , 17 p. (2009)
- [Unger, J](#) ✉ ; [Gál, T](#) ; [Rakonczi, J](#) ; [Mucsi, L](#) ; [Szatmári, J](#) ; [Tobak, Z](#) ; [van Leeuwen, B](#): [Modeling of the urban heat island pattern based on the relationship between surface and air temperatures](#): IDŐJÁRÁS / QUARTERLY JOURNAL OF THE HUNGARIAN METEOROLOGICAL SERVICE 114 : 4 pp. 287-302. , 16 p. (2010)
- [Szatmári, József](#) ; [Tobak, Zalán](#) ; [Van, Leeuwen Boudewijn](#) ; Dolleschall, János: [A belvizek elöntések térképezését megalapozó adatgyűjtés és a belvízképződés modellezése neurális hálózattal](#). FÖLDRAJZI KÖZLEMÉNYEK 135 : 4 pp. 351-363. , 13 p. (2011)
- [Van, Leeuwen Boudewijn](#) ; [Henits, László](#) ; Minucsér, Mészáros ; [Tobak, Zalán](#) ; [Szatmári, József](#) ; Dragoslav, Pavić ; Stevan, Savić ; Dragan, Dolinaj: [Classification methods for inland excess water modeling](#) JOURNAL OF ENVIRONMENTAL GEOGRAPHY 6 : 1-2 pp. 1-8. , 8 p. (2013)
- [Szatmári, J](#) ; [Barta, K](#): [CONNECTION BETWEEN INLAND EXCESS WATER OCCURRENCES AND MOTORWAYS](#). In: Robert, Vogler; Adrijana, Car; Josef, Strobl; Gerald, Griesebner (szerk.) [GI Forum 2014 – Geospatial Innovation for Society](#). Salzburg, Ausztria, Wien, Ausztria : Herbert Wichmann Verlag im Verlag VDE GmbH, Austrian Academy of Sciences Press (2014)
- [József, Szatmári](#) ✉ ; [Zalán, Tobak](#) ; [Zsolt, Novák](#) [Environmental Monitoring Supported by Aerial Photography – a Case Study of the Burnt Down Bugac Juniper Forest, Hungary](#) JOURNAL OF ENVIRONMENTAL GEOGRAPHY 9 : 1-2 pp. 31-38. , 8 p. (2016)
- [Tobak, Z.](#) ; [Szatmári, J.](#) ; [Van Leeuwen, B.](#) ; [Papp, L.](#): [Az erdőtüzet követő szukcessziós folyamat és a fajösszetétel vizsgálata légi-és műholdas távérzékelési módszerekkel](#). In: Blanka, V; Ladányi, Zs (szerk.) [Interdiszciplináris táj kutatás a XXI. században : a VII. Magyar Tájökológiai Konferencia tanulmányai](#) Szeged, Magyarország : Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar Földrajzi és Földtudományi Intézet (2017) 656 p. pp. 605-610. , 6 p.
- [Tobak, Zalán](#) ; [van Leeuwen, Boudewijn](#) ; [Kovács, Ferenc](#) ; [Szatmári, József](#): [Belvizek elöntések nagy pontosságú térképezése és monitorozása](#). In: Ladányi, Zsuzsanna; Blanka, Viktória (szerk.) [Aszály és belvizek monitoring és menedzsment, valamint a kapcsolódó kockázatok a Dél-Alföldön és a Vajdaságban = Monitoring, rizici i upravljanje susom i suvisnim untrasnjim vodama na jugu Madarske i u Vojvodini = Monitoring, risks and management of drought and inland excess water in south Hungary and Vojvodina](#). Szeged, Magyarország : Szegedi Tudományegyetem TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék (2019) 284 p. pp. 13-22. , 10 p.
- [Szatmári, József](#) ; [Tobak, Zalán](#) ; [Boudewijn van, Leeuwen](#) ; [Mucsi, László](#) ; [Varga, Ákos](#): [Épületek napenergia-potenciáljának számítása. fotogrammetriai módszerekkel előállított adatok felhasználásával](#). GEODÉZIA ÉS KARTOGRÁFIA 73 : 2 pp. 4-9. , 6 p. (2021)

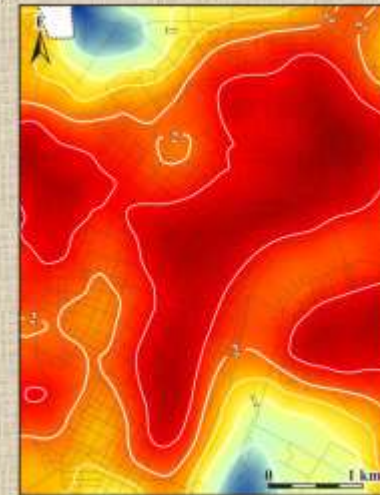
Szeged hő térképe - hőszigetek



Városi hőszigetek elemzése



2008. augusztus 12.



2008. augusztus 14.

Modellezett hősziget-intenzitás értékek

Légifelvétel fotogrammetriai módszerekkel történő feldolgozása

1. Felvételek igazítása
2. Georeferálás
3. Sűrű pontfelhő generálás
4. DSM generálás
5. Ortofotó generálás

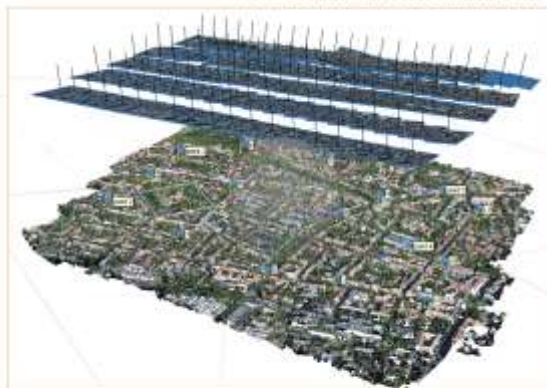
Vértó mintaterület

- 246 db felhasznált kép
- 6 db GCP
- 3,91 cm RMS hiba

Alsóváros mintaterület

- 102 db felhasznált kép
- 14 db felhasznált GCP
- 3,83 cm RMS hiba

A GCP-k pozíciói Alsóváros mintaterületen



- Szoftver: Agisoft Metashape
- Bemenet: légifotók
- Kimenet: 3D pontfelhő, DSM, ortofotó



Az egyes tetősíkok éves napenergia-potenciálja a vértói (balra), illetve az alsóvárosi mintaterületen



Mit láthatunk a magasból?

Dynamic geomorphometric studies of the Nógrád mining area and Miklapuszta using UAV imagery

Máté Dániel Petrőczy, Van Leeuwen Boudewijn, Tobak Zalán, Kovács Ferenc,
Molnár Dávid, Szatmári József

Department of Geoinformatics, Physical and Environmental Geography,
Department of Geology and Paleontology
University of Szeged



Contents

Introduction:

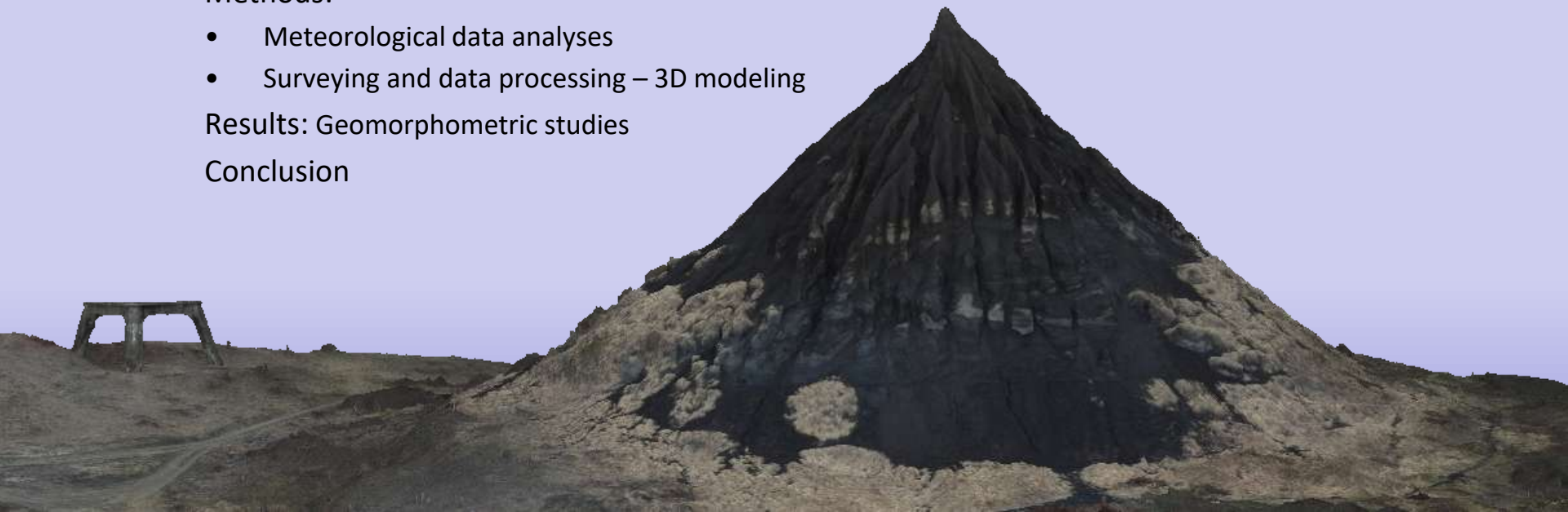
- Brief history of the studied area
- Environmental hazard - Erosion

Methods:

- Meteorological data analyses
- Surveying and data processing – 3D modeling

Results: Geomorphometric studies

Conclusion



Survey and Photogrammetry

1. DJI Phantom 4 Pro + Emlid Reach RS 2RTK

- Flight path – 80% overlapping
- 1 hour at 70m altitude

2. Total station + RTK - 2011

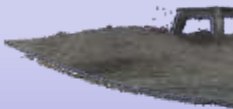
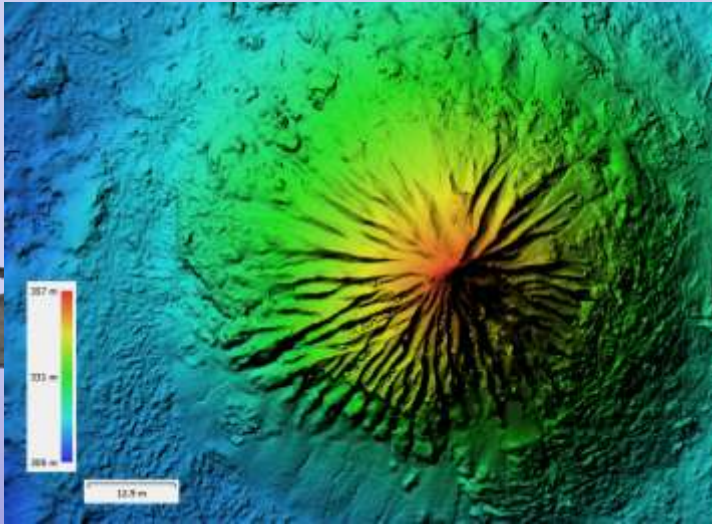
Structure from Motion (SfM)

- Digital 3D structure construction
- Overlapping images
- Automatic recognition – tie points
- Output – 3D digital model



Model building process - Agisoft Metashape

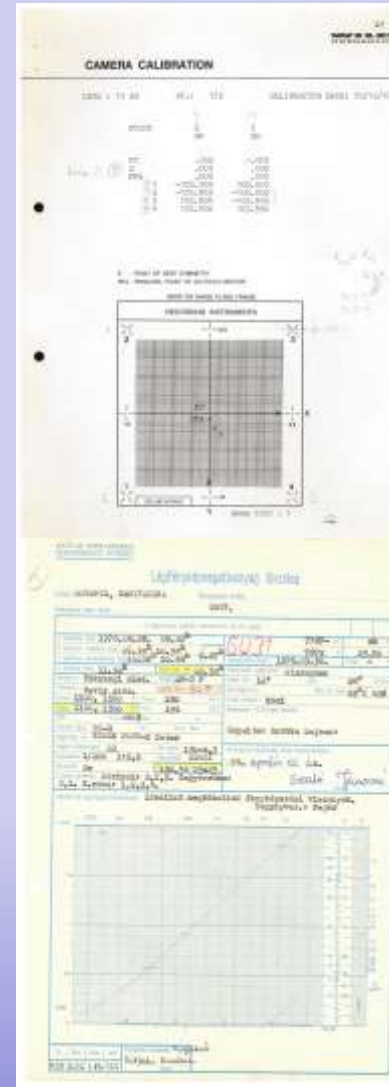
Tie points – Dense Cloud – Mesh – Textured model - DEM



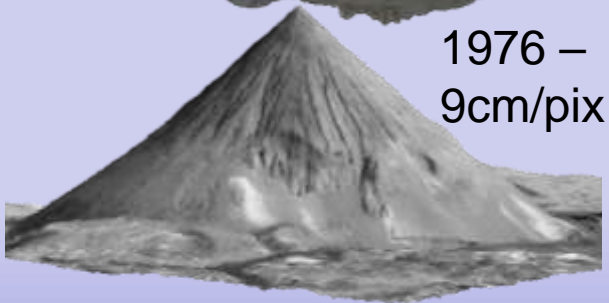
Archived 3D modeling

– Agisoft Metashape

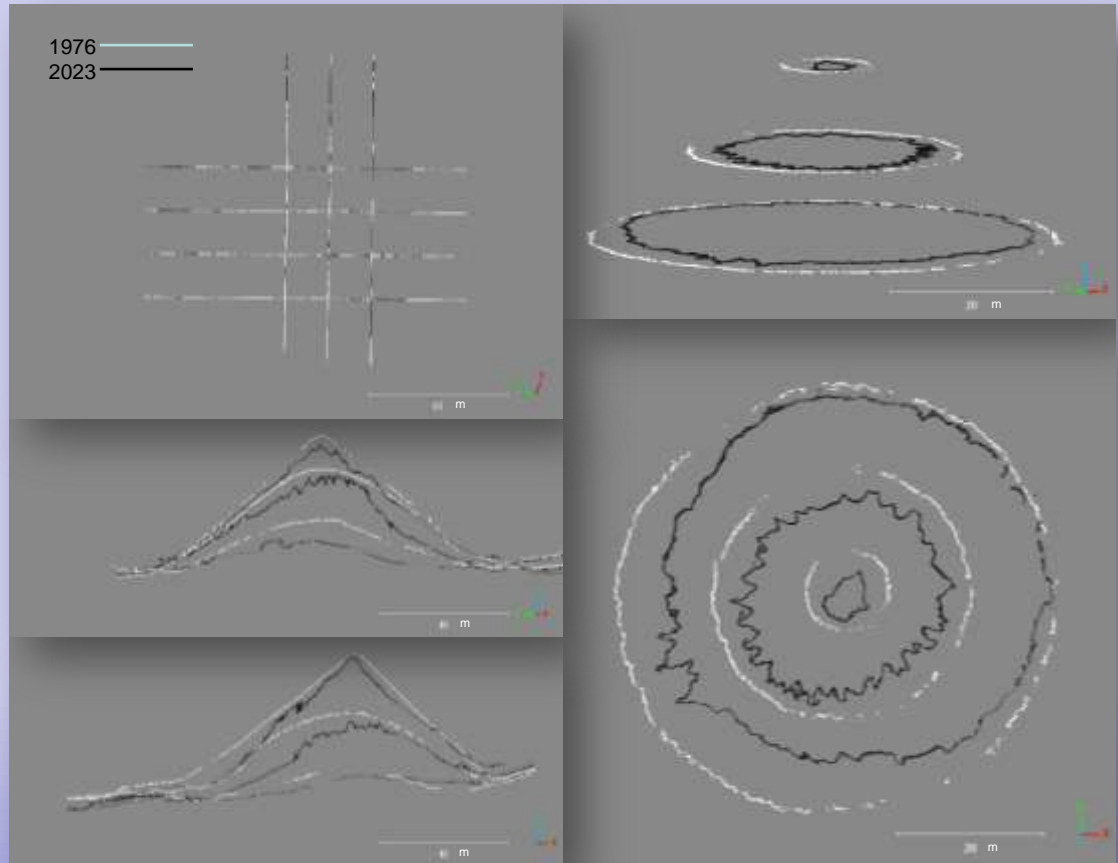
- HQ aerial images: fentrol.hu
 - Lechner Knowledge Centre
- 1976 (starting point) + 1988
- Camera calibration – official flight log
 - Focal length, internal orientation
 - Flight altitude, scanning resolution
- Georeferencing – 2023 modell



Comparison - Sections



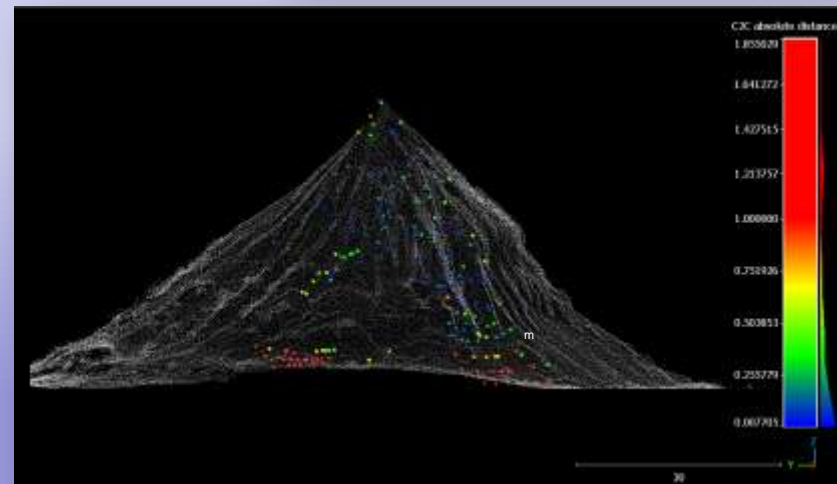
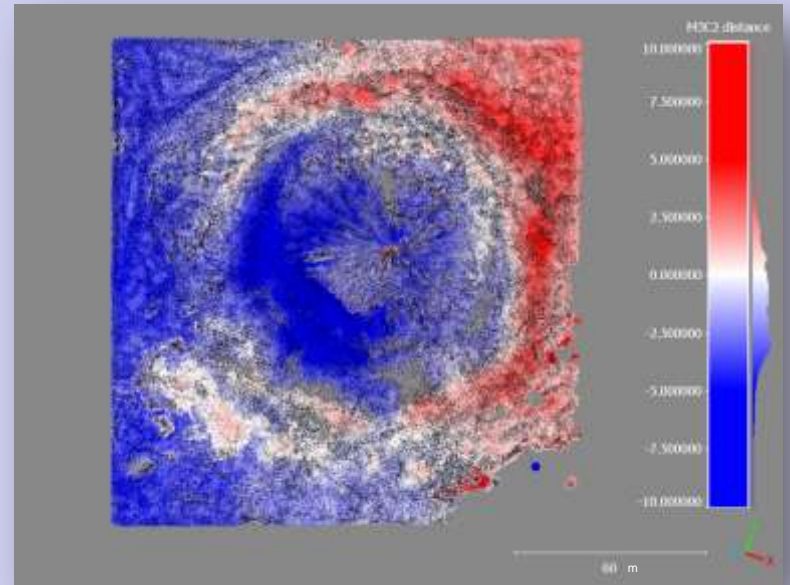
3D printed version by Gyula Nagy
Department of Economic and Social
Geography



Geomorphometric analyses

- Pointclouds

- CloudCompare software
 - Cloud-to-cloud distances
- M3C2 plugin
- Drastic changes
 - lack of accumulation
- 2011 survey comparison



Geomorphometric analyses

– Area and Surface

- ArcGIS Pro
- Area of the 3D surfaces – Quantify
- Exported in the same resolution
- Surface Volume tool - Roughness
- Agisoft Metashape – Measure

1976

2023

2D Area = 10226,84 m²

2D Area = 10225,53 m²

3D Area = 13048,20 m²

3D Area = 13983,12 m²

3D Area = + 935 m²

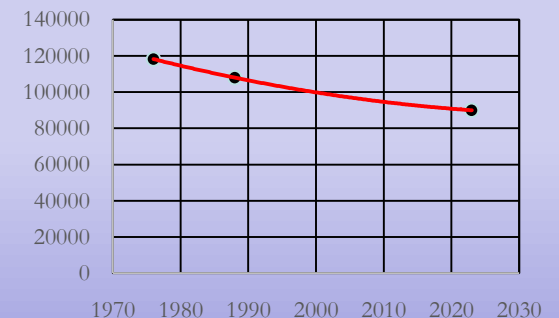
Volume = - 28 252 m³ - 24%

1976 = 118263,2 m³

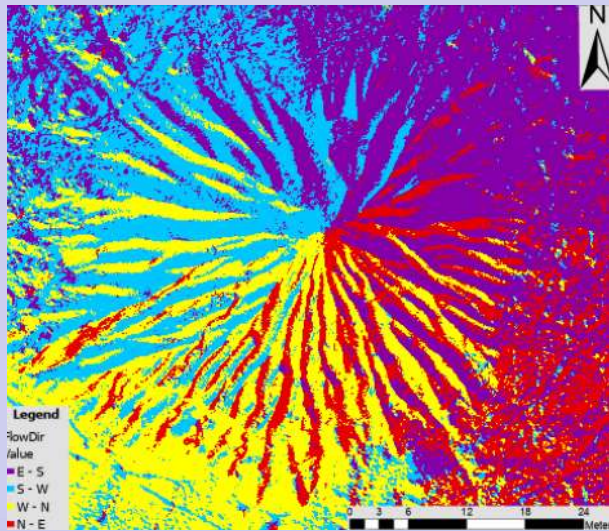
1988 = 108035.9 m³

2023 = 90009 m³

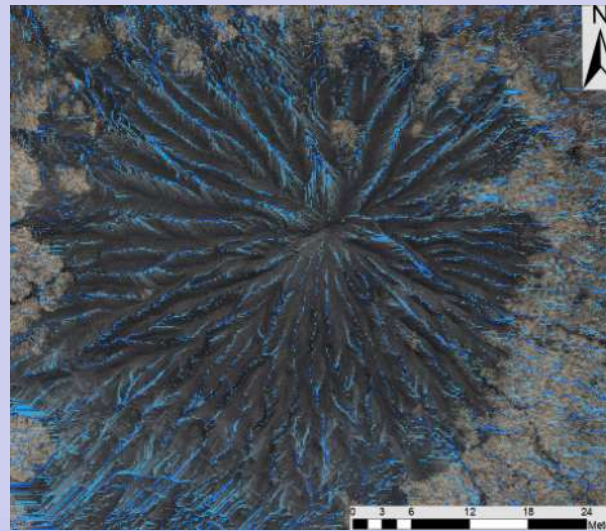
Volume change of the spoil tip



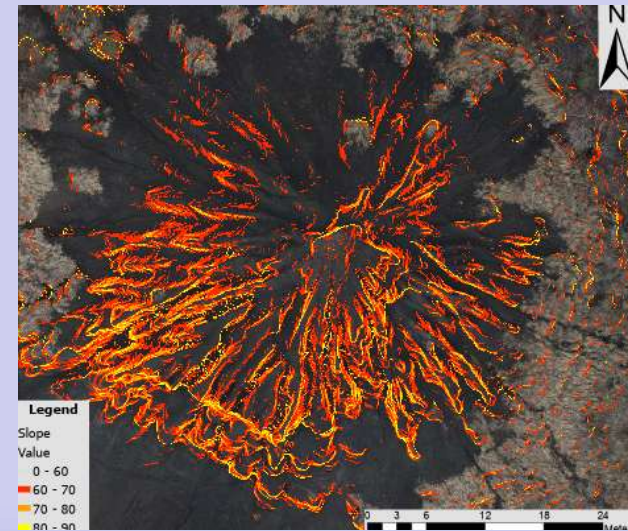
Geomorphometric analyses – GIS



Flow direction



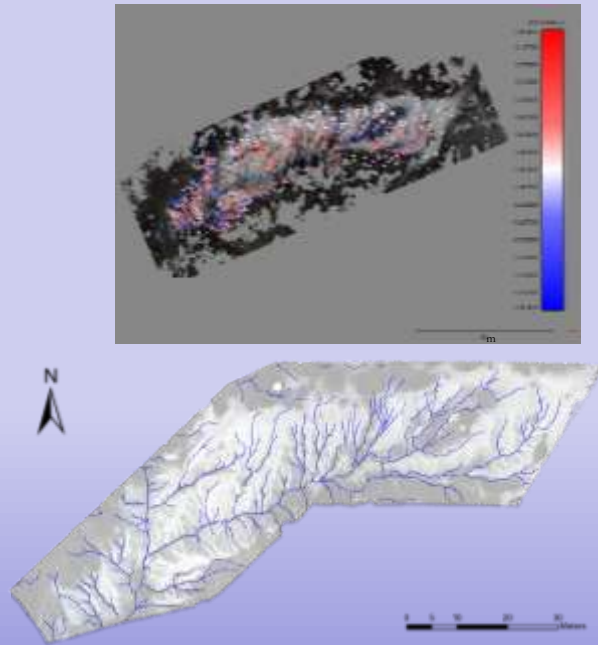
Flow accumulation



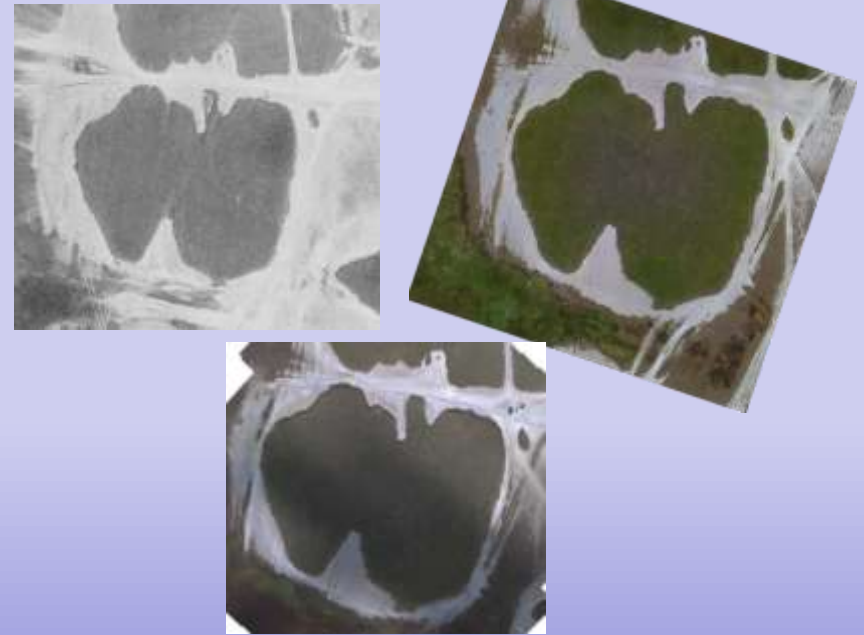
Slope

Other ongoing research sites

- Kazár



- Miklapusztá



Summary

- The spoil tip has undergone a drastic change
- Volume loss 24% in 50 years = $600\text{m}^3 / \text{year} + 1000 \text{ m}^2$ roughness
- Geomorphology - gullies - slope gradient – intense erosion
- No significant change in heavy rainfall and rainfall intensity is expected
- The rate of erosion will increase in the coming years, not because of the frequency of major rainfall events caused by global change, but because of geomorphological changes caused by erosion and artificial events.

