

# GEOINFORMATIKA ÉS GÉPI TANULÁS AZ ALKALMAZOTT FÖLDTUDOMÁNYOKBAN

TANULMÁNYOK A 2020-22 ÉVBŐL A TÉMATERÜLETI  
KIVÁLÓSÁG PROGRAM KERETÉBEN

Dr. Albert Gáspár

ELTE, IK Térképtudományi és Geoinformatikai Intézet



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT  
AND INNOVATION OFFICE  
HUNGARY

PROGRAM  
FINANCED FROM  
THE NRDI FUND

# A kutatás résztvevői

**Dr. Albert Gáspár** (egyetemi docens,  
témavezető)

Gerzsenyi Dávid (4. éves doktorandusz)

Pogácsás Réka (doktorandusz, abszolvált)

Pál Márton (3. éves SH doktorandusz)  
ÚNKP

Seif Ammar (3. éves SH doktorandusz)

Takáts Tünde (2. éves doktorandusz, fiatal  
kutató: MTA TAKI)

Árvai Valentin (1. éves doktorandusz)

Sárközy Zsófia (1. éves mesterszakos  
hallgató)

A TKP keretében végzett kutatásaink a térinformatika, és a távérzékelés módszereit, új eredményeit ötvözi a földtudományokkal.

**Kutatásaink célja választ adni a társadalom által a földtudomány felé feltett aktuális kérdésekre.**

A kutatás több párhuzamosan futó pályázathoz is kapcsolódik a hallgatókon és kutató-kollégákon keresztül:  
ÚNKP (1 hallgató), OTKA (PD 131557)

  
NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT  
AND INNOVATION OFFICE  
HUNGARY

PROGRAM  
FINANCED FROM  
THE NRDI FUND

## A kutatási tevékenység fő témakörei

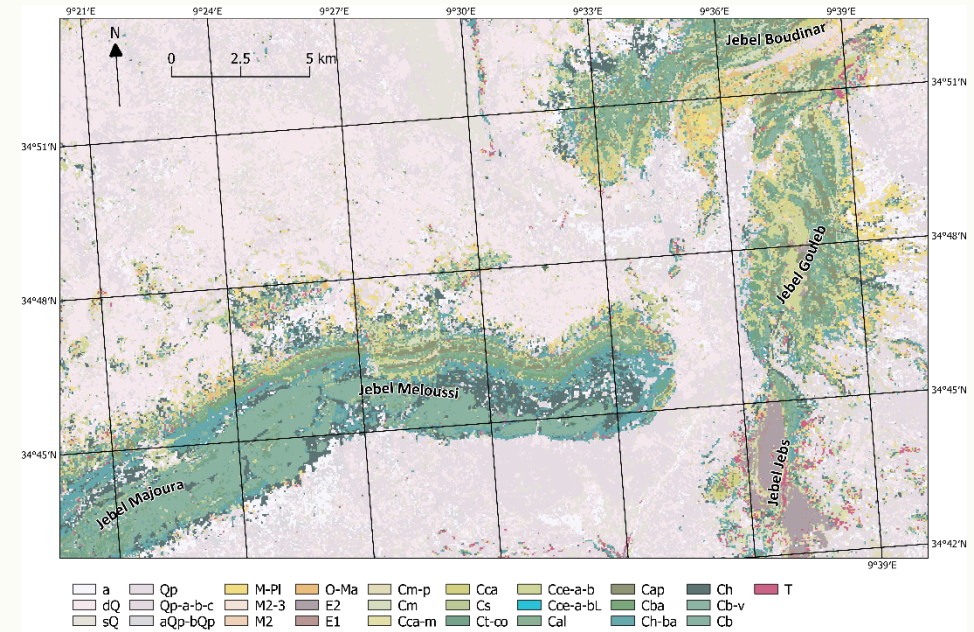
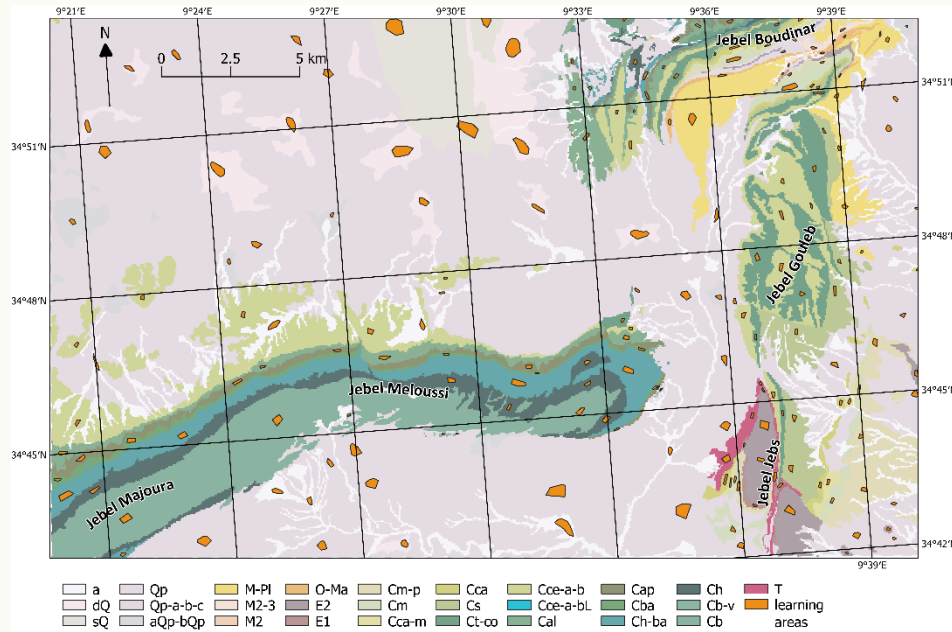
- A távérzékelte adatokból készített geológiai célú felszínosztályozás
- Földtani veszélyforrások és erózióveszélyes mezőgazdasági területek kutatása geoinformatikai eszközökkel
- A geodiverzitáselemzés új automatizált, részben szabadfelhasználású adatokra épülő térinformatikai módszereinek kidolgozása
- Off-road útvonaltervezési módszerek kutatásának előkészítése (jó felbontású távérzékelte adatokra építve)

# Távérzékelte adatokból készített geológiai célú felszínosztályozás

Több részprojektje volt a kutatásnak:

1. Tunézia geológiai térképezési terület.  
Fő eredmény: a gépi tanulás alkalmazásának sikere a felszínosztályozásban, és a morfometriai változók alkalmazhatóságának igazolása.
2. A romániai Hátszegi-medence geológiai térképezési terület.  
Fő eredmény: a térinformatikai alapú módszerek alkalmazhatóságának igazolása növényzettel fedett területen és a terület geológiai térképének revíziója (előkészületben)
3. A Dorogi-medence geológiai térképezési terület.  
Fő eredmény: a morfometriai adatokra épülő véletlen erdő osztályozás hatékonyságának igazolása fedett területen

# A gépi tanulás alkalmazásának sikere a felszínosztályozásban, és a morfometriai változók alkalmazhatóságának igazolása



Eredetileg feltérképezett (bal) és modellezett (jobb) geológiai mintázat.

Albert, G., Ammar, S. Application of random forest classification and remotely sensed data in geological mapping on the Jebel Meloussi area (Tunisia). *Arab J Geosci* **14**, 2240 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12517-021-08509-x>



# Távérzékeléssel segített geológiai térképezés

Mintaterület: Vălioara, Hátszegi-medence (Románia). A Hátszegi Dinoszaurusz Geopark területe

A térképezés célja:

- 1) Osztályozási módszerek kísérleti alkalmazásának tesztelése növényzettel fedett területeken (TKP)
- 2) Üledékföldtani viszonyok meghatározása a csontlelőhelyek feltárása érdekében (OTKA PD 131557)

Vălioara (fotó: AG)



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT  
AND INNOVATION OFFICE  
HUNGARY

PROGRAM  
FINANCED FROM  
THE NRDI FUND

## A kutatási tevékenység fő témakörei

- A távérzékelte adatokból készített geológiai célú felszínosztályozás
- **Földtani veszélyforrások és erózióveszélyes mezőgazdasági területek kutatása geoinformatikai eszközökkel**
- A geodiverzitáselemzés új automatizált, részben szabadfelhasználású adatokra épülő térinformatikai módszereinek kidolgozása
- Off-road útvonaltervezési módszerek kutatásának előkészítése (jó felbontású távérzékelte adatokra építve)

# Földtani veszélyforrások és erózióveszélyes mezőgazdasági területek kutatása geoinformatikai eszközökkel

## Alprojektek:

1. Csuszamlásveszélyes lejtők detektálása távérzékelte adatok alapján
2. Felszínosztályozás gépi tanulással lejtőmozgásveszélyesség alapján
3. Lejtőmozgások valószínűségének vizsgálata meddőhányókon
4. A gercsei Hilltop szőlészet ültetvényeinek erózióveszélyességi vizsgálata
5. A Gerecse komplex földtani veszélyforrástérképének elkészítése



# Felzínosztályozás gépi tanulással lejtőmozgásveszélyesség alapján

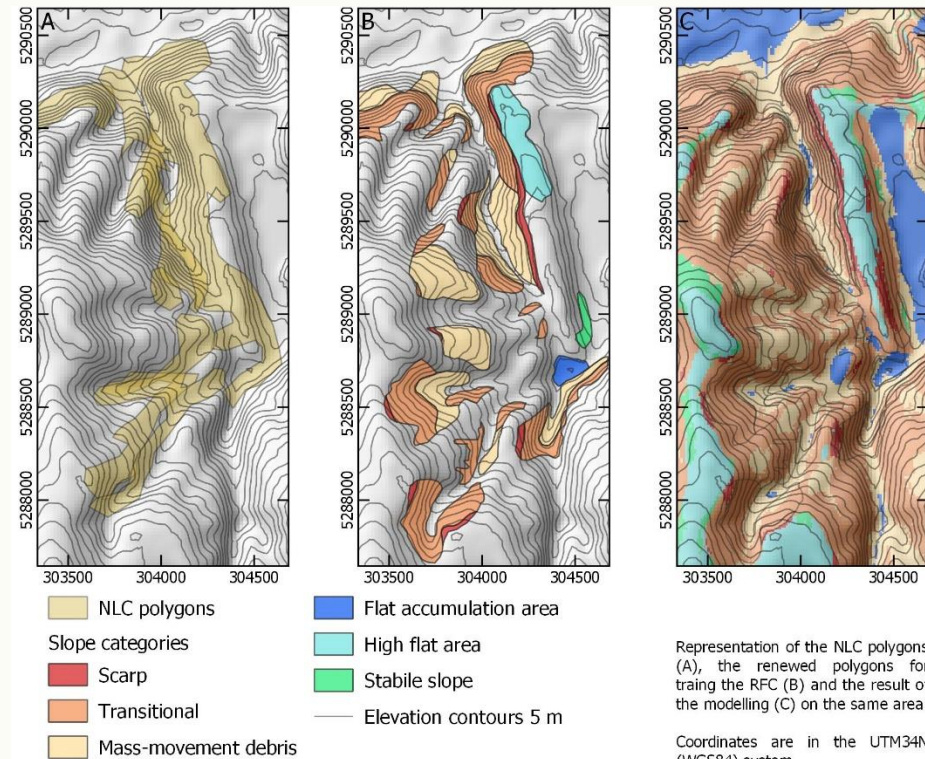
Mintaterület: Gerecse

Cél: a terület lejtőmozgás kataszterének kiegészítése, és korrigálása

Problémák: a rendelkezésre álló adatok pontszerűek, elavultak, nem kategorizáltak

Alapadatok: SRTM ~30 m DEM,

Módszer: véletlenerdő osztályozás (RFC)



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT  
AND INNOVATION OFFICE  
HUNGARY

PROGRAM  
FINANCED FROM  
THE NRDI FUND



## ELKÉSZÜLT A GERCSE FÖLDTANI VESZÉLYFORRÁS-TÉRKÉPE

2022.01.12.

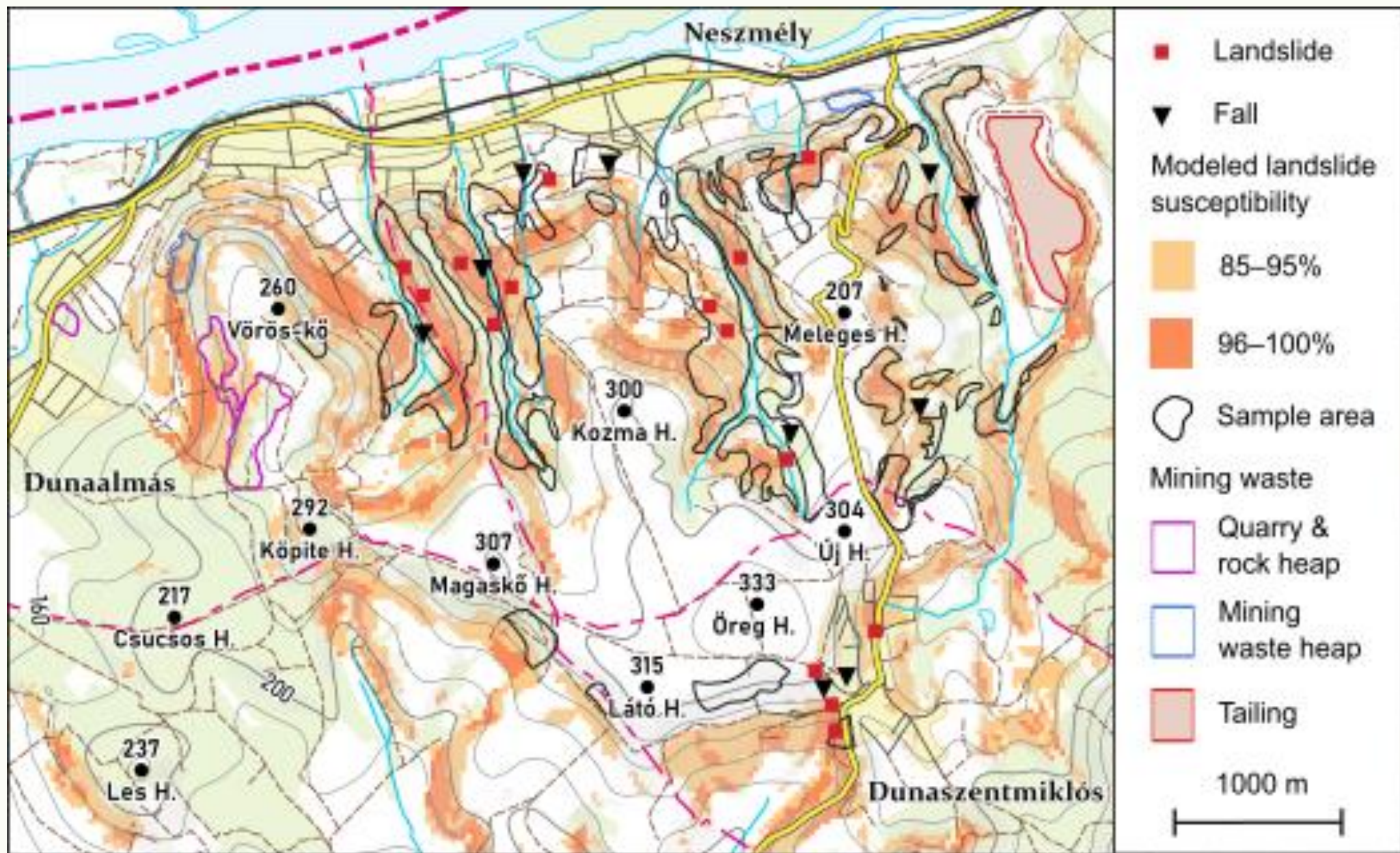


**Az ELTE kutatóinak új térképe a felszínmozgásokhoz kapcsolódó dokumentált káresetek és a jövőben lejtős tömegmozgásokra hajlamos területek jelölésével hívja fel a figyelmet földtani eredetű veszélyekre, miközben a szintén potenciális veszélyforrásnak számító bezárt bányászati hulladékkezelőket is bemutatja. A komplex térinformatikai modellezéssel és többéves terepi munkával elkészült, modellértékű „többveszélyes” térkép helyi tervezéseknél is felhasználható.**

A különböző csuszamlások, omlások és suvadások ma is aktívan formálják a Gerecse felszínét, különösen a hegység alacsonyabb, laza üledékekkel borított lejtőin, a patak völgyekben és a Duna menti magasparton. Mivel itt sokszor a művelés alatt álló vagy beépített területeket is veszélyeztetik, ezért fontos a mozgásra hajlamos részek minél pontosabb ismerete. A Gerecse és a Dorogi-medence környezetében számos már

Gerzsenyi, D., & Albert, G. (2021). Geological hazards of the Gerecse Hills (Hungary). *Journal of Maps*, 871-881. <https://doi.org/10.1080/17445647.2021.2003259>



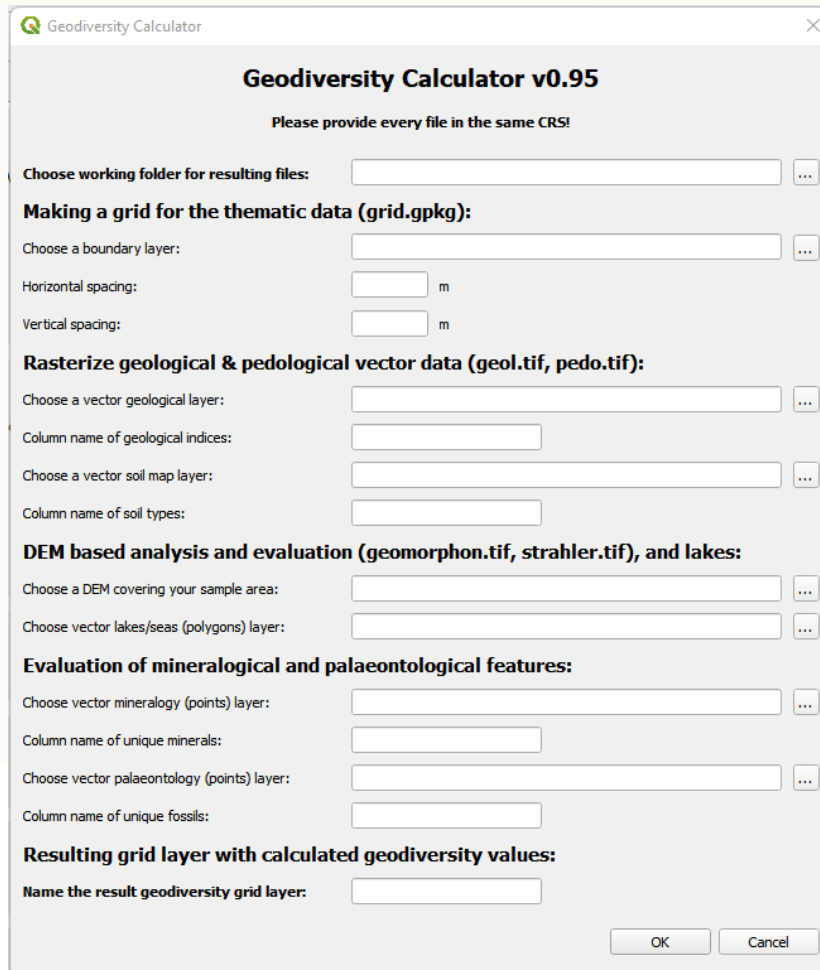


## A kutatási tevékenység fő témakörei

- A távérzékelte adatokból készített geológiai célú felszínosztályozás
- Földtani veszélyforrások és erózióveszélyes mezőgazdasági területek kutatása geoinformatikai eszközökkel
- **A geodiverzitáselemzés új automatizált, részben szabadfelhasználású adatokra épülő térinformatikai módszereinek kidolgozása**
- Off-road útvonaltervezési módszerek kutatásának előkészítése (jó felbontású távérzékelte adatokra építve)



# Automatizált geodiverzitás-értékelés QGIS plugin formájában



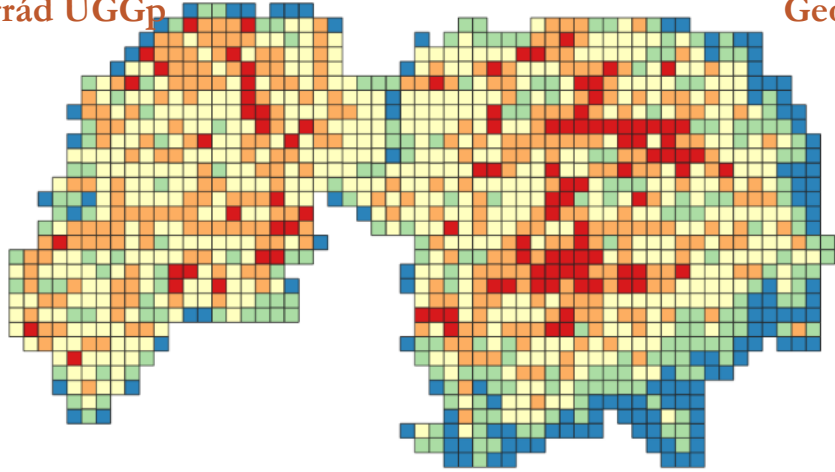
Fejlesztő: Pál M. (PyQt5 alapokon)

- Geodiverzitás: földtudományi sokféleség (földtan, geomorfológia, vízrajz, talaj)
- QGIS: nyílt forráskódú térinformatikai alkalmazás
- A plugin célja, hogy részben szabad felhasználású távérzékelte adatok segítségével megkönnyítse a geodiverzitás-értékelést

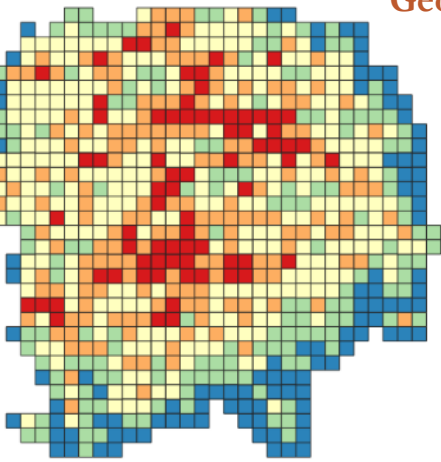


# Geodiverzitás értékelés Magyarország hegyvidéki területeiről

Novohrad-  
Nógrád UGGp



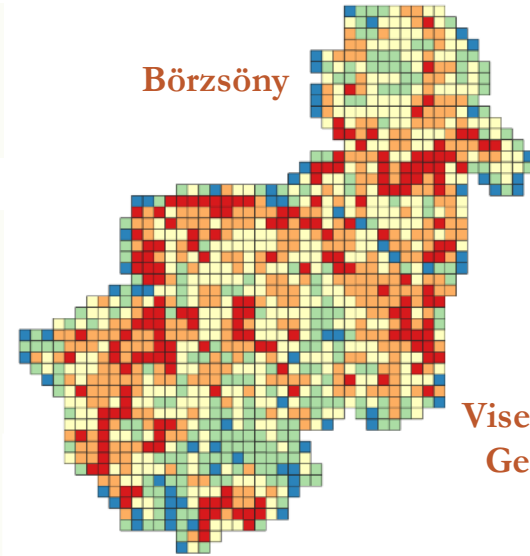
Bükk Region  
Geopark



Eperjes-  
Tokaj  
Mts



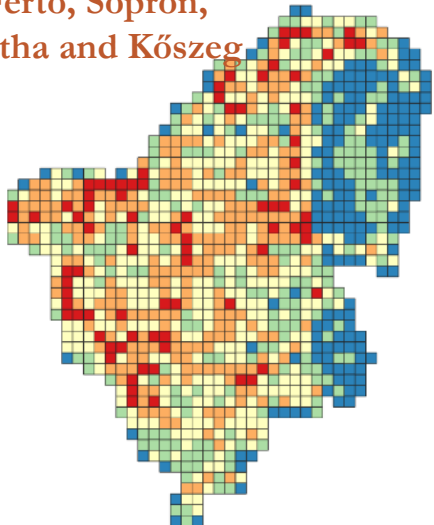
Börzsöny



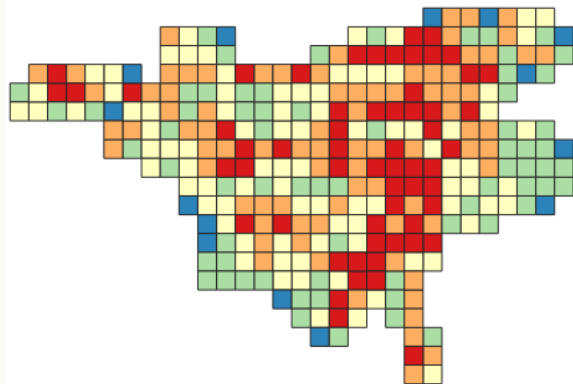
Visegrád, Budai, Vértes,  
Gerecse, Velence Mts



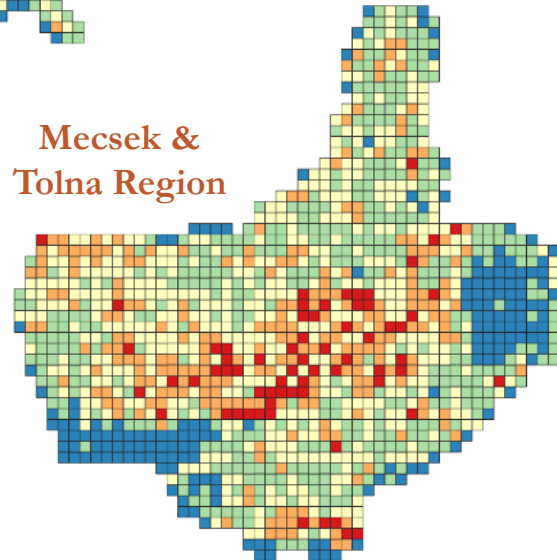
Fertő, Sopron,  
Leitha and Kőszeg



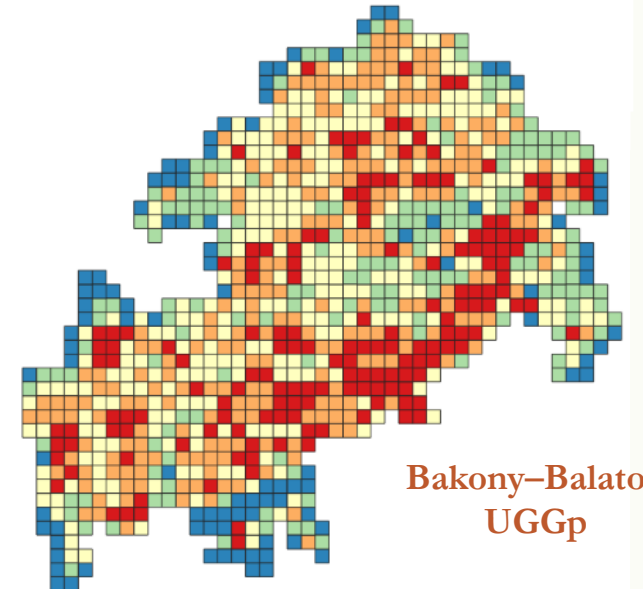
Aggtelek, Szalonna  
and Slovak Karst



Mecsek &  
Tolna Region



Bakony-Balaton  
UGGp



# A kutatási tevékenység fő témakörei

- A távérzékelte adatokból készített geológiai célú felszínosztályozás
- Földtani veszélyforrások és erózióveszélyes mezőgazdasági területek kutatása geoinformatikai eszközökkel
- A geodiverzitáselemzés új automatizált, részben szabadfelhasználású adatokra épülő térinformatikai módszereinek kidolgozása
- **Off-road útvonaltervezési módszerek kutatásának előkészítése (jó felbontású távérzékelte adatokra építve)**

# Off-road útvonaltervezési módszerek kutatásának előkészítése

Cél: A terepen való (emberi) mozgás ideális útvonalának és utazási idejének tervezési problémája és lehetséges megoldása térinformatikai eszközökkel.

Terep: A hétköznapi nyelvben használt "terepi körülmények" kifejezés az úthálózat hiányát, vagy gyér jellegét jelentik.

Eddig elért eredmények:

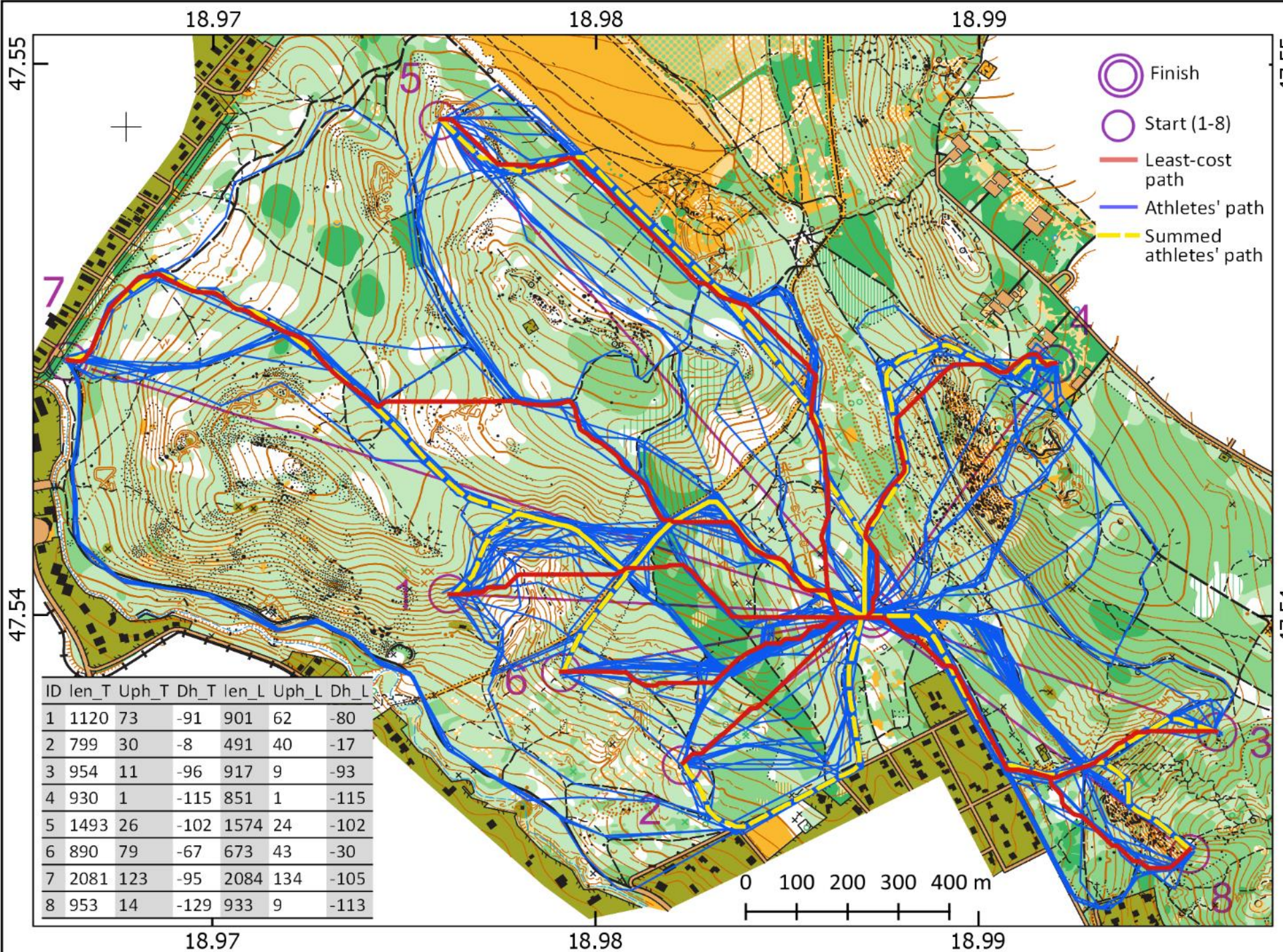
- A tájékozási térképeken és domborzatmodellen alkalmazott Least Cost Path-módszer segítségével meghatároztuk az útvonalszámításhoz felhasználható térbeli változókat.
- Terepi validációval ellenőriztük a módszer helyességét egy mintaterületen, amely során az ideális útvonalak címkézése és statisztikai értékelése alapján meg tudtuk állapítani az ember számára legideálisabb útvonalakat.



A költséggraszter a felszíni fedettség, az úthálózat  
és a domborzat kombinálása után.

Piros vonalak a modellezett útvonalat  
mutatják a kijelölt és tesztelt pontok  
között





Felhasználhatóság: terepi navigációra szükség lehet természeti katasztrófa esetén, amikor a közlekedési infrastruktúra sérült, eleve gyér úthálózattal rendelkező területen, erdészeti, vagy természetvédelmi tevékenység során. A katonai csapatmozgások, vagy a terepi sporttevékenység (pl. tájfutás) modellezésére, ökológiai terhelésének becslésére is alkalmazható.

Eredmény: az LCP és a tájfutók által tervezett útvonalak (táv/emelk./csökk.) adatai 94%-ban korreláltak, és az LCP utak a berajzolt utaknál 0.94 arányban rövidebbek voltak.



Cikkek, közlemények a felsorolt témákban a TKP-hoz kapcsolódóan 2020-22 folyamán:

- **Megjelent:** 8 angol nyelvű és egy hazai cikk (4 Q1, 2 Q2, 3 egyéb); 12 angol nyelvű és 2 haza konferenciaközlemény;
- **Beküldve:** 1 angol nyelvű könyv fejezet (Springer); 1 angol nyelvű cikk (Q1);
- Munka alatt: 1 angol nyelvű cikk (Q1).
- **Sajtómegjelenés:** hazai híradás 8 digitális, 2 nyomtatott és digitális sajtótermékben, képi híradás: M1 (47 s); riport: M5 (4:44 m); ELTE podcast (34:10 m)

# Köszönöm a figyelmet!

Az Alkalmazásiterület-specifikus nagy megbízhatóságú informatikai megoldások című projekt a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból biztosított támogatással, a Tématerületi kiválósági program (TKP2020-NKA-06, Nemzeti Kihívások Alprogram) finanszírozásában valósult meg.



NATIONAL RESEARCH, DEVELOPMENT  
AND INNOVATION OFFICE  
HUNGARY

PROGRAM  
FINANCED FROM  
THE NRDI FUND