

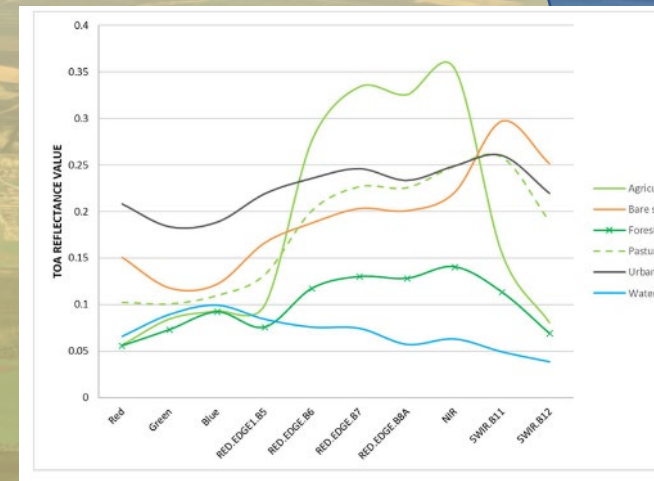
Možnosti diaľkového prieskumu Zeme na monitorovanie degradácie pôdy v dôsledku erózie pôdy: Prípadová štúdia v okrese Nitra (Slovensko)



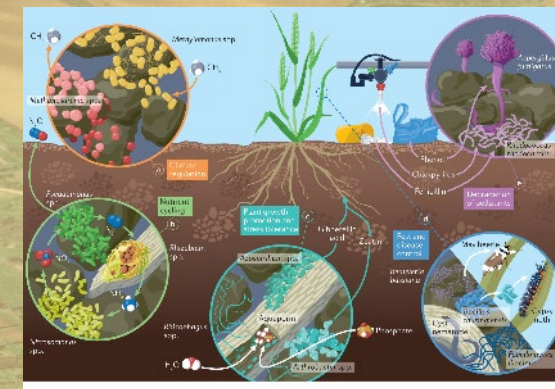
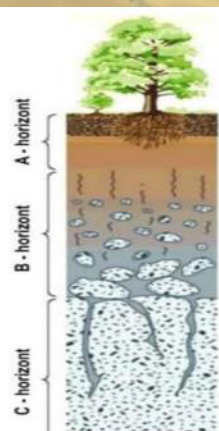


Pôda

- Je domovom mnohých mikroorganizmov, ktoré podporujú ekosystém.
- Pôda je základom pre úrodu a potravinovú bezpečnosť.
- Pôda pomáha udržiavať uhlík mimo atmosféry, čo reguluje klimatické zmeny.
- Rôznorodosť pôdných organizmov prispieva k bohatstvu biodiverzity.
- Pôda je schopná filtrovať vodu a odstraňovať z nej nečistoty.
- Proces tvorby pôdy môže trvať stovky až tisíce rokov.
- Ľudské činnosti môžu negatívne ovplyvniť pôdu a spôsobiť jej degradáciu.
- Nadmerné poľnohospodárske praktiky vedú k erózii pôdy, ohrozujúcej jej úrodnosť.



- **Horizonty** sa označujú písmenami A, B, C
- **horizont A** – humusový, má hrúbku 10-30 cm, hnedú až čiernu farbu, bohatý na živiny
- **horizont B** – nachádza sa pod horizontom A – obohatený alebo iluviálny horizont, vnútroštátna zvetrávanie, obsahuje menej organických látok, možný výskyt jemných ílovitých častíc, kt. boli premiestnené presakujúcou vodou z horizontu A, žltá až hnedá farba
- **horizont C** – pôdotvorný substrát, tvorený zvetranou materskou horninou



Čo je erózia??? A čo ju spôsobuje???

Je pohyb alebo presun pôdy spôsobený prírodnými procesmi, ktorý je zodpovedný za stratu okolo 30 ton poľnohospodárskej pôdy na hektár za rok. Najčastejšie je ohrozený vrchný horizont (A) pôdy.

Najčastejšie príčiny erózie sú:

- Voda;
- Vietor;
- Ľad;
- Biologická činnosť;
- Geologické procesy;
- Odlesňovanie;
- Poľnohospodárska činnosť a iné.



Obr. 12b Pravidelne zaplavovaná lokalita medzi Bočinou a Chrasťou (M. Křazovický, 2020)



Obr. 12a Výrazná zníženina využívaná ako orná pôda so znakmi pravidelného a sifného zanášania a výrazne mocným akumulovaným pôdnym horizontom: Lokalita medzi Bočinou a Chrasťou (SV časť k. ú. obce) (M. Křazovický, 2020)



Obr. 2

[Prejavy plošnej a výmoľovej erózie (PD Neverice, 2009)]

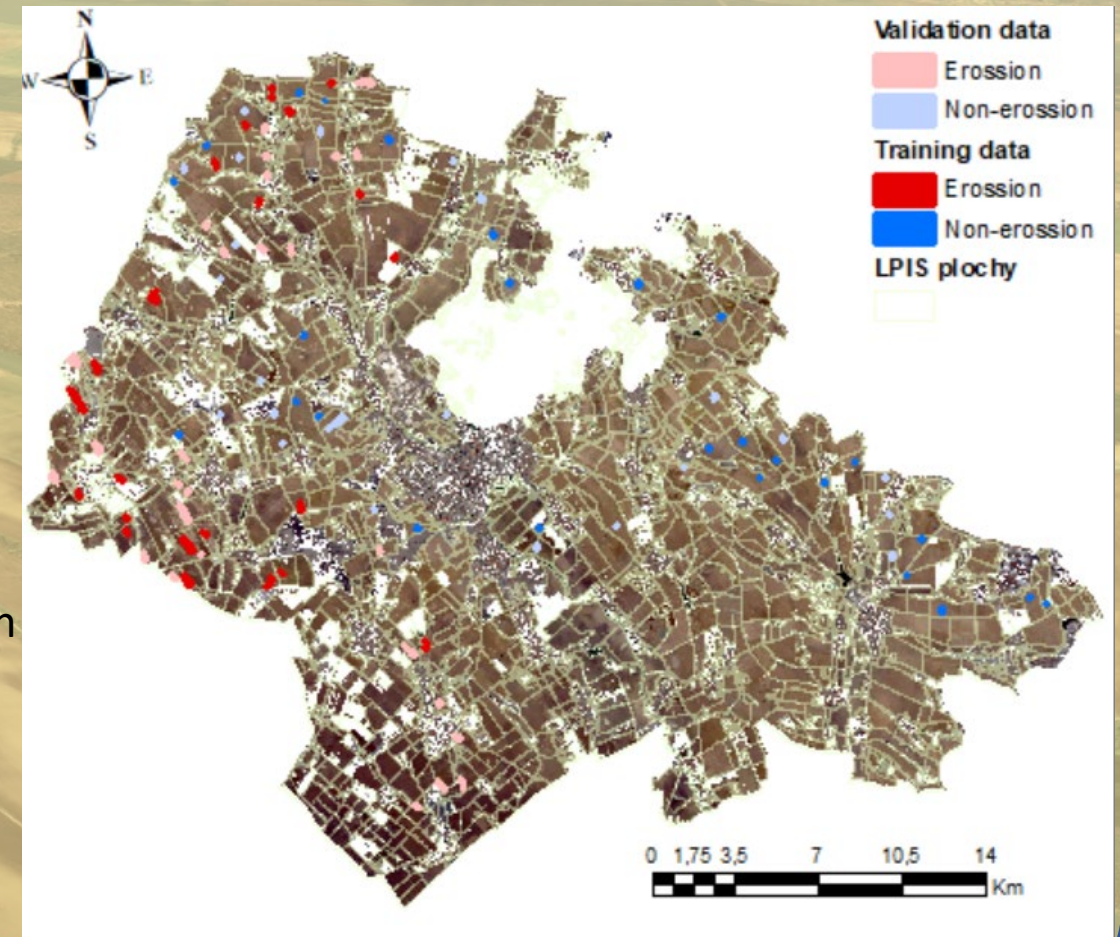
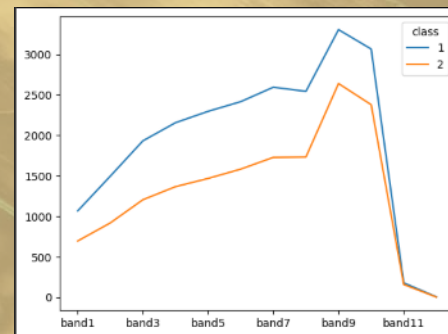
Záujmové územie

- Záujmové územie okres Nitra sa nachádza v juhozápadnej časti Slovenska.
- Pokrýva 4.2% celkovej plochy Slovenska.
- Nachádza sa v povodí riek Nitra a Žitava
- 9.6% tvorí urbanizované územie, 77.7 % tvorí poľnohospodárska krajina, 10.18 predstavujú lesné porasty a zvyšok vodné plochy a mokrade.



Dáta a metodológia

- Sentinel-2 – október až marec (pôda je bez vegetačnej pokrývky)
- LPIS data (Systém identifikácie poľnohospodárskych pozemkov)
- Trénovacie a validačné plochy:
 - Trénovacie plochy: 50 plôch s eróziou a 50 plôch bez erózie;
 - Validačné plochy: 50 plôch s eróziou a 50 plôch bez erózie;
- Machine learning –TPOT (Tree-based Pipeline Optimization Tool) - genetický algoritmus



Dáta a metodológia

Kompozitovanie

- Časová séria – Október - Marec
- Odstránenie oblakov a snehu z jednotlivých snímok – Sentinel-2 (band MSK_CLDPRB a MSK_SNOWPRB – 5%) + buffer 60m
- Výpočet NDVI
- Odstránenie vegetačnej pokrývky a zastavaného územia na základe NDVI (0 - 0.3)
- Max NDVI a Medián kompozitovanie

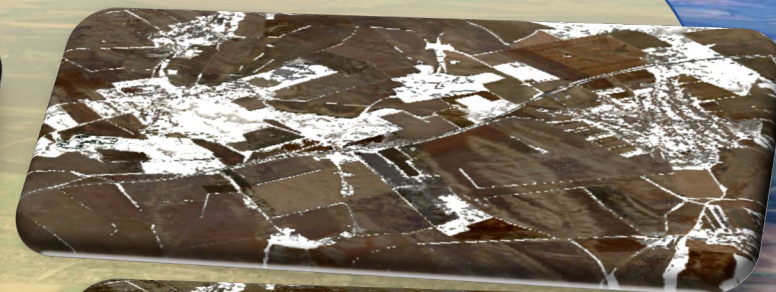


Január

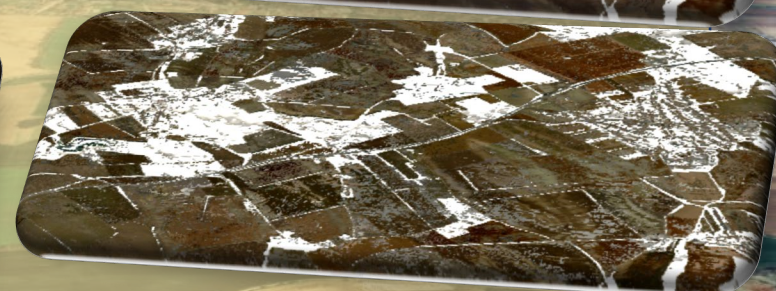
Marec

November

Median



Max NDVI

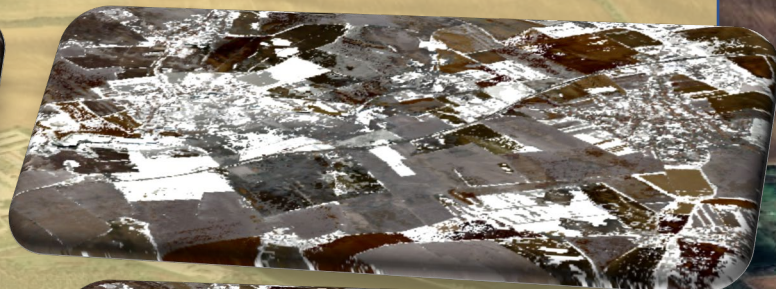
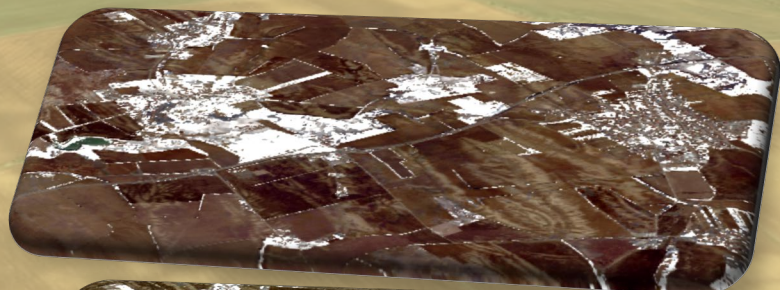


Február

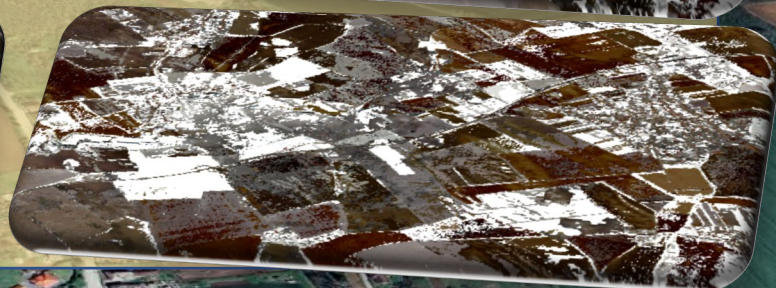
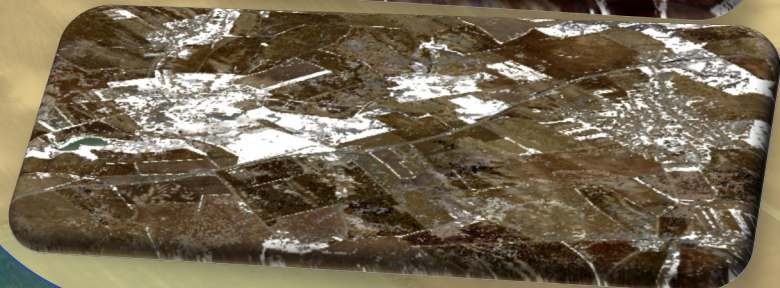
Október

December

Median



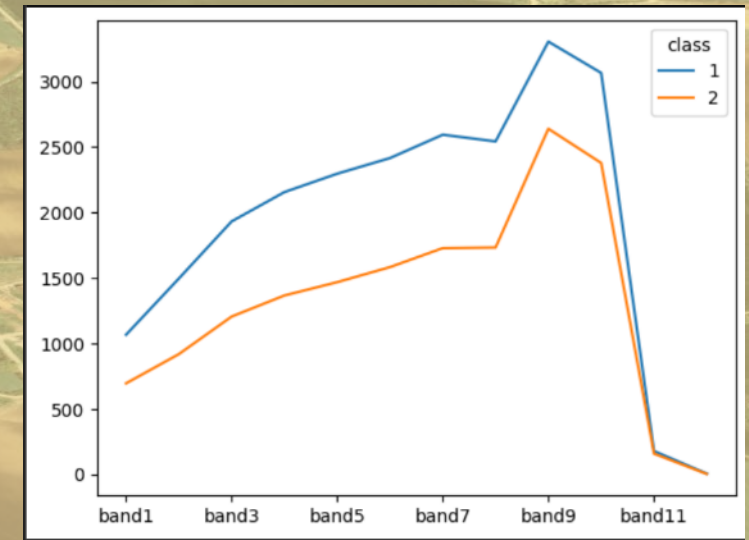
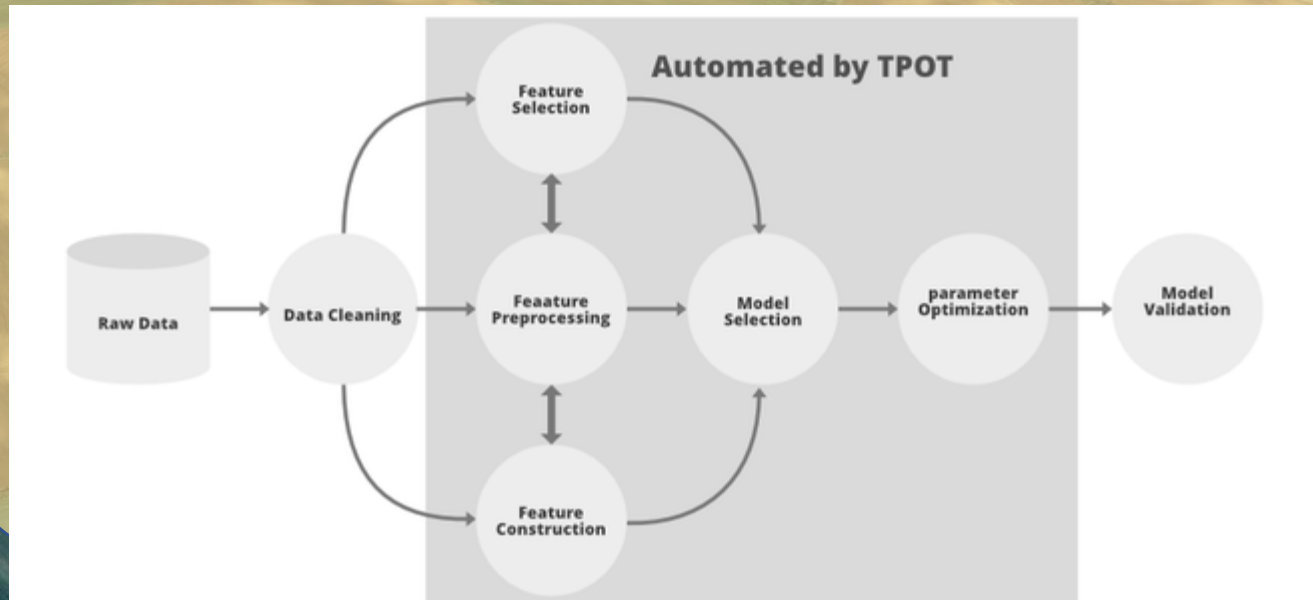
Max NDVI



Dáta a metodológia

TPOT (Tree-based Pipeline Optimization Tool) je nástroj pre automatické strojové učenie, ktorý vyhľadáva a optimalizuje modely a ich hyperparametre pomocou genetických algoritmov.

- Generovanie rôznych modelových konfigurácií
- Hodnotenie modelov
- Zachovanie a mutácia najlepších modelov
- Opakovanie procesu
- Výber najlepšieho modelu
- Export výsledného modelu,



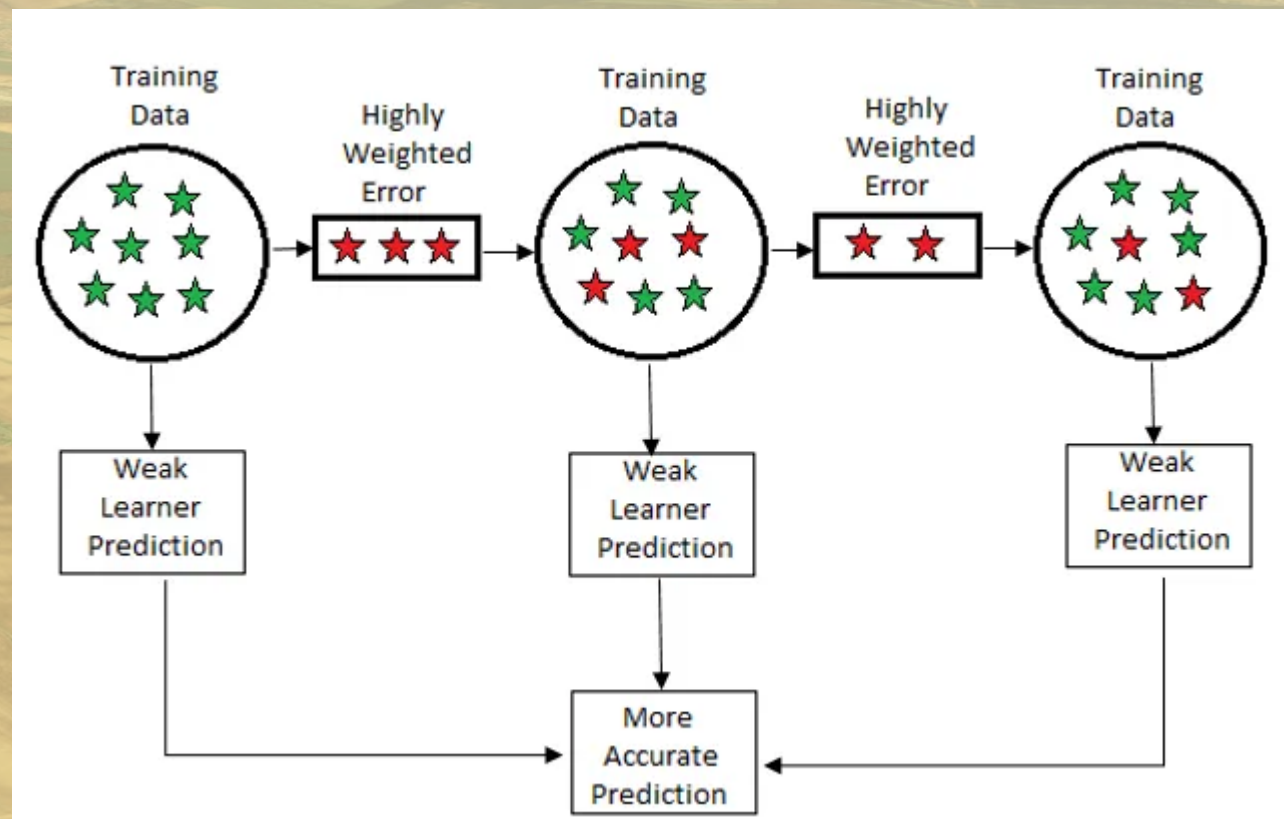
Dáta a metodológia

Gradient Boosting Classifier

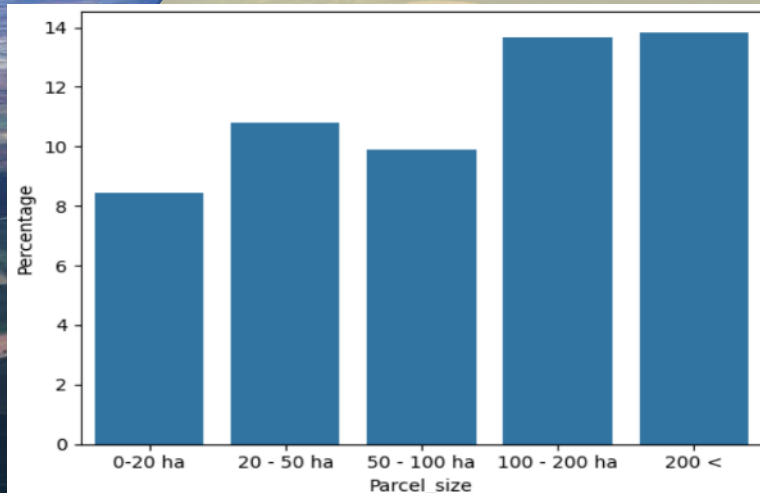
- Vytvorenie základného modelu:
- Vyhodnotenie chýb:
- Optimalizácia reziduá:
- Postupná korekcia chýb:
- Regularizácia a optimalizácia váh
- Kombinácia modelov

Parametre:

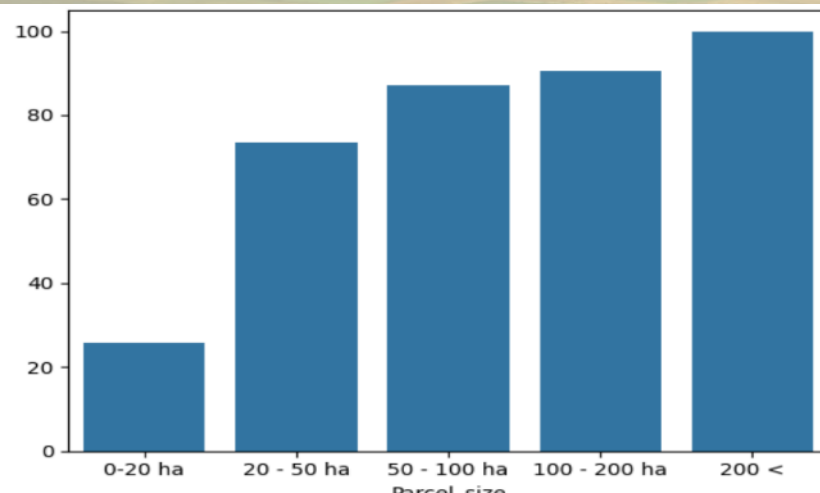
- learning_rate = 0.5
- max_depth = 6,
- max_features = 0.55,
- min_samples_leaf=12,
- min_samples_split=17,
- n_estimators=100,
- subsample=0.950000000000000001



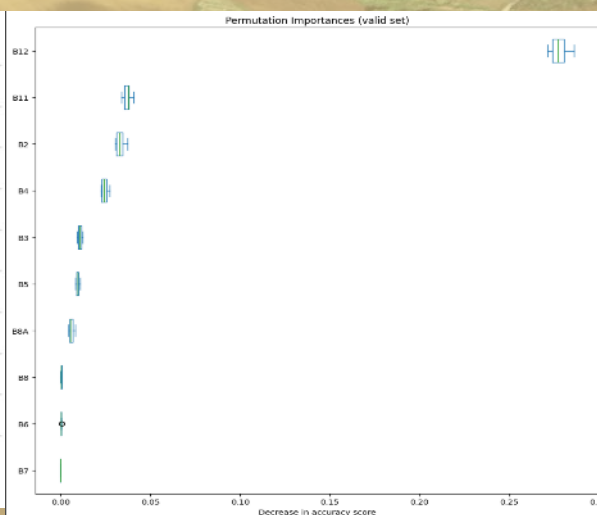
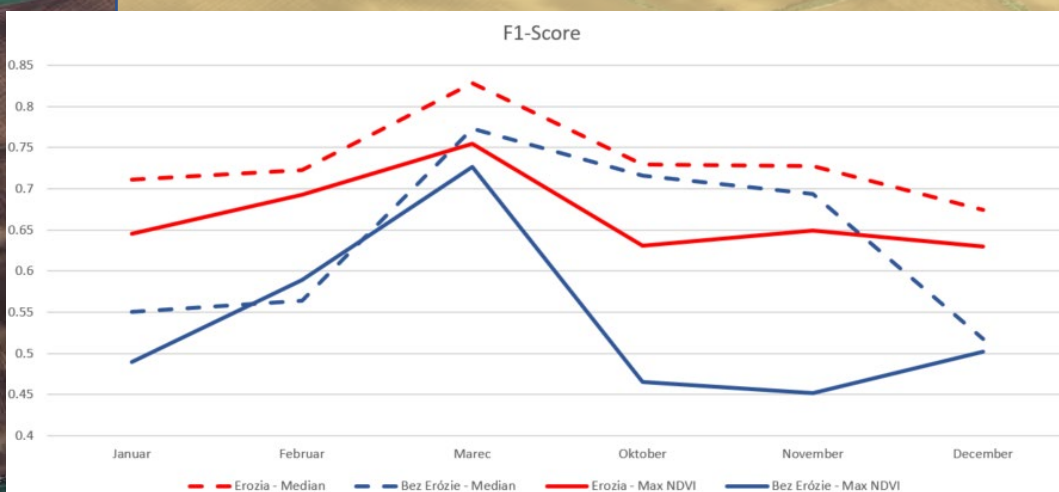
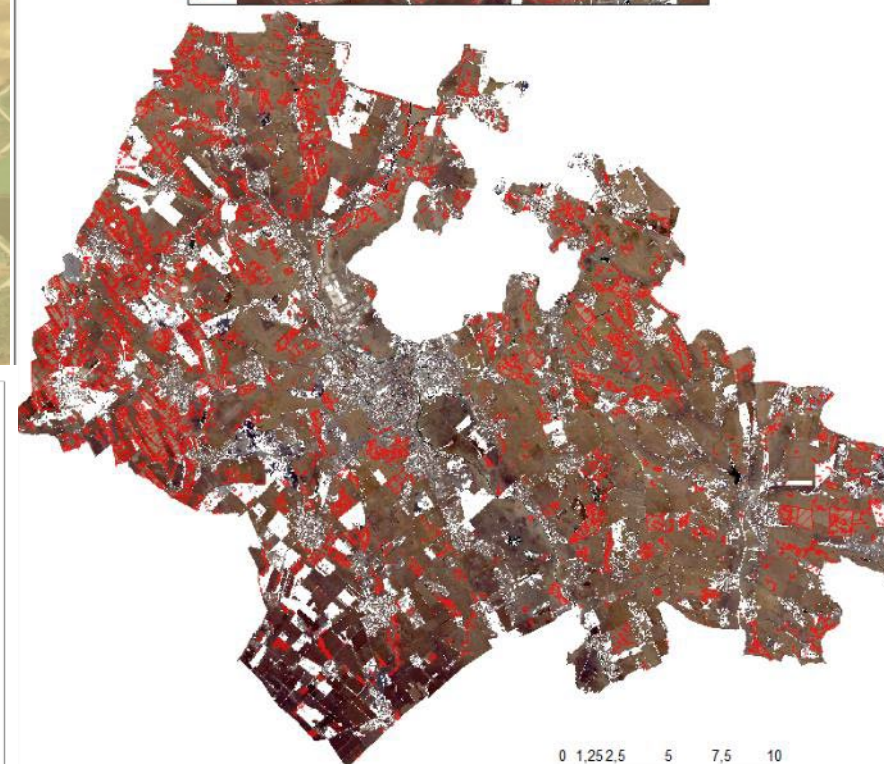
Výsledky



Percentuálny podiel plochy poľnohospodárskych polí postihnutých eróziou vzhľadom k rozlohe.



Percentuálny podiel eróziou postihnutých polí podľa veľkostných kategórií.



Záver

- Diaľkový prieskum Zeme ponúka široké možnosti využitia pri detekcii a monitorovaní erózie pôdy a je cenným nástrojom v environmentálnom monitoringu a ochrane pôdy.
- Poskytuje relevantné informácie pre environmentálnu kontrolu a plánovanie opatrení na ochranu pôdy.
- Sentinel-2 je citlivý na oblačnosť, čo môže obmedziť jeho použitie v oblastiach so zvýšeným množstvom oblačnosti, čo však môže byť do istej miery zmiernené vytvorením časovým bezoblačných kompozitov.
- Jednotlivé typy pôdy a rozdielna vlhkosť môže negatívne vplývať na presnosť klasifikácie.
- SWIR pásma sú dôležité pri identifikácii oblastí erózie.
- Genetické algoritmy môžu pomôcť pri optimalizácii a ladenia modelov.
- Menšie parcely sú odolnejšie voči erózií.
- Biokoridory v poľnohospodárskej krajine dokážu lepšie zadržiavať vodu v krajine a tým zvyšujú odolnosť polí voči erózie a obdobiam suchu.

