



Transforming **U**nsustainable
management of soils in key
agricultural systems in EU and China

Developing an **i**ntegrated platform of
alternatives to reverse soil degradation

Előrehaladott erózió megjelenéséi formáinak detektálása távérzékeléssel



This project receives funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation action under grant agreement No 101000224.

A talajdegradációs folyamat rövid leírása valamint a megelőzés/helyreállítás lehetőségei

Az erózió nagyfokú, előrehaladott formáinak távérzékeléssel történő felderítése műholdas és légi felvételek segítségével azonosítani tudja a táj (talajfelszín) finom változásait, melyek a felgyorsult eróziós folyamatokra utalhatnak. A spektrális és a domborzati adatok kombinálásával a távérzékelés képes azonosítani az erősödő eróziót, mint például a vízmosások kialakulását, a talajromlást vagy éppen a talajvesztéssel érintett területeket. Ez a módszer egy roncsolásmentes, ugyanakkor hatékony módja a nagyléptékű környezeti változások nyomon követésének, hiszen lehetővé teszi a földhasználat, a környezetvédelmi beavatkozások és a katasztrófacsökkenési stratégiák optimalizálását.

Az erózió térbeli és időbeli lefolyásának megértésével a politikai döntéshozók és az érdekelt felek célirányos változtatásokat hajthatnak végre az erózió okozta talajromlás csökkentése és a fenntartható földhasználat ösztönzése érdekében.

Célterület

Ez a megközelítés különböző földrajzi régiókban alkalmazható, beleértve az éghajlati tényezők (pl. heves esőzések, szél és aszály), a talajtulajdonságok (szél vagy víz általi erodálhatóság), valamint a különböző növénytermesztési rendszerek (pl. mezőgazdasági területek, legelők) miatt erózióval veszélyeztetett területeket is. Értékes információkkal szolgál az eróziós kockázatok kezeléséhez és a helyi viszonyokhoz igazított fenntartható földhasználati gyakorlatok előmozdításához. A különböző távérzékelési eszközök különböző környezeti feltételek



mellett lehetnek hasznosak, főként az értékelt eróziós formák nagyságrendjétől függően (a mediterrán vízmosások különböznek a közép- és észak-európai átmeneti felszíni vízfolyásoktól és vízmosásoktól).

A probléma azonosítása

Az erózió távérzékeléssel történő észlelése kihívást jelent a finom táji változások, mint például a vízmosások kialakulásának és a talajpusztulásnak az értelmezésében. Ehhez pontos adatértelmezésre van szükség. A TUDI döntéstámogató (DST) talajeróziós eszköze az erodált területek azonosítására szolgál,

és a távérzékelési megközelítések kalibrálását és ellenőrzését biztosítja. Ez az eszköz néhány lépésből álló, egyszerű elemzést tud adni a vizsgált földterületről, amely segíthet meghatározni a különböző típusú eróziós megjelenési formákat és azok intenzitását.

A megelőzés/helyreállítás menetének leírása

A nyilvánosan elérhető műholdas és légi adatforrások integrációja átfogó lefedettséget biztosít a világ minden részére, lehetővé téve az előrehaladott eróziós folyamatok távérzékelési

adatokkal történő felderítését. Ezek az adatforrások, beleértve az olyan szervezetektől, mint az Európai Űrügynökség (ESA), az Amerikai Földtani Intézet (USGS) és az olyan kereskedelmi szolgáltatók, mint

a Planet Labs, kétségtelenül a környezeti változások megfigyeléséhez rendelkezésre álló legátfogóbb képi és térinformatikai adatforrások. Az olcsó UAV-megoldások növekvő piaca lehetővé teszi a részletes megfigyelés hatékonyabb felhasználását.

Műholdas adatok

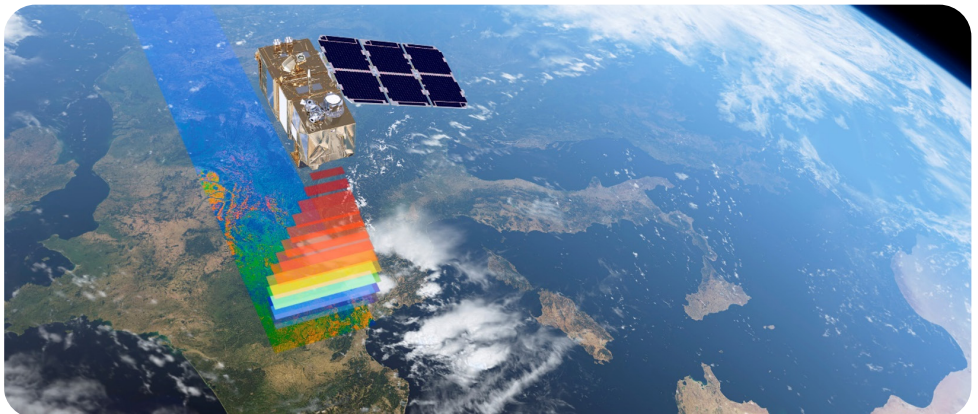
A műholdas adatok, mint például az ESA Copernicus Sentinel sorozatából származó adatok, nagy területek átfogó lefedettségét biztosítják friss képekkel, rendszeres időközönként. Ez lehetővé teszi az eróziós formák folyamatos nyomon követését az idő múlásával. A Sentinel-2 ötnaponta 10 méteres felbontású multispektrális felvételeket készít, melyek elemzése során a földtakaró eróziós folyamatokkal összefüggő változásai is kimutathatók. Továbbá a Sentinel-1-hez hasonló műholdak radarképeit interferometrikus elemzésekre lehet használni a talajsüllyedések és más, az erózióhoz kapcsolódó deformációs jelenségek azonosítására, ahogyan azt az Európai Földmozgási Szolgálat (EGMS) is kínálja. Az USGS (Landsat program) és a Copernicus (Sentinel család) nagy előnye a nyílt hozzáférés. Más oldalról nézve, térbeli (10-30 m) és időbeli felbontásuk (5-20 nap) azonban megnehezíti, hogy minden eróziós eseményről felhőtlen képeket készítsenek. A fejlettebb kereskedelmi műholdrendszerek napi elérhetőséget és nagyobb részletességet biztosítanak.

Légi felvételek

A műholdas felvételek tökéletes kiegészítője lehet a légi felvételek, beleértve az UAV-kal (drónokkal) készített adatokat is. Kiváló, akár centiméteres térbeli felbontású adatokat képesek előállítani különböző módokon. Ezek az adatok biztosítják a legrészletesebb képeket a kisebb területek eróziójának nyomon követéséhez. Ezeket jellemzően helyi kutatóintézetek (kutatócsoportok) vagy kormányzati szervek gyűjtik egymástól függetlenül térben és időben. Az ilyen adatok gyakran tartalmaznak RGB-képeket, multispektrális adatokat, sőt LiDAR-adatokat is, amelyek elengedhetetlenek a terep változásainak elemzéséhez szükséges nagyfelbontású magassági modellek létrehozásához.

Hozzáférhetőség

Ezen távérzékelési adatforrások közül számos nyíltan hozzáférhetőek különböző adatportálokon és platformokon keresztül, mint például a Copernicus Data Space Ecosystem vagy az USGS Earth Explorer. Ez lehetővé teszi a kutatók, a politikai döntéshozók és lényegében bárki számára az adatokhoz való könnyű hozzáférést, ami kulcsfontosságú az eróziós folyamatok nyomon követésében, valamint az erózióvédelemhez kapcsolódó együttműködésben mind helyi, mind globális szinten.



1. Abra: Az új Sentinel-2 műholdak nagyfelbontású és modern, multispektrális szenzora, a 290 km széles folyamatos képrögzítés és a gyakori ismétlési idők kombinálása eddig nem látott részletességgel nyújt képet a Föld változó tájáról. Kép: ©ESA



2. **Abra:** Már kisméretű és olcsó drónok is képesek centiméteres felbontású ortofotó térképet rögzíteni.

Példa a nyilvános távérzékelési adatokra:

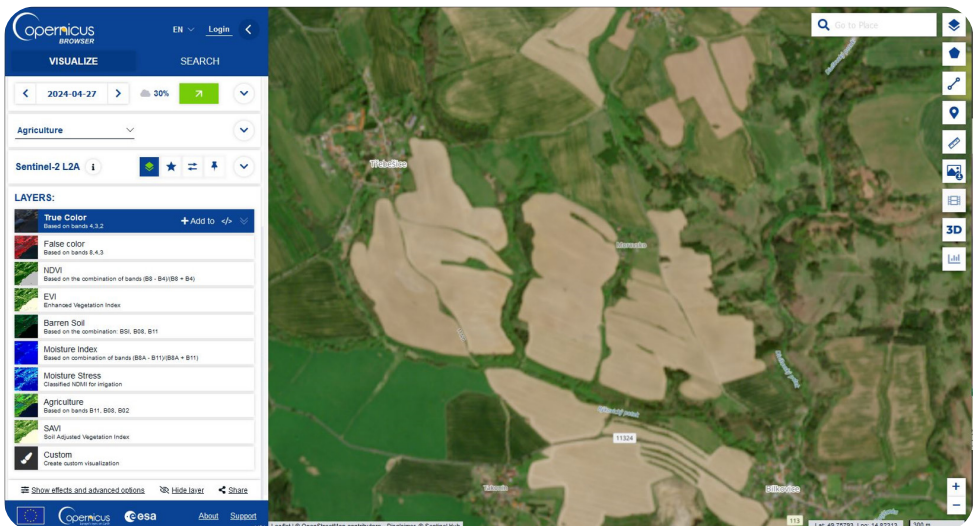
- **Copernicus Browser (Copernicus Data Space Ecosystem)** <https://browser.dataspace.copernicus.eu/>
- **USGS Earth Explorer** <https://earthexplorer.usgs.gov/>

Összefoglalva elmondható, hogy a nyilvánosan elérhető műholdas és légi adatok integrálása javítja az erózió távérzékeléssel történő észlelésének és nyomon követésének hatékonyságát. Ezen adatforrások és

a fejlett elemzési technikák felhasználásával az érdekelt felek megalapozott döntéseket hozhatnak az erózió hatásainak mérséklése és a fenntartható földhasználati gyakorlatok előmozdítása érdekében Európa- és világszerte.

A technológia előnyei/hátrányai, a végrehajtás korlátai

A műholdas technológia roncsolásmentes, hatékony megfigyelést kínál nagy kiterjedésű területekre, amelyet a kisebb régiókban az UAV-k részletes elemzése egészít ki. Hátrányai közé tartoznak azonban a magas költségek, a szükséges speciális szaktudás és a felhőtakarásból adódó esetleges adathiányok. A gyors eróziós események detektálása esetében a műholdas adatok időbeli felbontása hiányos lehet, így az erózióval kapcsolatos folyamatok azonosítása kihívást jelenthet. A nagy mennyiségű adat elemzésének, az integrációnak, valamint a finanszírozás nehézségeinek leküzdése, illetve az érdekelt felek minél szélesebb körű bevonása kulcsfontosságú a sikeres földhasználathoz.



3. **Abra:** Copernicus Browser mezőgazdasági tematikus adatkészlettel, előre elkészített adatokkal, valódi és hamisszines képekkel és különböző indexekkel, mint például NDVI, EVI stb.

Hatások/eredmények/ esettanulmányok

Fokozott erózió monitoring: A távérzékelés átalakította az erózió észlelését, átfogó és naprakész betekintést nyújtva annak térbeli és időbeli mintázatába.

Céltott beavatkozás: Az eróziós gócpontok azonosítása lehetővé teszi a hatékony védekezési intézkedések pontos végrehajtását.

Természetvédelmi hatásvizsgálat: A távérzékelés felbecsülhetetlen értékű eszköz a természetvédelmi beavatkozások hatékonyságának értékeléséhez, beleértve az erózióvédelmi beruházások sikerét az érzékeny élőhelyek esetében.

Katasztrófavédelem: Az erózióra hajlamos területek korai azonosítása lehetővé teszi az olyan természeti katasztrófák, mint a földcsuszamlások vagy áradások enyhítését célzó proaktív intézkedéseket.

Számos esettanulmány alkalmaz műholdképeket az erózió észlelésére, elsősorban a nagy kiterjedésű erózió felismerésére. Ezzel szemben a drónok nagy felbontásukkal részletes képeket, illetve további

adatokat szolgáltatnak, amelyek lehetővé teszik az erodált talajmennyiség pontos kiszámítását digitális terepmodellek, illetve geoinformatikai (GIS) adatelemzés segítségével

További információk

A Copernicus Data Space Ecosystem és az USGS Earth Explorer mellett számos más platform és adatbázis is létezik, amelyek hozzáférést biztosítanak távérzékelési adatokhoz az eróziófigyelés és a természetvédelmi beavatkozások számára.

- NASA Earthdata: A NASA Földmegfigyelési Rendszer Adat- és Információs Rendszere (EOSDIS) a földtudományi adatok hatalmas gyűjteményét kínálja, beleértve a műholdas képeket, légi megfigyeléseket és más, az eróziófigyelés szempontjából fontos távérzékelési adatokat.
- Az Európai Űrügynökség (ESA) földmegfigyelési adatai: Az ESA műholdas adatok széles skálájához biztosít hozzáférést olyan platformokon keresztül, mint az ESA Földmegfigyelési adatok hozzáférési portálja (EO-SSO) és az ESA Earth Online Portal.



4. Abra: A 10 m/pixel felbontású Sentinel-2 valósínes műholdkép és az UAV által készített 2,8 cm/pixel felbontású ortofotó térkép összehasonlítása látható eróziós barázdákkal, amelyek részletesebb elemzéshez, pl. az erodált anyag számításához is felhasználhatók.

- Global Forest Watch (GFW): A GFW számos erdészeti távérzékelési adatkészletet kínál, köztük műholdas képeket és LiDAR-adatokat, amelyek hasznosak lehetnek az erózió nyomon követéséhez erdős területeken.
- Nemzeti Óceán- és Légkörkutató Hivatal (NOAA) adathozzáférés: A NOAA hozzáférést biztosít műholdas adatokhoz, légi felvételekhez és egyéb környezeti adatokhoz olyan platformokon keresztül, mint a NOAA adatkatalógus vagy a NOAA környezeti adatkezelő rendszer (EDMS).
- Maxar Open Data Programme: A Maxar Open Data Programme hozzáférést biztosít a műholdképekhez, nagy felbontású képeket szolgáltatva, amelyek felhasználhatók az erózió megfigyelésére és elemzésére.
- A Google Earth értékes forrása a nagyfelbontású archív képeknek, amelyekkel a földhasználat és a földpusztulás kezdeti elemzése elvégezhető bizonyos régiókban, anélkül, hogy fejlett GIS-ismeretekre lenne szükség.

Többek között ezek a platformok is értékes forrásokat kínálnak a távérzékelési adatokhoz való hozzáféréshez, valamint az eróziófigyelés és az erózióvédelmi erőfeszítések támogatásához helyi és globális szinten egyaránt.

Összefoglalás

A távérzékelés használata rendkívül értékes eszközt jelent az előrehaladott erózió észlelésére. Műholdas és légi felvételek felhasználásával azonosítja a finom táji változásokat, amelyek olyan felgyorsult eróziós folyamatokra utalnak, mint a vízmosások kialakulása és a talajvesztés. Roncsolásmentes, hatékony megfigyelést biztosít, amely világszerte segíti a földhasználatot és a katasztrófák mérséklését. Vannak azonban kihívások, mint a

költségek, a technológia összetettsége, illetve bizonyos esetekben az értelmezés nehézsége. A nyilvánosan elérhető adatok integrálása javítja a pontosságot, de továbbra is fennállnak olyan kihívások, mint a korlátozott hozzáférés és az érintettek részvétele. A célzott beavatkozások és a jobb földhasználat pozitív eredményei azonban egyértelműek. A Loess-fennsík esettanulmánya egyértelmű példája a távérzékelés hatékonyságának.



Összefoglaló táblázat (hatás)

	Értékelés	Megjegyzések
A talaj általános egészségi állapota	***	
Vízháztartás	**	
Talajszerkezet	*	
Erózió veszélyeztetettség	***	
Tápanyagegyensúly	**	
Talajbiológia	*	
Megvalósíthatóság	**	
Gazdaságosság	**	



Consortium

Agrisat; Beijing Forestry University; Beijing Normal University; Centre for Agricultural Research; China Agricultural University; Czech Technical University in Prague; Lincoln University; New Bulgarian University; Northwest A&F University; Northwest UNIVERSITY; Pensoft Publishers; Spanish National Research Council; University of Lancaster; BOKU University, Vienna; University of Turin; Federal Agency for Water Management, Austria

Project coordinator


José A. Gómez


Institute of Sustainable Agriculture of the Spanish Council for Scientific Research
joseagomez@ias.csic.es


Duration


July 2021 – June 2025

Follow TUdi

 @Project_TUdi

 TUdi Project

 TUdi Horizon 2020

 tudi-project.org