

KIBÉKÍTHETŐ-E A FENNÁLLÓ ELLENTÉT A VÍZFOLYÁST KEZELŐK ÉS A MEZŐGAZDASÁGI MŰVELÉST VÉGZŐK KÖZÖTT? ESETTANULMÁNY ÉS KÜLFÖLDI KITEKINTÉS – II. RÉSZ

Engi Zsuzsanna – Bozzay Ferenc – Kulcsár Krisztián

Kivonat

Az éghajlatváltozás hatása halmozottan jelentkezik az utóbbi időben, amit az ismétlődő villámárvizek által a lakott vagy mezőgazdasági területeken okozott károk is mutatnak. Ugyanakkor a nem megfelelő mezőgazdasági művelés miatt kialakult eróziós tevékenység sem csökkent az elmúlt években. A cikk I. részében elemzést mutattunk be dombvidéki nitrát-érzékeny területek kisvízfolyásainak vízgyűjtőin megkezdett kutatási munkánkról. A cikk II. részében esettanulmányt mutatunk be és szót ejtünk a külföldi kutatásokról is.

KULCSSZAVAK: erózió, sárfolyás, kisvízfolyás, dombvidék, LUCAS, RUSLE

BEVEZETÉS

Előzmények

2021 évben indított kutatási munkánkhoz mintaterületeket választottunk ki (*Engi-Baranyai-Bozzay, 2021*). A helyszíni bejárásokat 2021 áprilisában és májusában végeztük. Ahol az eróziós jelenség terepen látszott és mérhető volt, a jelenséget geodéziailag felmértük, domborzatmodellt készítettünk. A további vizsgálatra érdemesnek tartott helyszíneken a geodéziai alapállapot felmérést ősszel megismételtük, illetve idén tavasszal folytattuk.

2021 kora nyarán olyan időjárási helyzet alakult ki az 5a mintaterület (1. ábra) térségében, amely három települést (Oltárc, Rigyác, Eszteregnye) érintett (2. ábra), és nagyon komoly eróziós jelenségeket váltott ki. Az intenzív csapadéktevékenység a hajnali órákban kezdődött, és reggel az oltárci lakosokat az alábbi kép fogadta (3. ábra):



3. ábra. Oltárc település sárral betemetett csapadékvíz elvezető közúti árkai



1. ábra. Az a5 mintaterület Eszteregnye térségében a Berki patakon (Forrás: Engi et al. 2021)

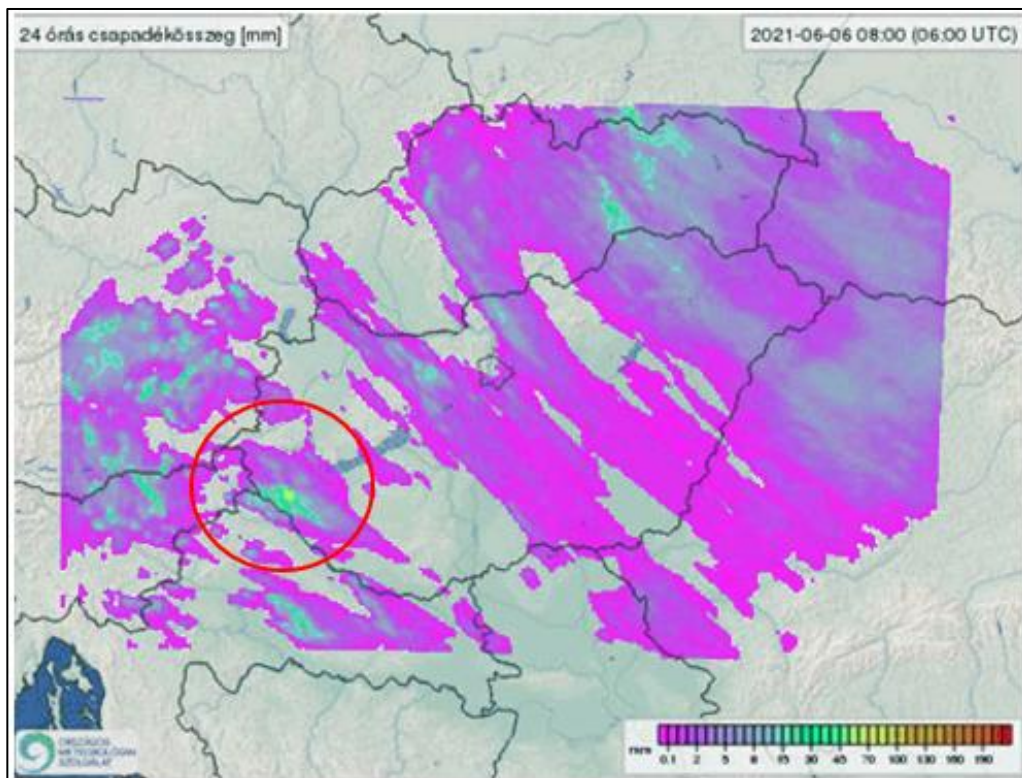


2. ábra. A 2021. júniusi eseménnyel érintett települések: Oltárc, Rigyác, Eszteregnye

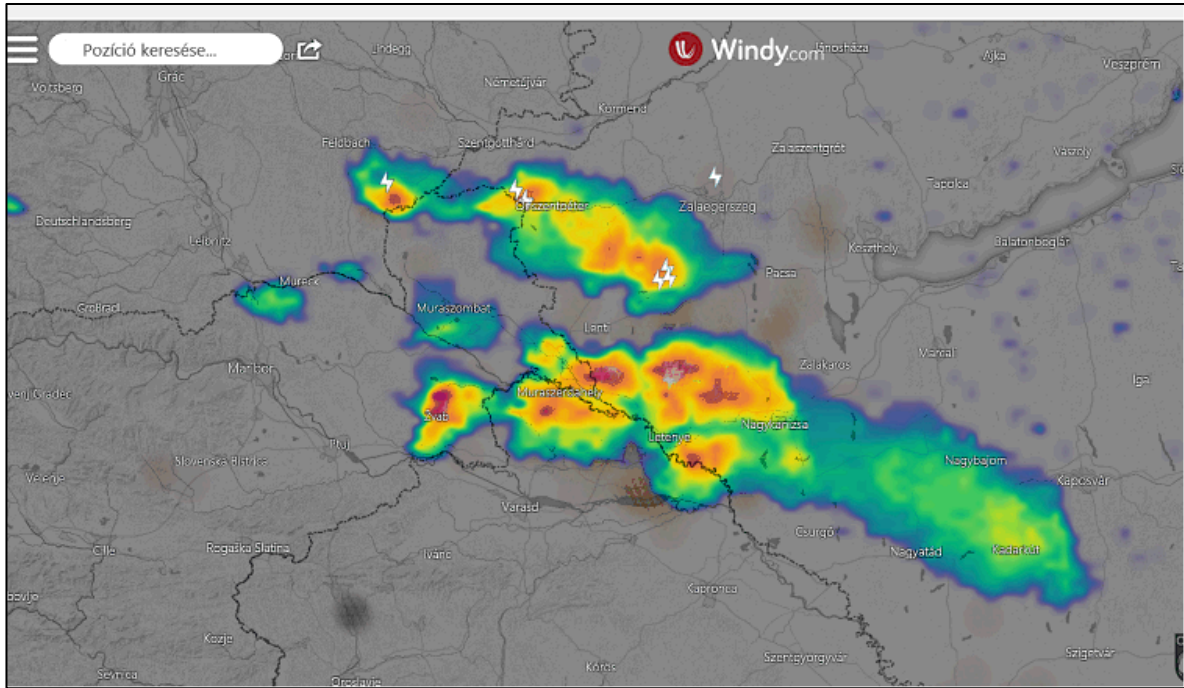
A KIALAKULT HELYZET BEMUTATÁSA – ESETTANULMÁNY

A kialakult hidrometeorológiai helyzet

2021.06.06-án, vasárnap hajnali 3 órától gócos zivatar vonult végig délnyugaton. Rövid idő alatt (1 óra alatt) 15-20 mm körüli csapadék hullott. Az OMSZ 24 órás csapadékradar összegképéből (4. ábra) jól látszik, hogy Eszteregnye, Rigyác és Oltárc térségében kialakult egy gócpont, ahol 40-60 mm-re becsülhető a lehullott csapadék.



4. ábra. 24 órás csapadékradar kép, ahol látszik a góc (Forrás: OMSZ)



5. ábra. 2021.06.06. 03:00 órakor radarkép (Forrás: Windy)

A térségben nincs NYUDUVIZIG és OMSZ meteorológiai állomás. Letenyén 15,2 mm-t mért az észlelő, míg a Hydroinfo szerint a letenyei gátórháznál mért csapadék 17 mm/óra. Nagykanizsán már nem volt ilyen intenzív, 20 mm hullott le 5 óra alatt, ebből hajnali 1-kor 10 mm.

A három érintett településen, Eszteregnyén, Oltárcon és Rigyácon villámárvíz vonult le és az utcákon sárfolyások alakultak ki. A településeken az út és járda burkolatokon visszamaradt sáros iszaprétegből láthatóak voltak a nagy intenzitású csapadék nyomai (6. ábra).



6. ábra. 2021.06.06. Eszteregnye belterület (Forrás: NYUDUVIZIG)

Mindhárom településen a NYUDUVIZIG vagyongazdálkodásában lévő vízfolyások haladnak át: a Berki patak, a Rigyáci patak, az Oltárcai vízfolyás. A vízfolyások egyes szakaszait a domboldalak

felől érkező hordalék feltöltötte, néhol olyan mértékben, hogy a meder nem tudta levezetni az érkező megnövekedett vízhozamot és kiöntött az útra, járdára, erdei vasútra.



7. ábra. Oltárc - a dombról érkező sárfolyás

8. ábra. A hordalékkal feltöltött vízfolyás

A vízfolyások több szakaszán völgyfenéki elöntések nyomai voltak láthatók. A települések belterületi szakaszain vízvezetési hiányosságok (feliszapolódott közúti árkok, csapadékvíz elvezető nyílt árkos rendszerek) miatt a vizek a befogadóba nem jutottak be. A hidak, áttereszek levezető képessége is nagymértékben lecsökkent, a nyílások hordalékkal feltöltődtek (9. ábra). A hidak és áttereszek al- és felvízi vízszintje között jelentős szintkülönbségek alakultak ki.

Sok kiskert víz alatt állt, a veteményeseket iszap öntötte el (10. ábra) és sok kerítés kidőlt.



9. ábra. 2021.06.06. Eszteregnye, feliszapolódott híd és áttereszt (Forrás: NYUDUVIZIG)



10. ábra. 2021.06.06. Oltárc belterület, elöntött kiskertek (Forrás: NYUDUVIZIG)

A probléma megfogalmazása

Nagyobb eróziós kárt okozó csapadékok után jelentős terület iszapolódnak fel, és ott növényzet is kipusztulhat. A vízfolyások alvízi szakaszán a meder feliszapolódása akadályozza a lefolyást és területi elöntések keletkezhetnek (Engi-Kusztor-Bozzay, 2020).

A három érintett település erózióveszélyes területen fekszik. A domboldalak lejtésszöge eléri, illetve meghaladja a 17 %-ot (11.-12.-13.-14.-15.-16. ábrák).

Már 2015-ben elkészültek Magyarország mezőgazdasági területeinek talajtulajdonság-térképei három talajadatbázis harmonizálásával (LUCAS, AIIR, MARTHA). A térképek az adatbázisok feltalaj adatainak geostatistikai feldolgozása alapján 250 m-es felbontásban digitális domborzat modell, klíma adatok, távérzékelt biomaszák indikátorok, felszínborítási adatbázis és geológiai adatok segítségével, statisztikai módszerrel készültek különböző talajtulajdonságok (fizikai féleség, pH, mésztartalom, szervesszén-tartalom, humusztartalom, por-, agyag- és homokfrakciók) térbeli ábrázolására (JCR Technical Report - Tóth et al. 2015; ESDAC; Panagos et al. 2012).

A 2021. júniusi eseményekkel érintett területek a térképi besorolás szerint iszapos homokos agyag feltalajúak (17. ábra). A mezőgazdasági művelés alá vont domboldalokon jellemzően kukoricát ültettek a gazdák. A domboldali területekről érkező eróziós vízfolyásokat semmilyen művel nem fogták meg.

ANYAG ÉS MÓDSZER: ERÓZIÓS FOLYAMATOK VIZSGÁLATA

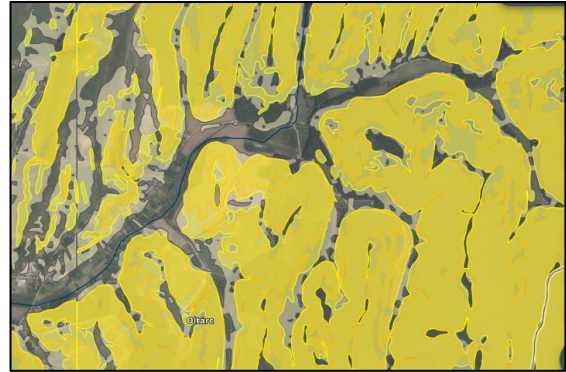
Az erózió és a mederbeli feliszapolódás mértékének megállapítása

Terepi mérések

Megtörtént a vízfolyások keresztmetszéneinek geodéziai állapotfelmérése és a felmért adatok összehasonlítása a rendelkezésre álló műszaki dokumentáció adataival. Nem a csapadékvegyenység előtti állapottal hasonlítottuk össze. A kisvízfolyások geodéziai állapotfelmérése ütemezés alapján tervszerűen halad, 5-10 éves ismétlődéssel. Azonnali terepi mérésekre akkor kerül sor, ha beavatkozásra van szükség.



11. ábra. Oltárc térsége és az Oltárci vízfolyás



12. ábra. Oltárc térsége a lejtésviszonyok kategóriáival (lejtő 12% és lejtő 17%)

(Forrás: <http://www.mepar.hu/mepar/>)



13. ábra. Rigyác térsége

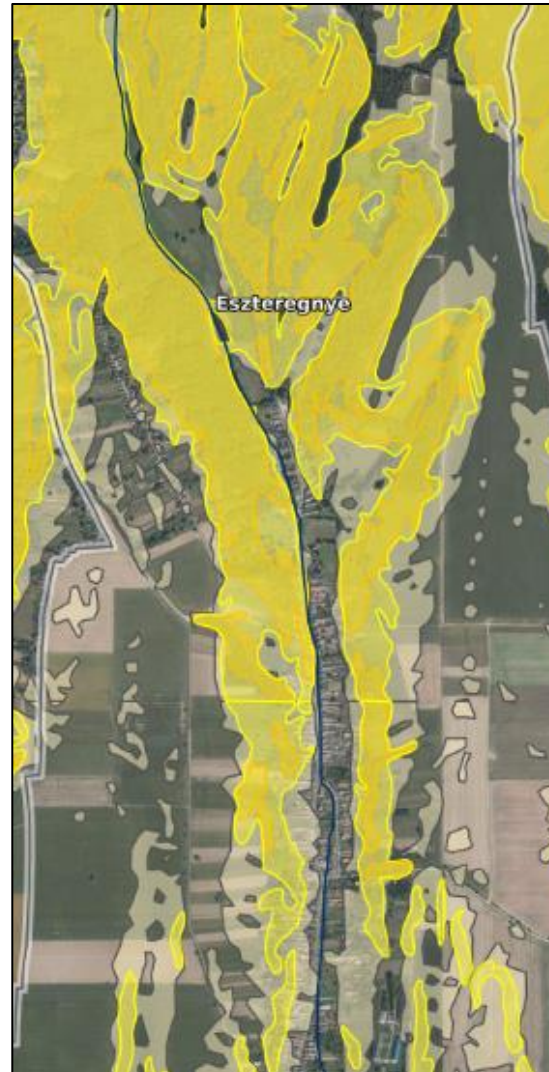


14. ábra. Rigyác térsége a lejtésviszonyok kategóriáival (lejtő 12% és lejtő 17%)

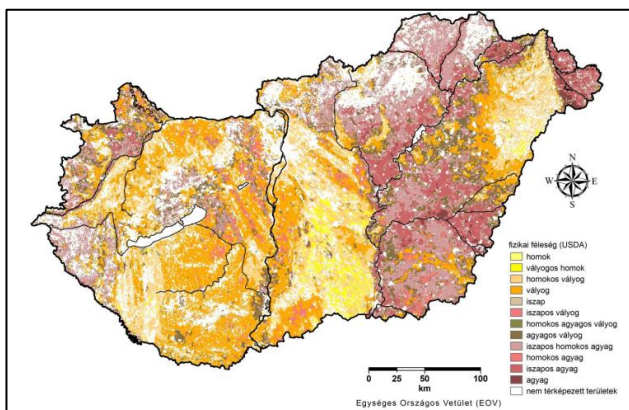
(Forrás: <http://www.mepar.hu/mepar/>)



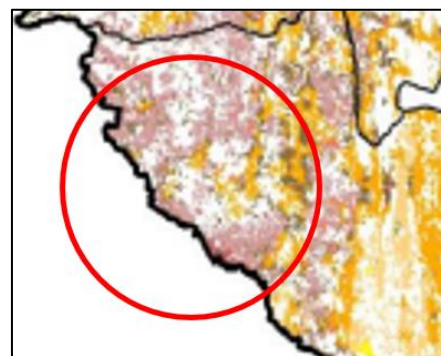
15. ábra. Eszteregnye térsége és a Berki patak



16. ábra. Eszteregnye a lejtéviszonyok kategóriáival (12% és 17% lejtő) (Forrás: <http://www.mepar.hu/mepar/>)



17. ábra. Mezőgazdasági területek feltalajának fizikai féleség térképe (felbontás: 250 m) (Forrás: http://publications.europa.eu/resource/cellar/2ddcc6b0-9a51-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0001.03/DOC_1)



Az elmúlt 10 évben a villámárvizeket kiváltó gócos csapadéktevékenység gyakoribb lett, és következtében az eróziótevékenység is. A térségben bemutatott dombokon főleg kapás kultúra termesztése jellemző, így a vízfolyások ismétlődő hordalékkal való tellítése minden rövid idejű, nagy intenzitású csapadék tevékenység után jellemzően megjelenik. Amíg ez nem éri el a kritikus mértéket, nem történik beavatkozás, hiszen az utóbbi időkben a fenntartásra fordítható költségkeret drasztikusan lecsökkent. Nem lehetséges évente több alkalommal is iszapolást végezni ugyanazon a vízfolyás szakaszon, miközben a mezőgazdasági gazdálkodó nem tesz megfelelő intézkedéseket a talajmegtartás érdekében.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A bemutatott esemény három települést érintett, valamint a Berki patakot, a Rigyáci patakot és az Oltárci vízfolyást. A beavatkozások közül az Eszteregnye településen áthaladó Berki patak kotrása azért érdemelt kiemelt figyelmet, mert a vízfolyás közvetlenül a közút mellett folyik és gyakorlatilag a közút árkaként is működik. Ez azt is jelenti, hogy 1026 m belterületi hosszon el kellett végezni 94 fm \varnothing 200 zárt vezeték tisztítását, 45 db kapubehajtó/áteresz tisztítását 3,0 -10,0 m szélességben, természetesen a vízfolyás kotrása mellett. A belterület jelleg miatt a kikotort 2300 m³ iszapot el kellett szállítani.

Az Oltárc településen áthaladó Oltárci vízfolyás kotrására költségkeret még nem áll rendelkezésre. A geodézia állapotfelmérés szerint azon a szakaszon, ahol a sárfolyás a dombok irányából az önkormányzati mezőgazdasági úton elérte a vízfolyást, a meder hordalékkal való felteltsége igen magas fokú, 40 m hosszón kb. 326 m³. A mederben lévő anyag vastagsága néhol az 1-1,5 m-t is megközelíti (Kulcsár, 2022). A legnagyobb mértékű mederfeltöltődés a 3+490 km szelvény térségében van, ezen a szakaszon már a meder sem látható (8. ábra), a lefolyó víz szétterül a rendelkezésre álló területen, a terület eséséből adódóan találja meg ismét a medret (Kulcsár, 2022). A területen megjelenő eróziós formákat az alábbi ábrák mutatják (18.-19. ábra)



18. ábra. Az árkos erózió megjelenése a vizsgált terület egyik szántóföldjének aljában (Fotó: Kulcsár Krisztián)



19. ábra. A lepelerózió megjelenése Oltárc északi részén (Fotó: Kulcsár Krisztián)

Külföldi kitekintés

Az eróziós tevékenységek miatti termőtalaj elvesztése az egész világon problémát okoz.

A talajpusztulás területegységre vonatkoztatható nagyságának meghatározásához az egyik legismertebb számítási módszer az USLE Univerzális Talajvesztési Egyenlet alkalmazása (USLE = Universal Soil Loss Equation). Az egyenletben szereplő paraméterek megmutatják,

hogy az éghajlat, a talaj és a felszín hogyan befolyásolja az eróziós folyamat mértékét (*Engi-Baranyai-Bozzay, 2021*).

Az általános talajvesztés becslésének egyenlete:

$$A = R * K * L * S * C * P$$

A: az évi átlagos talajvesztés (t/ha*év);

R: esőtényező, a helyileg várható záporok eróziópotenciálja, az erózióindexek (EI) összege átlagos évben. Az EI az eső kinetikai energiájának és 30 perces maximális intenzitásának szorzata;

K: a talaj erodálhatósági tényezője, adott talajra kísérletileg meghatározott szám-szerű érték;

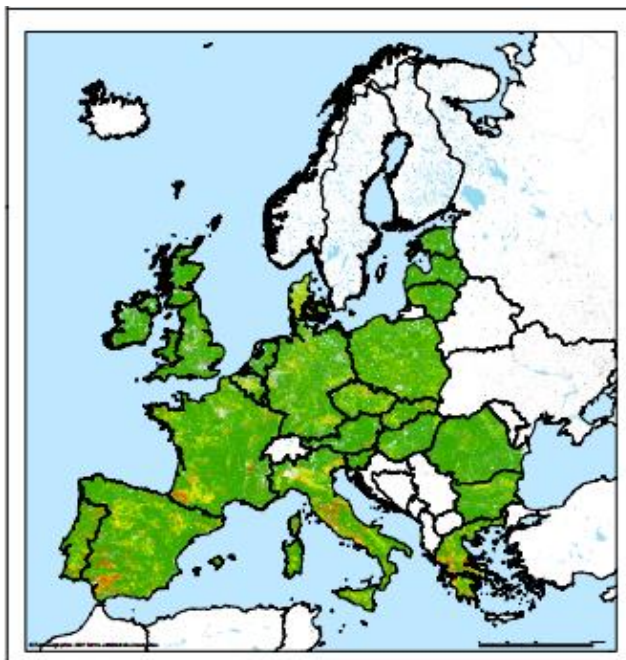
L: lejtőhosszúság tényezője, lejtőhosszból számított érték;

S: lejtőhajlás tényezője, lejtőhajlásból számított érték;

C: növénytermesztés és gazdálkodás tényezője, különböző növényfajok talajvédő hatását, a növényi maradványok mennyiségét, a kezelés módját és a termesztési módot fejezi ki, értéke arra utal, hogy a művelés alatt álló területen milyen mértékű a talajpusztulás a természetes állapothoz viszonyítva;

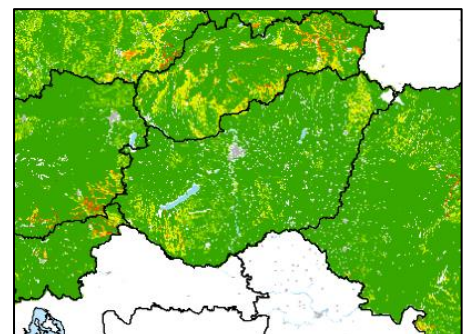
P: a talajművelés tényezője a művelés módját fejezi ki;

Számos modellt fejlesztettek ki, amelyek segítségével megtörténtek a talajvesztési becslések. A 20. ábrán az európai területekre vonatkozó becsült talajeróziót mutatjuk, amely számítása a PESERA modell segítségével készült (*ESDAC, 2003*). A 21. ábrán látható, hogy Magyarország északkeleti, illetve délnyugati területein jelennek meg pontszerűen a 2-5 t/ha/év értékek, de többnyire enyhe talajvesztés jellemző az ország területein 0-1 t/ha/év becsült értékben.



20. ábra. A PESERA modell segítségével becsült talajerózió 2000-ben Európában (Forrás:

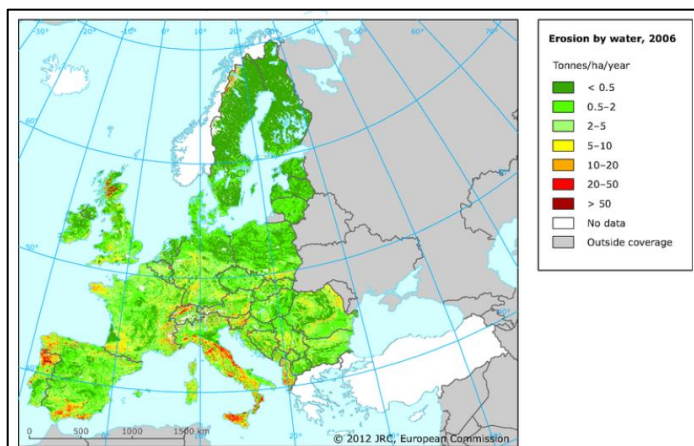
https://esdac.jrc.ec.europa.eu/public_path/Pesera.pdf)



21. ábra. Magyarország területét érintő eróziós térkép 2000 évre (PESERA modell térképrészlet)

A 22. ábrán az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (European Environmental Agency) 2006 évre vonatkozó, vízerózió által okozott, becsült talajveszteségi térképe látható, amely a számításoknál a RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) képletet veszi figyelembe. A térkép értékelésénél figyelni kell arra, hogy az erózió általános mintái általában megalapozottak, de az eróziós értékek nem mindenütt pontosak, valamint a gyakorlatban használt modell nem veszi figyelembe a helyi intenzív csapadékot. A 23. ábrán látható kivágat szerint az értékek intenzívebb eróziós tevékenységet jeleznek 2006-ban, a délnyugati részekben megjenik az 5-10 t/ha/év értéke, miközben az ország nagyobb területe már a 0,5-2 t/ha/év, illetve 2-5 t/ha/év tartományba került.

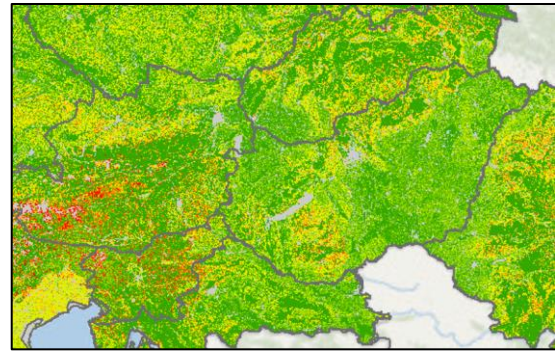
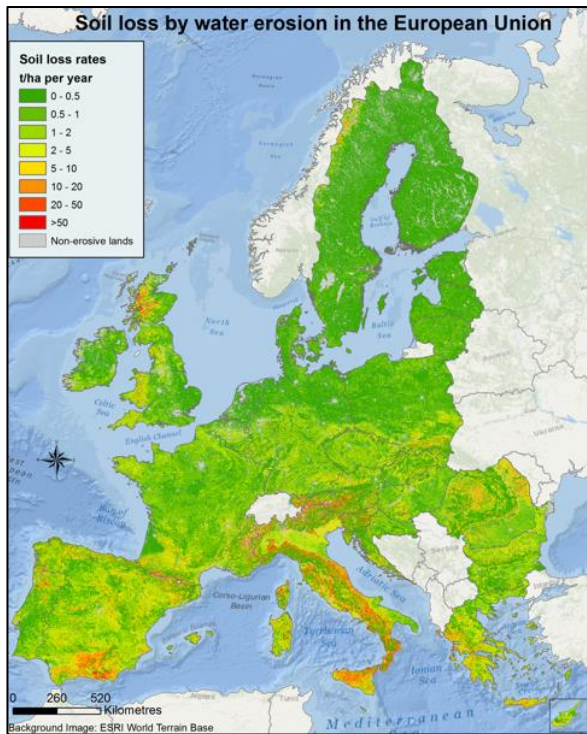
Ahhoz, hogy egységes elveken kialakított és egységesen alkalmazható, valamint fenntartható talajgazdálkodási jogszabályi keretek jöjjenek létre Európában, szükségessé vált olyan monitoring rendszerek létrehozása, kialakítása, amelyek képesek igazolni a földhasználat változásának és az éghajlat változásnak a talaj állapotára gyakorolt hatását térben és időben egyaránt. A LUCAS (Land Use and Cover Area Frame Survey = Földhasználati és földfelszín-borítottsági összeírás) termőtalaj-értékelési modulja az első olyan EU szintű harmonizált talajfigyelő hálózat, amely egységes mintavételi eljárást és szabványos elemzési módszereket alkalmaz. Az Eurostat 2006 óta háromévente végzi el a LUCAS felmérést. 2009-ben a LUCAS-felmérés egy talajértékelési modullal egészült ki azzal a céllal, hogy harmonizált és összehasonlítható adatkészletet hozzon létre a felső talajréteg fizikai és kémiai tulajdonságairól az EU-ban a szakpolitikai döntéshozatal támogatása érdekében (Fernández-Ugalde et al. 2020).



22. ábra. A becsült talajerózió 2006-ban Európában
(Forrás: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/eEstimated-soil-erosion-by-water/map3.21_so002_erosionbywater.eps/image_large)



23. ábra. Magyarország területét érintő eróziós térkép 2006 évre (térképrészlet)



25. ábra: Magyarország területét érintő eróziós térkép 2015 évre (térképészlet)

24. ábra: Becsült vízeróziós talajveszteség Európában 2015-ben (Forrás: <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-erosion-water-rusle2015>)

Az európai területekre vonatkozó, 2015 évi becsült eróziós talajveszteség (24. ábra) térképi kivágatán (25. ábra) megfigyelhető, hogy a 2006 évi állapothoz képest a délnyugati területeken lokális, nagymértékű talajveszteség jelent meg, amely a 10-20 t/ha/év értéket is eléri. Ezek azok a területek, amelyekről az esettanulmány bemutatásra került.

Összefoglalás

A termőföld védelméről szóló törvényben előírt kötelezettségeiknek a betartása már a törvény erejénél fogva is kötelező, ezért a földhasználók részére külön kötelezés gyakran nem kerül kiadásra. A talajvédelmi hatóság a 17 % feletti lejtésű területeken ellenőrzi a szántóföldi növénytermesztést és amennyiben szükséges megtiltja a kapás kultúrák termesztését az érintett területen. A jelenlegi jogszabályi környezetben a talajvédelmi hatóság a földhasználó részére gyakorlatilag csak táblaszintre vonatkozóan tud kötelezést kiadni, amely azonban önmagában nem jelentheti a problémák megoldását, tekintettel arra, hogy a sárfolyásos problémák megoldása sokkal komplexebb, együttműködést igénylő feladatot jelent, illetve megoldást igényel az egyes vízgyűjtő területekre vonatkozóan.

Az Agrárminisztérium elfogadta a Talajvédelmi Cselekvési Tervet, melyben a gazdálkodókat segítő stratégiai célok megvalósítását fogalmazták meg. Az említett terv szerint: „... Számos területen problémát jelent, hogy a termőtalaj túlhasználata meghaladja a talaj megújulási ütemét. A lejtős területek ésszerűtlen talajhasználata és vetésszerkezete, valamint a talajvédő gazdálkodás visszaszorulása miatt a talajdegradációs folyamatok közül az egyik legjelentősebb a vízerózió, ami a mezőgazdasági területek közel harmadát károsítja, a szélerózióval veszélyeztetett területek kiterjedése mintegy 1,4 millió ha. Összesített adatok szerint az országban 2,3 millió hektáron figyelhető meg eróziós kártétel. Magyarország területének 9,3%-a gyengén, 9,6%-a közepesen, 6%-a erősen erodált. Becslések szerint a lehordott humuszos feltalaj évi átlagban mintegy 80-110 millió m³, a bekövetkezett szerves anyag veszteség pedig mintegy 1,5 millió tonna...”

A Talajvédelmi Cselekvési Tervben foglaltak alapján a gazdálkodóknak (földhasználóknak) el kell készíteniük, illetve készíttetniük a saját gazdaságukra vonatkozó Gazdálkodói Talajvédelmi Programot. A Gazdálkodói Talajvédelmi Program elkészítésének határideje még nincs jóváhagyva, de várhatóan 2025. év eleje.

Irodalomjegyzék

- Engi Zsuzsanna; Kusztor László; Bozay Ferenc (2020): Erózióveszélyes területeink és hatásuk a dombvidéki vízrendezésre. NYUGAT VIZEI: Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság hivatalos lapja: 24 p. 4.
- Engi Zsuzsanna; Baranyai Olga; Bozay Ferenc (2021): Kibékíthető-e a fennálló ellentét a vízfolyást kezelők és a mezőgazdasági művelést végzők között? MHT XXXVIII. Országos on-line Vándorgyűlés.
https://vdt.uni-nke.hu/videtartar/38VGY/word/0204_engi_zsuzsanna.pdf
- European Soil Data Centre (ESDAC), esdac.jrc.ec.europa.eu, European Commission, Joint Research Centre
https://esdac.jrc.ec.europa.eu/themes/pesera-model#tabs-0-resources_by_type=1
- Fernández-Ugalde, O., Ballabio, C., Lugato, E., Scarpa, S., Jones, A., Assessment of changes in topsoil properties in LUCAS samples between 2009/2012 and 2015 surveys, EUR 30147 EN, Publications Office of the European Union: Luxembourg 2020, ISBN 978-92-76-17430-1, doi:10.2760/5503, JRC120138.
- Kulcsár Krisztián (2022): Oltárc térségében kialakult villámárvizek, eróziós jelenségek és azok megoldási javaslatai. Szakdolgozat. NKE-VTK, Árvíz-és belvízvédelmi szakirányú továbbképzési szak, Baja.
- Panagos P., Van Liedekerke M., Jones A., Montanarella L., "European Soil Data Centre: Response to European policy support and public data requirements"; (2012) Land Use Policy, 29 (2), pp. 329-338. doi:10.1016/j.landusepol.2011.07.003
- Panagos, P., Ballabio, C., Himics, M., Scarpa, S., Matthews, F., Bogonos, M., Poesen, J., Borrelli, P., 2021. Projections of soil loss by water erosion in Europe by 2050. Environmental Science & Policy, 124: 380-392.
- Talajvédelmi Cselekvési Terv2021.
<https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/1237425/Talajvedelmi+Cselekvesi+terv.pdf>
- Tóth Gergely, Hengl Tomislav, Hermann Tamás, Makó András, Kocsis Mihály, Tóth Brigitta, Berényi Üveges Judit (2015): Magyarország mezőgazdasági területeinek talajtulajdonság-térképei. Az AIIR, MARTHA és LUCAS adatbázisok feltalaj adatainak geostatistikai feldolgozása alapján 250 m-es felbontásban. JCR Technical Reports.
http://publications.europa.eu/resource/ellar/2ddcc6b0-9a51-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0001.03/DOC_1