

## Talajeróziós térképezés térinformatikai eszközökkel hazai mintaterületeken

*Centeri Csaba<sup>1</sup> – Barczi Attila<sup>1</sup> – Grónás Viktor<sup>1</sup> – Joó Katalin<sup>2</sup> – Néráth Melinda<sup>3</sup> – Vona Márton<sup>1</sup> – Pataki Róbert<sup>4</sup> – Zsembery Zita<sup>3</sup> – Kristóf Dániel<sup>4</sup> – Skutai Julianna<sup>5</sup> – Belényesi Márta<sup>5</sup> – Penksza Károly<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>SzIE, MKK, KTI, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék  
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.,

<sup>2</sup>Fővárosi és Pest-megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat,  
2100 Gödöllő, Kotlán S. u. 3.

<sup>3</sup>KvVM, Természet- és Környezetmegőrzési Szakállamtitkárság  
1011 Budapest, Fő u. 44-50.

<sup>4</sup>Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI), 1149-Budapest, Bosnyák-tér 5.

<sup>5</sup>SzIE, MKK, KTI, Területi Tervezési és Térinformatikai Tsz,  
2103-Gödöllő, Páter K. u. 1.

E-mail: Centeri.Csaba@kti.szie.hu

### Összefoglaló

Az Egyetemes Talajvesztési Egyenlet (USLE) lehetőséget ad talajvesztéséget ábrázoló térkép készítésére. Kutatócsoportunk az elmúlt 10 év során számos mintaterületen készített eróziós térképeket 1:10 000-es méretarányban. Ezeket szeretnénk most bemutatni. A mintaterületek elhelyezkedése változatos: a Balaton vízgyűjtője, Mosoni-sík, Sárvíz-völgy, Borsodi-mezőség Érzékeny Természeti Terület, Sósi-patak vízgyűjtője stb. A munka lehetőséget adott módszertani fejlesztésekre is, elsősorban a térinformatikai feldolgozás során. Az USLE modell használata így nem csak alkalmazott, hanem fejlesztett módszer is volt a térképek készítésénél. Az eróziós térképek eredményei kijelölik a talajvédelmi beavatkozást leginkább igénylő területeket, lehetőséget adnak a gazdálkodók számára a kiugró talaj, tápanyag és hozamvesztések elkerülésére.

### Summary

The Universal Soil Loss Equation gives possibility to prepare a soil loss map. Our research team prepared soil loss map at the scale of 1:10 000 in the last 10 years. These are the maps we wish to present. Distribution of the sampling sites are various: Balaton watershed, Moson Plain, Sárvíz Valley, Borsodi-mezőség Environmentally Sensitive Area, Sósi Creek Watershed etc. The work gave possibility for methodological development, first of all during the GIS process. This way USLE model was not only the applied but also a developed model. The results of the soil erosion maps outline the areas where soil protection intervention is needed the most, giving possibility for the farmers to avoid extreme soil, nutrient and yield loss.

### Bevezetés, célkitűzés

Hazánk mindig élen járt a talajtani adatok gyűjtésében, a talajismereti és a genetikus talajtérképek készítésében. Az így összegyűlt adatok felbecsülhetetlen

nemzeti kincset jelentenek. A digitálisan rendelkezésre álló adatok kezelhetősége, tárolása és elemzése sokkal könnyebb. A jelenlegi kéziratban bemutatott eredmények is digitális formában készültek. A talajerózió előrejelzésében az első, ma már digitális formában is használt, leggyakrabban alkalmazott és idézett talajeróziós modell a Wischmeier–Smith-féle (1978) Egyetemes Talajvesztési Egyenlet (Universal Soil Loss Equation = USLE). Az elkövetkező években számos, az egyenlettel, annak továbbfejlesztésével és egyéb, erózió elleni védekezéssel kapcsolatos publikáció látott napvilágot (WISCHMEIER 1959, 1974, 1975, U. S. SOIL CONSERVATION SERVICE 1969, USDA SOIL CONSERVATION SERVICE 1974). Az USLE egyenletet hazánkban a talajvédelmi tervezés 1962 ősze óta alkalmazza (ERÓDI et al. 1965). Az eróziós modellezés további lehetősége az erózióvesztély térkép elkészítése (GOURNELLOS et al. 2004).

Kutatócsoportunk 1994 óta foglalkozik részletes terepi eróziós vizsgálatokkal (BARCZI et al. 1994; CENTERI 2002; CENTERI & PATAKI 2005; CENTERI et al. 2004, 2006). Jelen tanulmányunk célkitűzése az eddigi eróziós térképezési munkáink bemutatása.

### **Anyag és módszer**

A talajvesztéséget ábrázoló térképek készítéséhez az USLE modellt használtuk (WISCHMEIER & SMITH 1978). Az eredeti egyenletben természetesen nem SI mértékegységek szerepelnek. Az egyenlet tényezőinek SI mértékegységben történő meghatározásával hazánkban CENTERI (2002a, 2002b) foglalkozott. Az R tényezőt THYLL (1992) erozivitás index térképe, az USLE útmutatója (WISCHMEIER & SMITH 1978) alapján határoztuk meg. A térképezés során Centeri (2002) munkája alapján történt a talajok K tényezőjének meghatározása.

A térképek grid formátumban készültek el. A talajvesztés mértékét hazai és nemzetközi gyakorlati tapasztalatok alapján a következőképpen osztottuk be: gyenge talajvesztés (0-2 t/ha/év), közepes talajvesztés (2-11 t/ha/év), erős talajvesztés (11 < t/ha/év). A beosztás természetesen bármikor megváltoztatható.

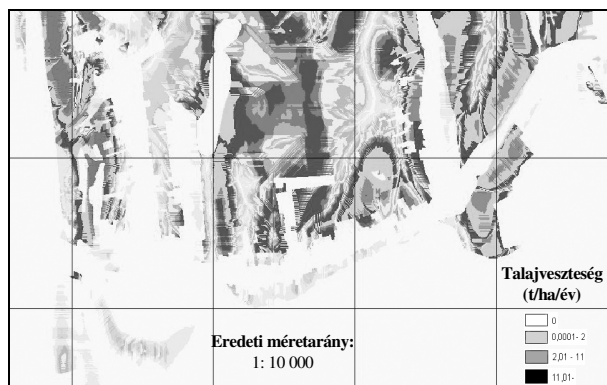
### **Eredmények**

A Balaton mellékén 1:10 000-es méretarányban készült el Somogyvár (1. ábra), Balatonszabadi (2. ábra), Nemessándorháza (3. ábra) és a Tihanyi-félsziget (4. ábra) eróziós térképe.

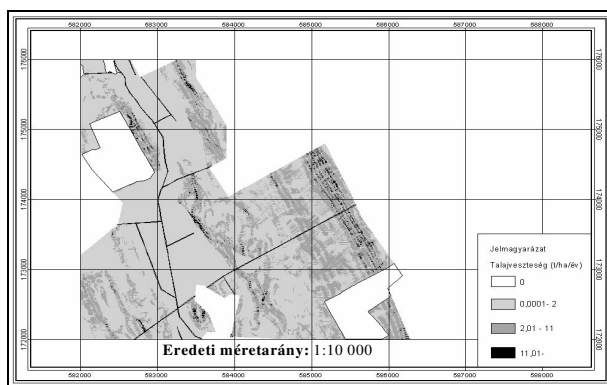
Somogyváron és Balatonszabadiban az üzemi talajtérkép szolgált alapul, ezért látható az 1. és 2. ábrán az adott kivágat, mert erre a területre állt rendelkezésre talajtérkép.

Az eredmény-térképek grid alapúak, a gridek t/ha/év-ben kifejezett talajvesztés értékkel rendelkeznek. Az értékeket kategorizálni kell. Az egyes talajvesztés kategóriák területi kiterjedését a 1. táblázat ismerteti.

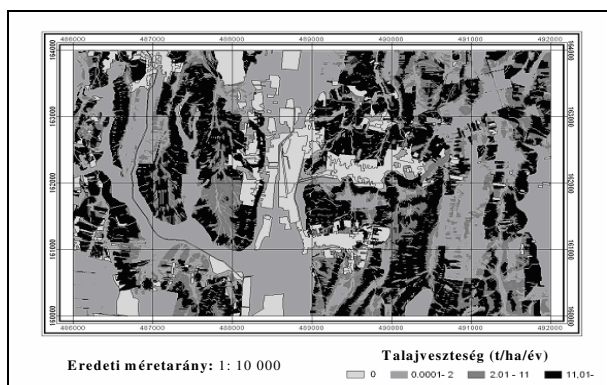
Nemessándorháza területén készült üzemi talajtérkép, de a rendszerváltás körüli tulajdonos váltás során elveszett, így azt magunk készítettünk el. Az eróziós térkép a 3. ábrán látható.



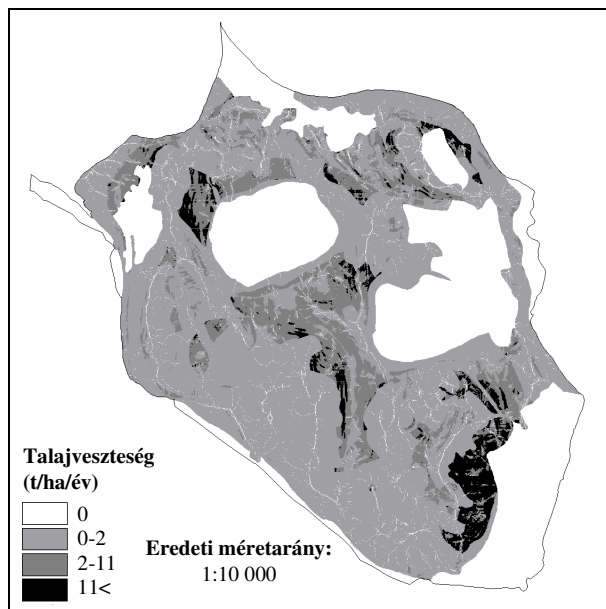
1. ábra. Somogyvár talajvesztés térképe



2. ábra. Balatonszabadi talajvesztés térképe



3. ábra. Nemessándorháza talajvesztés térképe



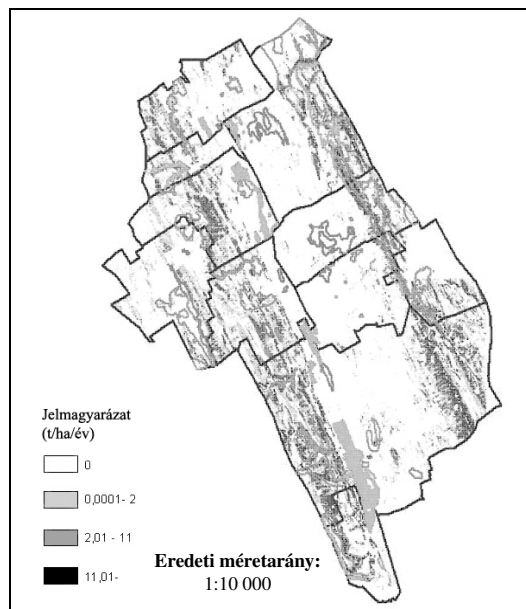
4. ábra. Tihanyi-félsziget talajvesztés térképe

1. táblázat: Nemessándorháza, Somogyvár, Balatonszabadi és Tihany eróziós kategóriáinak területi alakulása

Talajvesztés <sup>1</sup> (t/ha/év) <sup>2</sup>	Nemessándorháza	Somogyvár	Balatonszabadi	Tihany
	%	%	%	%
0	21,5	52,4	18,2	31,4
0,0001-2	46,0	28,8	55,1	49,2
2,01-11	22,3	12,5	25,4	12,6
11,01-	10,2	6,3	1,2	6,8
<b>Összesen<sup>a</sup>:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

A Tihanyi-félsziget alapos kutatások célpontja már több mint 100 éve. Itt BARCZI (1996) genetikus talajtérképét használtuk a K tényező térlepi ábrázolásához, míg a felszínborítási egységek C tényezőinek ZSEMBERY (1999) digitális vegetáció térképe adta az alapot. Az eróziós térkép (4. ábra) készítésének részletes leírását PATAKI (2000) munkájában találjuk.

Munkánk során kistérségek és ÉTT területek részterületeire is készítettünk talaj- és eróziós térképet. Így készült el az eróziós térkép (5. ábra) a Sárvíz-völgy egy részére (BARCZI et al. 2003).



5. ábra. A Sárköz-völgy talajvesztés térképe

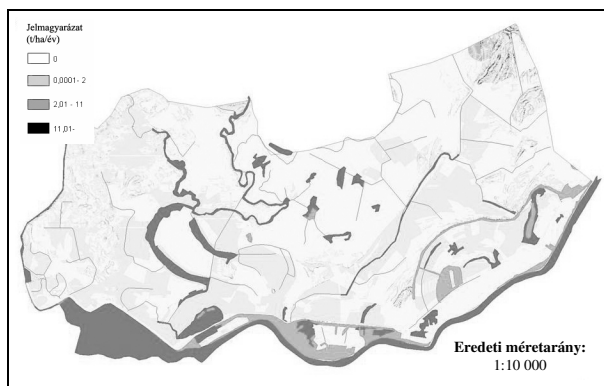
A lejtősebb domboldalakkal rendelkező településeknél jelentős (10-20%) területen lenne szükség talajvédelmi beavatkozásokra (közepes eróziós fokozat) (2. táblázat).

2. táblázat. A települések eróziós veszélyeztetettsége

Települések <sup>1</sup>	Az erózió fokozata <sup>2</sup>		
	Gyenge <sup>3</sup>	Közepes <sup>4</sup>	Erős <sup>5</sup>
Aba	86,9	11,9	1,2
Tác	92,9	7,1	0,0
Csősz	89,8	9,9	0,3
Soponya	88,4	11,6	0,0
Sárkeresztúr	91,1	8,7	0,3
Kisláng	96,1	3,9	0,0
Sárszentágota	96,0	3,8	0,1
Káloz	87,6	12,3	0,1
Sárbogárd	84,2	15,0	0,9
Sáregres	79,4	18,5	2,1

<sup>1</sup>settlements, <sup>2</sup>rate of erosion, <sup>3</sup>weak, <sup>4</sup>medium, <sup>5</sup>severe

Borsodi-mezőség ÉTT egy részterületére készítettünk talajtani és eróziós térképet (6. ábra).



6. ábra. A Borsodi-mezőség talajveszteség térképe

A kapott eredmények nem okoztak meglepetést (3. táblázat). Kizárólag a mintaterület északkeleti sarkában van nagyobb lejtőszög, itt fordul elő, ugyan itt is csak kisebb mértékben eróziós talajveszteség.

3. táblázat. A Borsodi-mezőség eróziós kategóriáinak százalékos megoszlása

Talajveszteség kategória <sup>1</sup>	Terület <sup>2</sup> (ha <sup>3</sup> )	Terület <sup>2</sup> (%)
0-2	14547,14	99,28
2,01-11	103,86	0,71
11,01-	1,51	0,01

<sup>1</sup>soil loss category, <sup>2</sup>area, <sup>3</sup>hectare

A terjedelem miatt egyes munkák ismertetésére nem volt lehetőség. Elkészült Magyarország talajveszteség térképe az USLE modell segítségével 1:100 000-es méretarányban (CENTERI & PATAKI 2000). Az MTA-TAKI-val közösen eróziós modellezés folyt Bercel külterületén 1:10 000-es méretarányban.

### Következtetések

Az eróziós térképek készítése olyan információkkal szolgál, amely nemcsak a talajvédelemmel foglalkozók számára hasznos. A térképeken lehatárolhatók azon területek, amelyeken a legnagyobb talajveszteség és lefolyás várható. A nagy lefolyás az emberi létesítmények létét is veszélyezteti (ld. a mátrakeresztesi esetet). Az eróziós térképek készítésével, az erózió által leginkább veszélyeztetett területek lehatárolásával meghatározható a legszükségesebb beavatkozás helye, így csökkenthető és/vagy késleltethető a lefolyás és növelhető a beszivárgás. A modell az általunk választott bemeneti adatok alapján számol, így lehetőség van ritkán fellépő maximum csapadékokkal történő előrejelzésre, különböző növényborítások és vetésforgók eróziós hatásának térképi megjelenítésére. A bemutatott térképek ismert módszertan alapján készültek, bár az egyes lépések pontosítása, a modell hazai körülmények között

történő próbája kutatócsoportunk nevéhez fűződik, amelyet számos, a bevezetésben ismertetett publikációban közöltünk.

### **Irodalomjegyzék**

- BARCZI A. (1996): A Tihanyi-félsziget talajai és azok jelentősége az alkalmazkodó mezőgazdasági tájhasználatban. Doktori (Ph. D.) értekezés, Gödöllő, p. 132
- BARCZI A., PENKSZA K., CENTERI, Cs., GYIMÓTHY, G. (1994): Adatok a Balaton-felvidék talajtani, eróziós és cönológiai térképezéséhez. Közép-dunántúli Természetvédelmi Igazgatóság, Veszprém. (előadás).
- BARCZI A., CENTERI Cs., PATAKI R., SZÁSZ P., FEJES I., CSIHAR L. (2003): „Sárvíz” ökofolyosó térhasználati alap-programja. A Sárvíz Önkormányzati Területfejlesztési Társulás megbízásából készítette a Sárvíz Térségfejlesztő Egyesület. p. 147
- CENTERI Cs. (2002): A talajerodálhatóság terepi mérése és hatása a talajvédő vetésforgó kiválasztására. *Növénytermelés* **51.** 2. 211-222.
- CENTERI, Cs., BARTA, K., JAKAB, G., BÍRÓ, Zs., CSÁSZÁR, A., (2004): Comparison of the results of soil loss prediction with WEPP and EUROSEM models based on ‘in situ’ soil loss measurements. Conference Proceedings of the 4th International Congress of the ESSC, Budapest, p. 355-357.
- CENTERI, Cs. & PATAKI, R. (2005): Soil erodibility measurements on the slopes of the Tihany Peninsula, Hungary. In: Sustainable Use and Management of Soils - Arid and Semiarid Regions, (Eds.: A. FAZ CANO, R. ORTIZ SILLA & A. R. MERMUT). *Advances in GeoEcology* **36.** 149-154.
- ERŐDI B., HORVÁTH V., KAMARÁS M., KISS A., SZEKRÉNYI B. (1965): Talajvédő gazdálkodás hegy- és dombvidéken. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 403
- GOURNELLOS, Th., VELPIDOU, N., VASSILOPOULOS, A. (2004): Developing an Erosion risk map using soft computing methods (case study at Sifnos island). *Natural Hazards* **31.** 1. 39-61.
- KERTÉSZ Á. & HUSZÁR, T. (1996): Talajerózióbecslés az USLE és az EPIC modellek alkalmazásával – összehasonlítás. In: A termőföld védelme. OMÉK '96 Kísérő rendezvénye, Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, p. 57-65.
- PATAKI R. (2000): Talajerózió modellezése térinformatikai módszerekkel. Gödöllő, p. 61 (diploma dolgozat).
- U.S. SOIL CONSERVATION SERVICE (1969): Engineering field manual for conservation services. Washington, D. C., 63 p.
- U.S.D.A. SOIL CONSERVATION SERVICE (1974): Erosion and sediment control handbook for urban areas. West Virginia. Morgantown, West Va., 59 p.
- WISCHMEIER, W. H. (1959): A rainfall erosion index for a Universal Soil Loss Equation. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* **23.** 246-249.
- WISCHMEIER, W. H. (1974): New development in estimating water erosion. In: Proc. 29<sup>th</sup> Annual Meeting, Soil Conservation Society of America, Ankeny, Iowa, p. 179-186.
- WISCHMEIER, W. H. (1975): Estimating the soil loss equation's cover and management factor for undisturbed areas. In: U.S.D.A. Sci. and Educ. Admin. Present and Prospective Technology for Predicting Sediment Yields and Sources. ARS-S-40:118-124.

- WISCHMEIER, W. H. & SMITH, D. D. (1978): Predicting Rainfall Erosion Losses. Agricultural Research Service Handbook No. 282. United States Department of Agriculture, Washington. p. 58.
- ZSEMBERY Z. (1999): Összefüggés a Tihanyi-félsziget talajtakarója és a rajta kialakult vegetáció között. Gödöllő, p. 74. (diplomadolgozat).