

Mezősi Gábor
Magyarország környezetföldrajza

JATEPress – Szeged 2008

Földrajzi Tanulmányok 3

Lektor: Dr. Csorba Péter, az MTA doktora (Debreceni Egyetem)

Szakszerkesztő: Dr. Géczi Róbert, PhD (MGSZH Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság, Budapest)

Ábrák: Benyhe Balázs dipl. geográfus (SZTE)

A kötetet és a borítót tervezte: Szőnyi Etelka

ISBN 798 963 482 912 6

ISSN 1789 302 X

A kötet szerkesztett formában a könyvesboltok mellett interbetyen vásárolható
meg: <http://www2.u-szeged.hu/jatepress/index.php>

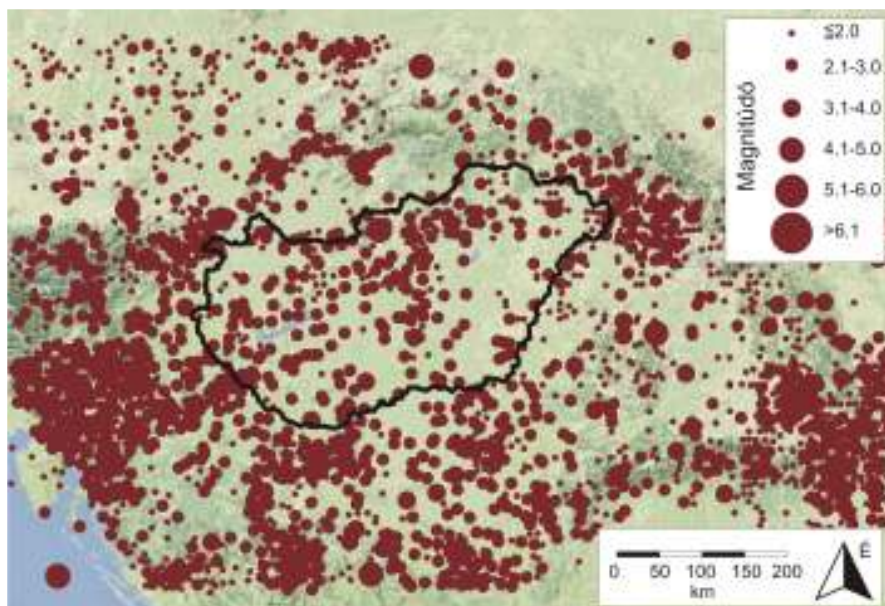
Tartalomjegyzék

1. Bevezetés
 2. Természeti) környezeti veszélyek Magyarországon
 - 2.1 Földrengésveszély
 - 2.2 Lejtős tömegmozgások
 - 2.3 Talajokkal kapcsolatos természeti veszélyek
 - 2.4 A hidroszférával kapcsolatos természeti veszélyek
 - 2.5 A veszélyek kezelése és a vészhelyzetek menedzsmentje
 3. Magyarország környezeti állapota
 - 3.1 Tendenciák
 - 3.2 Levegőkörnyezet jelenlegi állapota
 - 3.3 Vízi környezet állapota
 - 3.4 A vízi környezetet ért antropogén hatások, konfliktusok
 - 3.5 Magyarország talajainak környezeti kérdései
 - 3.6 A magyarországi növényzet állapota és védelme
 - 3.7 A hazai környezet zaj- és hulladékterhelése
 4. A hazai természeti erőforrások és adottságok
 5. A természeti környezet változása az elmúlt ezer évben
 6. Környezeti konfliktusok - környezetbiztonság
- Irodalom

|

2.1 Földrengésveszély

Magyarország területe nem mondható földrengésveszélyesnek. Ez persze nem azt jelenti, hogy nem kell számolni e jelenség előfordulásával, de pusztító mértékű szeizmikus mozgások a mai ismereteink szerint nem várhatóak. A Pannón-medence hazai területén évente 100-120 kisebb (2,5 magnitúdó alatti) földrengést regisztrál a műszeres hálózat, ezek többnyire nem érezhetőek. A rengések gyakorisága alapján az ország területén évente négy-öt 2,5-3,0 magnitúdójú, az epicentrum környékén már jól érezhető, de károkat még nem okozó földrengésre kell számítani. Jelentősebb károkat okozó rengés 15-20 évenként, míg erős, nagyon nagy károkat okozó, 5,5-6,0 magnitúdójú (7-8-as MKS skálájú) földrengés 40-50 éves intervallumban pattan ki, de a 6-os feletti visszatérési gyakorisága már 200-300 év (Tóth L. 2007). A rengések területi elterjedésénél látszik, hogy azok inkább a medence peremi területein jellemzőek, így az ország területén Mór-Komárom, Eger, Jászság, DNy-Magyarország térsége mutat sok epicentrumot (2. ábra).



2. ábra

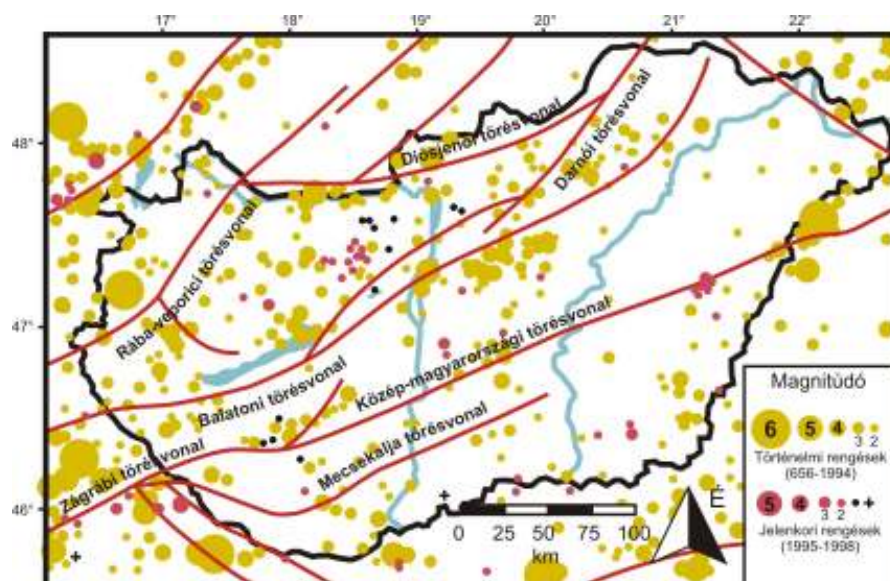
A Kárpát-medence földrengés epicentrumai (Tóth L. in: Ádám A. - szerk. 2001 alapján) Forrás: <http://fir.seismology.hu/foldrenges/> - (2011.02.)

Az elmúlt másfél ezer évre rendelkezünk néhány feljegyzett rengés adatával. A legelső, hazai területet érintő, feltehetően hatása miatt leírt rengést 456. szeptember 7-én észlelték Szombathelyen. Az utóbbi években évi 4-5 db rengés érezhető, a 2002-2003-as időszak aktívabb voltát 9, ill. 15 ilyen mozgás jelzi:

<http://www.georisk.hu/> és <http://www.georisk.hu/Bulletin/bulletine.html>

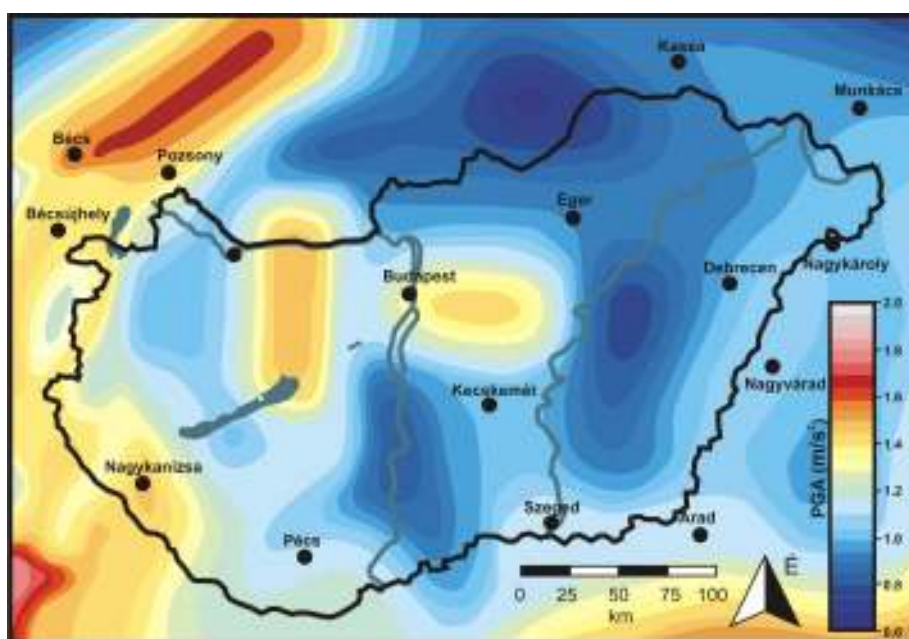
Ma még nem tudjuk a földrengések keletkezését közvetlenül előre jelezni, ezért e veszélyt a szeizmikus veszélyeztetettséghez kiválasztott paraméterek adott értéket meghaladó előfordulási valószínűségével jellemzik (Zsíros T. 2001).

A veszélyeztetettség becsléséhez a várható földrengések forrásterületeit kell kijelölni, ez azonban objektíven – különösen a hazai kis aktivitású területen – gyakran nem határozható meg. További fontos kérdés még a területre vonatkozó intenzitás-gyakoriság megadása. A veszélyek pontos ismerete nemcsak azért szükséges, mert egyrészt ez jelentősen növelheti a beruházások költségeit (egy fokkal nagyobb intenzitás + 10-30%-os költségtöbbletet jelenthet), hanem nagyobb létesítményeknél ezt jogszabály írja elő (1996. évi LXVI. törvény). Annak a meghatározásában, hogy hol lehet epicentrum, ill. potenciálisan milyen terület érintett leginkább, a neotektonika lehet segítségre, ui. a rengések helyei és a neotektonikai viszonyok jó összefüggést mutatnak. Zsíros T. (2000) a veszélyeztetettséget a tapasztalt szeizmikus aktivitás alapján jellemezte. Ma a rengések nagyobbik része az eddig ismert forrásokhoz köthető: a Balaton ÉK-i, Mór-Komárom környéke, Dunaharaszti, Dunakanyar, Vértes, Eger, Kecskemét és Békés vidéke, azaz a móri, a balatoni, a diósjenői és esetleg a darnói törésvonalakhoz (3. ábra). Ezek alapján a veszély a 4. ábrán bemutatottak szerint összegezhető.



3. ábra

A történelmi földrengések (1856-2004) epicentrumai és fontosabb szerkezeti vonalak (Tóth L. – Mónus P. szerk. 2005 alapján)



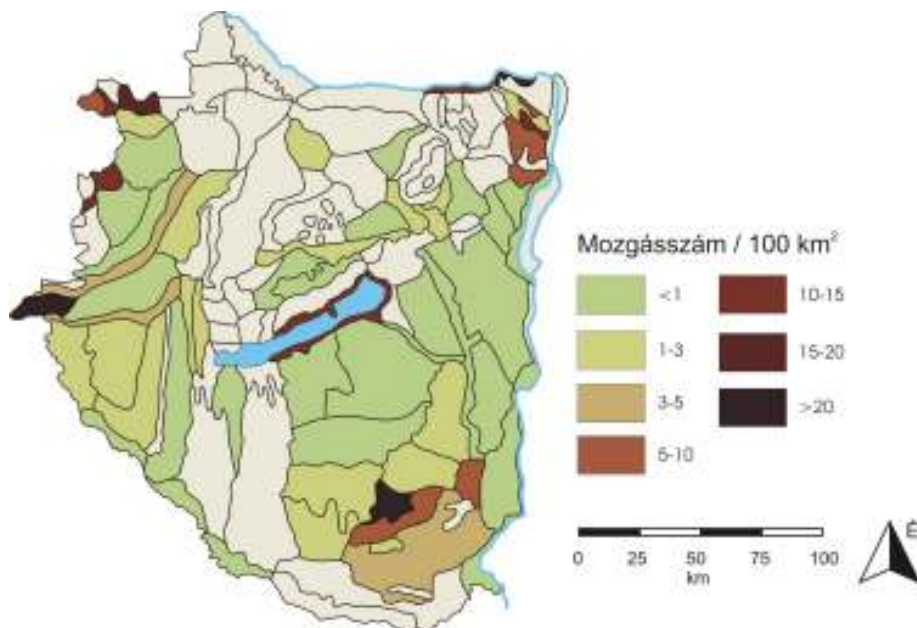
4. ábra

Magyarország földrengés veszélyeztetettsége (Tóth L. et al. 2006) Forrás:
GeoRisk Földrengéskutató Intézet, Budapest

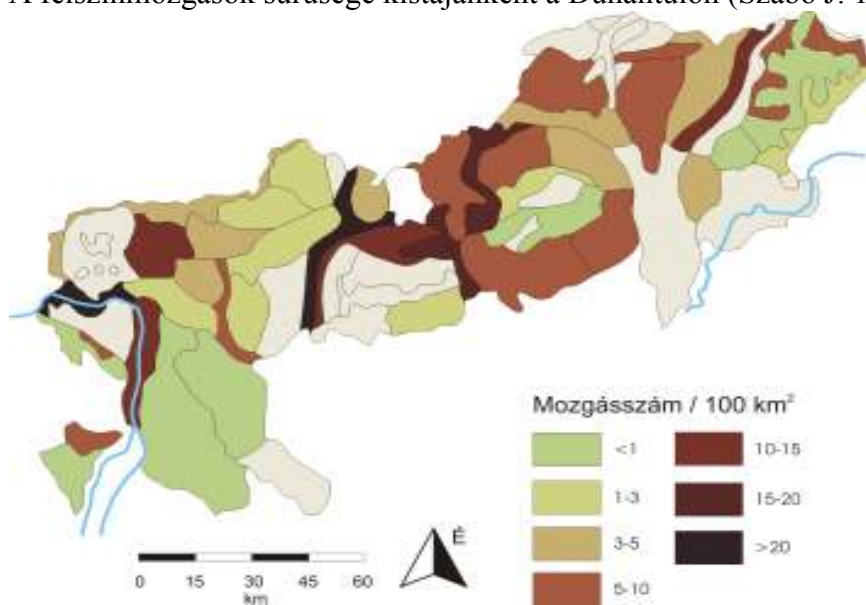
2.2 Lejtős tömegmozgások

A lejtős tömegmozgások sokszor nagy területet pusztító kárként jelentkeznek. Bár a legtöbb esetben legalább a közvetett társadalmi zavart okozó hatás tetten érhető a háttérben, tipikusan természeti veszélyeknek tartják számon őket. Különösen kiemelkedő társadalmi figyelmet kaptak a nagy esőzésekhez kapcsolódó dombsági csuszamlások (pl. Mátrakeresztes). Az elmúlt száz évben 13 olyan tömegmozgás történt, amely 100 ezer m³-nél több anyagot mozgattott meg. A Központi Földtani Hivatal még az 1970-80-as évek során közel ezer felszínmozgást kataszterezett (Szabó J. 2001); szakmailag ezen lejtős tömegmozgások 85%-át a csuszamlás típusba sorolta (kb. 10% omlás, 5% folyás). Ezek alapján érthető, ha a lejtős tömegmozgások ilyen célú elemzése főként a csuszamlásokra terjedt ki. Ha a mozgások megelőzését tűzzük ki célul, akkor geomorfológiai szempontból a lejtők geometriáját és a fejlődési dinamikáját kell feltárni. A lényeges kérdés tehát a csuszamlások kialakulási feltételeinek (az indító okainak) a vizsgálata.

A domborzati feltételek közül a lejtő magassága és meredeksége a lényeges tényező, míg a litológiai feltételek a lejtő felépítését határozzák meg. A csuszamlások tipizálása műszaki szempontból a csúszási felület (megléte) alapján történik. Ehhez kapcsolódóan a kulcskérdés a vízbevitel, ill. a vízutánpótlás lehetősége, mértéke. A mozgások ugyanis növekvő vízbevitel mellett még ebből a szempontból „romló” lejtőviszonyok mellett is fennmaradhatnak, így a csúszások tipikus területei azok, ahol a nedvesség foka, ill. a jelenlévő víz mennyisége növekvő mértékű (Szabó J. 2001), persze minimálisan alkalmas domborzati és litológiai feltételek mellett. Attól függően, hogy a lejtő állékonyságát a lejtő háttéréből származó talaj-, ill. rétegvíz, vagy az előtérben található felszíni víz szünteti meg, nagyon eltérő pontokon alakulhat ki csúszópálya. Szabó J. (1996) kistáj szinten elemezte a csuszamlások gyakoriságát, és megállapította, hogy a csuszamlások nagyobb része dombságokhoz, vulkáni hegylábakhoz és törmeléklejtőkhöz csatlakozik. A laza üledékek, különösen eltérő vízkapacitású rétegzett kifejlődésben kedveznek a lejtős folyamatok kialakulásának (5. és 6. ábra).



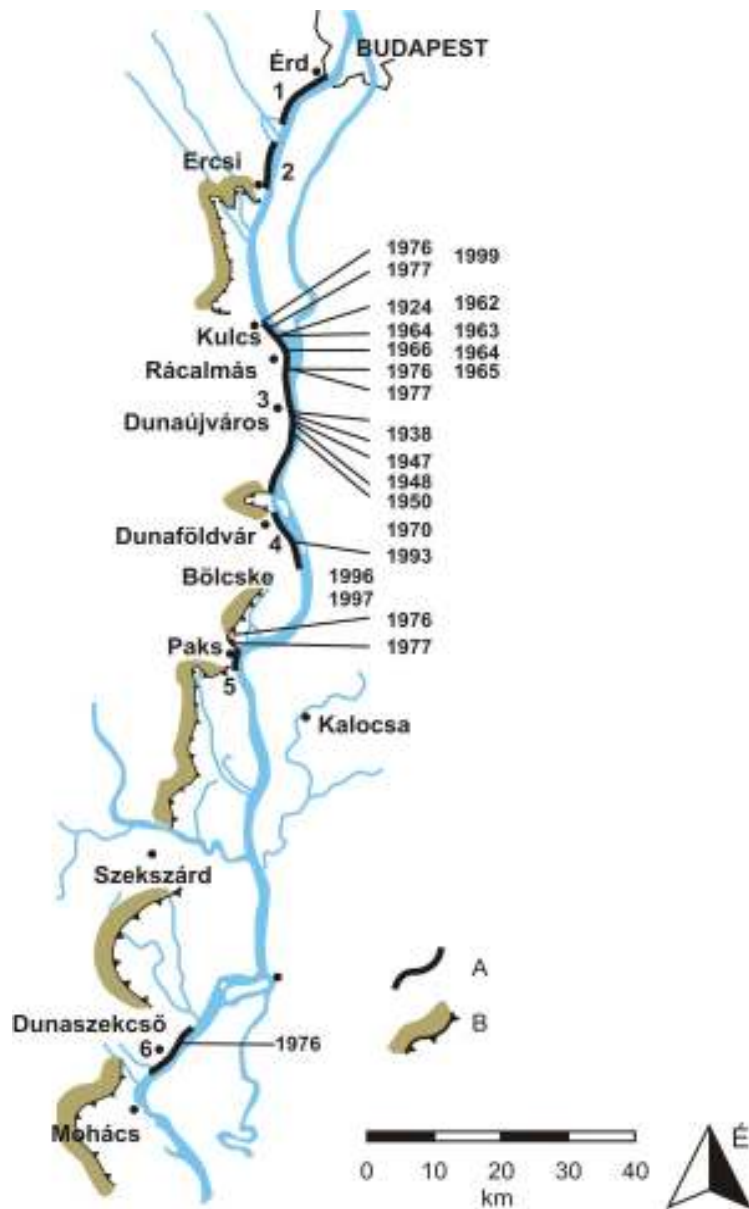
5. ábra
A felszínmozgások sűrűsége kistéjanként a Dunántúlon (Szabó J. 1996 alapján)



6. ábra

A felszínmozgások kistájankénti sűrűsége az Északi-középhegységben (Szabó J. 1996 alapján)

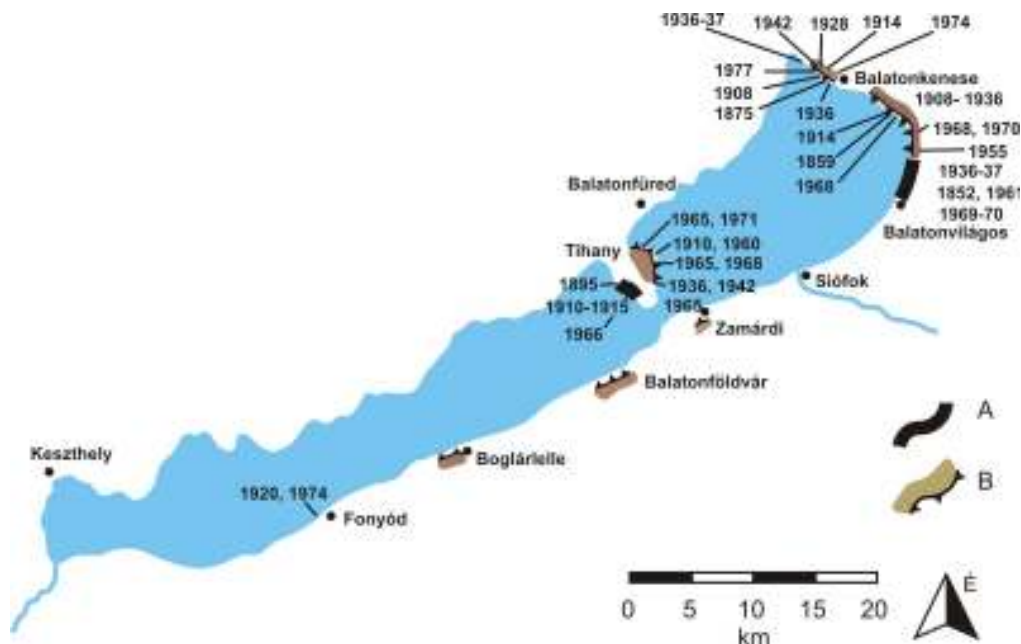
A csuszamlások másik jellemező előfordulása a folyóvízi (Duna, Rába, Hernád) és tavi (Balaton, Fertő) magaspartokhoz köthető. A folyók mentén csuszamlás-veszélyesek az agyagos-iszapos-homokos üledékből, vagy löszből felépülő meredek partok. A mozgásokat a Duna oldalozó eróziója gerjeszti (7. ábra). A veszély csökkentéséhez átfogó vizsgálat szükséges, a megszüntetés módozatai nagyon különbözőek lehetnek, tartósan ad hoc megoldásokkal nem remélhető javulás (Kleb B. – Schweitzer F. 2001). A magaspartokat az (tavi) abráziós folyamatok is kialakíthatják alámosással. A Balaton ÉK-i partján pl. mind a litológiai (ugyancsak agyagos-iszapos-homokos pannón üledék), mind a domborzati (meredek lejtő) feltételek, mind a vízpótlás (a tó felőli szivárgás) csuszásra hajlamos felszínek kialakulását segítik elő (8. ábra).



7. ábra

A dunai magaspártok nagyobb mozgásai (Kleb B. – Schweitzer F. 2001 alapján)

Összességében azt mondhatjuk, hogy fiatal, alig konzerválódó lejtős tömegmozgások Magyarország számos pontján előfordulnak, nagy katasztrófát nem okoznak, de tartós jelenlétükkel számolni kell. A védekezés meghatározásánál a potenciális emberi hatásokat is figyelembe kell venni.



8. ábra

A Balaton menti magaspартok helyzete és nagyobb mozgások (Fodor T-né - Kleb B. 1986 alapján)

2.3 Talajokkal kapcsolatos természeti veszélyek

A talajokkal kapcsolatban két veszélycsoportot szokás említeni. Az egyikbe a talajt érintő degradációs folyamatokat, a másikba a talajt érő szennyeződések sorolják (Stefanovits P. et al. 2005). A degradációs folyamatok körét az EU Talajvédelmi állásfoglalása értelmezi is (Németh T. et al. 1997), annak Környezetvédelmi Ügynöksége által végzett felmérés eredményeként a legfontosabb talaj-degradációs folyamatok az „erózió, a szervesanyag-tartalom csökkenés, a szennyezés, beépítés, tömörödés, biodiverzitás csökkenés, szikesedés, hidrogeológiai kockázat (árvizek,

földcsuszamlások)”. Ebben a felsorolásban tényleg sok minden benne van, de nem szerencsés a litológiai vagy hidrológiai eredetű veszélyek (pl. az utóbbiak) ide sorolása. A degradáció ma sok szakember számára azt jelenti, hogy a talaj elvárt funkcióinak megjelenését (pl. termőképesség) bizonyos tényezők akadályozzák (Németh et al. 1997), illetve a funkciók zavartalan működését veszélyeztetik. Egyébiránt a korszerű talajvédelmi stratégiák épp e hatások csökkentésére, a károsak megelőzésére, megszüntetésére vagy mérséklésére vonatkoznak. A veszély korábban kifejtett fogalma a talajjal kapcsolatos eróziós folyamatokat öleli fel, a többi a talajfunkciót, a termékenységet korlátozó adottság vagy állapot nem illeszkedik ebbe a sorba (nehezebben képzelhető el kockázattá alakulásuk). Inkább a köznapi értelemben vett veszélyek ezek, ezért a fizikai, kémiai, biológiai degradációkat a talajokhoz illeszkedően a 3.5 fejezetben tárgyaljuk.

Nagyon sok talajeróziós modellt ismerünk (Barta K. 2004). A leginkább használatos egyetemes talajveszteségi egyenlet (USLE) jól jelzi milyen paramétereket kell figyelembe venni, melyek az erózió kialakulásában alapvető szerepűek. Az egyenletben $A = R \times K \times L \times S \times C \times P$ (t/ha/év), A - az egységnyi területre számított évi átlagos talajveszteség, t/ha-év; R - esőintenzitás, a várható záporok eróziópotenciálja, K - a talaj erodálhatósági tényezője, L - a lejtőhossz, S - a lejtőszög, C - a növényborítás tényezője, P - a talajvédelmi eljárások faktora. A működés szempontjából „érzékeny” paraméter pl. az eső intenzitása, a felszín lejtése és a lejtő hossza, de a talajerózió folyamatának természeti okai közül további módosító tényezőt képez a vegetáció típusa (az állandó sűrű növénytakaró hiánya a kritikus), a talaj szerkezete, vízgazdálkodása (a beszivárgás mértéke) stb.

A talajerózió mértékét, esetleg kialakulását emberi tényezők is befolyásolják, pl. az okszerűtlen területhasználat, művelési ág, vetésszerkezet (erdőkivágás, túllegeltetés), túl nagy táblaméret, nem megfelelő agrotechnika.

A talajerózió országosan évi 100 millió m³ nagyságrendű és a mezőgazdasági területek 2/3-át érinti (1. táblázat - Stefanovits 2005). Ennél az eróziós folyamatnál a gondot a termőréteg-, a szervesanyag-készlet csökkenés (vékonyodik a humuszos réteg), a kisebb tápanyagkészlet, nehezebb művelhetőség jelenti. Így már érthető, ha az évi 1,5 millió tonna nagyságú (MTA TAKI 1999) szervesanyag-veszteség jelentősnek ítéltető. A területi

megoszláshoz az erodáltság mértékét szokták alapul venni (amihez a kevésbé rendelkezésre álló mért adatok csak kis mértékben járulnak hozzá), így nem véletlen, hogy a talajok fizikai sajátosságai adta mintázat itt is felismerhető. Gyengén erodáltak e beosztásban azok a talajok, ahol az eredeti szelvényhez viszonyítva a talajnak legalább 70%-a, közepes, ahol 30-70%-a maradt meg. Az első esetben az A szint vagy annak egy része, az utóbbinál a B szint felső része is hiányzik már. Ahol ennél több erodálódott vagy a meglévő talajréteg 20 cm-nél nem vastagabb, az erősen erodált kategóriába kerültek (1. táblázat, 10. ábra). A hatótényezők ismeretében az erózió elleni védekezés is elég logikusan következik: a lejtőn történő lefolyást kell csökkenteni, valamint a felszín erodálódó képességét mérsékelni (pl. táblaméret csökkentésével vagy mélylazítással).

1. táblázat

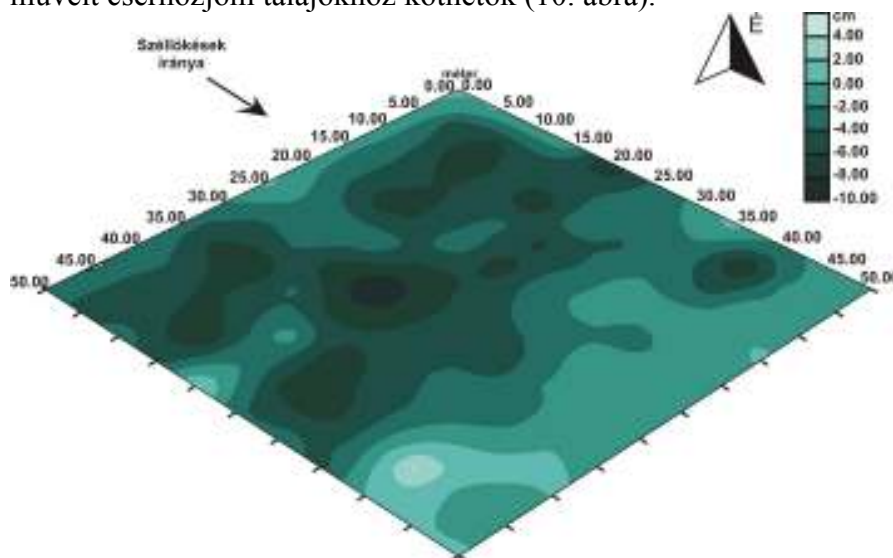
A talajerózió Magyarországon (Stefanovits P. et al. 2005 alapján)

	1000 ha	Az egész terület százalékában	A mezőgazdasági területek százalékában	Az erodált területek százalékában
Az ország területe	9303	100	-	-
A mezőgazdasági területek	6484	69,7	100	-
Szántóföld	4712	50,7	73,0	-
Összes erodált terület	2297	24,7	35,3	100
Erősen erodált	554	6,0	8,5	24,1
Közepesen erodált	885	9,5	13,6	38,5
Gyengén erodált	852	9,2	13,2	37,4

A talajokkal kapcsolatban nemcsak a víz, hanem a szél eróziós tevékenységéről is beszélni szoktak, nem igazán helyesen. Való igaz, hogy a szél eróziója a kötetlen felszínhez, főként a homokos üledékből felépülő egykori hordalékkúpokhoz kötődik, de a veszély kialakulásáért alapvetően atmoszférikus folyamatok, nevezetesen az erős szél a felelős. Ebben az esetben a veszélyt nem csak a jobban modellezhető erózió jelenti, hanem a szállított anyag akkumulációja is komoly gondokat jelent az agrárgazdaságnak.

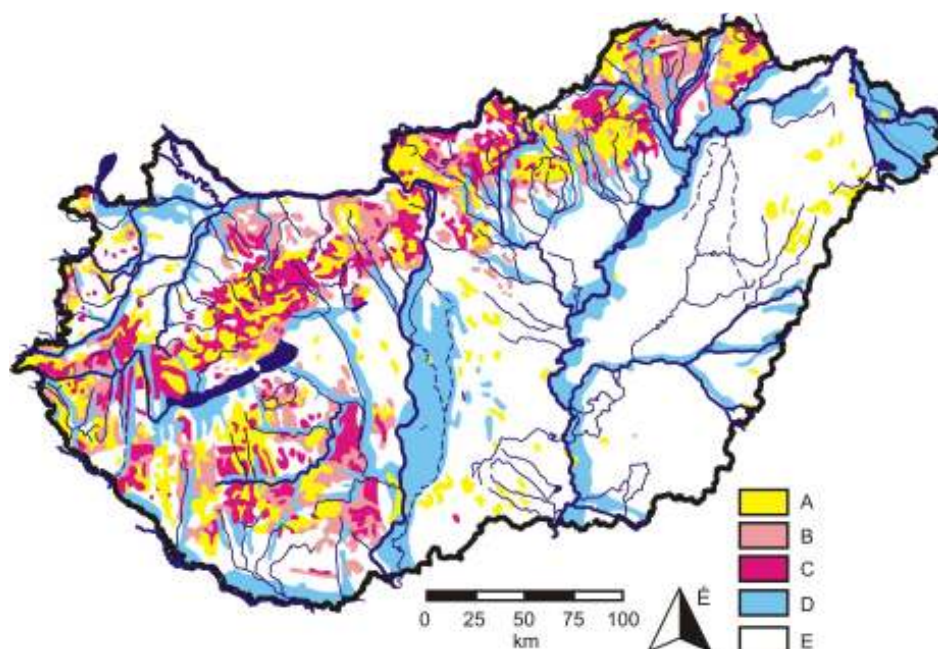
Ha a közel évszázados Chapin-féle szél-eróziós modellhez nyúlunk vissza, akkor azt az $E = f(I, K, C, L, V)$ egyenletet adja, ahol a talajvesztés (E), a talaj erodálhatóságától (I), a felszín érdességétől (K), a klimatikus tényezőktől (C), a szabad szélút hosszától (L) és a növényzeti fedettségtől (V)

függ. A kiváltó tényező persze a szél sebessége, a befolyásoló tényezők száma azonban számos, a növénytakarótól a talaj fizikai tulajdonságán át a felszínig terjed. Itt is hangsúlyozni kell, hogy az antropogén hatások is lehetnek a szélerózió/akkumuláció okai, mint pl. az okszerűtlen területhasználat, a nem átgondolt művelési ág és vetésszerkezet (erdőkivágás, túllegeltetés), a túl nagy táblaméret, a nem megfelelő agrotechnika mind erősíthetik a természetes ható folyamatok eredményeit. Innen a védekezés eszközei is adódnak: a minél sűrűbb növényzet, a stabil talajfelszín, a mezővédő erdősávok stb. A területi elterjedés elemzése kis méretarányban nagyon nehézkes, mert még a részletes terepvizsgálatok is az akkumuláció és az erózió egyidejű alakulását mutatják (9. ábra). Ha általánosítani szeretnénk, az 1,4 millió ha kiterjedésű szélerózió-veszélyes területek (1. kép) elsősorban a homoktalajokhoz, illetve a helytelenül művelt csernozjom talajokhoz köthetők (10. ábra).



9. ábra

A kömpöci mintaparcellán mért széleróziós és akkumulációs értékek két szélesemény értékei 1997. áprilisában (Szatmári J. 2006)



10. ábra

A szél- és vízerózió okozta talajlepusztulás területi elhelyezkedése és mértéke. (MNA 1989) A – kisebb fokú erózió, B – közép fokú erózió, C- erősen erodált, D – lehordott talaj felhalmozódási területei, E- nem erodált terület



1. kép

Szélverés az Alföldön 2007 tavaszán (Barta K. felvétele)

2.4 A hidroszférával kapcsolatos természeti veszélyek

A Kárpát-medence vízrajzával összefüggésbe hozható veszélyek a túl sok és a túl kevés vízről szólnak. E két veszély együttes elhárítása nem egyszerű feladat, különösen úgy nem, hogy gyakran ugyanazon területen kell mérsékelni a túl sok és túl kevés víz okozta gondokat. A túl sok vizet az árvízi és a belvizes állapotok jelzik, a túl keveset az aszály. Az előre becsült klímaváltozás majd minden scenáriója a téli lefolyás növekedését és a nyári csökkenését prognosztizálja, ami az áradások és az aszályok egy évben történő gyakoribb megjelenését is jelenti. A medence középső részének kis vízfolyás-sűrűsége és a felszíni vizek rossz hígító képessége nehezíti a megoldást (a szabályozásokkal pl. kevés, a beavatkozásra alkalmas meder van). A másik oldalról, az aszály csökkentését a rendelkezésre álló, összességében elégnek tűnő, 3-500 ezer ha öntözési kapacitás enyhítheti.

A. Árvízveszély

Irodalom

- Ádám A. – Meskó A. (szerk.) 2001. Földtudományok és a földi folyamatok kockázati tényezői. MTA, Budapest p.242
- AHK 2006. Adatok Hazánk környezeti állapotáról (AHK) 2006, KvVM, Budapest p.154 <http://www.kvvm.hu/index.php?pid=9&sid=9&hid=1114> (2008.04.)
- Alföldi L. – Kapolyi L.(szerk.) 2007. Bányászati karsztvízszint-süllyesztés a Dunántúli-középhegységben. MTA FKI, Budapest p.138
- Andrásfalvy B. 1973. A Sárköz és a környező Duna-menti területek ősi ártéri gazdálkodása és vízhasználatai a folyószabályozás előtt. [VIZDOK], Budapest. (Vízügyi Történeti Füzetek 6.)
- Andrásfalvy B. 1975. Duna mente népének ősi ártéri gazdálkodása Tolna és Baranya megyében az ármentesítés befejezéséig. Tolna megyei Tanács Levéltára, Szekszárd. (Tanulmányok Tolna megye történetéből VII.)
- Antal E. 2000. Éghajlatunk főbb sajátosságai, érzékenysége a természeti beavatkozásokra. In: Somogyi S. (szerk.): Folyószabályozások és ármentesítések. MTA FKI, Budapest, pp. 30-56.
- Balogh J. – Lovász Gy. 1988. Vízföldrajzi és hidrológiai erőforrások In: Pécsi M. (szerk.) A Dunántúli Középhegység Akadémiai Kiadó, Budapest p. 494
- Barabás B. – Kovács S. – Reimann J. 2004. Növekednek-e az árvizek? Hidrológiai Közlöny 2004. 3. pp. 1-7.
- Barta K. 2004. Talajeróziós modellépítés a EUROSEM modell nyomán. Doktori (PhD) értekezés. Szeged, p. 92
- Bartholy J. 2000. Paleoklimatológia. in Magyarország földje (szerk. Karátson D.) Kertek, Budapest p. 440-441.
- Bendefy L. – Nagy I. 1969. A Balaton évszázados partvonalváltozásai. Műszaki Könyvkiadó, Budapest p. 215
- Borhidi A. - Sánta A. (szerk). 1999 Vörös Könyv: Magyarország növénytakarásairól 1-2. Természetbúvár Kiadó, Budapest p. 362, p. 404
- Botta-Dukát Z. – Mihály B. (szerk.) 2004. Özönnövények : biológiai inváziók Magyarországon. TermészetBúvár Alapítvány K., Budapest 2004 p. 408
- Botta-Dukát Z. – Mihály B. (szerk.) 2006. Özönnövények II. : biológiai inváziók Magyarországon. KvVM Természetvédelmi Hiv., Budapest, 2006 p. 412
- Bozó L. 2004. Regionális levegőkörnyezeti terhelés: hatások és várható tendenciák Magyarországon p. 19. <http://www.kep.taki.iif.hu/>