

Természetföldrajzi Közlemények
a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetéből
2012. 1.

ISSN 2063-4153

Főszerkesztő:

DR. NAGYVÁRADI LÁSZLÓ (*Pécsi Tudományegyetem*)

Szerkesztők:

DR. FÁBIÁN SZABOLCS ÁKOS (*Pécsi Tudományegyetem*)

DR. GYENIZSE PÉTER (*Pécsi Tudományegyetem*)

DR. VARGA GÁBOR (*Pécsi Tudományegyetem*)

Szerkesztőbizottság:

DR. DOBOS ENDRE (*Miskolci Egyetem*)

DR. ELEKES TIBOR (*Miskolci Egyetem*)

DR. GERESDI ISTVÁN (*Pécsi Tudományegyetem*)

DR. KARÁTSZON DÁVID (*Eötvös Loránd Tudományegyetem*)

DR. LÓCZY DÉNES (*Pécsi Tudományegyetem*)

DR. LÓKI JÓZSEF (*Debreceni Egyetem*)

DR. MUCSI LÁSZLÓ (*Szegedi Tudományegyetem*)

DR. SZABÓ MÁRIA (*Eötvös Loránd Tudományegyetem*)

DR. SZABÓ SZILÁRD (*Debreceni Egyetem*)

DR. VERESS MÁRTON (*Nyugat-magyarországi Egyetem*)

Technikai szerkesztők:

SZEBÉNYI ANITA

RÁBAY ANDOR

Impresszum:

Kiadó: PTE TTK Földrajzi Intézet

Székhely: 7624 Pécs Ifjúság ú. 6.

Felelős kiadó: Dr. Nagyvárad László

Tartalom

NAGYVÁRADI LÁSZLÓ: F szerkeszt i köszönt	3
DÖVÉNYI ZOLTÁN: PRINZ GYULA, az utolsó magyar „geopolihisztor”	5
VERESS MÁRTON – NÉMETH ISTVÁN – SCHLÄFFER ROLAND: Intenzív es zések (villámárvizek) hatása a K szegi-hegység felszínformáinak képz désére	14
VARGA GYÖRGY: Szaharai eredet porviharok a Földközi-tenger térségében	43
NÉMETH ÁDÁM: Gyenizse Péter – Lovász György – Tóth József: A magyar településrendszer. A változó természeti környezet és társadalmi-gazdasági viszonyok hatása Magyarország településrendszerére	57

Tisztelt Olvasó! Lectori Salutem!

A Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézete és annak el dje, a Pécsi Tanárképz F iskola Földrajz Tanszéke már több mint fél évszázada folytat fels fokú oktatási és kutatási tevékenységet. Nagy el deink, többek között Prinz Gyula, Szabó Pál Zoltán a Dél-Dunántúl fels oktatási központjában a folyamatosan szület tudományos publikációikkal is öregbítették a földrajz hírnevét, melyek témája gyakran a földtudományok kutatói által sokszor vizsgált és igen változatos Mecsek-hegység volt. A helyi uránérc- és feketek szénbányászat ontotta az adatokat, mely generálta az újabb kutatásokat, és az eredmények közlését.

A rendszerváltozást követ en a pécsi fels oktatási központok egyesülésével létre jött a Pécsi Tudományegyetem, ahol a Természetudományi Kar kebelében Tóth József vezetésével megalakult a Földrajzi Intézet. A Természetföldrajzi Tanszék vezet je, Lovász György a természetföldrajzi kutatások és publikációk er sítésére helyi kiadványt alapított 1995-ben *Közlemények* címmel. A lektorált periodika kezdetben els sorban a témakörben kutató helyi szakemberek megmérettetését szolgálta. Az évente 1–2 alkalommal megjelen *Közlemények* kés bb országos, s t esetenként nemzetközi kutatások eredményeib l született cikkeket is közölt. A *Közlemények* legutolsó, 29. száma 2010-ben jelent meg. 2011-ben a kib vült Természetföldrajz és Geoinformatika Tanszék az alapító egyetértésével és támogatásával újjászervezte a kiadványt. F célja a természetföldrajzi kutatások bemutatása, mely széles kitekintésben támogatja azon fiatal kutatók és posztdoktorok munkáinak közlését, akik új tudományos eredményekkel er sítik a hazai geomorfológiai, tájföldrajzi, komplex természet- és társadalomföldrajzi, hidrológiai, klimatológiai, kartográfiai és geoinformatikai ismeretek b vülését. A folyóirat évente két alkalommal közöl tudományos cikkeket, rövid közleményeket, könyvismertet ket és beszámolókat fontosabb eseményekr l. A magyar nyelv , angol absztrakttal ellátott kiadvány a *Természetföldrajzi Közlemények* a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetéb l nevet viseli. Szerkeszt Bizottsága Magyarország szinte valamennyi földrajzi m helyéb l segíti a szakfolyóirat magas színvonalú rendszeres megjelenését. A megújult kiadvány saját weboldallal rendelkezik. A tervek szerint a folyóiratot eleinte csak elektronikusan, majd a lehet ségek függvényében nyomtatott verzióban is eljuttatnánk az érdekl d kutatóhelyek szakembereihez.

A régi-új sorozat első száma egyben tisztelgés neves elődünk, Prinz Professor Úr előtt, akinek emlékülése alkalmából jelenik meg a Természetföldrajzi Közlemények induló száma. Legyünk büszkéik elődeinkre, és kérem kollégáinkat és utódainkat, segítsék a természetföldrajzi kutatások magas színvonalát és a kutatási eredmények megjelenését a PTE Földrajzi Intézetének Természetföldrajzi Közleményében.

Pécs, 2012. január 11.

Tisztelettel:

Dr. Nagyvárad László
főszerkesztő

PRINZ GYULA, az utolsó magyar „geopolihisztor”²

DÖVÉNYI ZOLTÁN¹

1. Bevezet megjegyzések

Id r l-id re fellángol, vagy éppen csak pislákol a vita arról, hogy van-e egységes földrajztudomány, ha igen, akkor mi tartja össze a geográfiát, ha meg nincs, akkor mennyire távolodott el egymástól a természeti és a társadalomföldrajz. Ez a kérdés azonban egyáltalán nem nevezhet a geográfia „örök kérdésének”, mivel csak a földrajztudomány belső differenciálódásának elrehaladása hozta a felszínre. Ezen a szálon továbbmenve már az is megállapítható, hogy a geográfia „ideáltípusa” korszakonként változhatott – és változott is.

Ha a modern geográfia kezdetét Vareniushoz kötjük, akkor az „igazi” geográfus első prototípusát Alexander von Humboldtt testesítette meg. Az érdeklése és tevékenysége még messze túlnyúlt az akkori földrajztudomány határain, lényegében átfogta a földtudomány egészét, ill. még annál is többet. Az általa megfogalmazott és áhított egységes földtudomány azonban rajta kívül mindenkinek túlságosan nagy falat volt, s már kortársai, s még inkább utódai a geográfia egy-egy nagyobb szeletére koncentrálták tevékenységüket. Ez azonban nem zárta ki egy-egy átkalandozás lehetőségét a földrajz más területeire is.

Ezt tulajdonképpen a korszellem is megkövetelte, mivel a professzoroktól elvárták, hogy a geográfia minél szélesebb spektrumában tudjanak eladásokat tartani. Ez persze nem ölelte fel a földrajz egészét, de lényegesen szélesebb volt, mint amit ma látunk és tapasztalunk.

A múlt magyar geográfusainak munkásságát nézve is említhet több olyan kiemelkedő személyiség, akik mindenki által ismert szakterületükön kívül is képesek voltak érdemi alkotásra. Így említést érdemel pl. Cholnoky Jenő néhány „kirándulása” a kultúrföldrajz területére, vagy Bulla Béla munkálkodása a történeti földrajz terén. Sajátos típust képvisel Fodor Ferenc és Rónai András esete, akiknek érdeklődési körét a politika „b vítette ki”: amikor az 1940-es évek végén 1 korábbi kutatásaikat nem folytathatták, teljesen más területen is tudtak maradandót alkotni.

Bárhogy is közelítsünk azonban a problémához, egy nevet semmiképpen sem tudunk megkerülni: Prinz Gyuláról van szó, akinek változatos és széles sávot átfogó életműve egyike a magyar geográfia legnagyobb teljesítményeinek.

¹ Pécsi Tudományegyetem Földtudományok Doktori Iskola vezetője

² A nagyon találó kifejezés Szederkényi Tibortól származik (SZEDERKÉNYI T. 1984, p. 14)

2. Az életm : vázlatos áttekintés

Bibliográfiájának (SRAGNER M. 1998) tanúsága szerint Prinz Gyula első munkája 1904-ben, az utolsó pedig 1958-ban jelent meg (PRINZ GY. 1904, 1958). Ami a két évszám között van, az több mint fél évszázadot átível kutatói életpálya, aminek egy fontos jellemzője a témák változatossága és a szakmai sokoldalúság. Jóllehet első munkáival a jura ammoniteszek kiváló szakértő közé emelkedett, már ekkor is jelennek meg közlekedésföldrajzi tanulmányai (pl. PRINZ GY. 1905).

Minden megváltozik azonban, amikor 1906-ban, 24 éves korában lehetőséget kapott egy belső-ázsiai expedícióban való részvételre, majd három évvel később saját kutatóútát szerveztette a Tien-san-Pamir-Tarim-medence térségébe. Ezzel mestere, Lóczy Lajos és idősebb pályatársa, Cholnoky Jenő nyomdokaiba lépett. Kutató-felfedező útja számos kiemelkedő tudományos eredményt hozott, többek között feltárta Közép-Ázsia hatalmas tönkösödött hegységeinek szerkezeti-morfológiai sajátosságait, eljegesedési viszonyait, és megoldotta az ún. Bolor-problémát. Ennek mindezt rendkívül nehéz körülmények közepette, nem egy esetben „farkascsorták üvöltését kísérvé” (SZABÓ P. Z. 1955, p. 120).

Prinz ázsiai kutatóútjai 1909-ben, tehát 27 éves korában lezárultak, az ott látottak és tapasztaltak azonban egész tudományos pályafutása során elkísérték, ill. részben meg is határozták kutatásait. Ettől kezdve másként látta a világot, ezen belül is első sorban a Kárpát-medencét, ennek genetikáját és morfológiáját. Erről az összefüggésről 90 éves korában papírra vetett önéletrajzában így írt: „Az egyetemleges epirogén harmadkori emelkedés legalább 3000 méteres, a Kárpátok flis anyagának közetanalízise és mennyisége mint igazoló tények adtak alapot a Belső-Ázsia pamirjainak hasonlósága által táplált elképzelésnek, melyből a Tisia-nak elnevezett munkaelmélet kisarjadt”³.

Néhány év azonban még kellett, amíg a Tisia-elmélet alapjai megfogalmazásra kerültek, a „nyersfogalmazvány” a „Magyarország földrajza” első kiadásában kapott helyet (PRINZ GY. 1914), hogy azután még évtizedeken keresztül formálódjon. Ugyanebben az évben azonban megjelenik egy másik könyve is, ami jelzi, hogy Prinz nem akar „egy témás” geográfus lenni: a Budapest földrajzáról írt műve megalapozta a földrajzi szemlélet városmonográfiákat, és egyúttal ráirányította a figyelmet a Magyarországon addig meglehetősen elhanyagolt településföldrajzra (SOMOGYI S. 1984).

A földtudományi sokszólamúság már korábbi munkásságát is jellemezte, és az idővel rehaladásával ez egyre határozottabban jelentkezett (1. ábra).

³ PTE Egyetemi Könyvtár Egyetemtörténeti Gyűjtemény, Prinz hagyaték (a jelenlegi írásmód szerinti átvétel)

Az 1920-as években a táblázat még viszonylag szellős, ami felfogható úgy is, hogy ez egy előkészítő szakasza a későbbi nagy munkák megírásának.

A táblázat szellős, de nem üres! Ez azt jelenti, hogy ebben az időszakban jelenik meg több olyan munkája, amelyek az életmű sarokpillérei közé tartoznak. Így mindenképpen említést érdemel a „Magyarország földrajza” 1926-os kiadása, ahol a Tisia-elmélet már részletesebben kidolgozva kapott helyet. A könyv teljesen eltér az 1914-es kiadástól, amit a szerző maga is csak hiányos, kidolgozatlan vázlatnak tartott. A korabeli kritikus megfogalmazása szerint Prinz „volt olyan rátarti tudós, hogy azonos cím alatt mást jelentetett meg. Ez a kis kötet remekmű (HANTOS GY. 1938, p. 172)”.

Az 1920-as évek elején már nem csak a Kárpát-medence, hanem Európa természeti viszonyai, kialakulása, szerkezeti viszonyai is előtérbe kerültek kutatásaiban (PRINZ GY. 1922, 1923). Ebben a munkájában Prinz – „lenyűgözten érdekes szintézisbe hozza az európai kontinens keletkezésének, fejlődésének összefüggéseit az alaktani főelemek fejlődésével...” (SZABÓ P. Z. 1955, 123 p.). Prinz szakmai igényességéről sokat elárul, hogy ez a mű is mindössze „segédkönyv” volt egyetemi és főiskolai hallgatók épülésére.

Ugyancsak az 1920-as években teljed ki Prinz kutatásainak egy másik markáns vonulata, a településföldrajz. Ekkor jelennek meg tanulmányai Magyarország településformáiról és Európa városairól (PRINZ GY. 1922a, 1923a). Ezen a szakterületen Prinzt elsősorban az alaktan érdekelte, ami nem mindegyik kortársának nyerte el a tetszését: többek között Fodor Ferenc is kifogásolta Prinz „laboratóriumi” módszerét, azaz hogy terepen történő vizsgálatok helyett megelégszik a térképek adta információk elemzésével (FODOR F. 2006). Mindez azonban semmit sem von le Prinz azon érdeméből, amit a hazai településmorfológia formálásában végzett.

Prinz pályafutásának csúcserőfordulata az 1933–1945 közötti időszak, amikor minden téren sikert sikerre halmoz. Ekkor jut el egyetemi pályafutásának zenitjére: többszöri dékánúság után 1935–36-ban az Erzsébet Tudományegyetem rektora Pécssett, valamint tagja az Országos Felsőoktatásügyi Tanácsnak és az Országos Ösztöndíjtanácsnak is (HAJDÚ Z. 1980). Tudományos munkásságának legnagyobb elismerése, hogy a Magyar Tudományos Akadémia 1935 májusában levelező tagjává választotta. Székfoglaló előadását viszont csak jóval később, 1938 novemberében tartotta Közép-Ázsiai tónkfelszíneiről.

Ebben az időszakban jelenik meg a két világháború közötti magyar geográfia talán legnagyobb hatású összefoglaló műve, a négy kötetes „Magyar föld, magyar faj” első három kötetét alkotó „Magyar földrajz”. A vaskos kötetek túlnyomó részét Prinz Gyula írta, olyan társszerzőkkel, mint Cholnoky Jenő (1. kötet: A magyar éghajlat és a folyók vízjárása) és Teleki Pál (2. kötet: A magyarság hazája). A harmadik kötetet Prinz egyedül írta, a 3 kötet együttesen közel 1300 könyvoldalni terjedelmű, a két társszerző mintegy ötven oldalt jegyzett, így a nagy mű teljes joggal köthet Prinz nevéhez.

A hatalmas munkát a korabeli kritika eltérően ítélte meg, a bírálatokban azonban jelentős szerepet kapott a kritikus Prinzhöz való személyes viszonya – pozitív és negatív irányban egyaránt. Egyet lehet azonban érteni azzal a megállapítással, hogy „hazánk leíró földrajzi irodalmának fejlődési sorában Prinz minden képviseleti csúcspontot teljessége, sokszempontúsága és átfogó földrajzi szemlélete miatt” (FODOR F. 2006, p.390).

Egy korabeli – ma már dagályosnak tartott – megfogalmazás szerint a „Három nagy, vaskos kötet: mint hatalmas háromnyílású híd ívelnek át Magyarország földrajzának minden kérdése felett” (HANTOS GY. 1938, p. 173). Az egyes ívek persze nem egyformán „stabilak”, de ezt nem is lehet várni: az viszont bizonyos, hogy magyar geográfus ekkora feladatot ilyen színvonalasan sem előtte, sem pedig utána nem teljesített.

Az persze nem meglepetés, hogy Prinz leginkább otthonosan a földtan és a természeti földrajz területén mozgott. Ezek keretében volt lehetséges részletesen kifejteni Tisia-elméletét is, ami akkor már több mint két évtizede formálódott. Prinz az elméletét valóban munkahipotézisnek tartotta, és az újabb kutatási eredmények alapján folyamatosan formálta és finomította. Maga a Tisia elnevezés erre az időszakra nagyon népszerű lett, amit többek között az is jelez, hogy a Debreceni Tisza István Tudományos Társaság egyik szakosztályának folyóirata (1936-1943) Tisia címmel jelent meg (KEMÉNYFI R. 2006).

Prinz Gyula önálló földrajzi gondolkodása és sajátos megközelítése mutatkozik meg egy másik összefoglaló munkájában is, ahol a hat világrész földrajzáról adott átfogó összefoglalást (PRINZ GY. 1943). Ez első pillantásra öngyilkos vállalkozásnak tűnik, hiszen csak néhány évvel korábban jelent meg Cholnoky Jen hat kötetes összefoglaló munkája lényegében ugyanebben a témakörben, ami ráadásul nagy sikert is aratott az olvasók körében (CHOLNOKY J. 1935-1937). Prinz természetesen nem akarta megismételni a nagy kor- és pályatárs alkotását: az elfogásában a földrészek nem a hagyományos, tengerekkel és óceánokkal körülvett szárazulatok, hanem a kialakulási-genetikai szempontok alapján elkülönül térszerkezeti nagyegységek. Ez a felfogás ugyan nem ment át a köztudatba, de Prinz ebben a művében is megmutatta, hogy a világot másként is lehet látni, nem csak a megszokott módon.

Ebben az időszakban jelenik meg összefoglaló munkája a Bolor-problémáról (PRINZ GY. 1941), amit még ázsiai kutatóútjai során oldott meg. Ha akkor, azon melegében lát napvilágot, akkor bizonyosan nagy tudományos visszhangot váltott volna ki, a jó három évtizedes késés azonban inkább már csak a tudománytörténet kategóriába sorolta.

Mindenképpen említést érdemel, hogy az 1930-as években teljessé válik az államföldrajzi és közigazgatás földrajzi munkássága is. Az előbbivel kapcsolatos felfogásának részletes kifejtése a „Magyar földrajz” harmadik kötete (az államföldrajzi kép), az utóbbi esetben pedig a leginkább értékes munkája „A földrajz az államigazgatás szolgálatában” c. tanulmánya (PRINZ GY. 1933).

Ebben az államterület bels politikai felosztását olyan racionálisan és földrajzilag következetesen végzi el, hogy földrajzisége és gondolatisága máig tartó hatású (HAJDÚ Z. 1980)

A II. világháború vége, ill. az ezt követ évek Prinz pályafutásában is cezúrát jelentettek. Nem tett jót az elmélyült tevékenységnek állomáshelyeinek gyakori váltakozása, mivel minden alkalommal lényegében számára ismeretlen helyre került: 1940-ben Kolozsvárra, 1945-ben pedig Szegedre. Ráadásul már nem fiatal ember, szegedi professzorságának kezdetén már 64. életévében van. Közeledik a 70-hez, amikor megfosztják akadémiai levelez tagságától. Aligha vigasztalta, hogy sorsában osztozott a többi magyar geográfus akadémikus, így Cholnoky, Bulla és Mendöl. A magyar geográfia eme négy kiemelked alakjának kapcsolata ezt követ en meglehetősen eltér en alakult az Akadémiával, ill. a tudományos min sítéssel. Cholnoky Jen már 1950-ben meghalt, így t nem sokáig érintette a megaláztatás. Bulla Béla egyedülként tudott visszakapaszkodni, 1954-ben ismét levelez tag lett. Mendöl Tibor túl kés n kapott lehet séget doktori értekezése megvédésére, így a cím odaítélése már csak posztumusz történt.

Prinz valahol középen állt közöttük: az akadémikusi címet életében ugyan nem kapta vissza, de 1952-ben a földrajztudományok kandidátusává nyilvánították, 1954 decemberében pedig megvédhette doktori értekezését is, aminek alapján 1955-ben elnyerte a földrajztudományok doktora fokozatot. A városföldrajzi tárgyú dolgozat, ami a témát teljesen egyéni megközelítésben bemutató m , sohasem került publikálásra (PRINZ GY. 1954).

Összességében az is megállapítható, hogy 1945 után Prinznek már alig van tudományos érték publikációja. Hivatali kötelességb l Szegeden több jegyzetet is összeállított, de ezek aligha sorolhatók az életm csúcsteljesítményei közé. Aligha véletlen viszont, hogy utolsó tudományos érték munkájában is a Tisia-elmélettel foglalkozott (PRINZ GY. 1958). A tanulmány valójában az 1958 februárjában rendezett vitaülés bevezet el adásának szöveges változata. Itt Prinz öt tézisben foglalta össze elméletének lényegét, s ezt bocsátotta vitára. Bár id nként felbukkannak olyan vélemények, hogy ez a vitaülés „a Tisia-gondolat szaktudományi elvetésének az egyik állomása volt...” (KEMÉNYFI R. 2006, p. 433), valójában ekkor érdemben még senki sem tudta megdönteni Prinz nézeteit. Ezen azonban nincs miért csodálkozni, hiszen ekkor az ország, ill. a Kárpát-medence mélyszerkezetér l még mindig elég hézagosak az ismeretek, arról nem is beszélve, hogy a lemeztektonika alapozó tanulmányai csak egy évtizeddel kés bb kezdenek megjelenni. Így a vitában elhangzottakra reagálva Prinz joggal állapíthatta meg, hogy „... 43 évvel elméletem felállítása után kénytelen vagyok azt mondani, hogy eddig még nem láttam más elméletet.” (PRINZ GY. 1958, p. 235).

A nevezetes vita idején Prinz már a 77. életévében volt, s ez az el adása tekinthet „szakmai hatyúdalának”. Ezt követ en még több mint másfél

évtizedet élt, szakmai érdeklődése is megmaradt, érdemi kutatásokra azonban már nem fordított energiát.

3. Epilógus

A kiemelkedő tudósok egyik közös sajátossága, hogy tevékenységüket, vagy éppen ket magukat a kortársak vagy az utókor megpróbálja frappánsan, aforizmaszerűen jellemezni. Ezt a sorsot Prinz sem kerülhette el, róla is születtek tömör, többé-kevésbé helytálló jellemzések. Az alábbiakban ezek közül csemegézünk – a teljesség igénye nélkül.

Hantos Gyula szerint „A földrajz m vészete voltából következik, hogy nem elég hozzá az egetvívó szorgalom, közszempontból csak tehetséges embernek volna szabad foglalkoznia vele, s m veji megítélésében a szerző tehetséges vagy tehetségtelen volta döntő szerepet játszik. – Prinz Gyula a földrajz kimagasló m vésze. ... Prinz néha szobrász, néha festő, néha zenész, néha költő, - mindig geográfus, a földrajz m vésze.” (HANTOS GY. 1938, p. 184).

„Prinz Gyula kissé magányos, bár kiemelkedő nagysága maradt a hazai földrajznak. Mint egykori erdőségek magányos óriástölgye, amely mellett a fejsze és az idő letarolta a sorstársakat, úgy élt közöttünk, messze időnk ittfelajított tanújaként. ... Gondolatai legtöbbszörrel megelőzte korát.” (SOMOGYI S. 1984, p.8).

Szegedi tanszéki utóda, Krajkó Gyula szerint Prinz „a geográfia történetének utolsó olyan képviselője, aki univerzális felkészültségével képes volt az egész tudomány szakágazatot átfogni.” (KRAJKÓ GY. 1984, p. 10).

„Prinz először alkotott egyetemes „csúcspontteoretikus”, azaz képes volt átfogó, teljes földszerkezettani képet adni a Kárpát-medence kialakulásáról. Nyugodtan leírhatjuk, hogy Prinz elmélete magában hordozta a nagy (mondjuk ki: zseniális) tudományos elgondolások jegyeit: egyrészt az idea eléggé újszerű és meggyőző ahhoz, hogy tartósan követeljen találmányt, ugyanakkor eléggé nyitott is volt az elképzelés ahhoz, hogy mindenfajta megoldandó problémát hagyjon hátra a következő kutatói generációnak.” (KEMÉNYFI R. 2006, p. 424).

Leginkább azonban a kortárs Fodor Ferenc érzett rá Prinz Gyula személyiségének és tevékenységének lényegére: „Kétségtelen, hogy a magyar geográfia egyik legegységesebb és legtehetségesebb egyénisége... Nem volt analitikus kutató, hanem összefoglaló, nagyvonalú, tehetséges és nagy szellem.” (FODOR F. 2006, pp. 719-720).

IRODALOM

A MAGYAR... 2003: A Magyar Tudományos Akadémia tagjai. II. kötet – MTA Társadalomkutató Központ, Budapest.

- CHOLNOKY J. 1935-1937: A Föld és élete, 1-6 – Franklin, Budapest.
- FODOR F. 2006: A magyar földrajztudomány története – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest.
- HAJDÚ Z. 1980: Prinz Gyula közigazgatásföldrajzi munkássága – Földrajzi Értesít XXIX. 1. pp. 1-17.
- HANTOS GY. 1938: Prinz Gyula Magyarországa – Földrajzi Közlemények 66. 6-7. pp. 171-185.
- KEMÉNYFI R. 2006: Egységes magyar államtér alatt egységes k zetalap: a Tisia-masszívum mítosza – In: GY RI R.-HAJDÚ Z. (szerk.): A Kárpát-medence: települések, tájak, régiók, térstruktúrák. MTA RKK-Dialóg Campus Kiadó, Pécs-Budapest, pp. 418-438.
- KRAJKÓ GY. 1984: Prinz Gyula gazdaságföldrajzi kutatásai – Földrajzi Közlemények XXXII. (CVIII.) 1. pp. 10-13.
- MAGYAR FÖLDRAJZ 1-3. 1936-1938 – Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest.
- PRINZ, GY. 1904: Die Fauna der aelteren Jurabildungen in Nordöstlichen Bakony – Buchdruckerei des Franklin-Verein, 32p.
- PRINZ GY. 1905: Fiume és kiköt versenytársainak a földrajzi helyzet nyújtotta el nyeir 1 – Vasúti és hajózási hetilap, 7. 37. pp. 335-338, 38. pp. 347-350.
- PRINZ GY. 1914: Magyarország földrajza. A magyar föld és életjelenségeinek oknyomozó leírása – Budapest, 223p.
- PRINZ GY. 1922, 1923: Európa természeti földrajza – „Világirodalom” Könyvkiadó Vállalat, Budapest, 199p.
- PRINZ GY. 1922a: Magyarország településformái – Magyar Földrajzi Értekezések 3., Budapest, 11p.
- PRINZ GY. 1923a: Európa városai – Danubia, Pécs, 95p.
- PRINZ GY. 1926: Magyarország földrajza. A magyar föld és életjelenségeinek oknyomozó leírása. 1. kötet. Magyarország földjének származása, szerkezete és alakja – Danubia, Pécs, 200p.
- PRINZ GY. 1933: A földrajz az államigazgatás szolgálatában – Földrajzi Közlemények 61. 4-6. pp. 69-81.
- PRINZ GY. 1941: A Bolor – M. Kir. Földt. Int. Évkönyve, 35. 6. pp. 207-466.
- PRINZ GY. 1943: Hat világrész földrajza – Renaissance Könyvkiadó, Budapest, 568p.
- PRINZ GY. 1954: A városföldrajz alapvetése – Kézirat, Budapest.

PRINZ GY. 1958: Az országdomborzat földszármazástani magyarázata (A Tisia-elmélet tükrében) – Földrajzi Közlemények VI. (LXXXII.) 3. pp. 213-225.

SOMOGYI S. 1984: Prinz Gyula, a földrajztudomány egyetemese m vel je – Földrajzi Közlemények XXXII. (CVIII.) 1. pp. 5-9.

SRAGNER M. 1998: Prinz Gyula bibliográfia – JPTE Földrajzi Intézete, Pécs, 147p.

SZABÓ P. Z. 1955: Prinz Gyula tudományos munkásságának 50 éve – Földrajzi Közlemények III. (LXXIX.), pp. 119-126.

SZEDERKÉNYI T. 1984: Prinz Gyula, a geológus – Földrajzi Közlemények XXXII. (CVIII.) 1. pp. 14-16.

Intenzív es zések (villámárvizek) hatása a K szegi-hegység felszínformáinak képz désére

VERESS MÁRTON – NÉMETH ISTVÁN – SCHLÄFFER ROLAND¹

Absztrakt

A 2009-es és a 2010-es évek intenzív csapadékhullásainak a hatását vizsgáltuk a K szegi-hegységben. A különböző időpontokra kiserkesztett meder keresztmetszelvények felhasználásával, valamint a bevágódó és feltöltődő szakaszok hosszának újramérésével megadtuk az adott időszakhoz tartozó mederváltozásokat. Térképeztük a K szegi város területén a 2009-ben keletkezett hordalék leplet és vizsgáltuk annak kifejlődési feltételeit. Osztályoztuk és leírtuk ezen években létrejött eróziós és akkumulációs eredetű formákat. E formák az es vízbarázdák, az eróziós árkok, a hordalékkúpok és a hordaléklepel. Elkülönítettük, jellemeztük azokat, amelyek már korábban kialakultak, de ezen időszakban átalakultak, vagy továbbfejlődtek. Megállapítottuk a hordaléklepel képződésének feltételeit, keletkezésének esélyeit növelő körülményeket. Ezek között említhetjük, a településekhez vezető völgyek vízgyűjtőjén a nagy útszűkítés, a vastag fedőüledék és a vízgyűjtő felszínének a nagy reliefje. Elvi osztályozását adtuk a hordaléklepel keletkezése szempontjából fontos morfológiai környezetnek. Elkülönítettük a hordaléklepel kialakulását elősegítő és azt gátló településszerkezetet. Javaslatot tettünk a hordaléklepel kialakulási esélyének csökkentésére.

Bevezetés

E tanulmány a 2009. és a 2010. években az intenzív csapadékhullások során létrejövő villámárvizek által a K szegi-hegységben kialakított formákkal, valamint azoknak az emberi környezetre gyakorolt hatásával foglalkozik.

A 21. század első évtizedének utolsó éveiben megnőtt a csapadékhullások intenzitása, továbbá ezek gyakorisága. Az intenzív eszések miatt ún. villámárvizek alakulnak ki (GRUNFEST, E. 1987, CARPENTER, T. M. et al. 1999, SCHMITTNER, K. E. – GIRESE, P. 1996, GEORGAKAKOS, K. P. 1987). Hatásukra ún. törmelékfolyások, törmelékárak (LORENTE et al. 2003) képződnek. A villámárvizek számos helyen pusztítottak az utóbbi években: így az USA (GRUNDFEST 1977), az Egyesült Királyság (PHIL 2004), Franciaország (TELEGRAPH 2010, LÓCZY D. 2006) és Magyarországról, a Dunántúli-dombság déli területéről írtak le ilyen, hirtelen árvízi jelenséget (FÁBIÁN et al. 2009). Az

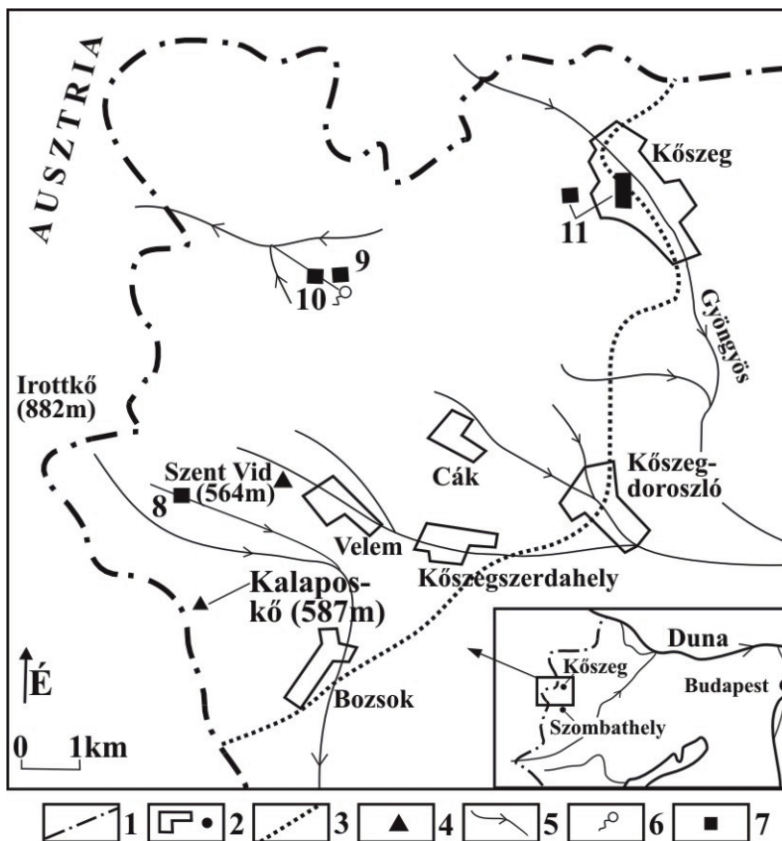
³ NYME TTK Földrajz és Környezettudományi Intézet

okozott károk miatt pedig újabban kísérletek történtek el rejelzésükre (CZIGÁNY et al. 2010).

Az intenzív csapadékhullások hatására – különösen, ha a felszíni viszonyok ehhez megfelel feltételeket biztosítanak – feler södik a felületi lepusztulás és az árkos erózió (CZIGÁNY SZ. – LOVÁSZ GY. 2005, BREMER 2002, BÜDEL 1977). Számítani lehet arra is, hogy a képz d eróziós formákból kihordott anyag bizonyos szállítási úthossz megtétele után felhalmozódik, és különböz akkumulációs formák jönnek létre.

Az intenzív es zések miatt intenzív lesz a lepusztulás, amely gyors formaképz dést eredményez. A gyors formaképz dés nemcsak a felszínfejl dést módosíthatja, hanem hatással lehet a felszín növénytakarójára, a felszín vízhálózatára, az emberi létesítményekre (vasút, út, épületek, stb.) a mez gazdasági tevékenységre.

A formaképz dést a K szegi-hegységben és a hegység el terében (K szeg város) vizsgáltuk. A hegységben a részletesebben vizsgált területek a



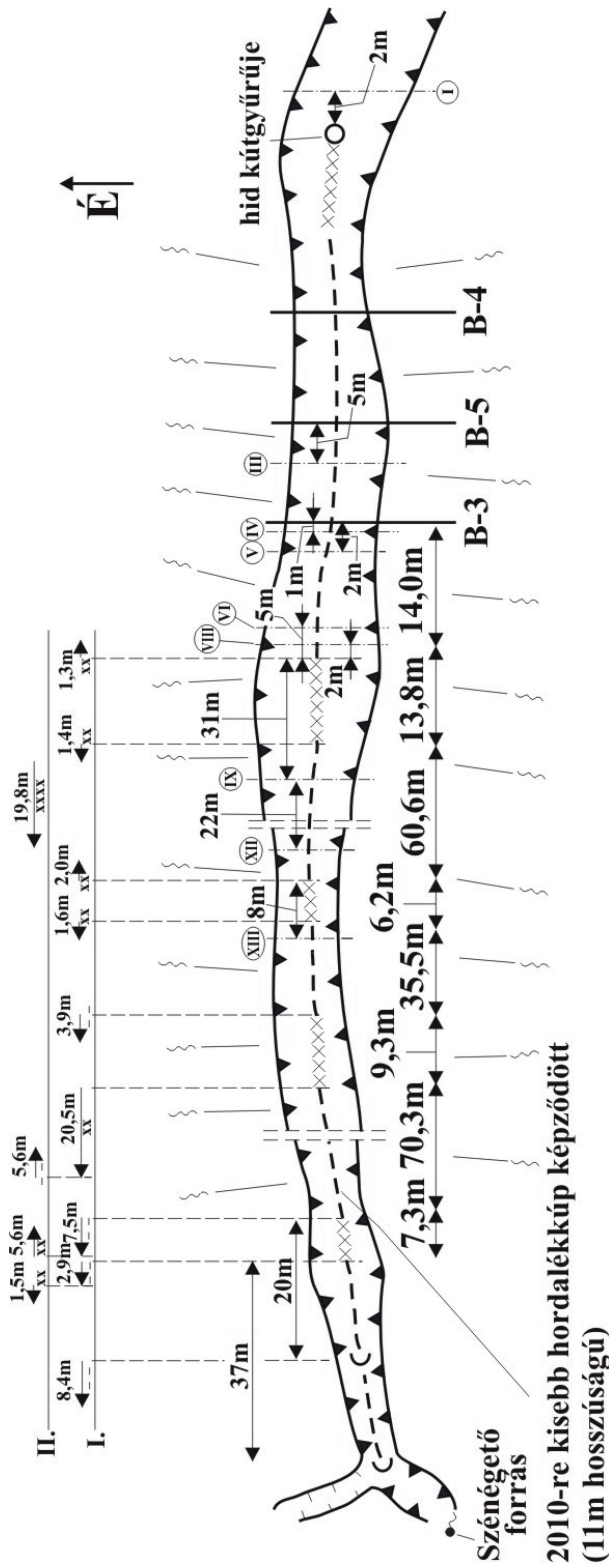
1. ábra. A f bb észlelési és mérési helyszínek a K szegi-hegységben (Szerk. Széles)
 Jelmagyarázat: 1. országhatár, 2. település, 3. hegységhatár, 4. hegycsúcs, 5. vízfolyás, 6. forrás,
 7. kutatási terület, 8. Bozsoki-völgy, 9. Szikla-forrás feletti vízmosás, 10. Szikla-forrás alatti
 meder, 11. K szeg és környéke

Bozsoki-völgy, a Szikla-forrás környéke, K szeg város és környéke (1. ábra).

A K szegi-hegység a Penninikum része, tektonikai ablak (SCHMIDT 1956), amely zöldpalából, kvarcfillitből, mészfilitből, grafitfillitből és metakonglomerátumból épül fel (KISHÁZI-IVANCSICS 1984). K zetei metamorfózisának kora 28–31 Ma. év (BALOGH et al. 1983), kiemelkedésének kora 15,1-18,5 Ma. év közötti (DEMÉNY-DUNKL 1991). A hegység déli részét déli irányba dőlő antiklinálisai képezik (FÖLDVÁRI et al. 1948), ezért a palásodási lapok ugyancsak déli irányba dőlnek. A hegység magyarországi része egy É–D-i fennsíki és ebből kiágazó mellékgerincekből áll. A fennsíki K-re a mellékgerincek K–Ny-i irányúak, miután a Gyöngyös mellékvízfolyásai hátravágódó, regressziós, a fennsíki völgy sorozatot hoztak létre. A hegységben lepusztulási szintek (ZENTAI 2000), völgylefejezésekkel elkülönített fennsíki hegységek (VERESS 2000), sziklaalakzatok (VERESS-SZABÓ 1996, VERESS et al. 1998), a völgyoldalakban teraszszerű félsíkok (VERESS et al. 2001) különíthetők el. K szeg a fennsíki lealacsonyodó É-i részén K-re helyezkedik el. Nagyobb része a Gyöngyös síkon, mintegy 272–275 m-es magasságok között található. Kisebbsége a Gyöngyös sík és a fennsíki között, a hegységen a Gyöngyös irányába lejtő felszínen fekszik, amelynek magassága 275–400 m közötti. E felszínt a hegységből kilépő vízfolyások részben feltagolták, részben törmelékkel elfedték. E lejtő a fennsíki völgyekkel feltagolt, magaslatokra különülve felszínéhez támaszkodik. Utóbbi magassága 400–500 m közötti.

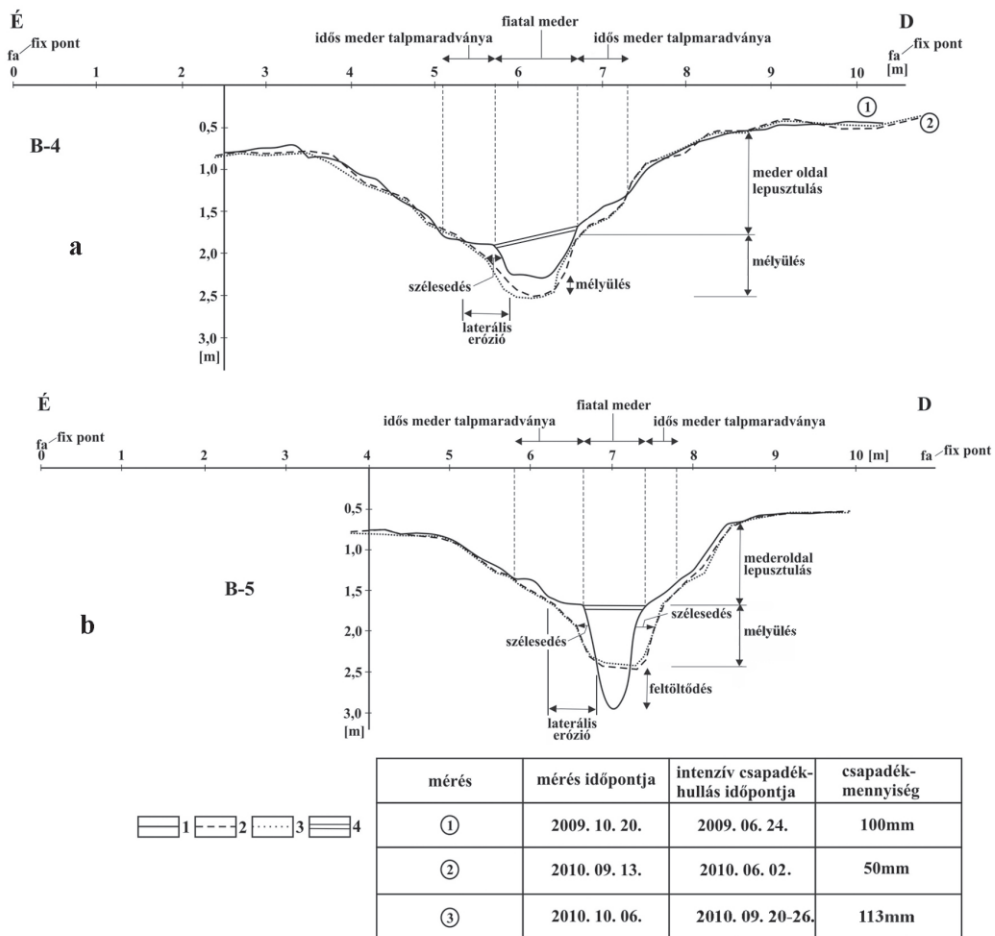
Eszközök és módszerek

A Bozsoki-völgy talpán három helyen szelvényeztük a vízfolyás medrét 2009.10.20-án (2. ábra). A vizsgált mederszakasz a Szénéget forrás medrének része. A mederszakasz a forrás alatt mintegy 50 m-re helyezkedik el, hossza kb. 200–300 m. Itt a völgy talpa kissé mállási maradékkal feltöltött, ezért a völgytalp széles és síkot formál. A szelvény elkészítéséhez (fatörzsbe bevett szög) rögzített és kifeszített zsinór mentén 0,2 m-ként a zsinór síkjához képest mértük a meder különböző pontjainak a mélységét a célból, hogy a 2009.06.24-i intenzív csapadékhullás (ekkor 100 mm csapadék hullott) mederre gyakorolt hatását mérjük. 2010-ben e helyeken a medreket három alkalommal újra mértük (2010.09.13. és 2010.09.30., illetve 2010.10.06-án). A második újramérés okaként elsősorban az említhető, hogy egyetlen csapadékhullás, vagy csapadékos időszak összcsapadékának a hatását (09.20 és 09.26. között összesen 113 mm csapadék hullott) kívántuk vizsgálni a mederformálódásra. A különböző idők pontokra megszerkesztett szelvényeket egymásra helyezve (3. ábra) megállapíthatók a meder keresztmetszeti alakváltozásai (így mélyülése és szélesedése). A 2009.06.24. előtti mederhez viszonyított változások megadhatók azokon a helyeken, ahol az idősebb medertalp-maradványok felismerhetők. Ahol



2. ábra. A Bozsoki-völgy talpán egy mederszakasz bevágódó mederszakaszai és hordalékkúpjai különböző id pontokban (vázlat, méretarány nélkül, szerk. Veress M.)

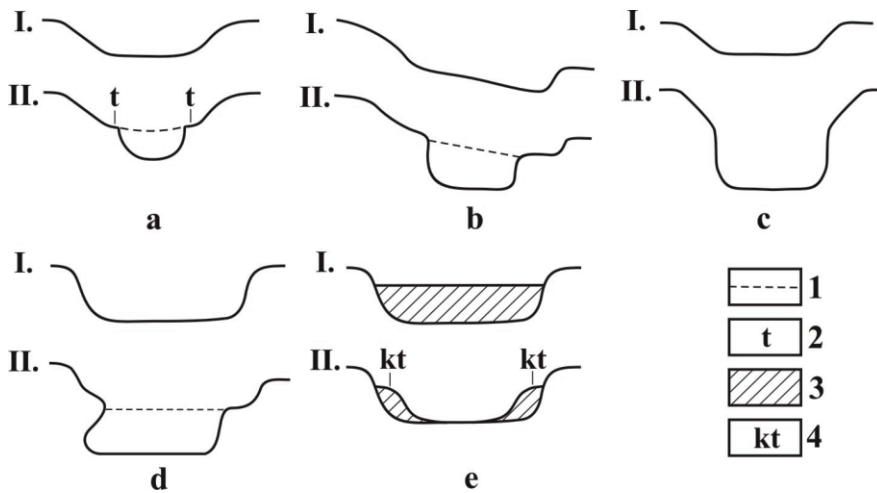
Jelmagyarázat: 1. id s, 2009.06.24. el tt már létezett meder, 2. eróziós árok, 3. völgytalp, 4. völgy lejt je, 5. 2009.06.24-i es zés során kialakult mederszakasz, 6. 2009.06.24-i es zés során kialakult nedves hordalékkúp, 7. meder , 8. medernövekedés (nyíl a hosszabbodás irányát, a szám annak mértékét adja meg m-ben), 9. hordalékkúp növekedés (nyíl a növekedés irányát, a szám annak mértékét adja meg m-ben), 10. keresztmetszet helye, 11. vázlatos keresztmetszet helye és azonosító jele, I. 2010.09.19-i mérés adatai, II. 2010.09.30-i mérés adatai.



3. ábra. Mederkeresztmetszetek a Bozsoki-völgy talpának egy mederszakaszáról (Szerk. Schläffer – Széles) Jelmagyarázat: a. B-4 jel szelvény, b. B-5 jel szelvény, 1. 2009.10.20-án mért meder (csapadékhullás időpontja: 2009.06.24, mennyisége: 100 mm), 2. 2010.09.13-án mért meder (nagyobb csapadékhullások időpontjai: 2010.06.02, 2010.06.18, 2010.07.15, mennyiségük a következők: 50 mm, 37 mm, 45 mm), 3. 2010.09.30-án (ill. 2010.10.06-án) mért meder (2010.09.20–26. között 113 mm csapadék hullott), 4. 2009.06.24. el tt létezett medertalp

keresztmetszetek mérése, ill. az adatokból azok kiszerkesztése történt, az id sebb medertalpak mindenhol felismerhet k voltak. A medertalparmaradványoknak és a mérés idején meglév medertalpaknak a zsinórhoz képesti magasságkülönbsége adja a meder mélyülését a szelvény helyeknél. Az id sebb medertalp rekonstrukciójának az elvét a 4. ábrán mutatjuk be.

A Bozsoki-völgy talpán meghatároztuk a 2009.06.24-i csapadékhullások során kialakuló bevágódó, ill. feltöltött mederszakaszok elvégz déseinek helyeit, mértük hosszukat. Meghatároztuk helyüket egy fix ponthoz (a B-3 jel keresztzelvény helye) képest 2009.10.20-án. E szakaszok határait két

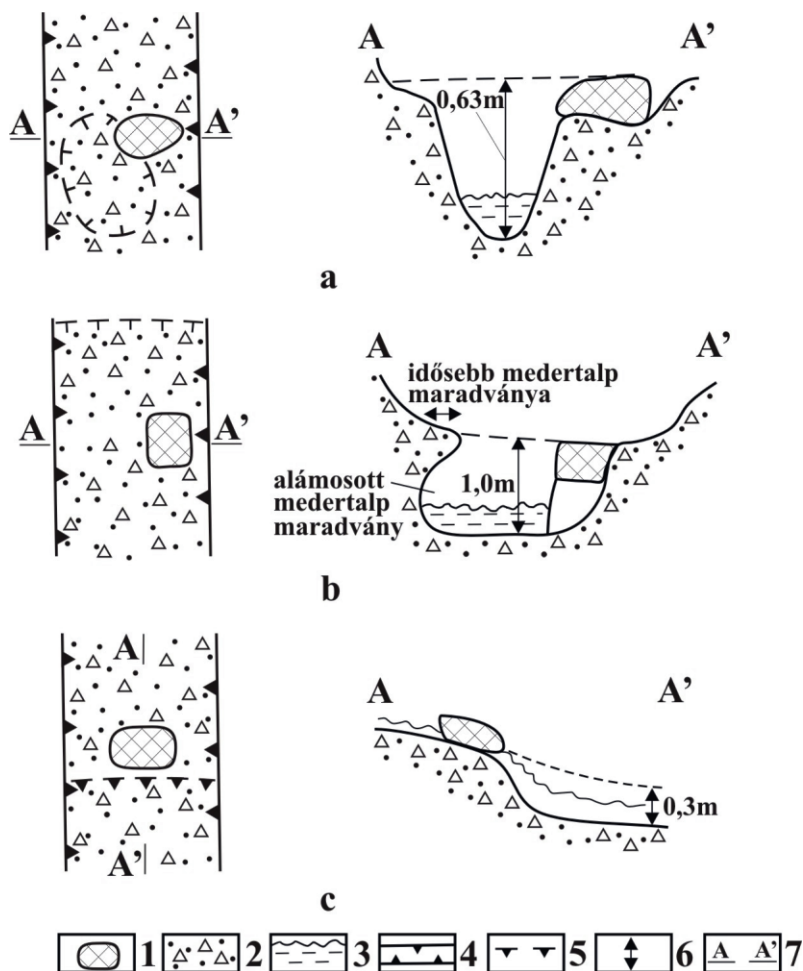


4. ábra. Egykori medertalpakok kimutatása a meder morfológiai elemeinek figyelembevételével (szerk. Veress)

Jelmagyarázat: 1. egykori medertalpak, 2. talpmaradvány, 3. mederkitöltés, 4. mederkitöltés talpmaradványa, I. kezdeti medertalpak, II. fiatalabb meder kialakulásával létrejött medertalpak, a. szimmetrikus talpmaradványok jönnek létre a medertalpak részleges pusztulásával, b. szimmetrikus, de eltér magasságú talpmaradványok jönnek létre a ferde helyzet medertalpak részleges pusztulásával, c. a medertalpak maradványok hiányoznak a medertalpak teljes pusztulása miatt, d. aszimmetrikus talpmaradványok alakulnak ki, de aláhajló mederoldal is képződik a sodorvonal kilendülése miatt, e. szimmetrikus mederkitöltés talpmaradványok jönnek létre a mederkitöltés részleges pusztulásával

alkalommal ugyancsak újramértük (2010.09.19-én és 2010.09.30-án). A szakaszok újramérésével az egyes szakaszok (a bevágódó és mélyül mederszakaszok) hosszának a változását, ill. a szakaszváltozások trendjét lehetett megállapítani. Így például, ha az újramért szakasz eredeti hossza (20 m) 22 m-re nőtt, akkor e szakasz kiterjedése egy másik rovására 2 m-rel nőtt a két mérés közötti időszak alatt. Az újramért szakaszhatárok ismeretében a 2009.06.24. utáni időszakra vonatkozóan megállapítható a feltöltött (hordalékkúpok) szakaszoknak a bevágódó, ill. bevágódó (hátráló) mederszakaszoknak a feltöltött szakaszok rovására történő terjeszkedése (2. ábra). Ez utóbbiból viszont az üledéktranszportra vonatkozóan jutunk információkhoz.

Észleltük és vázlatrajzokat készítettünk a Szikla-forrás közelében az egyik vízmosásban képződött eróziós árkokról (a forrás felett), ill. a forrás alatti medernek a medertalpi k - és földpiramisairól. E formák szintén a 2009.06.24-i események során képződtek. Amit bizonyít, hogy az eróziós árkok oldalában elbukkanó, sérült talaj és növényzet fiatal feltárulása. Hasonlóképpen a medertalpi k tömbök környezetében lévő összecementált k törmelékben felépült medertalpak-maradványok is fiatalok. Tanúsítja ezt egyrészt a medertalpak-



5. ábra. Medertalp maradványok a Szikla-forrás alatt (mérés id pontja: 2009.10.02., készítette: Veress)

Jelmagyarázat: a. a k tömb mellett a mederben medence mélyült ki, b. a k tömb mentén a meder minden részén mélyülés történt, c. a mederben a k tömbnek csak a folyásirányba eső részén történt mélyülés, 1. k tömb, 2. hordalék, 3. a meder vízfolyása, 4. meder, 5. a 2009.06.24-i mélyülés során kialakult lépcső, ill. kottyanó, 6. a mélyülés mértéke (m-ben), 7. szelvény helye és jele

maradványok jellege, másrészt, hogy ezek az említett és zés eltti terepjárások idején még nem léteztek. Ezért megállapítható az intenzív és zés során kialakuló eróziós árkok száma és mérete, valamint a földpiramisoknál a medermélyülés mértéke (5. ábra).

Felmértük K szeg város területén a 2009-es intenzív (2009.06.24-i villámárvíz) és zés után keletkezett hordaléktelep kiterjedését, vastagságát és azt térképen ábrázoltuk. A vastagságot 10 helyen mértük. Miután a mérés idején a

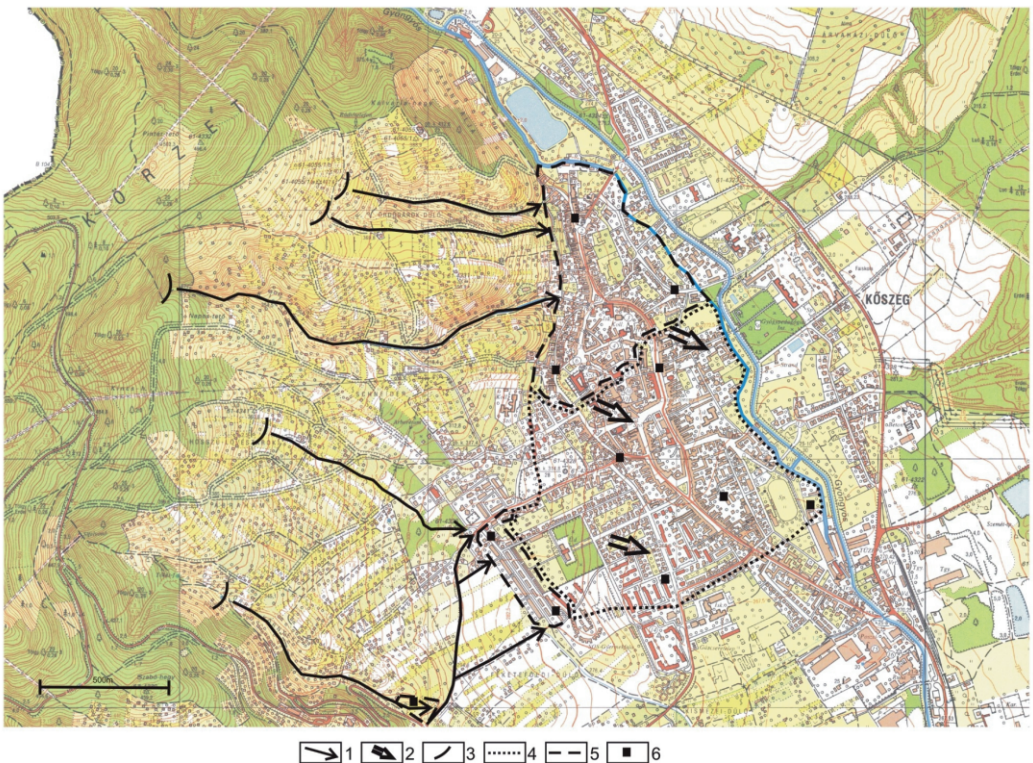
hordaléktelep már eltakarították, vastagságának megállapításához az elborítás legmagasabb szintjét vettük figyelembe. E szint az épületek falán jól beazonosítható volt. A térképen feltüntettük a városba „bevezet” völgyeket (6. ábra).

Vizsgáltuk K szeg város vízgyjtjét, 2,5 m felbontású terepmodellen lehatároltuk a város vízgyjtjét. A harmadik katonai felmérés ide vonatkozó szelvényét digitalizáltuk és georeferáltuk- a már egy koordinátarendszerben lévő állományon GIS szoftverrel (Digiterra Map) vektorizáltuk az úthálózatokat, növény borítottságot stb. Így a 19. században készült térképet és a 2008-ban készült légifotót össze tudtuk hasonlítani (1. táblázat).

Elkészítettünk két táblázatot, amelyekben a hordaléktelep kialakulási esélyeinek a feltételeit mutatjuk be K szeg példáján (1,2. táblázat).

Mértük a város környéki magaslatokon az intenzív es zések hatására keletkezett néhány es vízbarázda paraméterét (szélesség, mélység).

Függvénykapcsolatot kerestünk az es vízbarázdák mérete és vízgyjtjük között (7. ábra).



6. ábra. K szeg város területén kialakult hordaléktelep (szerk. Schläffer)

Jelmagyarázat: 1. hordalék szállítási útvonalak, 2. valószínűsíthető másodlagos üledék-áthalmazódási irányok, 3. javasolt üledékfogók (pl. k gátak), 4. 0,0-0,1 m vastagságú felhalmozódás határa, 5. 0,1-0,5 m vastagságú üledék felhalmozódás határa, 6. mérési hely

Eredmények

A változások a Bozsoki-völgy medrében

A vizsgált mederkeresztmetszeteknél ezek a következők: a 2009.06.24-i eszések hatására a mederben a B-5 jel szelvényénél kb. 1,25 m (3b. ábra), a B-4 jel szelvényénél 0,5 m (3a. ábra), a B-3 jel szelvényénél 0,70 m mélyülés történt 2009.10.20-ra. A felvett keresztmetszet-vázlatokra pillantva látható, hogy a mederformálódás a meder egymáshoz közeli helyein is igen különböző (3., 8. ábra). Így el fordulnak:

- egy alkalommal intenzíven bemélyülő szakaszok (I. jel keresztmetszeti hely),

- többszöri bevágódást mutató szakaszok (pl. a III., az V., a VI. jel keresztmetszeti helyek),

- feltöltés, majd bevágódó mederszakaszok (VIII, a XIII. jel keresztmetszeti helyek).

Az egyszeri (pl. a IX. jel keresztmetszeti hely), vagy többszöri (pl. a III. jel keresztmetszeti hely) bemélyülés, sodorvonal eltolódás során is végbement.

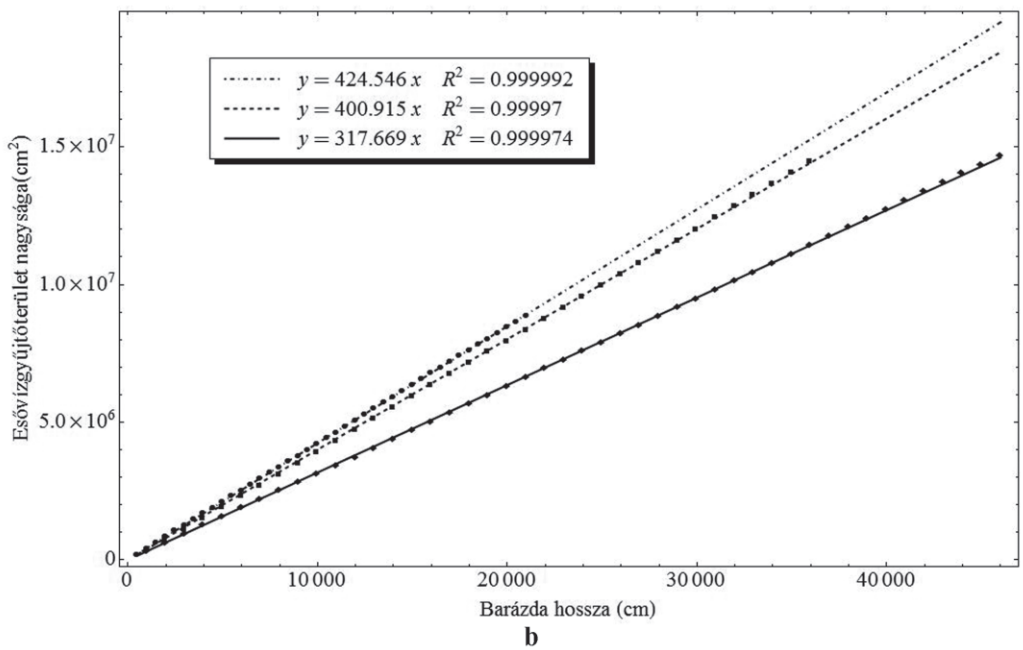
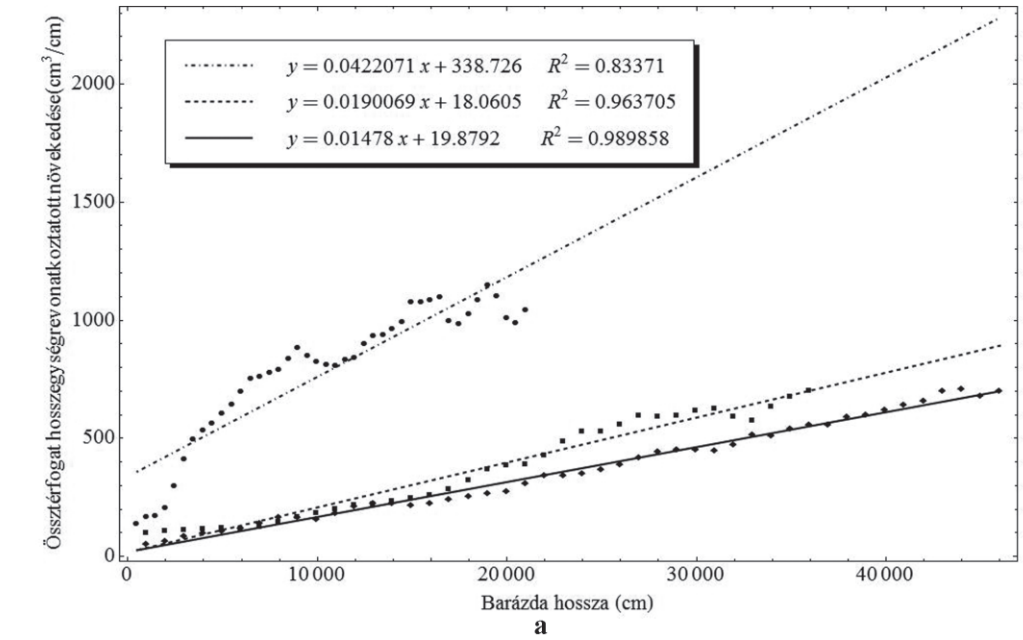
A széles bevágódás (I. jel keresztmetszeti hely), vagy a keskeny medertalp (VIII. jel keresztmetszeti hely) miatt a medertalp maradványok hiányozhatnak. A sodorvonal kilendülése miatt a mederoldalak alámosódhatnak (pl. a III. jel keresztmetszeti helyénél).

A 2010.09.13-i újramérés adatai szerint (a 2009.10.20-i állapothoz képest) a B-4 jel szelvényénél 0,25 m mélyülés (3a. ábra), a B-5 jel szelvényénél 0,5 m (3b. ábra), a B-3 jel szelvényénél mintegy 0,1 m feltöltés történt a medernek.

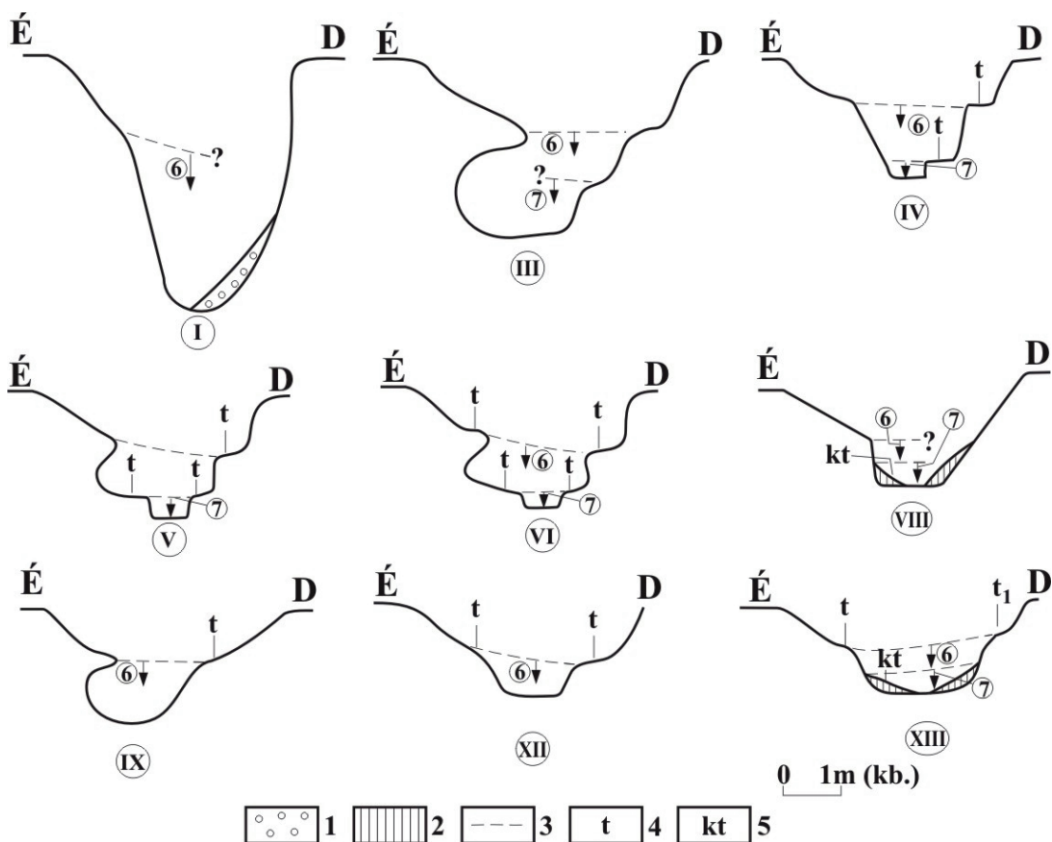
A 2010.09.30-i újramérés adatai szerint az alábbi változások történtek a 2010.09.13-ai állapothoz képest a medertalpon: a B-4 jel szelvényénél a medertalp É-i szélénél kb. 0,1 m mélyülés (3a. ábra), a B-5 jel szelvényénél kb. 0,1 m feltöltés (3b. ábra), a B-3 jel szelvényénél kb. 0,1 m mélyülés ment végbe.

Látható, hogy a változások viszonylag rövid idő alatt végbementek. A 2010. szeptemberi két mérés közötti kicsi mélyülésben az is szerepet játszhat, hogy akkorra a vízfolyás átvágta a mállási maradék (ill. a völgytalpi felhalmozódás) finom szemcsés felső részét és elérte annak nagyobb méretű tömböket (is) tartalmazó részét.

A bevágódó és feltöltés mederszakaszoknál az alábbiak állapíthatók meg (2. ábra): 2010.09.19-re a 2009.10.20-án létező feltöltés mederrészek több méterrel növekedtek a bevágódó szakaszok rovására. Ez a tendencia elsősorban a vizsgált mederszakasz alsó részén volt jellemző, a felső részen inkább a bevágódó szakaszok terjeszkedtek a medrek hordalékkúpjainak rovására. Megállapítottuk továbbá azt is, hogy míg a hordalékkúpok



7. ábra. Es vízbarázdák morfológiai adatai: es vízbarázdák térfogatának hosszegységre vonatkoztatott növekedése az es vízbarázdák hosszának függvényében (készítette: Németh) (a), es vízbarázdákhoz tartozó vízgyűjtő terület nagysága az es vízbarázda hosszának függvényében (b)



8. ábra. Vázlatos mederkeresztmetszetek a Bózsoki-völgy talpának medrér 1
(a szelvények helye a 2. ábrán látható, szerk. Veress)

Jelmagyarázat: 1. leomlott üledék, 2. egykori mederkitöltés 3. egykori medertalp 4. medertalp
maradvány, 5. kitöltés talpmaradványa, 6. 2009.06.24-én kialakult mederrész, 7. 2009.06.24.
után kialakult mederrész

folyásirányban és azzal ellentétesen is növekedtek a bevágódó mederszakaszok terhére, addig a bevágódó mederszakaszok csak a felettük elhelyezked hordalékkúpok irányába fejlődtek, folyásirányban viszont nem. Az is tapasztalható, hogy e hordalékkúpok (a medrekben képződött hordalékkúpok) egyikén sem történt érdemleges bevágódása a völgy vízfolyásának. A 2010.09.19-én észlelt változások valószínűleg a 2010. évi nyári csapadékhullásainak hatására történtek. Ugyanis a 2009-ben, a június 24. utáni intenzív csapadékhullások gyakorisága elmaradt a 2010. évi csapadékhullások gyakoriságától. Míg ebben az esetben a 20 mm-nél nagyobb csapadékhullások száma 4 db, az utóbbi esetben 9 db. A 2010.09.20–26. közötti csapadékhullások hatására bekövetkezett változásokat a 2010.09.30-i mérés dokumentálja. A vizsgált mederszakaszon ekkor a feltöltődés volt számottevőbb.

Az intenzív es k hatása a formaképz. désre a hegységben

Természetesen a hegységben az utóbbi évek intenzív csapadékhullásai el tt is kialakultak a pluviális, ill. a lineáris erózió hatására különböz formák. Az utóbbi évek intenzív es zéseinek hatására azonban a formaképz dés a következ képpen történhet:

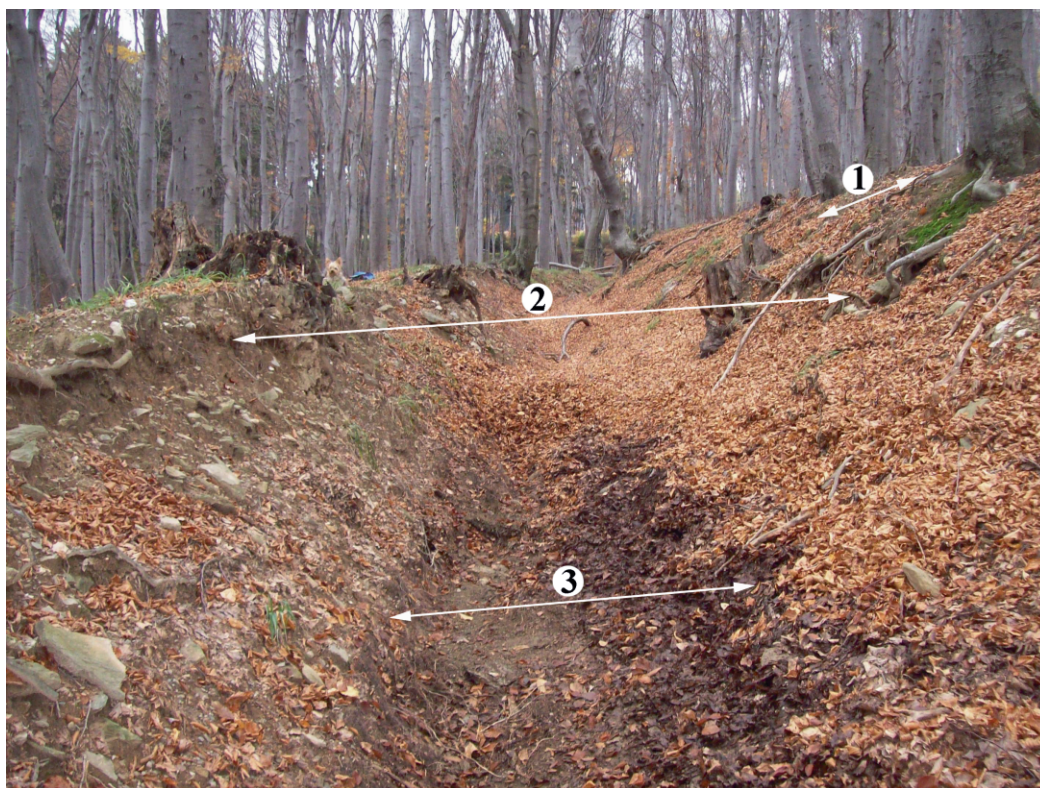
- a már kialakult formák (pl. medrek, vízmosások, mélyutak) átalakulnak,
- a fenti formák továbbfejl dnek (n nek), de fejl dési sebességük is megn het,
- újabb formák képz dnek, ezért a formas r ség n .

Alább áttekintjük azokat a formákat, amelyek az intenzív es zések során jöttek létre, vagy már léteztek, de rövid id alatt átalakultak, vagy növekedtek és ez méréssel kimutatható. E formák a pluviális erózió és a lineáris erózió során képz dnek.

E folyamatok pusztulásos formái az es vízbarázdák, az eróziós árkok, a vízmosások és a medrek (Lóczy-Veress 2005). E formáknak a hegységben az intenzív es zések hatására a képz désé és még néhány alább bemutatandónak a kialakulása az utóbbi években (2009, 2010) jól észlelhet ek.

Nagy számban alakultak ki es vízbarázdák mind 2009-ben, mind 2010-ben. Ismert, hogy e formák az intenzív csapadékhullások során keletkez vízágak alatt jönnek létre. Növekedésük, mivel a vízág vize kitölti azokat, mind az aljzatuknak, mind az oldaluknak a pusztulásával történik. Az es vízbarázdák kialakulhattak erdészeti utakon, valamint egykori, ma már nem használt mélyutakban is.

Az eróziós árkok kereszt- és hosszszelvényük szerint is csoportosíthatók. Hosszszelvényük szerint lehetnek folytonos- és megszakított eróziós árkok (LEOPOLD-MILLER 1956). Utóbbi esetben az árkok különböz részei eltér talpd lés ek, ill. azokat hordalékkúpok különítik el egymástól. A hegység eróziós árkainak többsége már 2009 el tt létrejött. Észlelhet azonban, hogy az intenzív es zések hatására számottev en tovább növekedtek. Gyakori, hogy az eróziós árkok, vízmosások más formák fejl dését gerjesztik. Így pl. a Bozsoki-völgy völgyf jének egyik vízmosása a formát kereszt ez erdészeti út miatt egy mélyútba adta és adja le a vizét es zések idején. A mélyút talpa emiatt intenzíven mélyült mind 2009-ben, mind 2010-ben (9. ábra). Azonban új eróziós árkok kialakulása is megfigyelhet . Így kisméret eróziós árkok sorozata képz dött 2009-ben a Szikla-forrás feletti vízmosásos árok talpán (10. ábra). E képz dmények között el fordulnak kezdetleges es vízbarázdászer ek is (embrionális eróziós árok). Utóbbiak talpa alatt még a talaj sem vágódott át. Ha itt az eróziós árkok sorozatát egy rendszernek tekintjük, akkor megállapítható, hogy e helyen az erózió szakaszosan lépett fel (megszakított eróziós árok).

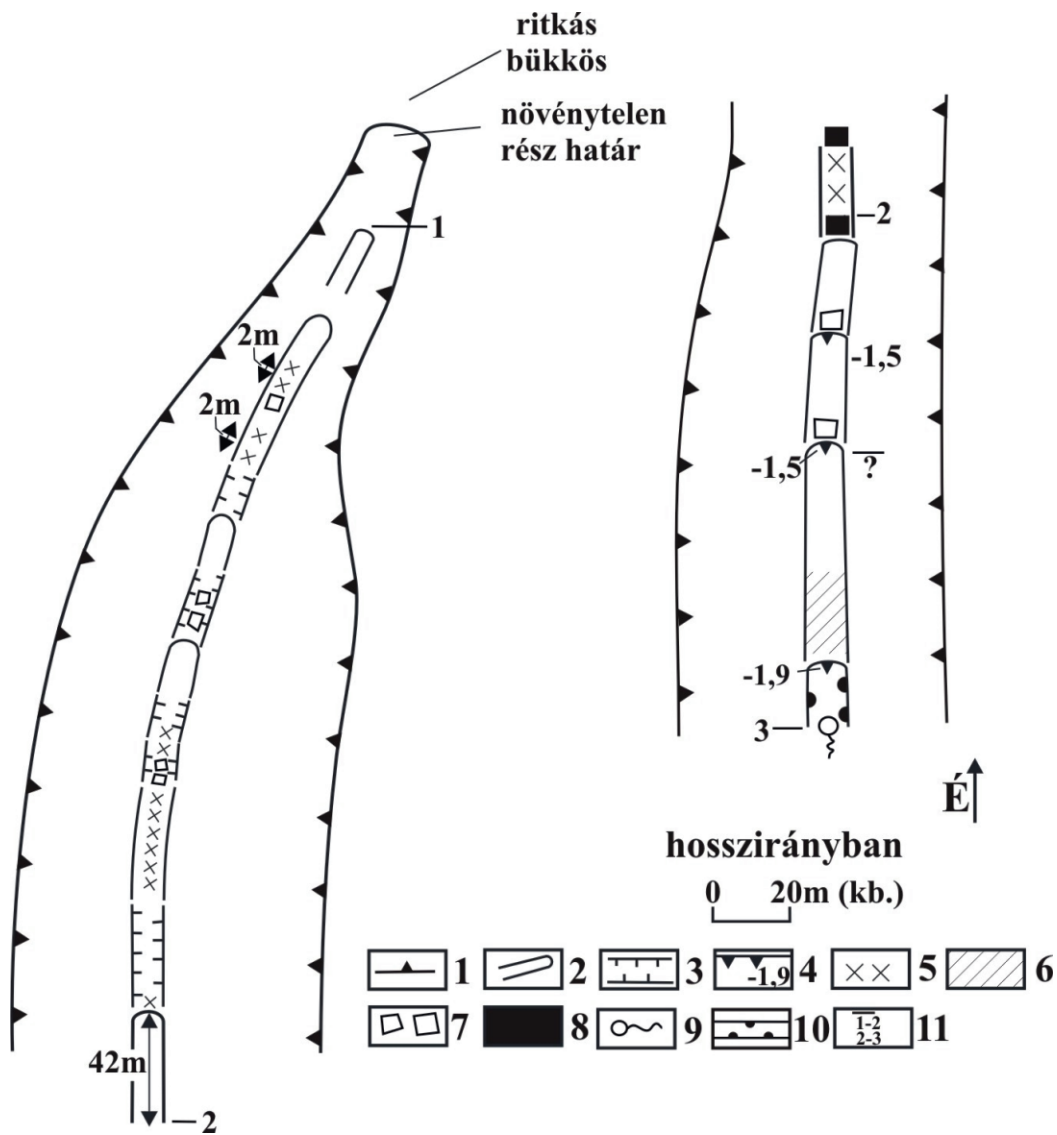


9. ábra. 2009.06.24-én a Bozsoki-völgy mélyútjában kialakult eróziós árok (felvétel ideje: 2010.10.30., készítette: Veress)
 Jelmagyarázat: 1. völgyoldal, 2. mélyút, 3. eróziós árok

Eróziós árok kialakulását mélyútban áramló és onnan kilépő víz is okozhatja pl. völgyoldalokban (Bozsoki-völgy).

Számottevő változáson mentek keresztül a hegység völgyeinek medrei is a 2009-es évtől. A medrek mélyülhettek teljes hosszukban, vagy elkülönültek mélyül, nem mélyül (esetleg feltöltött) szakaszokra. A bevágódó mederszakaszok alatt a 2009-ben kialakult hordalékkúpokon a 2010. évi intenzív esések hatására medrek képződtek.

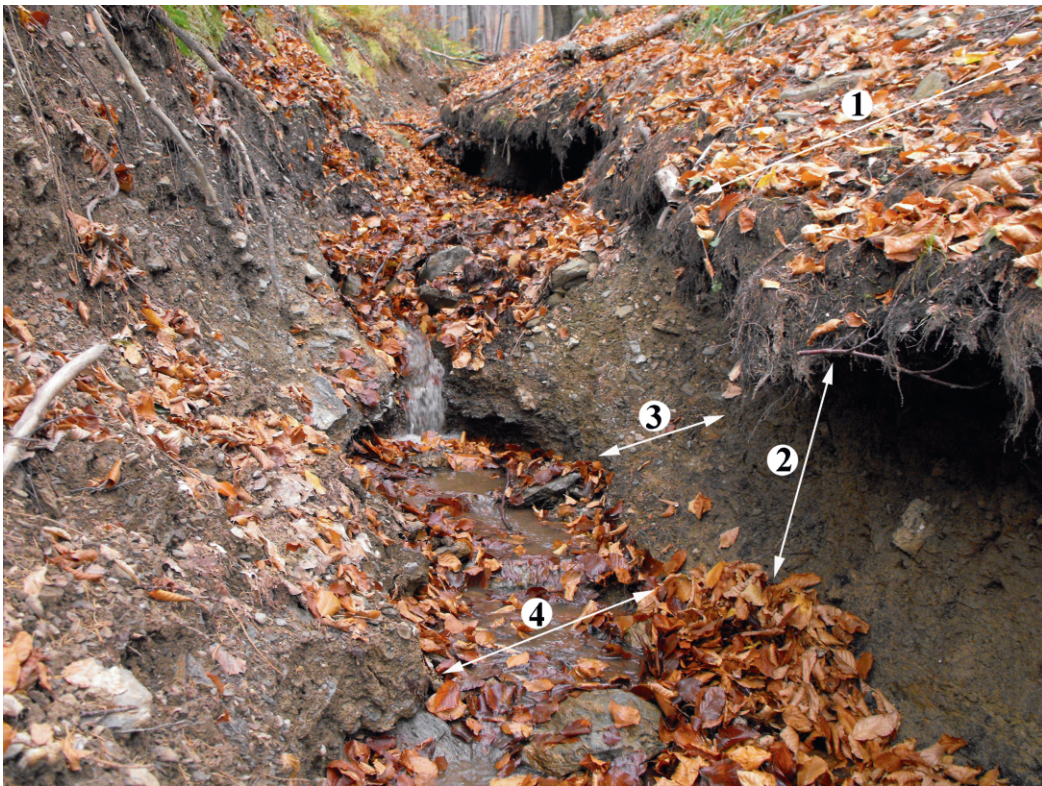
A hegység forrásainak egy részénél – az időszakos, vagy szivárgó víz forrásoknál – jellegzetes amfiteátrumszerű képződmények formálódtak ki, amelyek meder- vagy völgytalpakat szegélyeznek, ill. ezekhez kapcsolódnak (VERESS et al. 2005). 2009-ben e formáktól a források megnövekedett vízhozama, ill. az e helyekre összefolyt csapadékvíz hatására mederképződés történt több helyen is. E medrek néhány esetben utakon jöttek létre. Miután ezek az utak ma is használatban vannak, a kis hozamú, vagy időszakos források medrei az utak keréknyomai mentén mélyültek be.



10. ábra. 2009-ben képződött eróziós árkok és árokkezdemények a Szikla-forrás feletti vízmosásban (mérés ideje: 2009.10.20., készítette: Veress)
 Jelmagyarázat: 1. vízmosás pereme, 2. 2009-ben létrejött eróziós árok (0,2-1 m mély), 3. 2009-ben képződött embrionális eróziós árok (0,1-0,2 m mély), 4. lépcső (mélysége méterben), 5. részlegesen kitöltött mederszakasz 2009-ben, 6. teljesen kitöltött mederszakasz 2009-ben, 7. kőtömbök, 8. szálban álló kőzet, 9. forrás, 10. meder, 11. meder- és árokszakaszok, megjegyzés: a két ábrarészlet ugyanannak a vízmosásnak a két különböző részét mutatja

A már létező medrek egyes szakaszain vízfolyásaik lineáris eróziója miatt belső, talpi medrek (belső medrek) képződtek (11. ábra, 8. ábra). Ezek az elsőleges belső medrek. A meder talpi, akár többször megújuló bevágódások következtében változatos meder alakok alakultak ki. Ezeknek néhány

keresztmetszet változatát a 8. ábrán mutatjuk be. Az id sebb medertalpak párkányszer maradványai (11. ábra) a fiatal bels medrek peremeinél gyakran észlelhetők hosszabb-rövidebb szakaszokon. 2010-ben az újabb intenzív es zések hatására újabb bevágódás kezdődött. Emiatt az id s medrek talpán helyenként újabb bels (másodlagos bels medrek) meder is kialakult. Ezáltal többszörösen összetett mederszakaszok is kialakultak. Elfordul, hogy a meder intenzív bevágódása következtében a medertalp nagyobb k tömbjei az új medertalp fölé magasodnak, miután az alattuk elhelyezked finomszem mederüledéket megvédik a vízfolyás pusztításától (medertalpi k sapkás földpiramisok 5. ábra). A medertalpakon több m-es lépcs k alakultak ki különösen ahol a medertalp mélyülése miatt k tömbök takaródtak ki. Lépcs alakult ki a Szikla-forrás alatt is. A mederkitöltés eltemette a forrást. Kés bb a kitöltésben áramló víz elszállította a kitöltést, létrehozva ezáltal a lépcs t (10. ábra).



11. ábra. A Bozsoki völgy medre a III. jel szelvényénél (felvétel ideje: 2010. 10. 30.)

Jelmagyarázat: 1. id s 2009.06.24. el tt létezett meder, medertalp maradványa, 2. a sodorvonal kilendülése során létrejött aláhajló mederoldal, 3. a 2009.06.24-én kialakult meder, 4. 2010.06.24-e után (valószínűleg 2010.09.22-én) létrejött meder



12. ábra. Az I. jel szelvényhelyénél a Bozsoki-völgy medre (felvétel ideje: 2010.10.30.)
 Jelmagyarázat: 1. Bozsoki-völgy talpa, 2. a meder, 3. mederoldal leomlott része
 4. kimozdult betongy r , 5. a híd helyben maradt betongy r je

A medrek hátrálása is észlelhető. Az idős medrekben meredek elvégzésű és belső medrek fejlődtek ki 2009-ben, amelyek 2010-ben tovább hátráltak (2. ábra).

Bevágódó szakaszok alakultak ki 2009-ben a Bozsoki-völgy medrének hídjai alatti szakaszokon is (12. ábra). E helyeken a hidak betongy r i a meder ellenállóbb, kevésbé pusztuló részeit képezik. Ezáltal a hídgy r k (kútgy r k) alatt az esés megnőtt. A folyamatot elősegítette, hogy a híd feletti mederszakaszokon a szállított hordalék jelentős hányada lerakódott, miután a hordalék a hídgy r ket részben eltömte. Emiatt a hídgy r csövén, vagy a híd felett átáramló, hordaléknélküli víznek a munkavégzési képessége megnövekedett. A Bozsoki-völgy talpán legalább három helyen alakult ki a hidak alatt intenzív medermélyülés 2009-ben. Ennek mértéke egyes helyeken a 3 m-t is meghaladta (12. ábra, 8. ábra, I. jel keresztmetszvény helye). E helyeken lépcsők is képződtek a medertalpon 2009-ben.

A hegység vastag málladéktakaróján gyakoriak a mélyutak, melyek – miután használaton kívüliek – átalakulnak. A folyamat 2009-től intenzívebb lett. Talpukon és vízbarázdák alakultak ki, kisebb esésű részeiken hordalékkúpok

jöttek létre. Úgy t nik, hogy a mélyutak vízmosásokká alakulása feler södött, illetve elkezd dött.

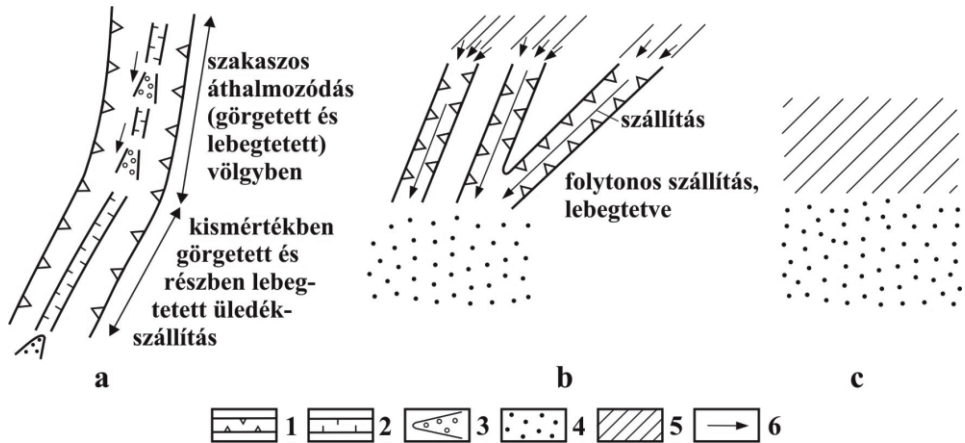
Mind a 2009-es, mind a 2010-es években a meredek lejt kön (mederoldal, vízmosások) tömegmozgások is kialakultak (csuszamlások, omlások), amelyek sebhelyei jól felismerhet ek. Valószínű, hogy a völgyoldalokban is feler södött a talaj és a málladéktakaró mozgása (talajkúszás). Erre utalhat, hogy a hegység déli részén lév völgyeik É-i völgyoldalaiban megnövekedett a kid lt fák gyakorisága. Ezek a völgyoldalak, részben vagy teljesen palásodási felületek, míg az átellenes völgyoldalakat palásodási fejek sorozata képezi (VERESS - CSEHI 2000), miután a K-Ny-i irányú völgyek olyan k zetekbe mélyültek be, amelyek palásodási lapjai déli irányba d lnek. A palásodási lapos lejt kön a fák gyökérzete kisebb mélységig hatolhat a k zetbe, mint a palásodási fejes lejt kön. Ezért a gyökérzet sérülékenyebb, a fák könnyebben kid lnek a talajkúszás miatt. Természetesen a fapusztulásban a talajkúszás mellett a talaj átázásának és az orkánszer szélnek is szerep jut.

Egyes mederszakaszokon a vízfolyások laterális eróziója is intenzívebb lett. E helyeken a medrek melletti utak veszélyeztetettsége megn tt. (Emiatt pl. a Bozsoki-völgyben mederrendezést is végre kellett hajtatni.)

A 2009.06.24-i intenzív csapadékhullás során, ill. a létrejöv villámárvíz hatására a hegységben és peremén felhalmozódási formák is létrejöttek. A felhalmozódásformák lehetséges típusait és morfológiai környezetét a 13. ábrán mutatjuk be. A nagyobb szemcséj hordalék felhalmozódhat a völgyekben, vagy a hegységperemen hordalékkúp formájában (13a. ábra). A finomszemcséj , szállított hordalék kis vastagságú üledékelborítást (ún. hordaléklepel) képez a hegység pereménél. Ez utóbbi es vízbarázdákból származhat közvetetten, amikor az üledéket a völgyek vízfolyásai továbbítják (13b. ábra), vagy közvetlenül, amikor a hordalék az es vízbarázdákból érkezik (13c. ábra).

A hegységnek az intenzív es zések során kialakult formái a hordalékkúpok és mederkitöltések. A hordalékkúpok változatos kiterjedés kúppalást szer formák, a hegységperemen, a mellékvízfolyások torkolatánál és a völgyoldalokban. Területükön jellegzetesek a mederáthelyez dések, mederszétágazások és a mederelvoncsolódások (BUTZER 1986, BALOGH 1991). Kialakulásukat nem az esés, hanem inkább vízhozam csökkenéssel (BULL 1963), a megnövekedett hordalék mennyiségével (SCHUMM 1977) magyarázzák. A hordalékkúpok anyaga jól osztályozott, eltemetett medreik kavicssal kitöltöttek, szerkezetük keresztirétegzett (BALOGH 1991), anyagukat eróziós felszínek tagolják (TALBOT-WILLIAMS 1979).

A K szegi-hegységben 2009-ben képz dött hordalékkúpok lehetnek medertalpiak (14. ábra) és medren kívüliek (15. ábra). A medertalpi hordalékkúpok az es zések, vagy vízfolyások által kialakított mélyedésekben (pl. medrek) jönnek létre. A medren kívüli hordalékkúpok kiterjedése az ilyen mélyedésekben kialakultaknál nagyobb. A hegységben f leg medertalpi



13. ábra. Az akkulációs formák típusai és azok genetikai változatai
 Jelmagyarázat: a. völgytalpi- és völgykapui hordalékkúp képzés és
 b. hordaléklepel képzés és völgyi hordalékszállítás során, c. hordaléklepel
 képzés és völgyi hordalékszállítás hiányában, hordalékszállítás az esvíz
 barázdákban történik
 1. völgy, 2. meder, vagy vízmosás, árok, 3. hordalékkúp, 4. hordaléklepel, 5. esvíz
 barázdák zónája, 6. üledék áthalmozódás



14. ábra. Medren kívüli hordalékkúp a Bozsoki-völgy talpáról (felvétel ideje: 2010.10.30)
 Jelmagyarázat: 1. Bozsoki-völgy lejtője, 2. Bozsoki-völgy talpa, 3. a talp medre
 4. 2009.06.24-én létrejött hordalékkúp, 5. 2009.06.24. után létrejött meder a hordalékkúpon
 6. 2010.06.24. után létrejött újabb meder



15. ábra. Mederben kialakult hordalékkúp (felvétel ideje: 2010.10.30.)
Jelmagyarázat: 1. Bozsoki-völgy talpa, 2. meder, 3. hordalékkúp

hordalékkúpok alakultak ki 2009-ben az intenzív es zécek során. E hordalékkúpok alakját a hordozó medrek (eróziós árkok) határozzák meg, annak csapásirányába megnyúltak. A fenti irányba többször 10 m-es hosszúságúak, szélességük azonban csak néhány méter. A vízfolyás folyásirányába es lejtjük meredek, a folyásiránnyal szembeni lejtjük belesimul a mederbe (itt a finom szemcsés hordalék több).

A Bozsoki-völgy medertalpi hordalékkúpjai az alábbi tulajdonságokkal rendelkeznek:

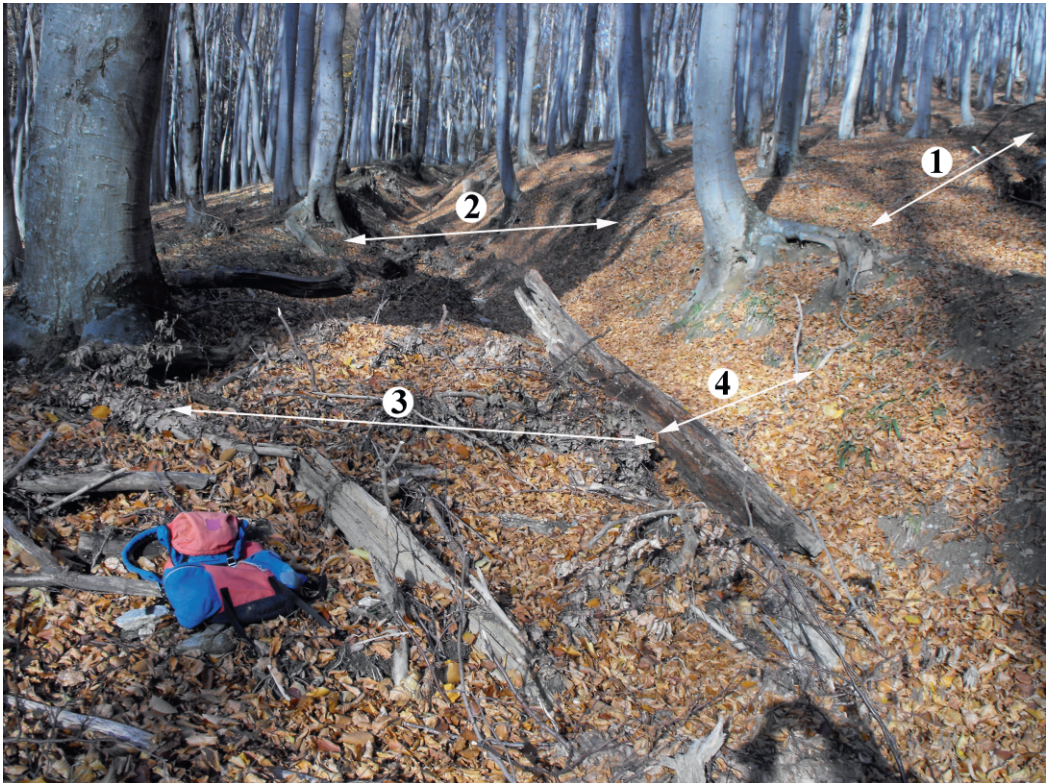
- kis méret,
- meredek homloklejt (70° d és is lehet),
- mederelvonzolódások, mederáthelyezések, mederszétágazások

hiánya,

- anyaguk osztályozatlan, főleg talajból és növényi hulladékból (ágak, fatörzsdarabok) épül fel,

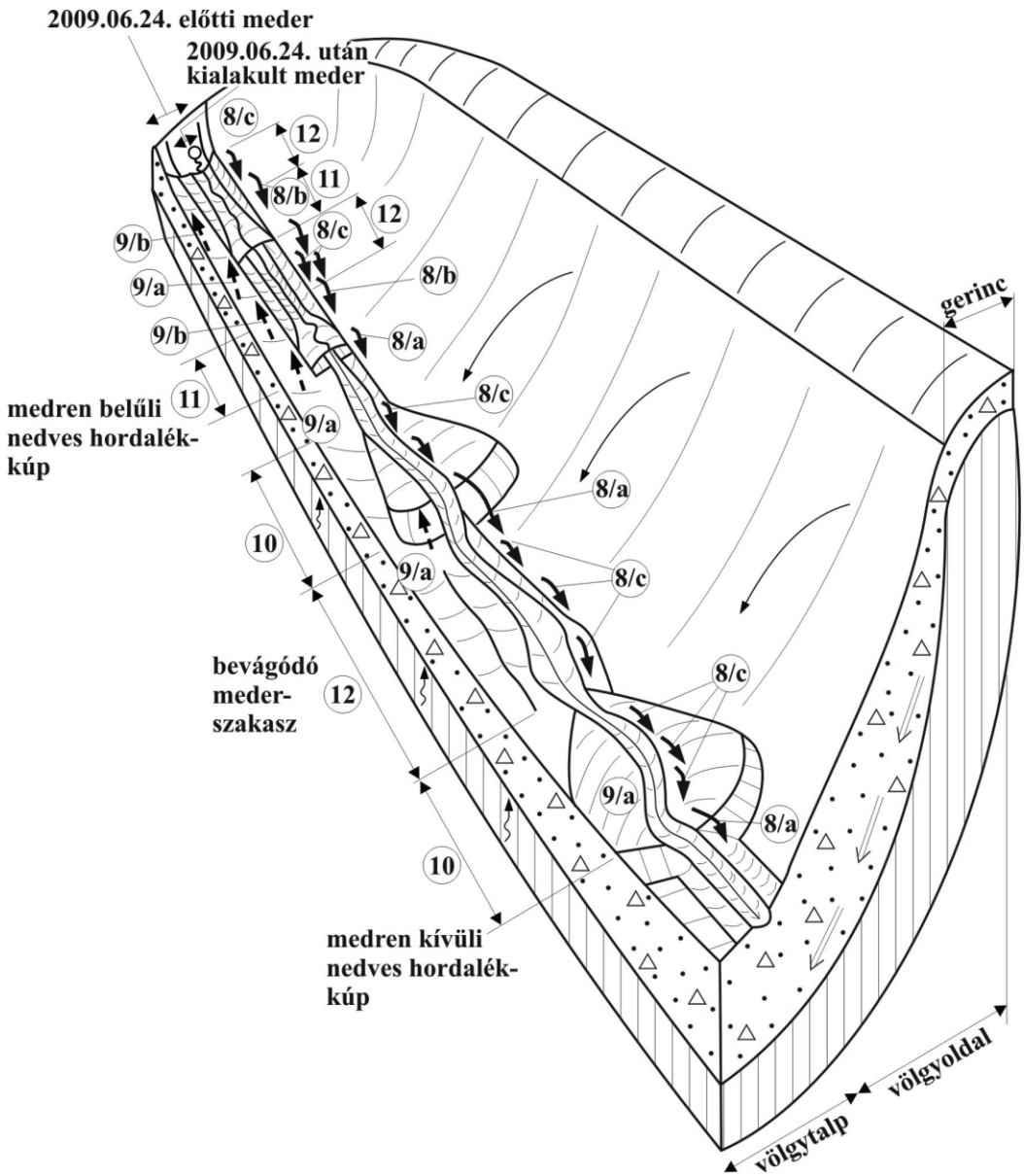
- egyes mederszakaszokon hordalékkúp sorozat képződött.

A fenti jellegzetességek alapján is megállapítható, hogy egyetlen áradás során alakultak ki. A törmelékarak felhalmozódás-formáival mutatnak rokonságot.



16. ábra. A Bozsoki-völgy egyik mélyútjának hordalékkúpja (felvétel ideje: 2010.10.30.)
 Jelmagyarázat: 1. völgyoldal, 2. mélyút, 3. hordalékkúp, amely a heti rendszerességgel
 terepbejárások tanúsága szerint a 2009.06.24-i és zés során alakult ki, 4. a hordalékkúpon
 2009.06.24. után kialakult eróziós árok

A hordalékkúpok lehetnek száraz- vagy nedves hordalékkúpok (BUTZER 1986). A hegység 2009-ben létrejött száraz és nedves hordalékkúpjai nem különböznek egymástól lényegesen. Mindkét hordalékkúp típus hirtelen megnövekedett vízhozam esetén keletkezik, de utóbbiak akkor jönnek létre, amikor az állandó víz vízfolyás az es zések hatására megárad. A száraz hordalékkúpok, eróziós árkokban, vízmosásos árkokban, mélyutakban (16. ábra) fejlődtek ki 2009-ben. A nedves hordalékkúpok állandó vízfolyással rendelkező medrekben és környezetükben (2, 13. ábra) jöttek létre főleg 2009-ben. 2010-ben a már létrejött hordalékkúpok (mint már említettük) kiterjedése és ezzel a helye is változott. A mederben képződött hordalékkúpok valószínű növekedése és pusztulása a felső és alsó végüknél megy végbe. Erre utal, hogy a felszínükön nincs bevágódás, ill. hogy kiterjedésük a Bozsoki-völgynek az általunk vizsgált szakaszán változott. A medren kívüli hordalékkúpok pusztulása teljes területükön végbemegy. Erre utal, hogy felszínükön a 2009. évi kialakulásukat követően már 2010-ben bevágódás, mederképződés történt (15, 17. ábra). A hordalékkúpok fejlődését és az üledéktranszportnak a kapcsolatát a 13. ábrán



17. ábra. Egy K szegi-hegységi völgy anyagforgalma az intenzív es zécek hatására (Bozsoki-völgy példáján)

Jelmagyarázat: 1. szálaban álló k zet, 2. mállási maradék, 3. vízfolyás, 4. forrás, 5. a fed üledék keletkezése mállással, 6. a völgytalpra pluvialis erózióval szállított anyag, 7. tömegmozgás, 8. vízfolyás által szállított hordalék, 8a. nedves hordalékkúp homlok része épül a hordalék lerakódás során, 8b. nedves hordalékkúp vízfolyás fel li része épül a hordalék lerakódás során, 8c. áthalmozódás a mederben, 9a. meder hátrálással a hordalékkúp homlok része pusztul, 9b. a vízfolyás eróziójával a hordalékkúp fels része pusztul

mutatjuk be. A hordalékkúpok képzésének gyakori helyei a mederben lévő akadályok. Így pl. képződhetnek a hidaknak a vízfolyás folyásirányával szembeni oldalánál, vagy ott, ahol a medrekben a vízáramlás során fatörzsdarabok akadnak fenn.

Mederkitöltések történtek a már korábban kialakult eróziós árkokban, vízmosásokban és medrekben, vagy a 2009-ben létrejött formákban (10. ábra). A fenti formák kitöltöttek lehetnek részlegesen, vagy teljes mértékben. A mederkitöltések – hasonlóan a hordalékkúpokhoz – sorozata képződhet megszakítva, esetleg felváltva a meder, vagy árokképződést (10. ábra). Kialakulhatnak köbök mögött, vagy ott, ahol a meder elérte a szálkötetet. Itt a mélyülés lefekeződött, így ez a szakasz felett tovább mélyül a mederrészben az elszállított üledék e helyeken halmozódik fel.

A hordaléklepel, mint említettük kis vastagságú, finomszemcsés anyagból felépült felhalmozódás-forma. Ilyen hordaléklepel képződött K szeg város területén (ld. alább). Mivel finom szemcsés anyag építi fel, képződésének feltétele a finomszemcsés fedjelenléte a vízgyűjtés, valamint annak lepusztulása és elszállítása.

Az intenzív eszések az épített létesítményeket több helyen is átalakították, ill. megrongálták. Ezek a következők:

- hidak, átvezetők eltömődése,
- víz tárgyak (pl. forrás-foglalások betonépítménye, hidak betongyűrű) alatti hordalék elszállítása miatt az építmények instabillá válása,
- utak hosszabb-rövidebb szakaszainak a pusztulása a vízfolyás áradása miatt (Velem-Szt-Vid közti út, elpusztult a 2009. évi eszések során, ahol az a Hétszemlő-völgyet átharántolja).

Hordaléklepel képződés K szegen

K szeg területén a 2009. június 24-i intenzív csapadékhullást (100 mm) követően villámárvíz miatt hordaléklepel alakult ki, amelynek vastagsága 0–0,5 m között változott (6. ábra). A hordaléklepel területe a városba „befutó” völgyektől a Gyöngyös patakig követhető. Úgy tűnik, a hordaléklepel kialakulását elősegítette a településszerkezet is. A térképen látható, hogy a város utcahálózata részben lejtésirányú. Ez kedvezett a város területén az árvíz és a hordaléklepel K-i irányba terjedésének. Két kivastagodása (0,1-0,5 m) a városba „befutó” völgyeknél, medrekben van. E két fő kivastagodási zóna között egy kisebb vastagságú rész is van, amely valószínűleg másodlagos áthalmozódás során keletkezett (6. ábra).

A hordaléklepel kialakulását azonban önmagában a már említett intenzív eszések nem okozhatta. (Ha képes lett volna, akkor ilyen képződéseknek korábban is létre kellett volna jönnie, mivel ilyen intenzitású csapadékhullások feltehetően máskor is előfordultak.)

Létrejötté akkor válik érthetővé, ha a hordaléktelep anyagának forrását tisztázzuk. A terepbejárások során kiderült az üledék nem a völgytalpakról származik, hanem azon es vízbarázdákból, amelyek a várost övező magaslatok útjain alakultak ki. Erre bizonyítékként említjük egy vízmosás vízgyűjtőjén az es vízbarázdák számának a növekedését. A vízgyűjtő a Pintér-tető (a várost övező magaslatok egyike) egyik vízmosásának vízgyűjtője. Itt az erdészeti utakon a 2009. évi intenzív csapadékhullás során 24 db es vízbarázdák alakultak ki. Úgy becsüljük az erdészeti utak száma 2009-re az 1960–1970-es évekhez képest mintegy duplájára nőtt a várost határoló magaslatokon. A nagyobb útszélesség létrejöttéhez a hétvégi házak elterjedése is hozzájárult. A nagyobb útszélesség elidézte az es vízbarázdák számának növekedését, ez utóbbi viszont a lepusztuló anyag mennyiségének a megnövekedését. A városba vezető völgyek vízgyűjtőjén az 1900-as évekhez képest 2008-ra az erdő aránya lecsökkent, az egykori erdő terület és a mevelt területek aránya nőtt (1. táblázat). Legfőképpen az utak hossza nőtt (23,86 km-ről 61,19 km-re).

Megvizsgáltuk az es vízbarázdák méretét. Ez és így a keletkező hordalék mennyisége a vízgyűjtő területük nagyságától függ (7. ábra). Feltételeztük, hogy az es vízbarázdák vízgyűjtője kizárólag az utak területe volt. Ugyanis erdős térszínen az utak es vízbarázdáihoz hozzáfolyások során képződött formák nem alakultak ki. Olyan es vízbarázdákat sem találtunk, amelyek az erdős térszínen alakultak ki. Tehát a lepusztuló anyag mennyisége az utak területének nagyságától függ.

A hordaléktelep kialakulásához a város területén a nagy útszélesség és az intenzív esőzés mellett még hozzájárultak:

- a vastag málladéktakaró, amely a hegységben akár több méter is lehet (helyenként meghaladja a 3 métert),
- a Gyöngyös sík és a főgerinc között a felszín viszonylag nagy lejtése (elérheti a 110-os lejtést is),
- a magaslatokon a völgyek viszonylag nagy száma,
- a város utcahálózatának szerkezete (az utcák egy részének iránya megegyezik a felszín lejtésirányával).

A hegységperemi települések hordaléktelep elborítási veszélyeztetettsége

A villámárvizek hatására a hegységperemeken kialakuló felhalmozódásformák vizsgálata fontos lehet, mivel a települések és a közlekedési infrastruktúra jelentős hányada hegységperemi helyzetű. A peremi helyzetű települések morfológiai környezete a következő lehet:

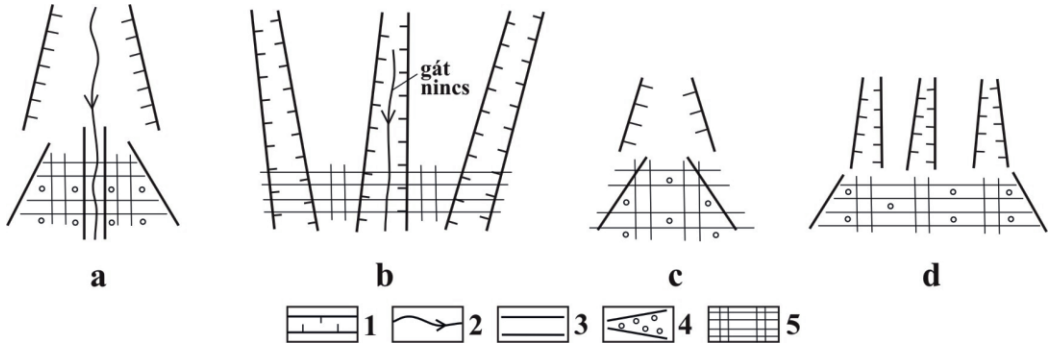
- A település olyan völgykapunál található, ahol a völgynek állandó vízfolyása van. A völgykapunál nedves hordalékkúp fejlődik ki (nedves hordalékkúpos környezet, 18. ábra).

- A település felé több völgy vezet, amelyek a településen átfutnak. A

völgyek pedimenten, vagy annak elfedett változatán (törmeléklejt) képz dtek (völgyes-törmeléklejt s környezet, 18 b. ábra).

- A település olyan völgykapunál található, ahol a völgy elvégz dik, vagy nagymértékben elsekélyesedik, a völgynek nincs állandó víz vízfolyása. A völgyhöz száraz hordalékkúp kapcsolódik (száraz hordalékkúpos környezet, 18c. ábra).

- A település olyan völgyek kapuinál található, ahol a völgyekhez hordalékkúp-síkság, vagy árterület kapcsolódik (hordalékkúp-síkságos, vagy alluviális környezet, 18d. ábra).



18. ábra. Hegységperemi települések morfológiai környezete

Jelmagyarázat: a. nedves hordalékkúpos környezet, b. völgyes-törmeléklejt s környezet, c. száraz hordalékkúpos környezet d. hordalékkúp-síkságos vagy alluviális (árterület) környezet, 1. völgy, 2. vízfolyás, 3. árvízvédelmi töltés, 4. hordalékkúp és hordalékkúp-síkság, 5. település

A nedves hordalékkúpos környezet települések területén a vízfolyás árvízvédelmi töltések között halad. Hordalék elborítás ez esetben csak akkor keletkezhet, ha a vízfolyás kilép a gátak közül. Hordaléktelep kialakulására a másik három morfológiai környezet település típusnál viszont gátak hiányában minden egyes jelent sebb áradás során számítani lehet. Valószínű, hogy a völgyes-törmeléklejt s környezet, valamint a hordalékkúpos-síkságos, alluviális környezet településeknél alakulhat ki els sorban hordaléktelep. K szeg részben völgyes-törmeléklejt s (a város Ny-i része), részben alluviális környezet (a város K-i része) település.

A hordaléktelep kialakulásának a valószínűségét a megfelelő morfológiai környezetben kívül még növelhetik:

- a – már említett – nagy úts r ség (1. táblázat).
- a laza fed üledék nagy vastagsága.
- a nagy relatív relief (vagy a nagy magasságkülönbség) a lepusztulási területen.

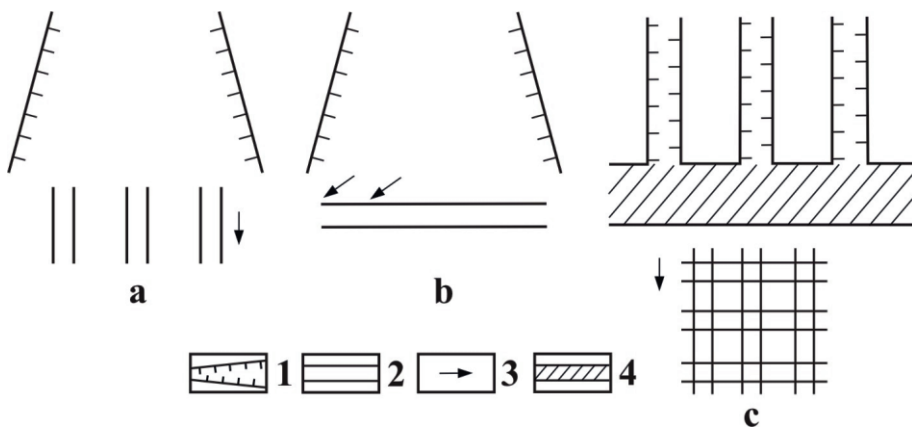
A hordaléktelep kialakulásának lehet ségét csökkentik:

- növényzettel fedettség,
- az alacsony relatív relief,
- a laza fed üledék kis vastagsága.

A hordaléktelep kialakulásának megelőzésére két eljárás javasolható: az utak számának a csökkentése, vagy a településekhez vezető völgyek talpán kőgátak kialakítása. Ez utóbbiak lefékezik a víz áramlási sebességét, miáltal a lebegtetett anyag legalább részben leülepszik.

A fentiek alapján a veszélyeztetettségét illetően nagy a különbség a hegység jellege miatt. Például a metamorf kőzet felépült hegységeknél a veszélyeztetettség nagyobb (mivel a málladéktakaró vastag), illetve a karszterületeken (mivel a málladéktakaró többnyire vékony) ez kisebb. Karszterületen a fedő vastagsága természetesen függ a karsztosodás intenzitásától és hosszától is. A mállási maradék vastagsága emiatt igen különbözik az Aggteleki karszt és a Bükk-hegység területén. Azokon a karsztokon nagy lehet a veszélyeztetettség, amelyek a földtörténet során elfedtek. Ez esetben ugyanakkor lokálisan nagy különbségek lehetnek a veszélyeztetettségben. Ilyen a rögös szerkezetű Bakony-hegység, miután egyes rögökről a fedő akár teljesen lepusztult, más rögökről viszont nem. Végül megemlítjük, hogy az allogén karsztokon kicsi a hordaléktelep kialakulásának a lehetősége, miután a fedő a víznyelőkön keresztül a karsztba szállítódik.

Fontos a településszerkezet is. Akkor, ha a völgykapuk folytatásában lejtésirányú utak sorakoznak, kiterjedt hordaléktelep kialakulására lehet számítani. Ugyanakkor, ha az utak mellett vízlevezető árkok is vannak, a hordaléktelep kialakulásának kisebb az esélye, vagy ha kialakul, kisebb méretű lesz. Korlátozza a hordaléktelep kialakulásának lehetőségét, ha a völgyre merőlegesen, utcák, töltések, vagy épületsorok épültek, vagy az utcák futásiránya és a felszín lejtésiránya különbözik (19. ábra).



19. ábra. A hordaléktelep kialakulására kedvező településszerkezet (a) és annak nem kedvező településszerkezet (b), ill. a kialakulását gátló természetes akadály (c)
Jelmagyarázat: 1. völgy, 2. utca, 3. a hordozó térszín lejtésiránya, 4. hosszanti völgy, gát, töltés

Véleményünk szerint a hazai hegységperemi települések hordalékkepel veszélyeztetettségi besorolása is megadható. Min sítethjük a hordalékkepel kialakulásának esélyét a hegységperemi településeknél, a K szeg környéki adottságok figyelembevételével (2. táblázat). Ehhez az alábbi adatokat kell az egyes településekhez el állítani:

- Meghatározni az adott településhez vezet völgy (völgyek) vízgyjt jének nagyságát.

- Megadni a vízgyjt n a fed vastagságát, valamint a teljes mértékben fedetlen, növénymentes területek (pl. burkolattal nem rendelkező utak) s r ségét, ill. összterületét.

- Meghatározni adott csapadék hullási intenzitás esetén az egységnyi fedetlen, növénymentes területre l lepusztuló anyag mennyiségét.

A kialakulási feltételeket a k szegivel összevetve besorolható adott település a 2. táblázatban bemutatott hordalékkepel veszélyeztetettségi skálába. Egy település 4 min sítése azt mutatja, hogy 100 mm-es csapadékin tenzitásnál a k szegihez hasonló kialakulási feltételek esetén a hordalékkepel kialakulásának valószínűsége 100%.

Következtetések

Ha az es zések az elkövetkez évtizedekben a 2009. és 2010. évi intenzitáshoz és gyakorisághoz hasonlóak lesznek, vagy még azok megnövekednek, akkor a K szegi-hegység egyes területein badland térszínek megjelenésére is számítani lehet. Ez, illetve az es zések nyomán kialakuló formák (párosulva a viharok idején fellép nagy szélsőséggel) a hegység erd it is veszélyeztetik (különösen azokon a völgyoldalakon, ahol a lejt t palásodási felületek képezik). Ugyanakkor az erd k pusztulása a badland térszínek létrejöttét is el segítheti, különösen ott, ahol erd irtások történnek, vagy az utak s r sége tovább n . Az es zések és az áradások hatására kialakult formák további mélyülése azonban lefékez dhet, mivel a mállási maradék alsó része felé a szemcseméret n . Ugyanakkor a mállási maradék jelent s hányada (vagy egyre nagyobb hányada) szállítható el a hegységbe l. Az intenzív es zések hatására az anyagelszállítás a hegységbe l kétféleképpen történik: szakaszosan és folytonosan. A kiszállított anyag veszélyeztetheti a létesítményeket, ill. a mez gazdasági tevékenységet.

K szeg környéke mintaterületként vizsgálható. Az itt összegyjtött adatok felhasználásával más hegységperemi településeknél hatékonyan jelezhető el re az intenzív es zések okozta üledékelborítások bekövetkeztének valószínűsége.

A tanulmány a TÁMOP-4.2.2-08/1-2008-0020 támogatásával valósult meg.

1. táblázat. A Kőszegi városhoz „vezet” völgyek vízgyűjtő területeinek és a vízgyűjtők növényfedettség nélküli területeinek nagysága (A városba vezető völgyek össz-vízgyűjtő területe: 7,31 km²)

Vízgyűjtő állapota	1900		2008	
	Nagysága [km ²]	Részesedése a vízgyűjtőből [%]	Nagysága [km ²]	Részesedése a vízgyűjtőből [%]
erdő	4,34	59,37	2,92	39,84
tar erdő	0	0	0,22	3
művelt terület (utakkal együtt)	2,97	40,63	4,17	57
utak hossza [km]	23,86	-	61,19	-

2. táblázat. A porviharok kialakulását, méretét és gyakoriságát befolyásoló legfontosabb tényezők (forrás: VARGA GY. 2010).

A hordaléktelep kialakulását előidéző jellemzők	Hordaléktelep kialakulásának esélye
Sok fedőüledék (pl. 5-10 m vastagságú), vagy mállási maradék, a völgsűrűség és az útsűrűség (növénytelen területek) a Kőszegi környékkel egyező vagy annál nagyobb	4
Kevés a fedőüledék, a völgsűrűség és útsűrűség kisebb, mint Kőszegi környékén	3
Kevés (pl. 1-5 m vastagságú) a fedőüledék, de völgyek vannak (növénytelen területek nincsenek)	2
Kevés a fedőüledék, de nincsenek völgyek (növénytelen területek nincsenek)	1
Sem fedőüledék, sem völgy nincs	0

Irodalom

- BALOGH K. 1991: Szedimentológia I. – Akadémia Kiadó, Budapest, 547 p.
- BALOGH K. – ÁRVAINÉ SÓS E. – PECSKAY Z. 1983: Kronológiai tanulmányok a Kőszegi-hegység metamorfik zetein – Kézirat, ATOMKI, Debrecen
- BREMER, H. C. 2002: Tropical weathering, landforms and geomorphological processes, field work and laboratory analysis – Zeits. f. Geomorph 46 pp. 273–291.
- BULL, W. B. 1963: Geomorphology of segmented alluvial fans in western Fresno County, California – U. S. Geological Survey, Professional Paper 352E, pp. 89–128.
- BUTZER, K. W. 1986: A földfelszín formakincse – Gondolat Kiadó, Budapest, 520 p.

- BÜDEL, J. 1977: Klima-Geomorphologie – Gebrüder Borntraeger, Berlin – Stuttgart 304 p.
- CARPENTER, T. M. – SPERFSLAGE, J. A. – GEORGAKAKOS, K. P. – SWEENEY, T. – FREAD, D. L. 1999: National threshold runoff estimation utilizing GIS is support of operational flash flood warning systems. – Journal of Hydrology 224, pp. 21–44.
- CZIGÁNY SZ. – LOVÁSZ GY. 2005: A várható klímaváltozás és hatása hazánk néhány jelenkori geomorfológiai folyamatára – Debreceni Földrajz Disputa, Debreceni Egyetem, Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék, pp. 97–111.
- CZIGÁNY SZ. – PIRKHOFER E. – BALASSA B. – BUGYA T. – BÖTKÖS T. – GYENIZSE P. – NAGYVÁRADY L. – LÓCZY D. – GERESDI I. 2010: Villámárvíz, mint természeti veszélyforrás a Dél-Dunántúlon – Földrajzi Közlemények 134. 3. pp. 281–298.
- DEMÉNY A.-DUNKL I. 1991: Preliminary zircon fission-track results in the K szegi Penninic Unit, W-Hungary – Act. Miner. Petr. 32 pp. 43-47.
- FÁBIÁN SZ. Á.-GÖRCS N. L.-KOVÁCS I. P.-RADVÁNSZKY B.-VARGA G. 2009: Reconstruction of a flash flood event in a small catchment: Nagykőny, Hungary. – Zeitschrift für Geomorphologie 53. p. 215-222.
- FÖLDVÁRY A.-NOSZKY J.-SZEBÉNYI L.-SZENTES F. 1948: Földtani megfigyelések a K szegi-hegységben – Jelentés a jövedéki mélykutató 1947-48 munkálatairól, Magyar Pénzügyminisztérium pp. 5-31.
- GEORGAKAKOS, K. P. 1987: Real-time flash flood prediction. – Journal of Geophysical Research 92. D8. p. 9615-9629.
- GRUNDFEST, E. 1977: What people did during the Big Thompson Flood. – Working Paper 32. Natural Hazards Research and Applications Information Center, Boulder.
- GRUNDFEST, E. 1987: What we have learned since the Big Thompson Flood. – Proceedings of the Tenth Anniversary Conference 1986. Special Publication 16. Natural Hazards Research and Applications Information Center, Boulder
- KISHÁZI P.-IVANCSICS J. 1984: Kirándulásvezet a K szegi Kristályospala – Sorozat feltárásainak geológiai tanulmányozásához – Kézirat, MÁFI, Adattár 35 p.
- LEOPOLD, L. B.-MILLER, J. P. C. 1956: Ephemeral streams: Hydraulic factors and their relation to the drainage net – US Geological Survey, Professional Papers 282-A 37 p.
- LÓCZY D. 2006: Tragédia a Pireneusokban. Egy szomorú évforduló. – A Földgömb 24. 5. p. 14-23.

LÓCZY D.-VERESS M. 2005: Geomorfológia I. – Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs 335 p.

PHIL, B. 2004: The Boscastle flood 2004.

<http://www.sln.org.uk/geography/schools/blythebridge/Boscastle%20Assignment.pdf>. Letöltés dátuma: 2010. június 1.

SCHMIDT, W. J. 1956: Aufnahmsbericht 1955 über das Pennin auf Blatt Oberwart (137) und Rechnitz (138) – Verh. Geol. B-A p. 89-92.

SCHMITTNER, K. E.-GIRESSE, P. 1996: Modelling and application of the geomorphic and environmental controls on flash flood flow. – Geomorphology 16. p. 337-347.

SCHUMM, S. A. 1977: The Fluvial System – Wiley, New York 338 p.

TALBOT, M. R.-WILLIAMS, M. A. J. 1979: Cyclic alluvial fan sedimentation on the flanks of fixed dunes, Janjari, Central Niger – Catena, 6. p. 43-62.

Telegraph 2010: Deadly flash floods hit Southern France. <http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/europe/france/7833492/Deadly-flash-floods-hit-southern-France.html>. Letöltés dátuma: 2010. június 21.

VERESS M. 2000: Völgylefejez dések a K szegi-hegységben és el terében - Vasi Szemle, LIV. évf. 3. sz. p. 343-352.

VERESS M.-SZABÓ L 1996: Adatok a Velemi Kalapos-k morfogenetikájához - Vasi Szemle L. évf. 2. sz. p. 211-234.

VERESS M.-SZABÓ L.-ZENTAI Z. 1998: Mész tartalomhoz köthet felszínfejl és a K szegi-hegységben. - Földr. Ért. XLVII. évf. 4. füz. p. 495-514.

VERESS M.-CSEHI P. 2000: Völgyképz és a K szegi-hegység déli részén – Vasi Szemle LIV. p. 855-866.

VERESS M. - CSEHI P. - ZENTAI Z. - SZABÓ L 2001: A velemi-hosszú-völgy terasszer félsíkjai - Vasi Szemle LV. évf. 1. sz. p. 87-95.

VERESS M.-SCHLÄFFER R.-GADÁNYI P. 2005: Forrástípusok a K szegi-hegységben – Hidr. Közl. 85. p. 15-22

ZENTAI Z. 2000: Morfometriai vizsgálatok a K szegi-hegységben – Vasi Szemle LIV. 3. p. 310-324.

Szaharai eredetű porviharok a Földközi-tenger térségében

VARGA GYÖRGY¹

Absztrakt

Földünk legnagyobb porforrásterülete a Szahara, melynek térségéb 1 évente több százmillió tonna ásványi por kerül a légterbe. Ez a finomszemcsés anyag gyakran a Földközi-tenger felett figyelhet meg különböző méretű porcsóvák formájában. Jelen munka célja a m holdas mérési adatok alapján azonosított kisebb lehordási területek és a Földközi-tenger több régiójának porviharos idősora, jellemző szezonális eloszlása közötti kapcsolatok elemzése. A vizsgálatokhoz a NASA TOMS Aeroszol Indexének napi adatmátrixaiból származtatott térképek és adatsorok, Hess-Brzowsky-féle makroszinoptikus helyzetek idősorai, illetve a NOAA HYSPLIT modellel készült trajektória számítások kerültek felhasználásra.

Bevezetés

Földünk légkörének meghatározó komponensei az aeroszol részecskék, melyek bonyolult visszacsatolási mechanizmusokon keresztül aktív szerepet töltenek be a bolygónk éghajlatának alakításában (TEGEN, I. et al. 1996, MAHOWALD, N. et al. 1999, GINOUX, P. et al. 2001). Az utóbbi évek, évtizedek kutatásai rámutattak, hogy a sivatagi, félsivatagi területekr 1 porviharok során a légkörbe juttatott évi többmilliárd tonna ásványi szemcse jelentőse a környezeti folyamatokban sokkal nagyobb, mint korábban gondoltuk. A Napból érkező rövidhullámú sugárzás elnyelése, szórása és visszaverése vagy az albedó módosítása révén a poranyag direkt hatással van a bolygónk energiaháztartására, míg a felhőképzésben, mint kondenzációs mag, közvetetten, visszacsatolási mechanizmusokon keresztül is befolyásolja azt (ROSENFELD, D. 2001, SASSEN, K. 2003). Hatással van a talajképzésre, a légszennyezésre, káros és veszélyes gombák, baktériumok, vírusok szállítására, radionuklidok terjedésére, közlekedésre, stb. (HARRISON, S. P. et al. 2001, KOHFELD, K. E. – TEGEN, I. 2007, PÓSFAL, M. – BUSECK, P.R. 2010, VARGA GY. 2010).

Ma már a modern távérzékelési eljárások, illetve a közvetlen felszíni és légköri mérések segítségével egyértelműen meghatározhatók azok a legfontosabb porforrásterületek, melyeket korábban – a sokszor anekdotikus-jellel – útleírásokból sejtettünk. Számos nyitott kérdéssel állunk még szemben a porviharokat és jelentőségüket illetően, azonban az egyértelműnek látszik,

¹ MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Intézet

hogy Földünk legfontosabb lehordási régiója a Szahara. A forrásterületekről a több kilométeres magasságba is feljutó ásványi szemcsék a globális szélrendszerek segítségével több tízezer kilométer távolságra elrepülhetnek. Szaharai por gyakran hullik a Karib-térségben és Dél-Amerikában, északi irányban Európa-szerte figyeltek már meg afrikai ásványi anyagokat, beleértve ebbe a Brit-szigeteket és Skandináviát is (PYE, K. 1987, GOUDIE, A. S. – MIDDLETON, N. J. 2006). A Kárpát-medencében tapasztalt, szaharai eredet porhullásokról BORBÉLY-KISS, I. et al. (2004), NAGY A. (2009) és SZOBOSZLAI, Z. et al. (2009) számoltak be.

Célkitzés

A kutatás elsődleges célja egy olyan adatbázis felépítése volt, melynek segítségével a porviharok vizsgálata kvantitatív alapokra helyezhető. A tetszőlegesen kiválasztott vizsgálandó terület – jelen esetben a Földközi-tenger térsége – napi, havi és éves idősorai; a szezonálitás különböző felbontású diagramjai; továbbá a légköri por átlagértékei révén pontosabban megismerhetjük a porviharok tér- és időbeli gyakoriságát, változását. Az idősorokhoz hozzárendelt napi szinoptikus meteorológiai helyzetek, valamint a havi és éves átlagértékekhez társított nagyskálájú légköri oszcillációs jelenségek elemzésével a porviharos események időjárás, éghajlati hátterét elemezhetjük.

Módszerek

A légköri por környezeti jelentőségének felismerése révén kialakított specifikus meteorológiai mérőhálózatok terjedése és a mérési adatok adatsorainak elegendő hosszúsága és hozzáférhetősége, valamint a folyamatosan fejlődő számítógépes adatelemzési technikáknak köszönhetően a jelenkori porviharok legfontosabb lehordási területeit, szezonális vagy többévente jelentkező intenzitási változásait egyre pontosabban ismerjük.

A leghosszabb mérési sorozattal és kellően részletes tér- és időbeli felbontással az elérhető adatbázisok közül a NASA Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) aeroszol adatai rendelkeznek (HERMAN, J. R. et al. 1997, TORRES, O. et al. 1998). Az 1978 novemberétől kezdődő adatsorok az északi és a déli szélesség 70. szélességi foka közötti területekről tartalmaznak napi gyakoriságú adatokat 1°-os horizontális felbontással. Az Aeroszol Index (AI) értékét a légköri szemcsék felületén történt Mie- és Rayleigh-szórás és elnyelés, valamint a tiszta légköri Rayleigh-szórás értékének a hányadosa adja meg:

$$AI = 100 \log_{10} \left(\frac{I_{360}^{\text{mért}}}{I_{360}^{\text{számított}}} \right)$$

ahol $I_{360}^{\text{mért}}$ és $I_{360}^{\text{számított}}$ rendre a 360 nm-es sugárzás mért és a Rayleigh-légkörre

számított értéke (HERMAN, J. R. et al. 1997).

Mivel az évek során több műhold (Nimbus-7, EarthProbe, Aura/OMI) fedélzetén lévő műszerek szolgáltatják az adatokat, ezért a különböző mérési intervallumok nyers adatai korrigálás után vehetők csupán össze. A számításokhoz csak a műszer-meghibásodástól és kalibrációs problémáktól (Kiss, P. et al. 2007) mentes időszakok, illetve a teljes évek kerültek felhasználásra. További mátrixmóveletek elvégzése miatt szükséges volt négyévente a szökőnapok elhagyása is. Ennek következtében az alábbi időszakok adatai lettek felhasználva (1. táblázat):

1. táblázat. A számításokhoz kiválasztott NASA TOMS Aeroszol Index adatmátrixok (forrás: http://jwocky.gsfc.nasa.gov/aerosols/aerosols_v8.html).

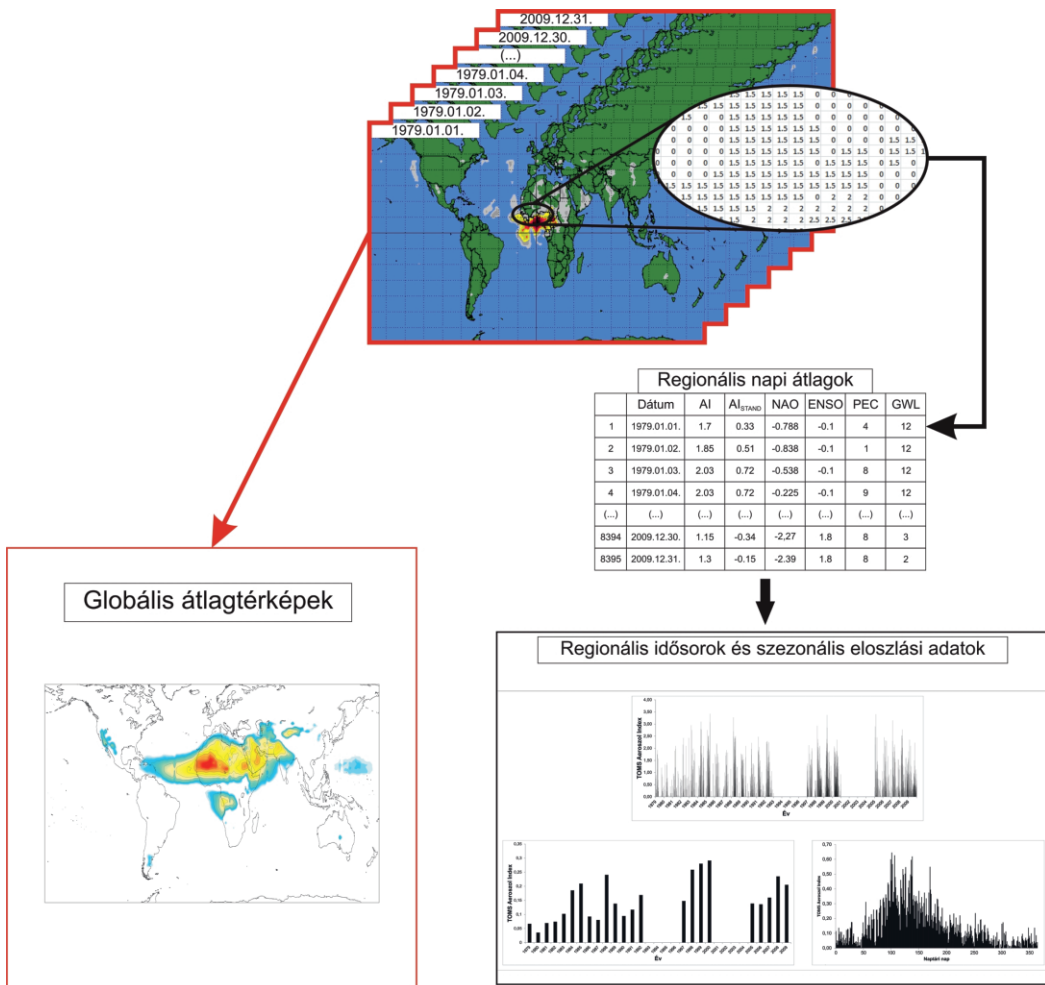
Felhasznált adatszolgáltatási időszak	Műhold	Időszak	
1979.01.01–1992.12.31.	Nimbus-7	14×365	5110 nap
1993.05.06–1996.07.25.	Nincs adat!		
1997.01.01–2000.12.31.	EarthProbe	4×365	1460 nap
2001.01.01–2004.12.31.	Kalibrációs problémák!		
2005.01.01.–2009.12.31.	Aura/OMI	5×365	1825 nap
1979.01.01–2009.12.31.		23×365	8395 nap

A napi adatmátrixok feldolgozására algoritmust fejlesztettem, melyet a MATLAB programrendszer R2007b (7.5) verzióján futtattam. A 23 év 365 napjának 8395 mérési adatából kialakított 23×365-ös mátrix alapján globális és kiválasztott régiókra jellemző átlagtérképeket, napi, havi és éves felbontású idősorosokat, valamint szezonális eloszlási diagramokat szerkesztettem (1. ábra). A tetszőlegesen kiválasztott területeken eltérő a porviharok gyakorisága és intenzitása, ezért a pontosabb összehasonlíthatóság érdekében az adatbázisba a területenként standardizált indexszel számoltam.

A standardizált aeroszol indexek átlagostól szignifikánsan eltérő értékeivel jellemezhető napok kerültek porviharos napként az adatbázisba, melyekhez tartozó szinoptikus meteorológiai helyzetet az NCEP/NCAR 40 éves reanalízis adatbázisa (KALNAY, E. et al. 1996) alapján azonosítottam és az átlagos geopotenciál-szintek abszolút topográfia (AT) térképeit a NOAA Earth System Research Laboratory szoftverével készítettem.

A távkapcsolati elemzésekhez a jellemző nagyskálájú légköri oszcillációs jelenségek közül az Észak-Atlanti Oszcilláció (NAO) és az El Niño Déli-Oszcilláció (ENSO) havi és éves adatai kerültek az adatbázisba (forrás: <http://www.noaa.gov>).

A Földközi-tenger térségében kialakuló porviharok forrásterületének meghatározásához, illetve a terjedési pályák elemzéséhez a NOAA Air Resources Laboratory HYSPLIT-modelljét használtam (forrás: http://www.arl.noaa.gov/HYSPLIT_info.php).



1. ábra. A NASA TOMS Aeroszol Indexének napi adataiból és meteorológiai adatokból felépülő adatbázis és térképsorozatok szemléltetése (saját szerk.)

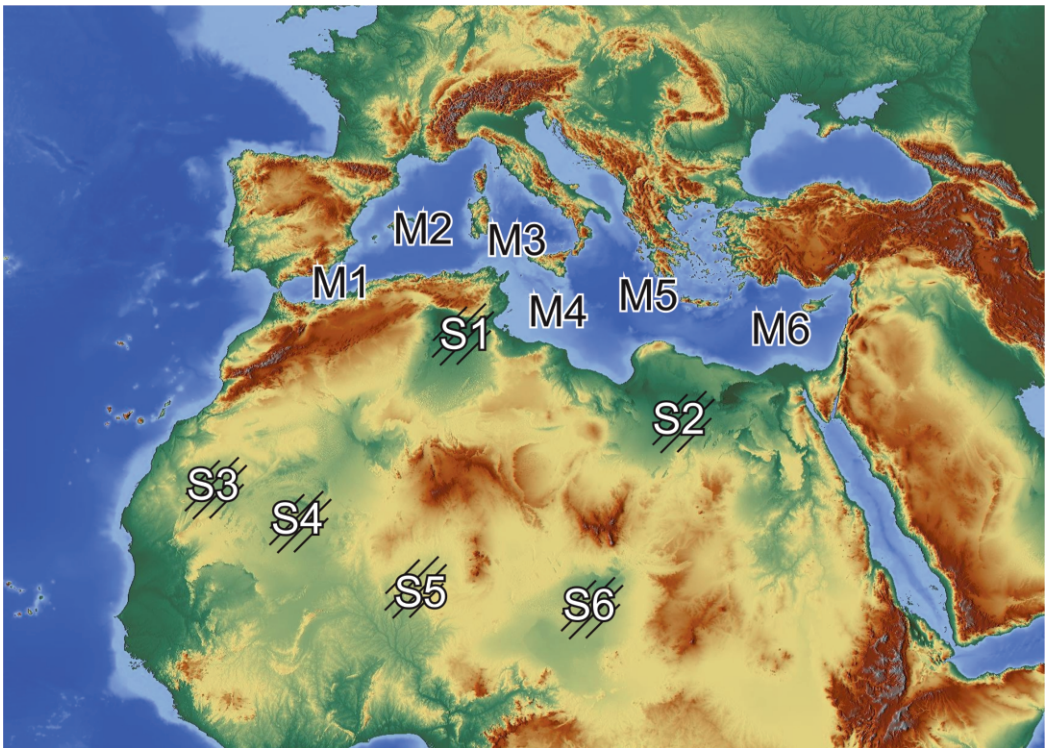
Eredmények

A globális aeroszol térképen jól látszik, hogy Földünk légköri por-emissziójának nagy része jól elkülöníthető, viszonylag kis terület körzetekből származik. Az észak-afrikai legfontosabb lehordási területek többsége a környezetüknél alacsonyabban fekvő, geomorfológiai értelemben vett depressziókban található. Területüket a pleisztocén pluvialis időszakban átmenetileg víz borította, így nagy mennyiségű finomszemcsés anyag halmozódhatott fel bennük. A Földközi-tenger részmedencéi szempontjából releváns észak-afrikai por forrásterületeket a 2. ábra mutatja.

Az átlagtérképek (napi, havi, évi) és idősorok alapján jól látható, hogy a porviharok által légkörbe juttatott ásványi szemcsék nagymennyiségben és

gyakran megtalálhatók a Földközi-tenger feletti légtömegekben. A légköri por mennyisége azonban közel sem tekinthet állandónak, jellemzően egy-egy nagyobb porviharos esemény során emelkedik meg a porkoncentráció, továbbá ezek az intenzív kifúvásos epizódok is jelentős szezonális eltérésekkel jellemezhetők (3. ábra).

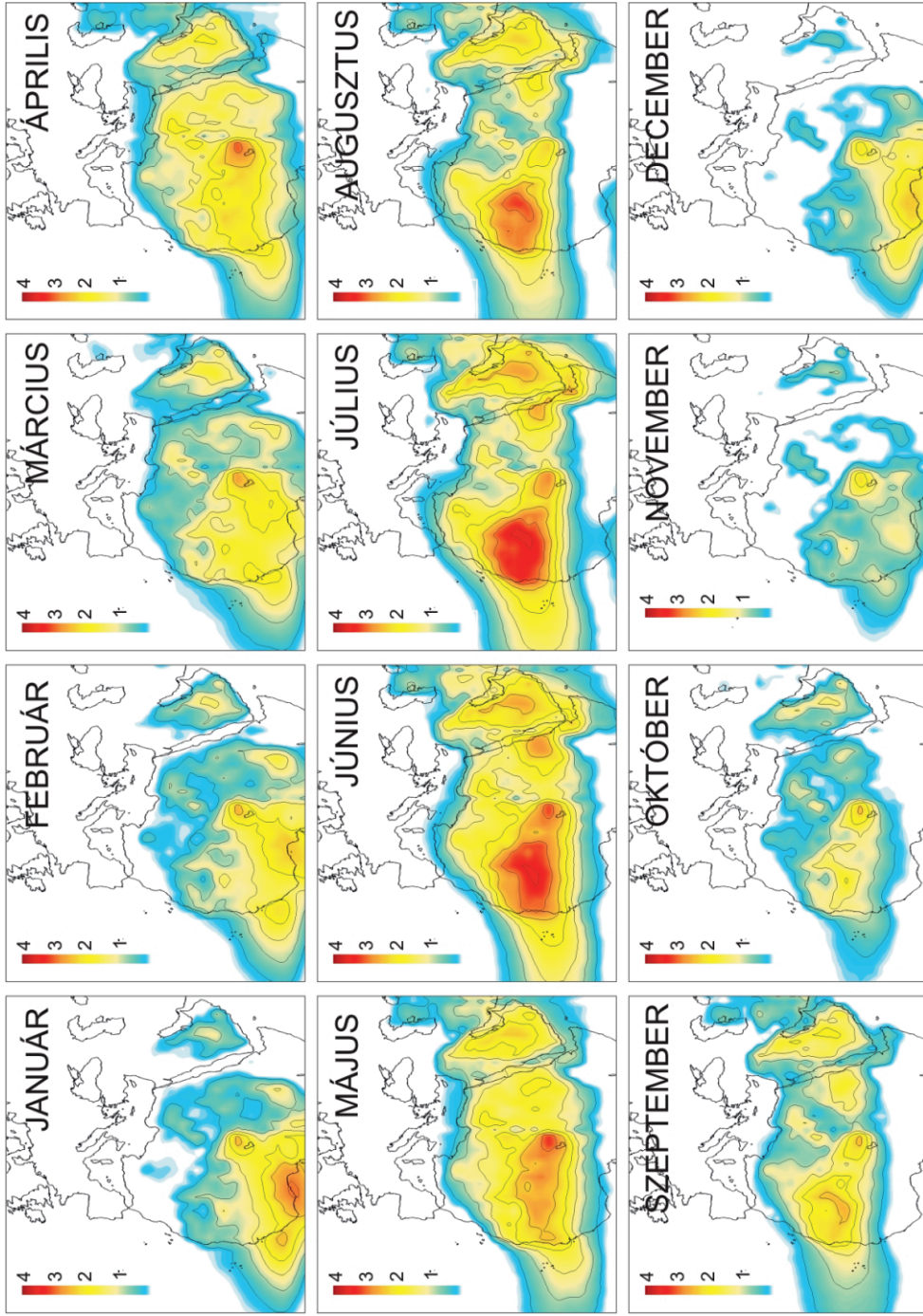
Az évenkénti változásokat általában a nagytérségi éghajlati módosulások, kilengések, aszályos periódusok szabályozzák, melyek hatása jellemzően több év por-emisszióját is befolyásolja. Az észak-afrikai szezonális eltérések kialakulásában nagy szerepe van a termikus egyenlítő meridionális mozgásának és az összeáramlási zónában létrejövő heves konvektív feláramlásoknak.



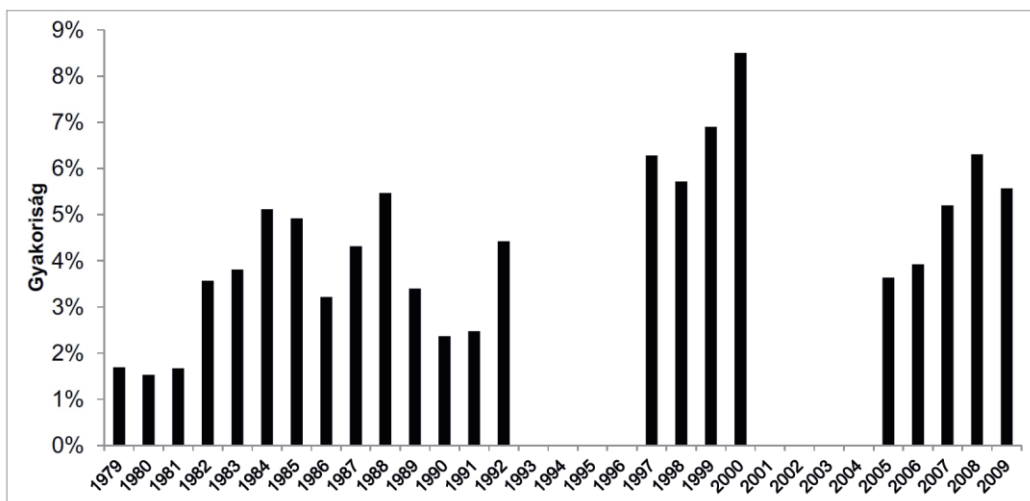
2. ábra. A Földközi-tenger vizsgált hat részmedencéje (M1–M6) és a legfőbb lehordási területek (S1–S6) a Szahara-Száhel régióban (alaptérkép forrása: www.maps-for-free.com – Hans Braxmeier)

Az aeroszol index éves átlagainak és a porviharos események számának 23 éves eloszlásait vizsgálva az egyes részmedencék adatai nem mutatnak jelentős eltéréseket. Jellemzően ugyanazon években lehetett mérni a legmagasabb és a legalacsonyabb értékeket a különböző térségekben (4. ábra).

A porviharok kialakulását, méretét és gyakoriságát, ezáltal a légkörbe kerülő por mennyiségét éghajlati, meteorológiai, geomorfológiai, föld- és talajtani, illetve antropogén folyamatok befolyásolják (2. táblázat).



3. ábra. Észak-Afrika légkörének havi átlagos aeroszol-terheltsége (1979–2009. közötti id szak átlagos értékei) (saját szerk.)

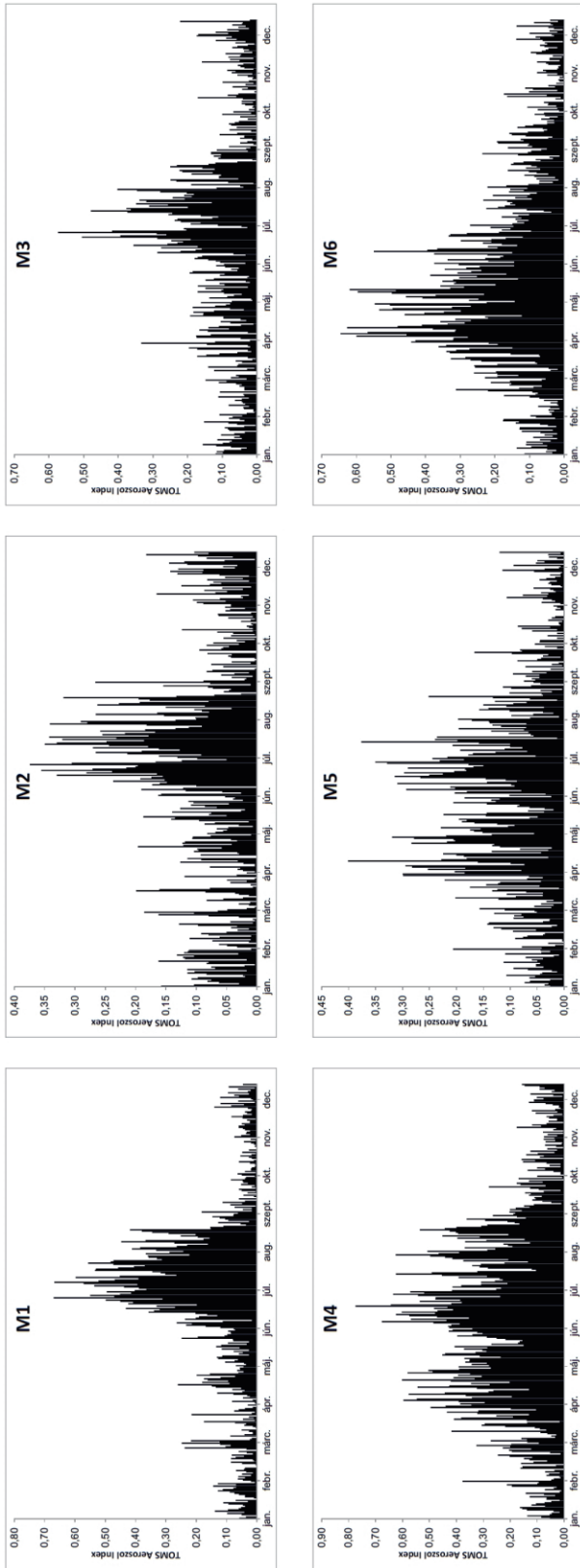


4. ábra. A porviharos események eloszlása a vizsgálat 23 év adatai alapján (saját szerk.)

2. táblázat. A porviharok kialakulását, méretét és gyakoriságát befolyásoló legfontosabb tényezők (forrás: VARGA GY. 2010).

	Éghajlat, meteorológia	Föld- és talajtan	Geomorfológia	Egyéb
Poranyag kialakulása	<ul style="list-style-type: none"> • ariditás • hőmérséklet értéke és eloszlása • csapadék mennyisége, eloszlása és intenzitása • evapotranszpiráció 	<ul style="list-style-type: none"> • aprózódás, mállás • szemcseméret • ásványtan • sűrűség • talajtípus • talajnedvesség • mésztartalom • szervesanyag-tartalom 	<ul style="list-style-type: none"> • reliefenergia • lejtős tömegmozgások • kitettség • vízhálózat 	<ul style="list-style-type: none"> • felszínhasználat
Poranyag szállítása	<ul style="list-style-type: none"> • légmozgások • szélsébség • szélirány • vertikális légmozgások • csapadékviszonyok (nedves ülepedés) 	<ul style="list-style-type: none"> • kéreg 	<ul style="list-style-type: none"> • felszín érdesége • szélcsatornák • orografikus akadályok 	<ul style="list-style-type: none"> • vegetáció típusa • felszínborítottság

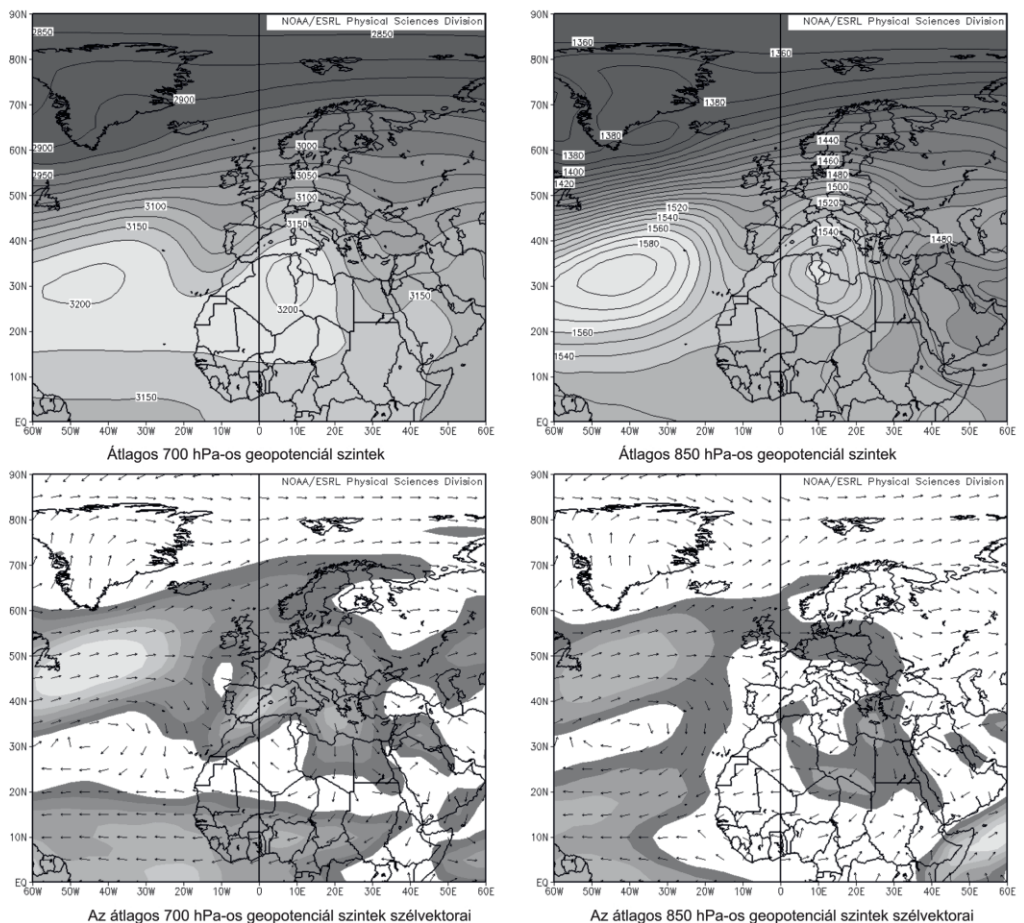
Ezek a hatótényezők már viszonylag rövid intervallumot vizsgálva sem tekinthetők állandónak; különböző időléptékű ciklicitást, változást mutatnak. Az elmúlt években számos próbálkozás született egy-egy éghajlati vagy meteorológiai tényező (pl. csapadékviszonyok, nagyskálájú légköri oszcillációs jelenségek anomáliái, ciklonpályák, stb.) és a porviharok gyakorisága közötti



5. ábra. A légköri ásványi por mennyiségének szezonális változása a hat vizsgált részmedence 23 éves TOMS Aeroszol Index adatai alapján (saját szerk.)

kapcsolat megállapítására, ám ezek egyelőre még nem jártak sikerrel. Több tényező együttes vizsgálatára lenne szükség, hogy az eddigi adatok alapján valamiféle törvényszerűséget találjunk a folyamatok között.

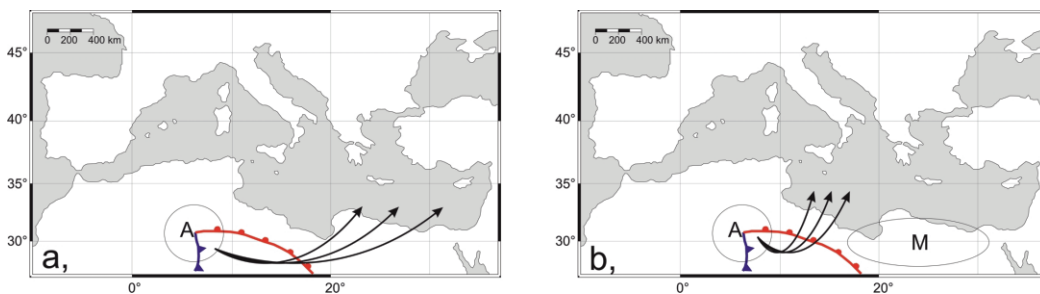
A mérési adatok alapján megállapítható, hogy a Földközi-tenger térségében a tavaszi és a nyári hónapokban nem megjelent a szárazsági eredetű por koncentrációja (5. ábra). Keletről nyugatra haladva megfigyelhető, hogy a legjelentősebb porfúvási időszakok egyre inkább eltolódnak a tavaszi maximumoktól a nyáriak felé. A keleti részmedencében (M6) március végétől július elejéig, a nyugati régiókban, júliusban és augusztusban észlelhető a legmagasabb aeroszol-index értékek. A Földközi-tenger központi térségeiben (M4, M5) mind a keleti, mind a nyugati részmedencére jellemző porviharos periódusok jelen vannak.



6. ábra. A Földközi-tenger nyugati részmedencéjében (M1; M2; M3) azonosított porviharos események átlagos AT térképei és szélvektorai (Szerkesztette: VARGA GY. a NOAA Earth System Research Laboratory szoftverével).

A részmedencékben észlelt porviharos események szinoptikus helyzeteit vizsgálva megállapítható volt, hogy a nyugati (M1; M2; M3) térségek esetében hasonló meteorológiai feltételek közepette valósul meg a saharai porkifúvás. A déli, délnyugati áramlást egy az Atlanti-óceán északi medencéje és egy Észak-Afrika felett található magnyomású légköri képződmény, és a kettejük közé északról lehúzódnó teknő vagy ciklon kialakulása hoz létre (6. ábra), hasonlóan a BARKAN, J. et al. 2005 által Olaszországban azonosított porviharos eseményekért felelős meteorológiai helyzetekhez.

Az M4 és M5 jelzésű régiókban részben a Földközi-tenger nyugati térségére jellemző szinoptikus helyzetek esetében azonosítottam porviharos eseményeket, részben a keleti részmedencére (M6) jellemző, sajátos ciklogenezis során, mikor az Atlasztól délre kialakulnak a Sharav-ciklonok. Ezek az alacsony nyomású légköri képződmények Észak-Afrika partjaitól délre vonulnak kelet felé, és a líbiai-egyiptomi határ környékén érik el a Földközi-tengert (ALPERT, P. – ZIV, B. 1989), nagymennyiségű port hozva a szárazföldre (7/a. ábra). A nyár kezdetekor az Atlasztól délre fekvő alacsony nyomású terület még fennmarad, de a Líbia felett kialakuló magasnyomású légtömeg blokkolja a Sharav-ciklonok kelet felé történő mozgását. Ebben az időszakban a heves déli, délnyugati szelek Algéria, Tunézia és Líbia nyugati részén érik el a Földközi-tengert (7/b. ábra).

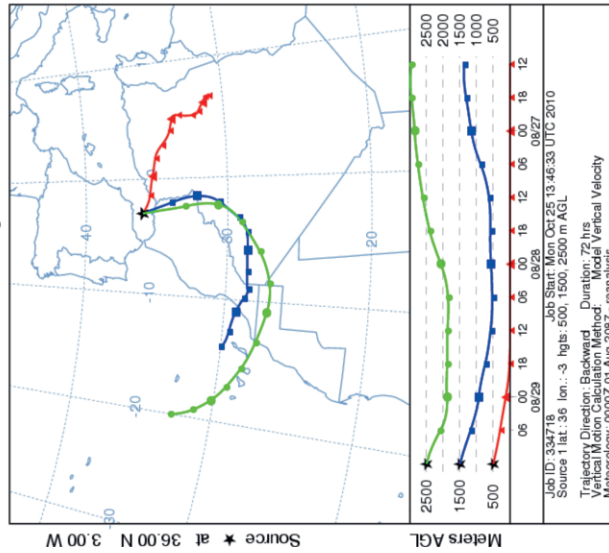


7. ábra. A porkifúvásokat eredményező jellemző szinoptikus helyzetek sematikus térképei a: tavasz; b: nyár eleje (saját szerk.)

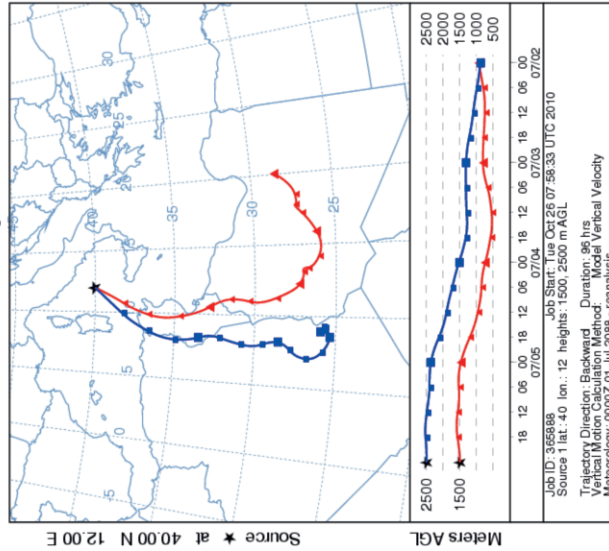
Az egyes részmedencék aeroszol-indexei alapján porviharoként azonosított epizódokhoz tartozó backward-trajektória számítások megerősítették a fent említett terjedési pályákat (8. ábra), melyek révén adott térséghez köthet legvalószínűbb forrásterületek is kijelölhetővé válnak. A korábbi kutatások (pl. BARKAN, J. et al. 2005) alapján kerültek kiválasztásra a számítások során alkalmazott szintek, melyeket a saharai por legvalószínűbb szállítási magasságának tartunk a térségben. (Egy-egy konkrét porvihar lehordási területének a meghatározása azonban bonyolultabb feladat, melyhez szükséges a m holdas mérési adatokon túl m holdas felvételeket, felszíni megfigyeléseket, ásványtani vizsgálatokat is elvégezni.)

A saharai eredetű por mennyisége és a nagyskálájú légköri oszcillációs

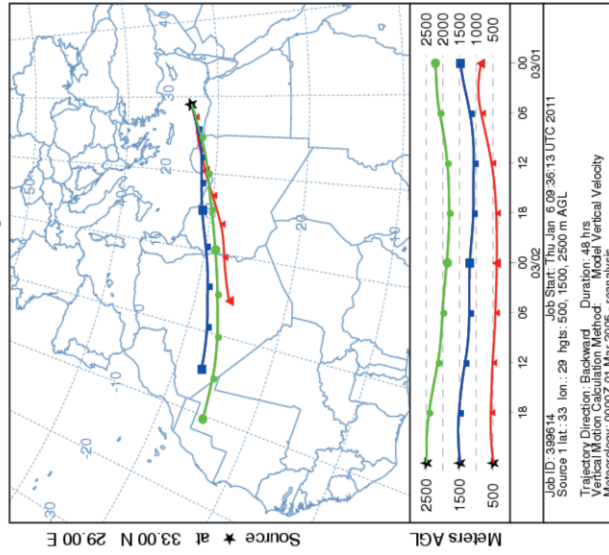
NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 1200 UTC 29 Aug 87
CDC1 Meteorological Data



NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 0000 UTC 06 Jul 88
CDC1 Meteorological Data



NOAA HYSPLIT MODEL
Backward trajectories ending at 0000 UTC 03 Mar 05
CDC1 Meteorological Data



8. ábra. NOAA HYSPLIT modellel készített backward-trajektória három, porviharként azonosított helyzet terjedési pályáinak meghatározásához. (Szerkesztette: Varga Gy. a NOAA HYSPLIT modellel: http://www.arl.noaa.gov/HYSPLIT_info.php).

jelenségek (NAO és ENSO) között szoros korrelációt azonban nem sikerült kimutatni. Ennek oka lehet a porkifúvásos események kialakulását befolyásoló tényező összetettsége, melyek közül egyeseket erősítenek, ugyanakkor továbbiakat gyengítenek, kioltanak a különböző meteorológiai eseményegyüttesek.

A NAO értéke az Izlandi-minimum és az Azori-maximum légnyomás-különbségének átlagostól mért eltéréseből származtatható, és visszamenleg az 1770-es évekig ismerjük. Hatással van a ciklonális pályák kialakulására, így Európa és Észak-Afrika csapadékösszegeire, ariditására; következőképpen a porviharok gyakoriságára, méretére.

A NAO pozitív fázisaiban a ciklonok útvonalai, a magas azori légnyomásértékek következtében északabbra tolódnak, száraz periódust idézve el a Mediterráneumban (MOULIN, C. et al. 1997).

Az ENSO hatásai távoli területek klímájának alakulására a tengeráramlási és légkör-dinamikai folyamatok bonyolultsága miatt nem ilyen egyértelmű. A szaharai-eredetű légköri por barbadosi megfigyelései alapján PROSPERO, J. M. – NEES, R. T. (1986), míg a Száhel-övezet csapadékösszegeit vizsgálva JANICOT, S. et al. (1996) találtak kapcsolatot az El Niño eseményekkel, melyek tehát a forrásterületek porkibocsátást befolyásolják. Az ENSO pozitív fázisaival jellemezhető éveket követően 1–2 évben az esetek többségében magasabb volt ugyan az észlelt események száma, azonban a porkifúvások gyakoriságát inkább a szinoptikus helyzetek határozzák meg, mintsem a forrásterületek intenzitása.

Összegzés

A Szahara felől érkező délies légmozgások hatalmas mennyiségű ásványi port szállítanak a Földközi-tenger térségébe. A porkitorések a mai holdas mérési adatsorok alapján jól azonosíthatók a mai modern számítógépes matematikai-statisztikai feldolgozásnak köszönhetően. Az elemzések során számszerűsíthető a különböző időléptékű változások, felismerhetővé válnak a különböző térségek szezonális különbségei, meghatározhatóak a legfontosabb lehordási régiók, továbbá a porviharokat kialakító időjárási helyzetek. A jelenkori folyamatok adatai révén a múltbéli események rekonstruálása egyre pontosabbá válik, és a jövőre vonatkozó előrejelzéseink hibahatárai lecsökkennek.

Irodalom

ALPERT, P. – ZIV, B. 1989: The Sharav Cyclone: Observations and some theoretical considerations. – *Journal of Geophysical Research* 94. pp. 18495–18514.

- BARKAN, J. – ALPERT, P. – KUTIEL, H. – KISHCHA, P. 2005: Synoptics of dust transportation days from Africa toward Italy and central Europe. *Journal of Geophysical Research. Atmospheres* 110, D07208. 14 p.
- BORBÉLY-KISS I. – KISS Á. Z. – KOLTAY E. – SZABÓ G. – BOZÓ L. 2004: Saharan dust episodes in Hungarian aerosol: elemental signatures and transport trajectories. – *Journal of Aerosol Science* 35. 10. pp. 1205–1224.
- GINOUX, P.M. – CHIN, I. – TEGEN, I. – PROSPERO, J. – HOLBEN, M. – DUBOVIK, O. – LIN, S. J. 2001: Global simulation of dust in the troposphere: model description and assessment. – *Journal of Geophysical Research* 106. pp. 20255–20273.
- GOUDIE, A. S. – MIDDLETON, N. J. 2006: *Desert Dust in the Global System.* – Springer, Berlin, Heidelberg, New York. 287 p.
- HARRISON, S.P. – KOHFELD, K.E. – ROELANDT, C. – CLAQUIN, T. 2001: The role of dust in climate changes today, at the last glacial maximum and in the future. *Earth-Science Reviews* 54. (1–3) pp. 43–80.
- HERMAN, J.R. – BHARTIA, P.K. – TORRES, O. – HSU, C. – SEFTOR, C. – CELARIER, E. 1997: Global distribution of UV-absorbing aerosols from Nimbus 7 TOMS data. *Journal of Geophysical Research Atmospheres* 102. (D14) pp. 16911–16922.
- JANICOT, S. – MORON, V. – FONTAINE, B. 1996: Sahel droughts and Enso dynamics. *Geophysical Research Letters* 23. (5) pp. 515–518.
- KALNAY, E. – KANAMITSU, M. – KISTLER, R. – COLLINS, W. – DEAVEN, D. – GANDIN, L. – IREDELL, M. – SAHA, S. – WHITE, G. – WOOLLEN, J. – ZHU, Y. – LEETMAA, A. – REYNOLDS, B. – CHELLIAH, M. – EBISUZAKI, W. – HIGGINS, W. – JANOWIAK, J. – MO, K. C. – ROPELEWSKI, C. – WANG, J. – JENNE, R. – JOSEPH, D. 1996: The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. *Bulletin of American Meteorological Society* 77. pp. 437–471.
- KISS, P. – JÁNOSI, I. – TORRES, O. 2007: Early calibration problems detected in TOMS Earth-Probe aerosol signal. *Geophysical Research Letters* 34. (7) L07803. 5 p.
- KOHFELD, K. E. – TEGEN, I. 2007: Record of Mineral Aerosols and Their Role in the Earth System. *Treatise on Geochemistry* 4. (13) pp. 1–26.
- MAHOWALD, N. – KOHFELD, K. – HANSSON, M. – BALKANSKI, Y. – HARRISON, S. P. – PRENTICE, I. C. – SCHULZ, M. – RODHE, H. 1999: Dust sources and deposition during the last glacial maximum and current climate: a comparison of model results with paleodata from ice cores and marine sediments. – *Journal of Geophysical Research* 104. pp. 15895–15916.

MOULIN, C. – LAMBERT, C. E. – DULAC, F. – DAYAN, U. 1997: Control of atmospheric export of dust by the North Atlantic Oscillation. – *Nature* 387. pp. 691–694.

NAGY A. 2009: Magyarországra szaharai port szállító id járási helyzetek elemzése MSG m holdképek alapján. MSc diplomamunka, Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszék, Budapest, 82 p.

PÓSFAL, M. – BUSECK, P.R. 2010: Nature and climate effects of individual tropospheric aerosol particles. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 38. pp. 17–43.

PROSPERO, J.M. – NEES, R.T. 1986: Impact of the North African drought and El Niño on mineral dust in the Barbados trade winds. – *Nature* 320. pp. 735–738.

PYE, K. 1987: *Aeolian Dust and Dust Deposits*. – Academic Press, London. 334 p.

ROSENFELD, D. – RUDICH, Y. – LAHAV, R. 2001. Desert dust suppressing precipitation: A possible desertification feedback loop. *The Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 98. (11) pp. 5975–5980.

SASSEN, K. – DEMOTT, P.J. – PROSPERO, J.M. – POELLOT, M.R. 2003. Saharan dust storms and indirect aerosol effects on clouds: CRYSTALFACE results. *Geophysical Research Letters* 30. (12) 1633. 4 p.

SZOBOSZLAI Z. – KERTÉSZ Z. – SZIKSZAI Z. – BORBÉLY-KISS I. – KOLTAY E. 2009: Ion beam microanalysis of individual aerosol particles originating from Saharan dust episodes observed in Debrecen, Hungary. – *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms* 267. 12–13. pp. 2241–2244.

TEGEN, I. – LACIS, A.A. – FUNG, I. 1996. The influence of mineral aerosols from disturbed soils on climate forcing. *Nature* 380. pp. 419–422.

TORRES, O. – BHARTIA, P.K. – HERMAN, J.R. – AHMAD, Z. – GLEASON, J. 1998: Derivation of aerosol properties from a satellite measurements of backscattered ultraviolet radiation: Theoretical basis. *Journal of Geophysical Research Atmospheres* 103. (D14) pp. 17099–17110.

VARGA GY. 2010: Gondolatok a porviharok és a klimatikus, környezeti folyamatok összefüggéseir I. *Földrajzi Közlemények* 134 (1) pp. 1–14.

KÖNYVISMERTET

GYENIZSE PÉTER – LOVÁSZ GYÖRGY – TÓTH JÓZSEF 2011: A magyar településrendszer. A változó természeti környezet és társadalmi-gazdasági viszonyok hatása Magyarország településrendszerére
Geographia Pannonica Nova 10, PTE TTK Földrajzi Intézet Pécs, 192 p.

NÉMETH ÁDÁM¹

„A magyar településrendszer – a változó természeti környezet és társadalmi-gazdasági viszonyok hatása Magyarország településrendszerére” címet viselő a Geographia Pannonica Nova kiadványsorozat tizedik számaként jelent meg 2011-ben. E sorok írójának jutott az a megtisztelő, ám kissé nehéz feladat, hogy a Gyenizse Péter, Lovász György és Tóth József neve által fémjelzett alkotásról mind a külcsín, mind a belbecs tekintetében véleményt formáljon. A megtiszteltetés a szerencsésen összeállt szerkesztői gárdának – Dövényi Zoltán kifejezésével élve: a „triáshoz” – szól, hiszen a borítón szereplő nevek (a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetének meghatározó személyiségei) eleve garanciát jelentenek a minőségre. A „nehéz” kifejezés nem minősítő jelző, sokkal inkább a szerzők „unalomig ismert tárgyalási módoktól” eltérő, modern, komplexitásra törekvő szemléletének, dinamikus vizsgálati módszereinek természetes velejárója.

A fényes, puhatáblás borítóval ellátott könyv esztétikai szempontból kifogástalan kivitelezés. Nemcsak borítóját, hanem 192 oldalnyi tartalmát is leginkább a „szolid elegancia” kifejezéssel jellemezhetnénk. A figyelemfelkeltő színekkel, és ami talán még fontosabb: következetes jelkulccsal szereplő ábrák, térképek, grafikonok igényes, precíz munkáról tanúskodnak. Remek ötletnek tartom, hogy a kiadvány hátsó borítóján a két lektor – Dr. Becsei József professor emeritus és Dr. Dövényi Zoltán egyetemi tanár, az MTA doktora – rövid, fél-féloldalas recenzióját olvashatjuk, mintegy kedvcsinálóként. Hasznos apróság, hogy a könyv első felében a szerzők legfontosabb megállapításait illetően szerepelnek (ez jelentősen megkönnyíti az olvasó, adott esetben vizsgára felkészülő hallgató dolgát); sajnálatos azonban, hogy a 8. fejezet illetően ez a „hagyomány”.

A tizenegy fejezetből álló kötet felépítése logikus, az egyes szerkezeti egységek egymásra épülve remekül kiegészítik egymást. A kutatási eredmények és célkitűzések után rövid módszertani áttekintés következik, majd a szerzők 78 oldalon át (4-7. fejezet) a természeti környezetnek a mindenkori településrendszerre gyakorolt hatásait elemzik. A következő három fejezet közel

¹ PTE Földtudományok Doktori Iskola, PhD hallgató

hasonló terjedelemben (64 oldal) foglalkozik a magyar településrendszer fejlődésének történeti vonatkozásaival, külön kiemelve az agglomerálódás jelenségének magyarországi körülményeit. A szerzők a településhálózat átalakulási folyamatát jellegzetes szakaszokra tagolták, és a jelen felé egyre részletesebben tárgyalták (különösen, ami a városhálózat 1870 utáni fejlődését illeti). A terjedelmes irodalomlista csaknem 200 pontot tartalmaz; a legkorábbi felhasznált dokumentum 1783-as keletkezés. A mellékletek Magyarország városainak legfontosabb adatait tartalmazzák.

Általánosságban elmondható, hogy a hagyományos és modern kutatási módszerek mindvégig ideális elegyet alkotnak, ám a térinformatikai megoldások széles spektruma az, ami igazi frissességet, egyfajta fiatalos lendületet kölcsönöz az egész kiadványnak. Olyannyira, hogy véleményem szerint a mű talán legerősebb része maga a módszertana; könnyen elképzelhetek tartom, hogy a jövőben egy-egy számítási és/vagy térképszerkesztési módszert más környezetbe is átültetnek, és más ország vagy régió esetében is alkalmaznak majd. Pozitívumként értékelhetem, hogy olykor a térinformatikai eljárások részletes magyarozata is helyet kapott a kiadványban.

Tartalmi szempontból az előszóban, illetve a kötet második fejezetében megfogalmazott célok gyakorlati megvalósulása alapján szeretném bemutatni az alkotást. A szerzők többször is hangsúlyozzák: céljuk a magyarországi településrendszer térbeli és időbeli változásnak áttekintése, a társadalmi, gazdasági, műszaki és természeti tényezők komplex hatásmechanizmusának különböző módszerekkel történő elemzése. Egy örökzöld kutatási témáról van szó, melyet mi sem bizonyít jobban, mint a kötet első, kutatási eredményekkel foglalkozó fejezete. Láthatjuk, hogy hazánk településhálózatának szisztematikus vizsgálata már az 1800-as években elkezdődött, és olyan geográfus-óriások is foglalkoztak ezzel a problematikával, mint Prinz Gyula, Cholnoky Jenő, Bulla Béla, vagy éppen Mendöl Tibor. Talán jogosan merülhet fel az olvasóban a kérdés: a könyvtárnyi szakirodalom után/mellett, vajon lehet-e még újat mondani erről a témáról?

A Janus-arcú geográfia egyszerre természet- és társadalomtudomány, és egyes képviselői szerint éppen ez a kettő adja lényegét: összefüggést keresni és kapcsolatot létesíteni a természeti, illetve társadalmi-gazdasági terjedő dinamikusan változó elemei között. A szerzők munkáját jól érzékelhetjük módon ez a felfogásmód hatotta át. A településrendszer átalakulásának eredményeit, körülményeit és következményeit kívánták a mindenkori természeti, társadalmi, gazdasági viszonyok között értelmezni.

Ez a komplexitásra, szintetizálásra törekvő szemlélet a 4-5. fejezetre is jellemző, ahol – egy geográfia iránt kevésbé fogékony ember számára talán egymástól „távolinak” tűnő természet- és társadalomföldrajzi jelenségek között is sikerült egyértelmű térbeli korrelációt megállapítaniuk. Megtudhatjuk például, milyen összefüggés áll fenn a késő középkori magyar településrész, illetve a

csapadékmennyiség, a domborzat, a különböző tájtypusok, vagy éppenséggel a mez gazdasági technológiák korabeli színvonala között. Mindezt úgy, hogy a szerzők a negyedik dimenzióról sem feledkeztek meg: a XV. és XX. századi településrész analitikus összehasonlítása különösen értékes eredményekkel szolgál. Az 5. fejezet valamelyest szűkíti a vizsgálódás kereteit: a magyarországi tájtypusok (futóhomokos hordalékkúp síkság, völgyekkel tagolt dombság stb.) településrendszerre gyakorolt hatásait elemzi. Habár az eredmény „megfelel a szakirodalomban olvashatóknak, itt konkrét, számszerű adatokat is megadhatunk” – írják a szerzők. Ezen a ponton szeretném kiemelni a mű újabb erényét: a szerzők az esetek többségében nem elégszenek meg a sommás „vak is látja” konklúzióval, hanem következetesen matematikai számításokkal, térinformatikai módszerekkel bizonyítják állításaikat. A körülíró „szoft” módszerek helyett az objektív, tényszerű, hipotézisen és bizonyításon alapuló szemléletmód mellett törnek lándzsát.

A 6-7. fejezetben tovább szűkíti a kör: előbb a városhálózat XIX-XX. századi átalakulásáról, majd – elérve a „mikroszintet” – településeink térbeli terjeszkedéséről, illetve a folyamatnak a természeti környezet által meghatározott irányáról olvashatunk. Itt fedezhet fel a kötet talán legfeltehetőbb hibája: a 6. fejezet címe titulus egész mást sugall, mint valódi tartalma. Előbbi a természeti tényezők városhálózatunk fejlődésére gyakorolt hatásának elemzését ígéri; a valóságban azonban annak 1870 és 2010 közötti átalakulásáról olvashatunk a társadalmi, gazdasági hatásmechanizmusok tükrében. Véleményem szerint egy nagyon érdekes és értékes elemzésről van szó, egyedül a cím hibádzik.

A 8-10. fejezet a magyar településrendszer mennyiségi és minőségi fejlődését veszi górcső alá a honfoglalástól napjainkig. Előbbi a folyamat történeti vonatkozásairól olvashatunk egy pontokba szedett, frappáns, ütemes összefoglalást, majd a magyarországi városok lélekszám-változásairól egy sokkal részletesebb elemzést. A gazdagon illusztrált 9. fejezet ábrái, grafikonjai, táblázatai hatalmas mennyiségű adathalmazt dolgoznak fel és jelenítenek meg, ami egy picit statikussá teszi a szövegrészt. Ez azonban semmit nem változtat azon a tényen, hogy a szerzők – itt is – minden szempontból remek munkát végeztek, csupán arról van szó, hogy ez egy ilyen műfaj... Amellett, hogy rendkívül látványos, igen érdekes tanulságokkal szolgál a magyar városok 1870 és 2001 közötti lélekszám-növekedésének területi differenciáját bemutató 71. ábra. Az ötven legnagyobb városunk lakosság szám szerinti sorrendjében bekövetkezett pozíció-változás ábrázolása (73. ábra) pedig már önmagában is bizonyíték arra, hogy igenis szükség van olyan komplex szemléletű munkákra, melyek értelmezni – és ha kell, újraértelmezni is – képesek a dinamikusan változó, kaotikus rendszert. Az utolsó, 11. fejezet mind időben, mind térben kitágítja a vizsgálódás kereteit: a magyar településrendszer jövőjével foglalkozik kárpát-medencei, európai, illetve globális összefüggések feltárásával.

Mivel úgy érzem, a lektorokénál aligha tudnék jobb, frappánsabb rezümét alkotni a könyvről, nem marad más hátra, mint összegzésként az észzavaikat visszhangozni. „A mű nem egysíkú alkotás kíván lenni, hanem az időbeli, térbeli és tényezőbeli (természeti – társadalmi – gazdasági) komplexitásra törekszik. Ez egy olyan szemléletet tükröz, amit követendőnek tarthatunk mindazoknak, akik ezt a – talán – mérföldkőnek is nevezhető művet olvassák” (Dr. Becsei József). A szerzők ráadásul „úgy tudták összerakni a könyvet, hogy az nemcsak maradandó tudományos értéket hordoz, hanem egyúttal izgalmas olvasmány is” (Dr. Dövényi Zoltán). Legvégül szeretném megválaszolni egy korábban feltett kérdésemet: a könyvtárnyi szakirodalom után/mellett, vajon lehet-e még újat mondani a magyar településrendszer permanens átalakulásának problematikájáról? E kötet szerzői bebizonyították: igen, lehet!