

ELŐSZÓ

Nagy örömmre szolgál, hogy immár a *Vulkánok - A Kárpát-Pannon térség tűzhányói* c. könyvem második kiadásához írhatom az előszót. Jelenti mindez azt, hogy a könyv első kiadása érdeklődést váltott ki, hogy azt sokan megvásárolták és ennek következtében bő egy év alatt elfogytak nyomtatott példányai. Jelenti mindez azt, hogy van igény a hazai kiadású természettudományi ismeretterjesztő könyvekre és ezen belül sokan szeretnék mélyebben megismerni a tűzhányók természetét. Nagy megtiszteltetés volt számomra, hogy könyvem alapján 2013-ban a Magyarhoni Földtani Társulat Vendl Mária Emlékéremmel tüntetett ki. Azonban, nem csak a könyv első kiadásának gyors elkelése jelentett pozitív visszajelzést, hanem az olvasói vélemények és a különböző helyeken megjelent könyvismertetések is. Ez utóbbiak közt különösen fontos volt számomra a vulkanológia egyik vezető szakfolyóiratában, a *Bulletin of Volcanology* 2012. júniusi számában megjelent recenzió, amit Németh Károly, Új-Zélandon dolgozó kiváló vulkanológus, a nemzetközi vulkanológiai társulat (IAVCEI)

vezetőségi tagja írt. Természetesen jól estek a dicsérő sorok, de ugyanolyan fontosak voltak számomra a tanulságos kritikai észrevételek is.

Pál-Molnár Elemér, a Geolitera kiadó vezetője és a könyv szerkesztője folyamatosan ösztönzött, hogy készítsük el a második kiadás anyagát, amit időszerűvé tett az azóta is fennmaradó érdeklődés. Ez jó lehetőséget adott arra, hogy az első kiadásban szereplő néhány elütésbeli és nyomtatásbeli hibát korrigáljuk, de arra is mód nyílt, hogy némileg bővítsük a könyv anyagát. Fontosnak tartottam ugyanakkor, hogy az első kiadás fejezetei ne változzanak még akkor sem, ha az eltelt 3 év után bizonyos tématerületeket már némileg másképpen fogalmaznék meg. Változást csupán ott tettem, ahol azóta lényeges új eredmények születtek, és amelyek ismereteinket pontosították vagy bővítették. Lehetőség nyílt továbbá arra is, hogy a könyv egy főleg szakmai körökben hiányolt hivatkozáslistával bővüljön. A könyvet elsősorban az érdeklődő nagyközönségnek írtam és ezért nem szerepeltek benne a tudományos munkáktól elvárt pon-

tos hivatkozások. A megjelenés után azonban kiderült, hogy nagy igény van rá az oktatásban is és hasznos lenne, ha lenne egy lista a legfontosabb szakirodalmi tanulmányokról, a legfontosabb vulkanológiai tárgyú könyvekről. Remélem ez a tartalmi bővítés további ösztönzést ad a vulkáni működés minél jobb megismeréséhez. A leginkább lényegi változást azonban egy új fejezet megírásának lehetőségére jelentette. Az első kiadás megjelenése után publikált új tudományos eredmények, a további kutatásaink, amelyek megalapozták a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával az MTA-ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport létrejöttét, a vulkanológia 21. századi lehetőségeiről és új kihívásairól tartott előadásaim, valamint a Magyar Tudomány hasábjain megjelentetett gondolataim számos kérdésben alakították felfogásomat a tűzhányók működésének megismeréséről. Az új fejezetben – „*A tűzhányók alá nézünk*” – ezt a szemléletmódot igyekeztem összefoglalni.

Merre tovább, vulkanológia? Mennyiben segít a vulkáni működés megismerése a mai világunkban? A 21. században még nem volt igazán nagy vulkánkitörés, azonban nincs kétség efelől, hogy lesznek ilyen események a következő évtizedekben! Lesz, ami csak a közvetlen környezetet érinti és bizonyára lesz olyan is, aminek távoli hatása is lesz. A vulkáni kitörés előrejelzés módszerei egyre finomodnak, egyre bővülnek és az új eredmények új lehetőségeket is teremtenek. A műholdas radarmérések adatai alapján ma már a nehezen megközelíthető és ezért nehezen vizsgálható tűzhányók viselkedéséről is információt kaphatunk. Ma már egyre több, hosszú ideje szunnyadó vagy éppen már inaktívnak vélt tűzhányóról derül ki, hogy magmatározójuk feltöltés alatt van, azaz potenciálisan kitörhetnek. Az új tudományos eredmények tehát felhívják a figyelmet arra, hogy akár a nagyon hosszú, akár több tízezer éve nyugalomba lévő vulkánok is feléledhetnek. Ma már több mint

600 millióan élnek potenciálisan aktív tűzhányó közelében, azaz potenciális vulkáni veszélyben. Ez sok új kérdést vet fel és ezt a helyzetet többek között az új-zélandi Auckland térségében különösen komolyan veszik. Új-Zéland legnagyobb települése egy vulkáni mezőn fekszik, ahol mintegy 600 éve volt a legutolsó kitörés. A vulkanológusok, akik között magyar származásúak is vannak, a polgári védelemmel és a város vezetésével együtt igyekeznek kidolgozni a lehetséges forgatókönyveket és felkészülni egy esetleges vulkáni kitörés következményeire. Az MTA-ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport munkája is szervesen beilleszkedik a modern vulkanológiai kutatásokba. Új tudományos eredményeink hasznosíthatóak más vulkáni területek megismerésében is. A kutatómunka azonban csak az egyik fontos alappillért adja a lehetséges vulkáni veszély elhárításnak. A másik fontos alappillér a tudományos megismerés átadása, a tudományos ismeretterjesztés. Az elmúlt időkben zajlott vulkáni krízishelyzetek kezelésének egyik fontos tanulsága, hogy ott működik hatékonyan a vulkáni kitöréssel szembeni védekezés, ahol a lakosok megfelelő tudással, megfelelő tapasztalattal rendelkeznek. Az indonéziai Sinabung izzófelhői, az ezekhez kapcsolódó veszélyek például ismeretlenek voltak a vulkán közelében élők körében és részben ennek tudható be, hogy a vulkáni működés számos áldozattal járt. Ugyanakkor, egy másik indonéz vulkán, a Kelud 2014. februári erőteljes kitörése kapcsán éjfél tájban sikerült több mint 100 ezer embert rendben kitelepíteni és ezzel emberek életét megóvni. Itt az emberek már megtapasztalták, hogy miképpen működik a tűzhányó és adott esetben rögtön tudták, hogy a hatóságok felhívására mit kell tenni. Fontos tehát a tudás, fontosak tehát az ismeretek. Felmerül bizonyára a kérdés, hogy így van-e ez olyan térségekben is, ahol nincs aktív tűzhányó? Meggyőződésem, hogy igen és nem csak azért, mert példálózhatnék azzal, hogy egyes vulkánkitörések hatása

akár térségünket is érintheti. Fontos azért is, hogy a természet folyamatairól minél többet tudjunk, hogy megértsük a bolygónkat alakító eseményeket, hogy tudjuk értékelni azt a földtani hagyatékot, amelyek a földtörténet különböző időszakai során jöttek létre, és amelyek ott vannak körülöttünk. Tudjuk azt, hogy egy hegy, egy szikla nagyon sok mindenről tud mesélni és ezek a kőzetekbe rejtett történetek szervesen hozzátartoznak térségünk értékeihez. Ezek a gondolatok vezettek oda, hogy felvessem a Ság-hegy lábánál kialakítandó Kemenes Vulkánpark gondolatát és hosszú évek során dolgozzak kivitelezésén. Habár végül nem az valósult meg, amit megterveztem, amit megálmodtam, azonban tudom, hogy a kiinduló gondolatok és tervek nélkül ma nem lenne egy vulkánparkunk, a tűzhányók viselkedését bemutató interaktív kiállításunk.

E könyv második kiadásának létrejöttében sokan segítettek. Hálás vagyok Pál-Molnár Elemérnek, a Geolitera könyvkiadó vezetőjének a folyamatos támogatásért és a szakszerű, szép kivitelű szerkesztési munkáért. Köszönöm sokak visszajelzését, nem csak a pozitív megjegyzéseket, amelyek mindig

visszaigazolták, hogy érdemes volt nekiállni a tűzhányók világáról írni, hanem a kritikai észrevételeket is, ezek közül különösen sokat jelentettek Németh Károly szakszerű megjegyzései. A Tűzhányó blog és annak Facebook csoportjának egyre duzzadó érdeklődő köre, az egyre gyarapodó hozzászólások folytonos megerősítést jelentettek, hogy van érdeklődés a természet erői és szépségei iránt és van igény a szakszerű magyarázatokra. Feleségem, Lukács Réka szeretete, türelme és támogatása nélkülözhetetlen volt és meg nem szűnő inspiráló erőt adtak gyermekeim is. Édesanyám lelki támogatása, amelyben mindig ott volt Édesapámnak már gyermekkorban bennem elültetett kritikai szemléletű kíváncsisága is, mindig erőt adott. Könyvem második kiadásával bízom benne, hogy egyre több érdeklődőhöz jut el a megismerés vágya, a természet folyamataira rácsodálkozó, annak kőzetekbe vésett hagyatékát értékelő szemlélet. Ezzel a gondolatokkal kívánok izgalmas felfedezésekkel teli olvasást!

2014. októbere
Harangi Szabolcs

BEVEZETÉS

Avulkánkitörés a természet egyik leghátborzongatóbb folyamata! Megreped a föld, és izzó lávacafatok csapnak fel, láva buggyan ki, majd terül szét a felszínen, vagy fülsüketítő hangrobaj mellett sűrű, gomolygó hamufelhő tornyosul az égbe. A vulkáni működés a Föld keletkezése óta, azaz 4,6 milliárd éve folyamatosan alakítja bolygónkat. Ennek köszönhető a Föld légkörének és vízburkának kialakulása, és ez a folyamat hozta létre a földkérget. A vulkánkitörések szemet gyönyörködtetőek, félelmetesek, melyek építenek és pusztítanak. Vajon mennyire ismerjük e természeti folyamatot, vajon mennyire látunk bele a tűzhányókba, mennyire értjük viselkedésüket? A vulkanológia az egyik legrégebbi és egyben legfiatalabb tudományterület. A tűzhányók működésének okát már Anaxagoras, Arisztotelész és Seneca is igyekezett megfejteni bő 2000 évvel ezelőtt, és elméletük - a Föld belsejében mozgó, süvöltő szelek - évszázadokon keresztül fennmaradt a vulkánkitörések magyarázataként. Csupán a 19. század hozta az első áttörést, amikor a figyelem a magma-

képződés okára összpontosult. De mi okozza a vulkáni kitörések változatos lefolyását? Erre csak a 20. században formálódtak meg a válaszok, amelyekhez nagy nyilvánosságot kapó, esetenként súlyos következményekkel járó vulkáni működések voltak szükségesek. A karibi Mt. Pelée tragikus kimenetelű 1902. május 8-i kitörése volt az első fordulópon. Egy teljes város dőlt romba, közel 30 ezer ember életét oltotta ki a vulkánról lezúduló izzófelhő. Tehetetlenek vagyunk az ilyen természeti csapásokkal szemben? - tették fel sokan a kérdést, majd megalakultak az első vulkanológiai obszervatóriumok. Aztán következett a Mt. St. Helens 1980. május 18-i kitörése, ami nem csak a vulkáni működés lefolyását helyezte új megvilágításba, hanem felnyitotta az amerikai kormány szemét is, hogy nagyobb anyagi támogatásban kell részesíteni a vulkanológusokat, akik képesek megmagyarázni, sőt akár előre jelezni az ilyen eseményeket, és akik képesek emberéletek megmentésére. 1985 novembere újabb fordulópon. hozott a vulkanológiában. A kolumbiai Nevado del Ruiz amúgy nem túl

erős kitörése iszapárákat (laharokat) indított el a vulkán oldalába mélyült völgyekben. A Lagunilla folyó völgyében lerohanó iszapár teljesen elpusztította Armero városát. Több mint 22 ezren haltak meg! St. Pierre tragédiája megismétlődött! Ennek nyomán az amerikai kormány az Amerikai Geológiai Szolgálattal karöltve létrehozott egy bárhol bevethető vulkanológiai szakértői csapatot, hogy segítse a hasonló tragédiák megelőzését. Ez a felismerés vezetett oda, hogy 1991-ben a Fülöp-szigeteki Pinatubo, majd 2010-ben a jávai Merapi kitörése során több tízezer ember életét óvták meg a vulkanológusok időben meghozott, szakszerű döntései! 2010 tavaszának eseményei szintén fordulópontot jelentettek a vulkanológiában. Az izlandi Eyjafjallajökull kitörése közel egy hétre leállította Európa légi közlekedését, és a média figyelmét a tűzhányók tevékenységére fordította. Ez az esemény rávilágított arra, hogy a vulkánkitöréseknek távoli hatásuk is lehet. Sokan ekkor eszméltek rá arra, hogy egyáltalán léteznek vulkánok a Földön, és ezek időszakonként működnek! A figyelem fontos, a felkészülés kulcskérdés, mert a következő évtizedekben is lesznek távoli kihatású vulkánkitörések. A tűzhányók viselkedésének ismerete a technológiailag fejlett és ezért védettnek hitt, sok helyen pedig fejletlen és túlnépesedett társadalmunkban kiemelten fontossá vált. Nem lehet tudni, hogy mikor következik be egy Tambora-méretű kitörés, ami globális éghajlatváltozást is okoz, mikor lép működésbe egy tűzhányó egy több millió ember által lakott térségben, vagy mikor nő ki egy új vulkán egy olyan területen, ahol több tíz- vagy százezer, esetleg több millió év óta nem volt vulkáni működés! De 2010-ben azt is megtanultuk, hogy nem a kitörés mérete a fontos, egy viszonylag kis erősségű vulkáni működés is nagy káoszt okozhat a társadalomban.

Az elmúlt 20 millió év mozgalmas volt a Kárpát-Pannon térség területén is: pusztító horzsaköves vulkáni hamuárak üledékei

takarták be sokszor több tíz méter vastagon a felszínt, 1000-2000 méter magas andezites tűzhányók nőttek ki a tengeri környezetből, oldalukon izzó törmelékárak rohantak le, majd sokuk egy nagy lejtőösszeomlással fejezte be a működését. Néhány millió éve lávaszökőkutak és lávatűzijátékok, majd csendesen fortyogó lávatavak világították be az esti égboltot. Hol vannak ezek az egykori vulkánok, mikor működtek, és mi volt ennek az oka? Vége van ennek az eseménysornak, vagy lesznek még hasonló események a Kárpát-medencében? A vulkáni működés időléptéke nagyon különbözik attól az időkerettől, amit az emberi gondolkodás befogad. Nehéz megérteni azt, hogy akár több ezer, esetleg ennél hosszabb idő után is felújulhat a vulkáni működés. Továbbá, nehéz megérteni azt is, hogy egy most nyugodtnak tűnő területen is kinőhet egy vulkán. A Mexikó nyugati területén élő, kukoricaföldjén rendszeresen dolgozó Dionisio Pulido vajon gondolta-e bármikor is, hogy egyszer nem kukorica, hanem egy tűzhányó nő ki a földjén? Félni persze nem kell, nem törhet ki bárhol egy vulkán, a vulkáni működésnek megvannak az okai és a vulkanológiai tudás sokat segíthet. Térségünk elmúlt 20 millió éves vulkáni történetének ismerete azonban nem csak azt szolgálja, hogy a jövő lehetséges eseményeit keressük, hanem azt is, hogy lássuk a vulkáni örökség gazdagságát. Lássuk azt, hogy a vulkáni kőzetekben milyen színes történetek rejtőznek, ezek milyen fontos természeti értékek. Védni kell ezeket a sokszor megtépzott „könyvlapokat”, hogy ne vesszenek el az egyedi földtörténeti dokumentumok! Ha jobban megismerjük a területünkön található vulkáni formákat, sziklákat, kőzeteket, akkor talán mint saját könyvtárunkra vigyázhatunk rájuk, és mutathatjuk ezeket büszkén a messziről jött látogatóknak, hogy ők is többet tudhassanak természeti kincseinkről! Erre építhető geopark filozófia vagy vulkán park, melyek segíthetnek a további ismeretterjesztésben, hogy minél töb-

ben meglássák környezetük természeti értékeit, és minél többen megismerjék, hogy hogyan működik a Föld.

A könyv első részében az olvasó felvértezheti magát vulkanológiai ismeretekkel. Rögön az elején bemutatjuk, hogy nem is olyan egyszerű megmondani azt, hogy mi az a vulkán! Majd Verne nyomán megkísérelünk egy utazást a Föld középpontja felé, és azt is megtudjuk, hogy mi a tűzhányókat tápláló magma, és hogyan keletkezik. A vulkáni kitörések rendkívül változatosak. Vannak valóban „tűzi anyagot” ki-spriccelő vulkánok, mások hamupöfékelő életmódot folytatnak. Szunyó-kálnak egy kicsit, majd mérgesen ébrednek, szinte szétrobbannak a dühtől! Mi a vulkánok lélektanának háttere, miért ennyire sokszínűek a tűzhányók? A további fejezetek arról szólnak, hogy mi okozza a lávaöntő kitörést, miért annyira változatosak a lávák, illetve miért robban a magma, és ennek milyen következményei vannak. Szemtanúk által feljegyzett dokumentumok részleteit olvasgatva bontakoznak ki a régmúlt nagy vulkánkitöréseinek részletei, valamint a vulkánok megismerésének története. Ezek után már bátran nekivághatunk, hogy felderítsük a Kárpát-Pannon térség vulkánjait, és megismerjük működésüket. Végül számba vesszük térségünk tűzhányóit, röviden bemutatjuk, mikor és hogyan működtek, milyen magma táplálta őket. Egy természeti laboratóriumban élünk, ahol még sok mindent tanulhatunk.

Egy könyv elkészítéséhez természetesen nem elegendő annak írója. Ez a munka nem jelenhetett volna meg Pál-Molnár Elemér ösztönző, türelmes segítsége, gondos szerkesztői munkája nélkül! Feleségem, Lukács Réka nagy türelemmel és támogatással viselte a sokszor éjszakába nyúló számítógépes munkát, az ábrarajzolásokat, támogatott e munkában emberileg és szakmailag egyaránt. Jankovics M. Éva aprólékos szövegkorrektúrái óriási segítséget jelentettek a nyelvtani és

elütésbeli hibák kiszűrésében. A könyvben szereplő szakmai tartalom mintegy két évtizedes vulkanológiai oktatómunka, tudományos kutatás és hallgatói témavezetés alatt formálódott. Kiváló kollégáim közül a legnagyobb hatással Szabó Csaba, Hilary Downes, Orlando Vaselli, Theodoros Ntafflos, Tardy János és Ioan Seghedi voltak. Hatalmas ösztönző erőt jelentettek a körülöttem lévő diákok is, akik kérdéseikkel, kitartó kutatómunkájukkal folyamatosan ébren tartották a szakmai kíváncsiságot, a válaszok megtalálását, új kutatási irányok kijelölését. Közülük egyesek már nemzetközileg elismert, tudásban oktatójukat szerencsére meghaladó szakemberek, mint például Németh Károly. Lukács Réka a szilíciumgazdag vulkáni működés megértésében, Karátson Dávid az andezites vulkánok lélektanában, Klébesz Rita az ultrakáli magmák fejlődésében, Jankovics M. Éva, Németh Károly és Sági Tamás pedig a bazaltos vulkáni működés rejtelmeinek kibányászásában jelentettek és jelentenek húzóerőt. Kiss Balázs a Kárpát-Pannon térség legutolsó vulkáni működésének megismerésében, a vulkáni kitörést megelőző és azt befolyásoló magmakamra-folyamatok aprólékos feltárásában jelent pótolhatatlan ösztönzést. Ezek az inspirációk mind-mind nélkülözhetetlenek voltak nézeteim kialakításában. A könyvfejezetekbe foglalt gondolatok, szakmai tényanyagok természetesen nagy számú tudományos közlemény eredményeire, vulkanológiai összefoglaló könyvekben szereplő leírásokra és magyarázatokra, valamint az interneten fellelhető forrásanyagokra is támaszkodnak. A tudományos munkáktól eltérően a szövegben nem szerepelnek hivatkozások azért, hogy a nem szakmai közönséget is megcélzó szöveg olvasását ezek ne törjék meg. A könyv végén felsorolom az elmúlt évtizedek általam legjelentősebbnek tartott vulkanológiai szakkönyveit, amelyekre e munka írása során is sok esetben

támaszkodtam, szakmai tartalmukra és ábranyagukra egyaránt. A kézirat első változatának elkészítését a Nemzeti Kulturális Alap támogatta. Az ezt követő, aktív vulkáni területeken tett tanulmányutak, valamint a 2010-ben zajlott vulkáni működések aztán új inspirációt jelentettek, és számos helyen módosították a kézirat első változatát. A 2010-es Eyjafjallajökull és Merapi kitörés, a kapcsolódó médiafigyelem sok-sok fontos szempontra hívta fel figyelmemet, amelyek megfogalmazásában segítettek a Tűzhányó blogba írt folyamatos bejegyzéseim és az arra érkező kérdések és visszajelzések. A tűzhányókról nem lehet úgy írni, hogy ne lássuk a vulkáni formák változatosságát, a vulkáni működés sokszínűségét, amihez nélkülözhetetlenek a színes fényképek. A sok-sok saját készítésű, és az interneten oktatási és ismeretterjesztési célból szabadon hozzáférhető fotó mindehhez nem lett volna elegendő, ezért külön köszönöm mindazoknak, akik fényképfelvételeket bocsájtottak rendelkezésemre, és hozzájárultak azok közléséhez: Martin Rietze, Pál-Molnár Elemér, Jeffe Castan, Richard Roscoe, Németh Károly, Vinkler A. Paula, Lukács Réka, Lilly Clairborne,

Péró Csaba, Kern Zoltán, Karátson Dávid, Kiss Balázs, Christian Couchet, Czuppon György, Erik Klemetti és Iklódy Viktor. A fotók mellett nagy hangsúlyt fektettem a rajzos ábrákra, amelyeket részben különböző publikációkban megjelent ábrák, részben saját elgondolásom alapján készítettem el.

A könyv megírásához jelentős mértékben hozzájárult családom: Lukács Réka, a szakmailag és emberileg is támogató feleségem, valamint gyermekeim, Anna, Kata, Botond, Csenge és Zsombor. Közülük Anna és Botond már „beoltva” szemlélik a vulkáni működés okait, folyamatait, és folyamatos érdeklődést mutattak e könyv írása felé. Édesanyám meg nem szűnő támogatása és bátorítása hihetetlenül sokat jelentett, és végül, de nem utolsó sorban, ez a könyv nem készülhetett volna el, ha Édesapám nem oltja belém az aprólékos, nyitott, kritikai szemléletmódot, a tudás megszerzésének fontosságát. Ő még látta a kezdeti terveket, a színopszist, a teljes anyagot azonban már nem foghatta kezében. E könyvet az Ő emlékének ajánlom.

Budapest, 2011. tavasza
Harangi Szabolcs

A MÁSODIK KIADÁS ELÉ

A könyv első kiadása egy év alatt elfogyott, ami serkentő jelzést adott arra, hogy igény van a tudományos ismeret-terjesztő munkákra és ezen belül érdeklődés van a vulkánok világa a vulkáni működés megértése felé. A GeoLitera szerkesztősége, különösen Pál-Molnár Elemér nagyvonalú biztatása és támogatása elősegítette a könyv második kiadásának megjelentetését. Mindez lehetőséget adott arra, hogy az első kiadás szövegeiben előforduló betűelütéseket, egyes ábrák minőségét kijavítsuk. Németh Károlynak a Bulletin of Volcanology hasábjain megjelentetett alapos kritikai észrevételei továbbgondolkodásra serkentettek és mindezek megértették egy újabb fejezet megírását, ami a magmatározók természetét, a kitorrés előtti folyamatok összefoglalását tartalmazza. A könyv hasznosan beépült az egyetemi oktatásba is és erős igény mutatkozott arra,

hogy a fejezeteket megalapozó, valamint az adott témában további elmélyülést elősegítő szakirodalmakat megadjuk. A szöveget továbbra sem kívántam megtörni a szakmai életben megszokott hivatkozásokkal, azonban a könyv végén minden fejezethez kapcsolódóan megadtam a legfontosabb témába vágó szakirodalmak listáját. Bízom abban, hogy mindezek tovább erősítik a könyv tartalmi értékeit és az hasznos forrást jelent továbbra is a vulkáni működés jobb megértéséhez. Köszönöm a sok-sok pozitív visszajelzést, köszönöm mindazoknak, akik felhívták a figyelmemet, hol érdemes kisebb változtatásokat tenni és köszönöm Pál-Molnár Elemérnek, hogy mindezeket a változtatásokat a könyv második kiadásába át lehetett vezetni.

Budapest, 2012. ősze
Harangi Szabolcs