

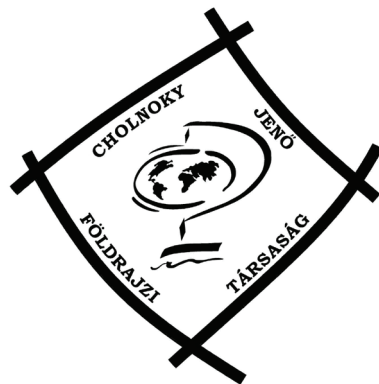
2009

COLLEGIUM GEOGRAPHICUM

6. szám

a Cholnoky Jenő
Földrajzi Társaság
tanulmánygyűjteménye

Ábel Kiadó
Kolozsvár



Collegium Geographicum

Cholnoky Jenő Földrajzi Társaság

400101-Kolozsvár, Tipografei utca 12/1. Kolozs megye, Románia

www.cholnoky.ro

Címlapfotók: Szaharai panoráma (fotó: Lázár István), Marokkói Ait-ben-Haddou kasbah (fotó: Lázár István), Szélerőművek a spanyolországi Costa de la Luz mentén (fotó: Lázár István), Kirulyfürdői Lobogó-borvíz (fotó: Czellecz Boglárka), Dregán-víztározó (fotó: Lázár István)

Szerkesztők:

Pál Zoltán

Csiki Boglárka

Lázár István

Lektorok:

Imecs Zoltán

Bartos-Elekes Zsombor

A tanulmánykötet kiadását a Szülőföld Alap támogatta.

ISSN 2065 - 3859

Ábel Kiadó

400304 Cluj Napoca, str. Eremia Grigorescu nr. 35

tel./fax.: 0264-420001

e-mail: abelkiado@yahoo.com

Tartalom

Quo Vadis földrajzosok? -Avagy hol helyezkedtek el BBTE Földrajz Kar, magyar tagozatának végzettjei-	5
<i>Csiki Boglárka</i>	
Bemutatkozik a kolozsvári Cholnoky Jenő Térképtár	21
<i>Bartos-Elekes Zsombor</i>	
A Bukura-tó morfometriája	35
<i>Hunyadi László, Both Tibor, Kulcsár László, Milik Csongor Árpád</i>	
Vidéki települések talajvizének nitrátszennyezése - Imecsfalvi példa	43
<i>Pál Zoltán, Aczél Mária, Pál Kinga</i>	
A Lobogó-borvíz működésének néhány paraméter szerinti vizsgálata	53
<i>Czellecz Boglárka, Szász Árpád, Pál Zoltán</i>	
Erdőtűz előrejelzés, avagy erdőtűz indexek	63
<i>Lázár István</i>	
A különböző felhőtípusok globálsugárzást módosító hatása Románia észak-nyugati térségében	71
<i>Bartók Blanka, Imecs Zoltán, Mika János</i>	
A kukorica ökológiai adottságainak számszerű értékelése Magyarországon	81
<i>Czellecz Boglárka, Péter Béla, Bella Szabolcs</i>	
Vertikális szélprofil időbeni változásának vizsgálata a Dregán és Jád vízválasztóján	95
<i>Lázár István</i>	
Sepsiszentgyörgy és szuburbán községeinek vándorlási elemzése	107
<i>Dánél Erika, Bagoly-Simó Péter</i>	
A kis- és középvállalkozások (KKV) számának tér- és időbeli változása Romániában	117
<i>Török Gergő</i>	

Quo Vadis, földrajzosok?

-Avagy hol helyezkedtek el a BBTE Földrajz Kar magyar tagozatának végzettjei-

Csiki Boglárka*

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, földrajz szak, Kolozsvár

QUO VADIS?-SITUAȚIA ABSOLVENȚILOR FACULTĂȚII DE GEOGRAFIE PE PIAȚA DE MUNCĂ. Până în prezent (2007) au absolvit 11 promoții la linia maghiară. În sondajul nostru cu chestionare am încercat să aflăm informații referitoare la natura muncii prestate de absolvenți (dacă este corespunzătoare specializării), în ce măsură au reușit să folosească cele învățate respectiv am dorit să conturăm ariile de emitere a studenților. Rezultatele arată, că raportul celor care lucrează conform specializării este scăzut (56.5%), cauza principală fiind lipsa oportunităților de lucru în domeniu. Cei mai mulți sunt nemulțumiți de componenta practică a educației, dar promoțiile mai tinere au notat câteva schimbări pozitive. În procesul creșterii numărului de studenți (din cauza tendințelor de afilierea la normele Uniunii Europene) Facultatea trebuie să ia în considerare interesele studenților și trebuie să fie atent la ariile emitente (județele cu o minoritate maghiară considerabilă).

QUO VADIS?-THE EMPLOYMENT PATTERNS OF THE HUNGARIAN TEACHING LINE'S GRADUATED CLASSES AT THE GEOGRAPHY FACULTY, UBB. So far (2007) 11 classes have graduated at the Hungarian teaching line. The paper, where questionnaires were used, focuses on the employment patterns, the jobs' character (whether they are working in their profession), how they were influenced by the education provided at the Faculty, how contented the students were with it, and which part of the country they were coming from. The results showed that a low rate (56.5%) works according to their field of graduating, mostly caused by lack of professional jobs. Most of them were not contented with the practical education provided by the Faculty, but the younger generations noticed some positive changes. In order to grow the number of students (necessary to reach the European Union's standards) the Faculty must take into consideration the interest of the students and have increased focus on the emissive territories (counties with significant Hungarian minority).

Bevezetés

Az egyetem befejezéséhez közeledve felvetődtek olyan kérdések, hogy hogyan és merre tovább, tanulni, vagy beállni dolgozni, milyen munkalehetőségei vannak egy földrajzosnak, az

egyetemi évek alatt mennyire voltunk felkészítve, illetve mennyire voltunk mi magunk képesek felkészülni.

A dolgozat témáját a BBTE Földrajz Karának idáig végzett magyar évfolyamainak az elhelyezkedési állapotá-

*E-mail: csikibogi@yahoo.com

nak felmérése képezi. A címben feltett kérdés, a merre, több mindenre is vonatkozik, merre a már végzett évfolyamok, merre a munkahely lehetőségek, merre mi akik végezni készülünk és esetleg merre az egyetemi oktatás szerkezete. Abból, hogy merre haladt eddig – következtethetünk, hogy merre halad tovább.

11 évfolyam végezte el a Földrajz Kar magyar tagozatát. A munkahely választásai, azok száma, típusai, időtartama képet adhat a munkapiac változásairól, esetleg az oktatás milyenségéről. A 11 év lehetőséget kínál arra, hogy mindezt egy viszonylag hosszú időtávon kísérjük végig. Az utoljára végzett évfolyam (2007), a most végezni készülőkhez (2008) a legközelebbi. Nagy valószínűséggel sokban hasonlítani fog a mi helyzetünk az övékéhez, így ez az évfolyam különösebb figyelmet érdemel a vizsgálódás során.

Felhasznált módszerek és eszközök

Három nagyobb kérdéskörrel foglalkoztunk. Fel szerettük volna mérni, elsősorban, hogy a 11 év alatt egy-egy évfolyamon végzettek hány munkahelyet váltottak, milyen hamar találtak munkát, egyetemi végzettséget igénylő és szakhoz kapcsolódó-e az állás. Másodsorban vizsgáltuk, hogy mennyire tudták hasznosítani az egyetemen tanultakat, mennyire elégedtek vele és harmadsorban, hogy honnan származnak a valamikori hallgatók. Legjobb módszernek az tűnt, ha az érintetteket kérdezzük meg, tőlük kapjunk konkrét válaszokat. Ennek a kivitelezésére kérdőíveket használ-

tunk, amelyeket többnyire számítógépes program nélkül dolgoztunk fel, az eredmények ábrázolásához azonban az Excel programot használtuk.

Az emberek elérése érdekében, a modern technológia kínálta eszközöket vettük igénybe, megpróbáltuk elektronikus körlevelek formájában eljuttatni a végzettekhez a kérdőívet, a világhálón keresztül. Valamikori és jelenlegi kapcsolatokra alapoztunk, a tanáraink és volt diákjaik, illetve volt diákok közül kikerült tanárok és valamikori évfolyamtársai között. A Yahoo Messenger, a Yahoo groups és az Iwiw kapcsolat-hálózat internetes programokat használtuk, ugyanakkor a kérdőív letölthető volt a www.cholnoky.ro weboldaról is. Egy-egy évfolyamon végzettek teljes létszám listáját a titkárságról kikért nyilvántartások alapján készítettük el, figyelembe véve, hogy ki honnan, melyik helyiségből jött egyetemre.

Az adatokat Excel program segítségével vezettük és az ábrázolásoknál is nagyban hasznát vettük. Egyes számításoknál felhasználtunk, egy nem általunk készített és kitöltetett kérdőív szolgáltatatta adatokat is. Ezeket a kérdőíveket az 1997-ben végzett évfolyam töltötte ki a 10 éves találkozóján. Számunkra értékesek a jelenlegi munkájukról szóló információk. Ezekkel az adatokkal helyenként kiegészítettük saját a kérdőívünk szolgáltatatta adatokat, egy pontosabb kép megalkotása céljából. Minden esetben megjegyezzük, ha a szóban forgó kérdőívet is használtuk a számításokban

Kérdőív és terjesztése

A kérdőívünk céljait magáról a kérdőívről idézzük: „szeretnénk felmérni a 10 éve kirajzott földrajzos végzettek elhelyezkedési állapotát”, a kérdőívezés „segítségével igyekszünk összegyűjteni a szükséges információkat Karunk valamikori diákjairól” és talán „Karunk további sikeres stratégiai lépéseéhez” is „szükséges”.

A kérdőív 14 kérdésből áll. A kérdésekre adott válaszok alapján szeretnénk volna következtetni az akkori munkapiaci viszonyokra, hogy az változott-e azóta és, hogy földrajzos diplomával hogyan lehet elhelyezkedni. Ennek érdekében az első és nagyobb kérdéscsoporttal rákérdeztünk, hogy mikor végzett az illető, hogy egyetemi végzettséget igénylő-e és a földrajz szaknak megfelelő-e a munkája, a volt munkahelyeinek számára, a jelenlegi állásaikra, hogy mennyi ideig keresték állásaikat, kül-, vagy belföldön dolgoznak-e, tovább tanultak-e. Az utolsó kérdéscsoport arra vonatkozott, hogy mennyire elégedettek az egyetemen kapott képzéssel és, hogy tudták-e azt hasznosítani. Itt nem adtunk meg számokban kifejezhető értékeket, mindenkiné a saját véleményére voltunk kíváncsiak, amely összegzése, bár nehezebb volt, sokkal valóságosabb képet ad.

Egyes évfolyamokról kevesebben, másokról többen válaszoltak, ezért hasznosabbnak érezzük, hogy a legtöbb tényező tárgyalásánál 3 éves csoportokra osszuk az évfolyamokat, illetve az utolsót mindig külön tárgyaljuk, nem kapcsoljuk egyik csoporthoz sem, a bevezetőben már említett okokból kifolyólag.

A romániai felsőoktatás és munkaerőpiac viszonya

A továbbiakban röviden tárgyaljuk a romániai munkapiac és felsőoktatás helyzetét, amelyek a kérdőív és a vizsgálat céljainak megfogalmazásához vezettek.

A rendszerváltás utáni Romániában a gazdaság átszerveződése volt jellemző, ami magával vonta a gazdaság decentralizációját, a privatizációs folyamatokat, a munkahelyek biztonságának csökkenését. Mindez kedvezőtlenül hatott a munkaerőpiacra, rengeteg állás megszűnt és a felszabadult munkaerő nehezen tudott alkalmazkodni az egyre inkább tudásalapú társadalom megváltozott piaci kihívásaihoz¹. Egyre inkább kezdtek előtérbe kerülni a szolgáltatásokban található ágazatok. Később az Európai Unió követelményeknek való megfelelési irányzatok egyre nagyobb hangsúly helyeztek a környezetvédelemre, a turizmusra, különböző földmérésekre. Mindezek ellenére, Romániában még jelenleg is csak a népesség körülbelül egyharmada dolgozik a tercier szektorban és ennek kétharmada 3 alágazatban helyezkedik el: a kereskedelem, az egészségügyben és az oktatásban. A felzárkózás folyamatával a romániai arány is nőni fog, így a munkaerő számára lehetséges piacot kínál. Mindenképpen jelenleg kezd nagyobb lendületet kapni.

A munkaerőpiac résztvevői egyrészt az egyetemek „termékei”¹. Kutatások kimutatták, hogy a munkanélküliségi

1. Carmen Loredana Pop, Stela Andrei, Romana Cramarencu, Camelia Moraru: Studiu asupra pieței muncii

2. Csata Zsombor – Dániel Botond: Átmenet a képzéspól a munka világába az erdélyi magyar fiatalok körében

rata a felsőoktatást végzettek esetében a legalacsonyabb². Ilyen alapon biztosan állíthatjuk, hogy az egyetemi oktatás meghatározó lehet a munkapiac alakulására. Ugyanakkor azt is kimutatták, hogy sok fiatal a munkahelyek bizonytalansága miatt menekül tanulmányai további folytatásába¹. A fiatal, frissen végzettek sok esetben végzettségükön aluli, vagy képzettségüktől eltérő munkát kénytelenek vállalni². Következésképpen elmondhatjuk, hogy egyre inkább a munkaerő rugalmassága és fokozottabb kockázati teherviselés kell, hogy jellemzővé váljon. Csata Zsombor és munkatársai által, egyetemisták és egyetemet végzettek körében, készített felmérés kimutatta, hogy 64%-uk dolgozik a végzettségüknek megfelelő munkakörben, ami alacsony értéknek számít, és, hogy nagytöbbségük elégedetlen volt az egyetemen kapott gyakorlati felkészítéssel².

Carmen Loredana Pop, Stela Andrei, Romana Cramarencu és Camelia Moraru a *Studiu asupra pieței muncii* című tanulmányuknak következtetéseit röviden összefoglalva megállapítható, hogy az egyetemi helyek száma növekedni fog és annak érdekében, hogy az egyetemeken versenyképesek maradjanak és vonzóvá váljanak a közönség számára, kell, hogy alkalmazkodjanak egyrészt a munkapiaci követelményekhez, másrészt ők maguk kell azt befolyásolják.

Az egyetemi helyek számának növekedése már eddig is észlelhető volt. A felsőoktatásban résztvevők aránya

az 1997-es 37,1%-ról 2003-ra 58,4 %-ra nőtt, egy 1999-es minimummal.

Eredmények

Munkahelyi állapotok

Először arra voltunk kíváncsiak, hogy milyen arányban sikerült elhelyezkedniük az alapképzés utáni 2 évben. Ez azért fontos, mert a frissen végzettek még kevésbé rendelkeznek szakmai tapasztalattal, ami nehezítheti az esélyeiket, illetve a munkába állási kedvet is tükrözi. Ezek mellett következtethetünk a munkalehetőségek mennyiségére is.

1. táblázat: Milyen arányban sikerült elhelyezkedni az első 2 év alatt a végzés után

év	lett munkája az első 2 évben (%)	nem lett munkája az első 2 évben (%)
1997	100	
1998	100	
1999	100	
2001	100	
2002	50	50
2003	100	
2004	77	23
2005	92	8
2006	85,7	14,3
2007	93	7
össz.	91	9

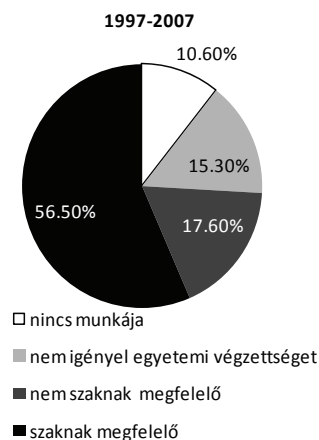
A 1. táblázat alapján megállapíthatjuk, hogy az esetek több, mint 90%-ában sikerült munkát vállalni az első két évben a végzés után. A piac befogadó képességét illetően ez jó arány. Viszont, ha megfigyeljük az időbeni változást, megállapíthatjuk, hogy a fiatalabb generációknál nagyobb azok aránya akik nem álltak munkába az

1. Carmen Loredana Pop, Stela Andrei, Romana Cramarencu, Camelia Moraru: *Studiu asupra pieței muncii*

2. Csata Zsombor – Dániel Botond: Átmenet a képzéskörből a munka világába az erdélyi magyar fiatalok körében

első két évben. A nem munkába állás a fiatalabb generációk esetében magyarázható azzal, hogy megszűntek a stabil munkahely lehetőségek, egyre inkább át- és újjászerveződő munkaerőpiacal állnak a végzősök szemben. Valószínűbbnek tartjuk, azt a magyarázatot, hogy egyre többen választják a továbbtanulást (vagy menekülnek abba). Ez a két dolog azonban lehet egymás következménye is, tehát mindenképp fontos mindkettő megemlítése.

Ha a jelenlegi állások eloszlását figyeljük meg, összetettebb képet alkothatunk a helyzetről. Az 1. ábra az elmúlt évfolyamok összes végzősének a jelenlegi munkahelyállapotát ábrázolja. Megállapíthatjuk, hogy a Földrajz Karon is beigazolódott az egyetemet végzettek, szaknak megfelelő munkahelyeinek az alacsony százaléka.

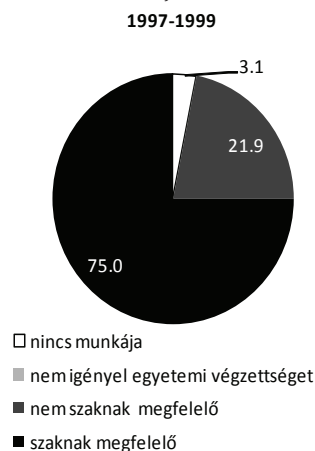


1. ábra: 1997-2007, jelenlegi munkahelyállapotok

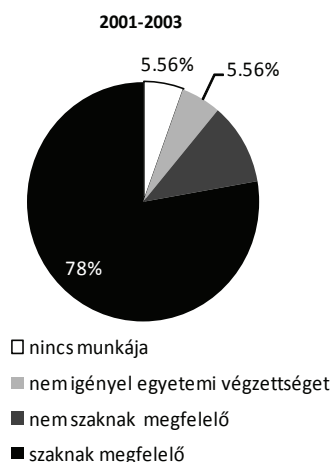
A továbbiakban a 3 éves csoportosítások ábrái figyelhetők meg, külön a 2007-es évfolyamé.

A két „idősebb” évfolyam csoport esetében megfigyelhető az egyetemi végzettséget igénylő (szaknak megfelelő és szaknak nem megfelelő) és azon belül is a szaknak megfelelő állások

viszonylag magas aránya. Úgy gondoljuk ez annak tudható be, hogy azoknak a végzősöknek több idejük volt a számukra megfelelőbb munkát megtalálni, illetve, ha tovább tanultak is, most már azt is befejezték.



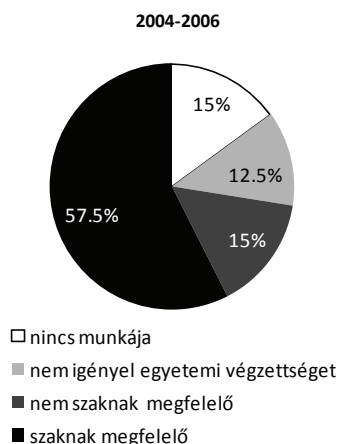
2. ábra: 1997-1999, jelenlegi munkahelyállapotok



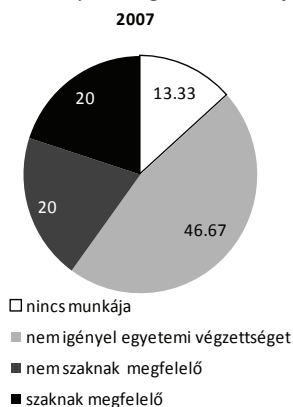
3. ábra: 2001-2003, jelenlegi munkahelyállapot

A 4. ábra nagyjában hasonlít az 1. ábrához, ami arra utal, hogy egy átmeneti szakasznak felel meg, a szaknak megfelelő állások és egyáltalán az egyetemi végzettséget igénylő állások aránya a következő években nőni fog. Azt, hogy a 2007-es évfolyamot miért nem kapcsoljuk egy csoporthoz sem,

talán ez az ábraszoroszat indokolja legjobban.



4. ábra: 2004-2006, jelenlegi munkahelyállapot



5. ábra: 2007, jelenlegi munkahelyállapot

Az 5. ábra hangsúlyosan eltér a többitől. Nagyon alacsony a szaknak megfelelő munkát végzők aránya és igen magas az egyetemi végzettséget nem igénylő munkát végzőké. Ez azzal magyarázható, hogy nagyon sokan, folytatták tanulmányaikat a magiszteri képzéssel, de már nem támaszkodhattak teljesen a szüleik anyagi támogatására. Sok esetben csak átmeneti munkáról van szó, illetve van olyan is, hogy a bérezés kedvezőbb, mint egy esetleges szakmabeli kezdő fizetési állás. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy

az évfolyamon a turisztikai ügynök és geológusi munkakört betöltő állásokat nem szaknak megfelelőnek értelmezték a megkérdezettek. Ha szigorúak vagyunk, akkor valóban nem szaknak megfelelőek, de közel állnak hozzá és nehezen elválaszthatók a földrajztól. A régebbi évfolyamokon például találunk olyan személyeket akik a turisztikai ügynökséget szaknak megfelelőnek tekintették. Érdekes a 2004-es évfolyam álláshelyzete, ahol hirtelen minden kategória (szaknak megfelelő munka: 30,8%, nem szaknak megfelelő munka: 30,8%, egyetemi végzettséget nem igénylő munka: 23%, nem dolgozik: 15,4%) viszonylag nagy arányban lett képviselve. Erre, úgy gondoljuk, az a magyarázat, hogy 2004-ben nagyon megemelték az egyetemi helyek számát és a nagyobb létszám egy heterogénebb érdeklődési körű társaságot eredményezett.

A 2. táblázatban a nem dolgozás okait foglaltuk össze. Az 1.-5. ábránál és a 2. táblázatban is felhasználtuk a nem általunk készített kérdőívek adatait.

2. táblázat: Munkanélküliség okai (absz. érték)

év	hányan nem dolgoznak	mi az oka
1997	1	gyereknevelés
2001	1	gyereknevelés
2004	2	továbbtanulás
2005	1	továbbtanulás
2006	3	továbbtanulás
2007	2	továbbtanulás

A 1. táblázathoz hasonlóan felvetődnek olyan kérdések, mint a munkaerőpiac beszűkülése okozza a munkanélküliséget, vagy esetleg olyan szinten alakult át, amelyre az alap egyetemi oktatás nem tudta felkészíteni a vég-

zósöket. A 2. táblázat alapján látható, hogy egy kis része gyermeknevelés miatt nincs munkában, ezekben az esetekben inkább szünetről beszélhetünk, mintsem állástalanságról. A másik részénél a továbbtanulás jelenik meg. Ezzel magyarázható az is, hogy a fiatalabb évfolyamok esetében áll fenn az állástalanság. Kérdés, hogy a továbbtanulás oka a diákevek hosszabbításának a vágya, a munkalehetőségek hiánya, vagy, hogy rugalmasabban tudjanak reagálni a későbbiekben a munkaerőpiac követelményeire.

A nem egyetemi végzettséget igénylő munkák okai nagyjából fele-fele arányban oszlanak meg az átmeneti munka és a kedvezőbb bérezés között. Bár a fiatalabb évfolyamokon magasabb a ilyen munkát végzők aránya, az egyetemi végzés célja egy jobb állás szerzése, és mindenképpen szempont a bérezés. Jobb állás alatt olyan munkára gondolunk, amely egy adott egyén érdeklődési körének megfelelő, számára kellemetlenséggel nem jár és a bérezés is megkívánt szintű.

A nem szaknak megfelelő munkát választók körében összetettebb okokról van szó. Az okok között megjelenik az átmeneti munka (csak a 2007-es évfolyamnál), kisebb arányban a kedvezőbb bérezés, családi/lakhelyi okok, egyéb érdeklődés, utólagos szakmai irányváltás, egyetem, illetve munkakeresés okozta kiábrándultság. Legnagyobb arányban azonban a szakmai munkalehetőséget jelölték meg, mint a nem szaknak megfelelő munkaválasztás oka. Eddig láthattuk, hogy milyen nagy arányban sikerült elhelyezkedni, ami a munkaerőpiac jó befogadó képességére utal, de ezek alapján megállapíthatjuk, hogy a szakmai munkalehe-

tőségek száma alacsony. Ez egy olyan probléma, amely összefüggésben áll az egyetemi felkészítéssel és azzal, hogy a egyetem mennyire követi és folyásolja be a munkaerőpiac alakulását. A későbbiekben meglátjuk, hogy sokan kifogásolták, hogy az egyetem nem nyújtott elég munkalehetőségi kapcsolatot, úgy vélték, hogy jobban kellene segítse a végzős diákokat elhelyezkedésükben.

Azt is megvizsgáltuk, hogy milyen arányban maradtak belföldön és milyen arányban mentek külföldre a végzősök és, hogy azok milyen munkakört töltenek be (3. táblázat).

3. táblázat: A bel- és külföldön elhelyezkedők állástípusai (%)

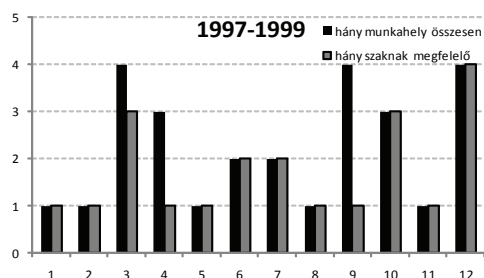
év	szaknak megfelelő			szaknak nem megfelelő/egyet. nem igénylő		
	bel-föld	kül-föld	nem tudni	bel-föld	kül-föld	nem tudni
1997	68,2	22,8		4,5	4,5	
1998	50				50	
1999	57					43
2001	75	12,5		12,5		
2002	50			50		
2003	85,7				14,3	
2004	36,3		16,7	45,5	18,2	
2005	75		9,1	8,3		
2006	63,6			27,3		
2007	15,4			61,5	15,4	7,7

Ezen belül érdemes megfigyelni a földrajz szaknak megfelelő, vagy szaknak nem megfelelő és egyetemi végzettséget nem igénylő munkák eloszlását. Megállapíthatjuk, hogy nagyobb százalékuk a már végzeteknek belföldön maradt és azon belül is szaknak megfelelő munkaköre van. Ez újra a hazai munkaerőpiac elbíró képességére utal. A fiatalabb generációk esetében megnövekedett a külföldi, nem szaknak megfelelő, vagy

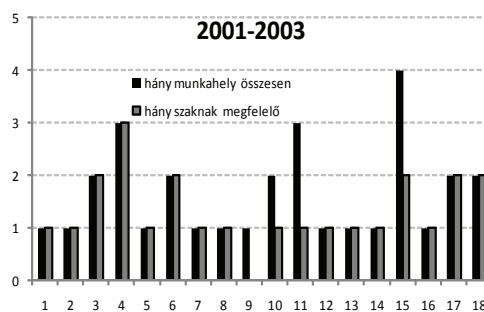
egyetemi végzettséget nem igénylő munkák aránya, amely inkább az átmeneti munka jellegre utal. Természetesen az itteni magasabb végzettséget igénylő állások, főleg a földrajz terén, (pl. kutatások) még nem nyújtják a nyugati színvonalát, de ha a jövőben a megfelelő stratégiák szerint szervezik magukat az egyetemek, felzárkózhatnak egy bizonyos szintig. Véleményünk szerint ez biztató jel és tapasztalataink szerint, a szaknak megfelelő munkakörben, külföldön dolgozó kollégák, kapcsolatrendszereiken keresztül sokban az itthoni oktatás segítségére, vagy hasznára lehetnek.

Az idősebb és fiatalabb évfolyamok munkahely mintázatait összehasonlítva feltevődik a kérdés, hogy a fiatalabbaknál tapasztalható rendszerelenség valamilyen időbeni változást jelent-e a korábban végzettekhez képest. Nem-e ugyanazon folyamat részesei, csak a folyamat korábbi szakaszaiban vannak, és, ha mondjuk később vizsgálnánk, ugyanazokat az eredményeket szolgáltatnák, mint jelenleg a régebben végzettek? Erre a kérdésre a továbbiakban próbálunk választ keresni. Megvizsgáljuk az egyes évfolyamok össz-munkahelyeinek a számát és hogy ezekből mennyi volt szaknak megfelelő illetve az alapképzés utáni továbbtanulások arányát.

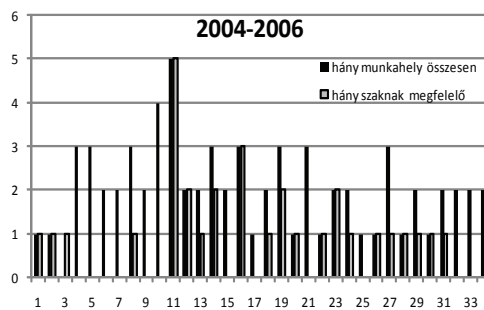
A 6.-7. ábrák alapján megállapíthatjuk, hogy az idősebb évfolyam csoportok esetén gyakoribb, az, hogy csak egy munkahelye volt és van, és az is szaknak megfelelő (vagy ha több munkát váltott, legtöbb szaknak megfelelő).



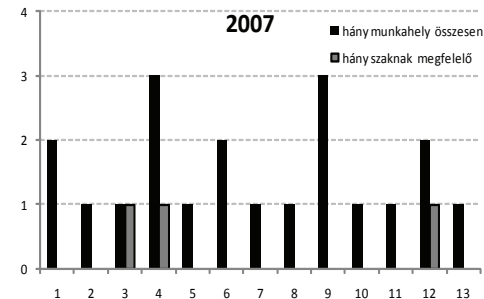
6. ábra: Összesen hány munkahely és hány szaknak megfelelő, személyekre lebontva, 1997-1999



7. ábra: Összesen hány munkahely és hány szaknak megfelelő, személyekre lebontva, 2001-2003



8. ábra: Összesen hány munkahely és hány szaknak megfelelő, személyekre lebontva, 2004-2006



9. ábra: Összesen hány munkahely és hány szaknak megfelelő, személyekre lebontva, 2007

Az egyre fiatalabb évfolyam csoportoknál (8. és 9. ábrák) az figyelhető meg, hogy meglehetősen magasak a munkahelyek számát ábrázoló oszlopok, míg a szaknak megfelelőké alácsónyak, vagy hiányoznak.

A leglényegesebb különbséget nem az jelenti, hogy hány munka szakmának megfelelő, hanem hogy hányból hány. Az egy munkahelyet, illetve a több munkahelyet váltottak aránya hasonló. A nagy különbséget az jelenti, hogy az idősebb évfolyamoknál, az egyetlen állással rendelkezők nagyobb része dolgozik szakmának megfelelő állásban a fiatalokkal ellentétben. Másképp mondvá, az idősebb évfolyamoknál többen kaptak egyből olyan munkát, amely szaknak megfelelő volt, nem átmeneti munka jellegű, mint a fiatalabbak esetében.

Ha megvizsgáljuk az egyetem végzése óta ugyanazt a munkát végzők arányát, azt vesszük észre, hogy többségük tanár. Ez az állás bizonyult az egyik legstabilabbnak, de a fiatalabb évfolyamok esetében egyre kevesebben dolgoznak az oktatásban (9. táblázat). Feltevődik a kérdés, hogy mi ennek az oka. Úgy véljük, hogy egyrészt telítetté vált, másrészt egyre kevésbé mondható bármely állásra rá, hogy stabil.

4. táblázat: Milyen arányban léptek tanári pályára

év	tanár (%)
1997-1999	68
2001-2003	59
2004-2006	32
2007	0

Egyre inkább érvényesülő szempont a minél magasabb bérezés is, amely a tanári pálya során csak több képesítés és fokozati vizsga után kedve-

zőbb. Különbség van a felsőoktatásban tanítók és egyéb tanárok közt. Egyetemen való tanítás a szakmai előrehaladottság magasabb fokát jelzi. A kérdőív alapján azok a tanárok akiknek magiszteri, de különösen doktori végzettsége van, valószínűleg felsőoktatásba tevékenykednek.

A 5. táblázat és a 10. ábra a továbbtanulók arányait ábrázolja.

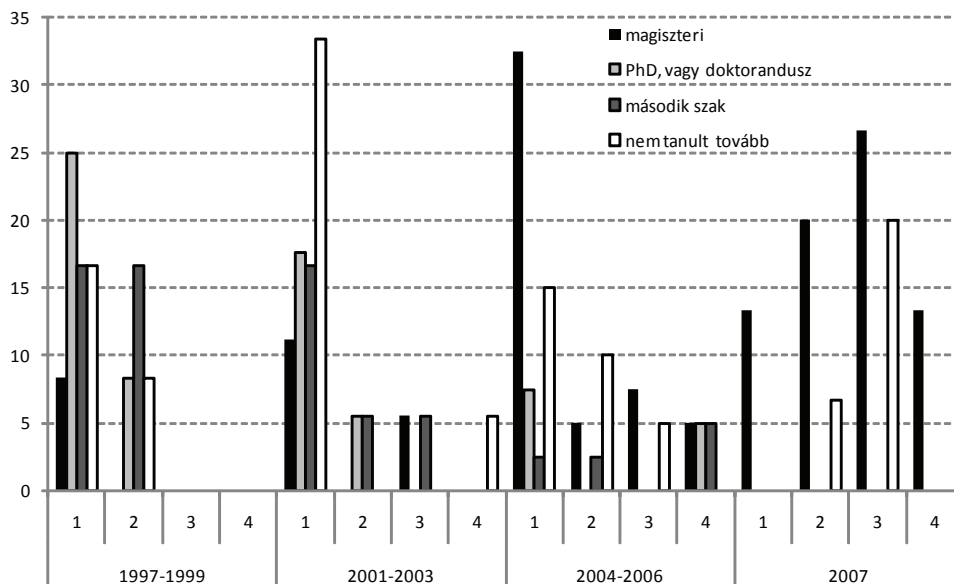
5. táblázat: Továbbtanulók arányai

év	tovább tanultak (%)	nem tanultak tovább (%)
1997-1999	75	25
2001-2003	70	30
2004-2006	73	27
2007	73	27

A 10. ábrán összevetjük, hogy az egy-egy továbbtanulási formát végzettek (magiszteri, PhD, második szak) milyen arányban dolgoznak szaknak megfelelően.

Azt feltételeztük, hogy az, aki másik szakot is végzett, vagy az itt kapott képzéssel volt elégedetlen, vagy időközben változott az érdeklődési köre (egy esetről tudunk biztosan, ahol a földrajz a második szak) nagyobb arányban nem szaknak megfelelő munkát választott. Az ábra némileg mást mutat, összességében a legnagyobb arányban szakmának megfelelő állást töltenek be, azonban az idősebb generációknál a második szakot választottak dolgoznak a legnagyobb arányban a nem földrajz szaknak megfelelő állásban.

Ez esetben arra következtetünk, hogy a földrajzhoz kapcsolódó szakokról van szó, mint például környezeti-tanulmányok, vagy nyelvek. Azon kívül az is kitérünk az ábrából, hogy bármilyen végzettséggel rendelkeznek az illető csoport tagjai, legnagyobb



10. ábra: Összehasonlítás a továbbtanulási és munka típusai közt. 1-szaknak megfelelő, 2-szaknak nem megfelelő, 3-egyetemi végzettséget nem igénylő, 4-nem dolgozik (megjegyzendő, hogy csak a mi kérdőívünk szolgáltatja adatokat használtuk és a 100%-tól való eltérés annak köszönhető, hogy vannak akik magiszteri, vagy PhD és még egy másik szak diplomájával is rendelkeznek)

arányban szaknak megfelelő foglalkozásuk van. Ezt az arányt nagyban növeli a tanárok magas száma, akik általában kevesebbszer váltanak állást és azt is tanúgyön belül.

Oktatás értékelése

Az utolsó kérdéscsoport a kérdőívben arra vonatkozik, hogy az egyetemen tanultakat tudták-e hasznosítani a továbbiakban, illetve, hogy mennyire voltak elégedettek az oktatással. Válaszlehetőség sehol sem volt megadva, saját egyéni véleményekre voltunk kíváncsiak. Arra, hogy tudták-e hasznosítani az egyetemen tanultakat, a válaszok között olyanok voltak a konkrét igen és nem mellett, mint: néha részben, kis mértékben, maximálisan, igen, de önerőből kiegészítve, még nem, esetleg százalékot adtak meg. Mindenképpen azok akik szakmában

dolgoznak, szinte kivétel nélkül pozitív választ adtak a kérdésre, kisebb vagy nagyobb mértékben használni tudták a tanultakat. A nem szaknak megfelelő munkát végzők körében többnyire nemleges válaszok voltak. Amit ki kell emelni, az a „még nem” válasz, ami arra utal, hogy bár jelenleg nem tudja hasznosítani, a jövőre nézve tervezi, hogy az egyetemen tanultakat igénylő állásba álljon. Egy része a nem szakmában dolgozóknak is pozitív választ adott, ami a mindennapokban való használhatóságra utalhat.

Más következtetésekre jutunk, ha a „mennyire volt elégedett az egyetemen nyújtott szakmai felkészítéssel, mit változtatna a képzés menetén és tartalmán?” kérdésre adott válaszokat elemezgetjük.

Ennél a kérdésnél leírjuk a saját eredményeinket a válaszok saját értelmezése alapján, majd megpróbáljuk

konkrét idézetekkel alátámasztani azt. A megkérdezettek körülbelül egyharmada válaszolta azt hogy elégedett volt valamilyen szinten (eléggé, többnyire, kis mértékben, is-is, teljes mértékben), de az ők esetükben is találunk kifogásolt dolgokat. A leggyakoribb elégedetlenséget okozó tényező a gyakorlati felkészítéssel volt kapcsolatban. A válaszadók nagyon nagy aránya hiányosnak, kevésnek, vagy gyenge színvonalúnak vélte a gyakorlati felkészítést. Ezzel összekapcsolva fölöslegesnek tartják a sok haszontalan elméletet, az egyetem gyenge felszereltségét műszerek terén, és, hogy kevésbé vesz részt a modern kutatásokban. A gyenge felszereltség érdekes módon, nem csak az idősebb évfolyamoknál jelenik meg, hanem a fiatalabbaknál is, pedig az évek során határozottan fejlődött karunk e téren. Ez vagy azzal magyarázható, hogy nőttek az elvárások, vagy, hogy a diákok nem vesznek elég aktívan részt az egyetemen kívüli tevékenységekben (kutatások, szakkollégiumok), ahol gyakrabban használatra kerülnek a műszerek. Nagyon sokan bírálták a tanárok tanítási módszereit és azt, hogy nem nyújtanak elég segítséget és ösztönzést a diákok számára, a pályakezdésben és a tudományos munkában való részvételhez.

Néhány kifogás és javaslat röviden: „alkalmazott földrajz előtérbe helyezését”, „mások a piaci követelmények mint amit «betanít»”, „gyakorlati órákra- óraszám-növeléssel, kötelezővé tenném a reál tantárgyak oktatását (matek fizika, kémia)”, „megszereztetni a diákokkal, és ez az oktató alkalmazott módszertanától függött”, „nem a képzés menetén kellene változtatni, hanem a tanárok hozzáállásán”,

„elhelyezkedés segítése a fiatal végzősök számára”, „Jól képzett tanáraink minőségi munkát végeztek”, „hol tud bekapcsolódni a mindennapi életbe a földrajz”, „több szakosodási lehetőség”. Ezek nagyjából összefoglalják a vélemények lényegét. Az egyetem szembesítése érdekében kiválasztottunk pár hosszabb idézetet is konkrétan a kérdőívekről, amelyekről úgy véljük, hogy nagyon jól rávilágítanak a probléma, vagy problémák mindkét oldalára. Egy-egy idézetet kiegészítettünk ékezetekkel.

„Rendkívül elégedetlen voltam. Az alábbiak arra a képzésre vonatkoznak, amin én vettem részt(...)

A képzés menetével kapcsolatban:

-kettős specializálódás lehetőségének kizárása

- dupla szak választásának kizárása

-terepgyakorlatok merev szerkezete, szakmai előkészítetlensége és gyakorlatilag nem létező tudományos tartalma (kivétel a meteorológia és a talajtan)

- felszerelések, laboratóriumok, mérés-technológiák, szakkönyvek hiánya”

„Sok tantárgyból nagyon elégedetlen voltam a képzés szintjével, de volt színvonalas oktatónk is. Először is szigorú felvételre lenne szükség ahhoz, hogy csak egy bizonyos földrajzi alpműveltséggel rendelkező diákokat vegyenek fel. Ki kellene alakítani egy olyan tantervet, amit később a végzősök fel is tudnak használni, nem pedig a megkövült tanárok normáját kellene figyelembe venni. Nagyobb kellene legyen a gyakorlati oktatás aránya, és nem csak a geográfia terén, hanem a peda-modulon belül is (pl. nekünk senki nem mutatott egy munkatervet, nem beszéltünk soha az osztályfőnöki feladatokról, hogy hogyan kell szülőértekezletet tartani, kirándulást szervezni, stb.)”

„Egyes tanárok előadásmódja sem volt a legmegfelelőbb... egyszerűen felolvasták a már jó néhány éve megírt kurzust, és mivel többet ők sem tudtak, elvárták visszamondani az egészet szóról szóra... Nagyobb hangsúlyt kellene fektetni a gyakorlati dolgokra, a hasznosra, lépést kellene tartani a technikai fejlődéssel úgy az elméletek terén, mint a használt eszközök és software-k terén...”

„Negyedév végére teljesen ki voltam ábrándulva az egész földrajz egyetemi képzésből, ha annak nevezhető, és a véleményem nem változott, csak erősödött. Ugyanis amit a gyerekeknek kell tanítani, az nem volt benne az egyetemi tananyagban, gondolok Ázsiára, Afrikára, meg Ausztráliára, a pedagógia modulokról meg nincs is értelme beszélni. Nagyon hiányoltam, hogy nem tanítanak egy grafika készítő programot, mert a társaság nagyrészből térkép rajzoló lett, térképet meg nem pauszpapírra rajzoljak manapság. (...) de nagyon remélem azóta sokat változott, és amint láttam változott és úgy érzem jó irányban.”

„Utólag eléggé hiányosnak találom a szűkebb szakmám (...) Sajnos a tanterv struktúrája nem engedte meg a tényleges szakosodást, a szakosodás csak pár kiegészítő szaktantárgyat jelentett. Itt nem a tanítás minőségén, hanem inkább a kereteken múlt. (...) A javaslatom, figyelembe véve az új oktatási rendszert, több szakirányú és jobb minőségű mesteri képzés létrehozása, mert alapképzésben nem igazán van lehetőség az adott szakmát kellő részletességgel elsajátítani.

Az viszont pozitívumként írható fel, hogy mindemellett az egyetemi képzés lehetőséget nyújtott, hogy továbbfejlesszem magam (vendégtanárok, ösztöndíj, diákkonferenciák stb.).”

„egyrészt elégedett voltam, másrészt nem...erről most inkább nem filóznék, mert tisztелеm a volt tanáraitam s egyikről sem akarok se jót se rosszat mondani.. mindenestre annyit mondhatok, h mindegyiküktől tanultam valamit, s mindegyiküket tisztелеm”

„elkülöníteném a fizikai/természeti- és humán földrajz iránt érdeklődőket, és a csoportokat érdeklődésük szerint oktatnám. Nagyon hasznos volna, ha az elmélettel párhuzamosan a tárgyak (tényleges!!) gyakorlati részére is megtanítanának. Úgy gondolom, hogy nagyon motiváló volna, ha rávilágítanának a tanult dolgok hasznosíthatási lehetőségeire. (...) Nem utolsósorban jó lenne, ha a megsárgult jegyzetek az archívumba kerülnének, és a tudomány jelenlegi állása szerint készülnének az új jegyzetek (kurzusok). Sok mindent írhatnék ide, de meg kell jegyeznem, hogy nem csak a tanárokat kell hibáztatni, hanem (magukat) diákokat is. Sokkal nagyobb érdeklődésről kellene tanúskodnunk! Sokkal többet készülni a vizsgákra, főleg évközben, a vizsgaidőszaki hegy alatti abrakolás helyett. Talán kevesebb tantárgyat kéne oktatni, de azt rendesen. És ugyanúgy megkövetelni a tanítottakat.”

„Én a képzésben sokkal nagyobb hangsúlyt fektetnék a gyakorlati dolgokra, mert annak nagyobb hasznát veszi az ember az életben, és sok fölösleges tantárgyat kiiktatnék. Szerintem a Kar be kellene szerezzen egy jó pár hasznos műszert (...)az olyan tantárgyakat, amelyek a természeti mérésekhez kötődnek azt inkább a kint kellene tanítani a természetben (persze a minimális elmélet elsajátítása után), sok gyakorlati feladatot megoldatni a diákokkal”

„Az akkori képzés még nem fektetett nagy hangsúlyt a gyakorlati oktatásra, és főleg nem készített fel a tanári pályára. A mostani képzés szerintem már teljesen

megváltozott, nagy pozitívuma a szakkollégiumok működése, és a gyakorlati órák gyakorlatiasabbá válása. A tartalom szempontjából nagyobb hangsúlyt fektetnék a természetföldi tantárgyakra és módszerekre, térképészeti ismeretek és programok elsajátítására és elmélyítésére.”

„Én elégedett vagyok, mivel nem csak a tanároktól függött hanem tőlünk is. Az egyetem fakultatív, tehát nem kötelező és elméletileg mindenki tanulni megy oda és ha valakit valami érdekel akkor utánaolvas és képzi magát. A kurzusok során megkapjuk az alapokat, de mi kell pótoljuk a többit. Amit változtatnék az az egyes tanárok előadásmódja és több szaktanárt kéne felvegyen az egyetem”

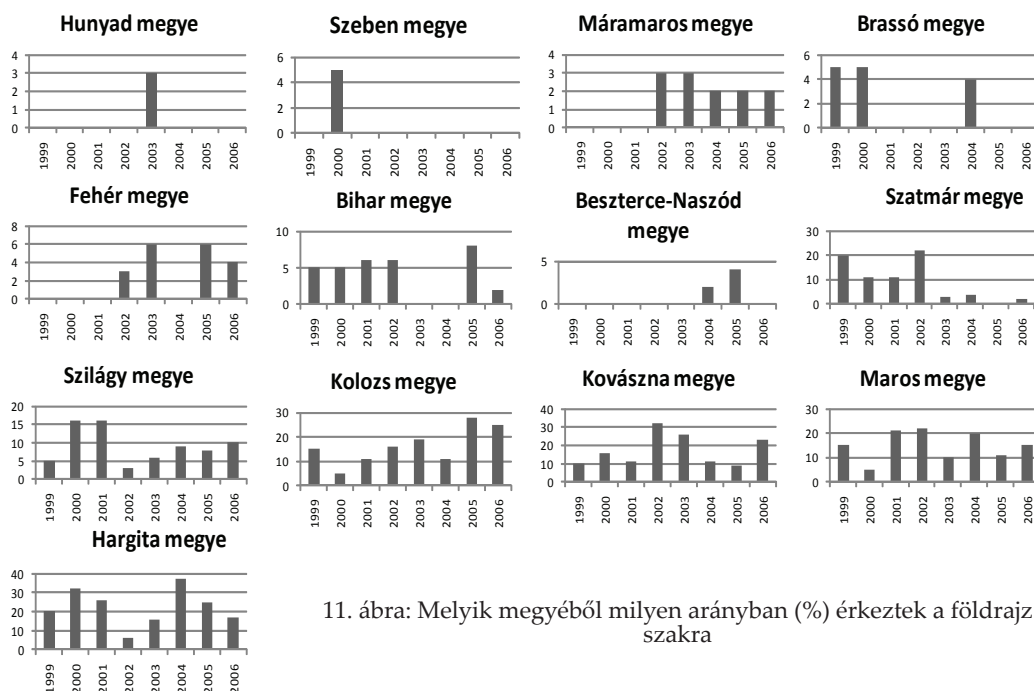
Származási területek

Ahhoz, hogy a egyetem a jövőre nézve, képes legyen az elvárásokhoz alkalmazkodva megszervezni önmagát, lényeges megvizsgálni, hogy kik azok,

akik a szolgáltatásait igénybe veszik. Az alábbi ábrák azt mutatják, hogy egy-egy megyéből milyen arányban érkeztek diákok a földrajzra. Az adatok az 1999 és 2006 közötti évekre vonatkoznak, ugyanis csak ezekből az évekből vannak erről információink.

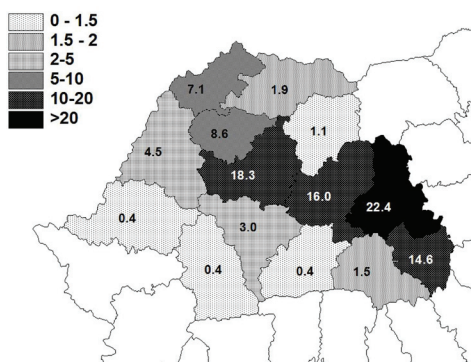
Megállapítható a 11. ábra alapján, hogy a földrajz magyar tagozatára a nagyobb magyar lakossággal rendelkező megyékből érkeztek diákok. Ugyanakkor az is megfigyelhető, hogy az egyéb egyetemi központokból, vagy azokhoz közel levő megyékből milyen alacsony arányban érkeztek. Ez azzal magyarázható, hogy másik egyetem vonzáskörzetébe tartoznak és a választásnál sok esetben szempont a térbeli távolság.

A kibocsátó területek térképen való megjelenítése (12. ábra) szemléletesebb ábrázolás. A minél sötétebb szín, nagyobb arányú diákságot jelöl. Az



11. ábra: Melyik megyéből milyen arányban (%) érkeztek a földrajz szakra

egy-egy megye közti különbség pontosabb mutatója végett az adott arányokat is feltüntettük.



12. ábra: 1999-2006 közti diákság megyénkénti származási aránya

Azokból a megyékből, ahol nagyobb arányú magyar kisebbség van, ha nem is minden évben, de valamilyen arányban jöttek diákok. Ha megfigyeljük a térképet és a 11. ábrát, egyértelművé válik, hogy a 20%-ot meghaladó magyar kisebbséggel rendelkező megyék minden évben kibocsátó területek és ezen felül igen nagy arányban. A legnagyobb arányban a 3 székely megyéből, Hargita, Kovászna és Maros megyékből származnak a diákok, illetve Kolozs megyéből, ami érthető, hiszen itt található maga az egyetem. A másik két nagyobb kibocsátó terület, a két magasabb arányú magyar lakossággal rendelkező partiumi megye, Szatmár és Szilágy megyék.

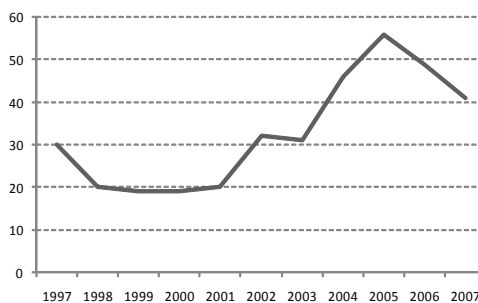
Az a megállapításunk, miszerint az egyéb egyetemi központokhoz közel levő megyék kevesebb diákot „szolgáltattak”, csak részben igaz, mert például Kovászna megye sokkal közelebb van Brassó megyéhez, sőt valamivel még a fővároshoz is. Ez azzal magyarázható, hogy még mindig elég magas a magyarul tanulni kívánók

száma, ami természetesen alapfeltétele a magyar felsőoktatásnak.

A 6. táblázat és 13. ábra mutatják az végzett egyetemi hallgatók számának alakulását az elmúlt 11 évben.

6. táblázat: A végzett diákok létszámának alakulása

év	hányan voltak
1997	30
1998	20
1999	19
2000	19
2001	20
2002	32
2003	31
2004	46
2005	56
2006	49
2007	41
összesen	363



13. ábra: Végzett diákok létszámának változásai

Az ábra megegyezik a romániai felsőoktatásban résztvevők számbeli tendenciáival, amelyre már utaltunk a dolgozat elején, a diákok létszáma egyre nő. Jól kimutatódik az 1999-es minimum a Földrajz Kar magyar tagozatán belül is. Az ábrán látható 2006 és 2007-es csökkenés, véleményünk szerint azért van, mert a végzett diákok számának alakulását illusztrálja, nem pedig azt, hogy hányan iratkoztak be és tanultak az adott szakon. Biztos

tudomásunk van róla, hogy az elmúlt években az egyetemen egyre nőtt a meghirdetett helyek száma a különböző szakokon. Bár az európai normákhoz való felzárkózás a helyek számának növelését követeli meg, felvetődik a kérdés, hogy mennyire megy a mennyiség a minőség rovására. Láthattuk, hogy a 2004-es évfolyam esetén mennyire változatos volt a munkahelyek típusa, amelyet a nagyobb létszám következményeként fellépő heterogén „összetételnek” tudhatunk be. Erre a kérdésre választ igazából majd csak évekkel később adhatunk, mivel a nagyobb létszámú évfolyamok végzése óta még nem telt el elég idő ahhoz, hogy, nagyjából, mindenki az általa kívánt állásban helyezkedjen el.

Következtetések

A továbbiakban összefoglaljuk, hogy milyen következtetésekre jutottunk:

- a BBTE Földrajz Karán is beigazolódott, hogy a végzetek alacsony aránya dolgozik a szaknak megfelelő állásban
- a legtöbben a gyakorlati képzéssel voltak elégedetlenek, amely szintén más karok esetében is bebizonyosodott
- sokan kifogásolták a tanárok tanítási módszereit, hozzáállásukat az oktatáshoz, a műszerek hiányát, de a fiatalabbak már pozitív változásokat véltek felfedezni
- a fiatalabb évfolyamok határozottan elkülönülnek az idősebbektől, a vállalt munkák száma és jellege alapján
- elég nagy arányú a foglalkoztatottak aránya, a nem dolgozók saját

választásból teszik azt, nem a munkalehetőség hiánya miatt

- ennek ellenére, a nem szaknak megfelelő állást betöltők nagy része a szakmai munkalehetőség hiányára hivatkozva választott más munkakört
- a fiatalabb évfolyamok esetében egy más folyamat kezdetéről beszélhetünk, jobban érvényesül a munkaügyi rugalmasság
- nagyjából azonos arányban tanulnak/tak tovább az alapképzés után is, minden évfolyamon, úgyhogy nem igazán beszélhetünk, a továbbtanulásba való menekülésről
- az egyetemi oktatás az Európai Unió normákhoz próbál felzárkózni, ez több szinten is megmutatkozik, a diákszám emelkedése, jobb felszereltség
- a diákszám még magasabb növekedése érdekében az egyetem figyelembe kell vegye, a diákság érdeklődési köreit és fokozottabban oda kellene figyeljen a diák-kibocsátó területekre
- legnagyobb arányban a Hargita, Kovászna, Maros és Kolozs megyékből, illetve kisebb arányban, de még mindig jelentősen, Szilágy és Szatmár megyékből érkeznek diákok
- az egyetem fokozottabb odafigyeléssel kellene kezelje azokat a megyéket, ahonnan eléggé rendszeresen, csak kis arányban, vannak diákok (Máramaros, Bihar), mint olyan területek, amelyek csak kevésbé voltak kihasználva
- azokban a megyékben, ahol kevesebb a magyar lakosság, más egyetemi központok vonzereje csak fokozott érvényesül

- a magyarul tanulni vágyók száma még mindig elég magas, amely kedvező tényező a diákszám növelés szempontjából

A dolgozat végén szeretnénk megköszönni mindazon végzett, valamikori földrajzos diáknak, akik vették a fáradságot és időt, kitöltötték a kérdőívet, továbbküldték társaiknak, sőt, ezenfelül különböző hasznos információkkal járultak hozzá a dolgozat megszületéséhez.

Irodalomjegyzék:

- Benedek, J. (2006): Területfejlesztés és regionális fejlődés, Presa Universitară Clujeană
- Carmen Loredana Pop, Stela Andrei, Romana Cramarenco, Camelia Moraru: Studiu asupra pieței muncii
- Kovács, Cs.M. (2006): Általános népességföldrajz, Presa Universitară Clujeană
- (2003): Székelyföld, Magyar Tudományos Akadémia Regionális Kutatások Központja
- ***<http://89.42.110.12/oldal.php?ev=2005&honap=11&cikk=1159>: Csata Zsombor – Dániel Botond: Átmenet a képzésből a munka világába az erdélyi magyar fiatalok körében

Bemutatózik a kolozsvári Cholnoky Jenő Térképtár

Bartos-Elekes Zsombor*

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Földrajz Kar, Kolozsvár

COLECȚIA DE HARTĂ "JENŐ CHOLNOKY". În acest articol autorul prezintă Colecția de Hartă "Jenő Cholnoky" din Cluj-Napoca. Jenő Cholnoky a fost geograf maghiar, profesor la Universitatea din Cluj între 1905 și 1919. Colecția lui de fotografie și de hărți dispărea în anii cincizeci, dar a fost găsită în 2001. Colecția de fotografie conține 5000 de fotografii unice de la începutul secolului al XX-lea. Inventarul colecției de hartă a fost efectuat de Zsombor Bartos-Elekes, Boróka Groos, István Lázár și József Veres. Colecția de hartă cuprinde 6100 de bucăți, după mărime e al doilea din România. În colecție găsim 4200 de hărți generale și tematice, 1750 hărți topografice (mai ales austriece) și 150 de atlase. Harta cea mai veche e din secolul al XVII-lea și avem și manuscrise prețioase (de ex. harta editată de exploratorul Angolei, László Magyar).

THE CHOLNOKY MAP COLLECTION. In this paper the author presents the Cholnoky Map Collection from Cluj-Napoca. Professor Cholnoky was one of the greatest Hungarian geographer, head of department on the University of Cluj between 1905 and 1919. His map and photo collection had disappeared in the fifties but it was discovered in 2001. The photo collection contains 5000 non-series photos from the beginning of the 20th century. The map collection was cataloguing between 2006 and 2008 by Zsombor Bartos-Elekes, Boróka Groos, István Lázár and József Veres. The map collection contains 6100 items, it can be considered the second large collection of old maps in Romania. Of these items 4200 items are chorographic and thematic maps, 1750 items are (mostly Austrian) topographic map sheets and 150 items are atlases. The oldest map is from the 17th century and in the collection we can find some valuable manuscripts also (e.g. one map by the explorer of Angola, László Magyar).

Bevezetés

2001 tavaszán a kolozsvári Babeş-Bolyai Tudományegyetem Földrajz Karának épületében (Clinicilor/ Mikó u. 5–7) az egyik raktárhelyiséget elkezdtek felszámolni. A benne levő kacatot (sátrakat, poros dobozokat, penészes térképeket) kezdték eldobni. Szeren-

csére még az eldobás előtt kiderült, hogy a térképek értékes, régi forrásmunkák, a kis dobozok pedig egyedi fényképfelvételeket rejtene. Így került felszínre a Ferenc József Tudományegyetem, évtizedekkel korábban elsüllyedt térképtára, fényképtára. Olyan anyag, aminek létezéséről, még a legidősebb kollégák sem tudtak. Olyan

*E-mail: bezsombor@gmail.com

anyag, ami évtizedek óta szekrények mélyén, sátrak között penészedett, porosodott.

Megvizsgálva a fényképeket és a térképeket, rájöttünk, hogy a gyűjteményt Cholnoky Jenő építette ki. Cholnoky Jenő, a magyar földrajztudomány kiemelkedő alakja, 1905 és 1919 között a kolozsvári Ferenc József Tudományegyetem Egyetemes Földrajz Tanszékének tanszékvezetője volt. Cholnoky ez idő alatt építette ki a földrajzi intézet könyv-, fénykép- és térképtárát. Kolozsvári működése kényszerű befejeztével jelentős földrajzi vonatkozású üveggépet, atlaszt és térképet tartalmazó gyűjteményt hagyott hátra. A FJTE általa összeállított fénykép- és térképtárának anyaga pár évtizedig még számon volt tartva, de utána raktárak mélyén porosodott, penészedett újabb évtizedekig, 2001 tavaszi megtalálásáig.

Az elmúlt években Imecs Zoltán vezetésével, egyetemi hallgatók segítségével a mintegy ötezer fényképből álló fényképtárat katalogizálták, részben digitalizálták; jelenleg kiegészítő munkák folynak. Ma a száz évvel ezelőtt készült egyedi fényképfelvételek értéke felbecsülhetetlen, általuk szó szerint képet kapunk a korabeli, azóta megváltozott környezetről. Ezentúl a korszak éleslátó földrajztudósának megfigyeléseit is közelről azonosíthatjuk.

A több mint hatezer tételből álló térképtár tételes feldolgozása Bartos-Elekes Zsombor vezetésével, egyetemi hallgatók segítségével történt: Groos Boróka, Lázár István és Veres József működött közre. 2006 és 2008 között a csoport munkáját a Magyar Tudományos Akadémia Határon Túli Magyar

Tudományosságért Ösztöndíjprogram, a Sapiencia Kutatási Programok Intézete és a Szülőföld Alap támogatta – ezúton köszönjük a segítségüket. Az így leltárba vett térképtár Románia második legnagyobb régitérkép-gyűjteménye.

A térképtár első átnézését, leltárát idén (2008-ban) fejeztük be. Jelen tanulmány a térképtárat mutatja be.

A térképtár története

A kolozsvári egyetemet 1872-ben alapították. Rá két évre, 1874-ben alakult az Egyetemes és Összehasonlító Földrajzi Tanszék, amely a budapesti után a második földrajzi tanszék volt az országban. Bár Brassai Sámuel is pályázott a tanszékvezetői állásra, professzornak Turner Adolfot jelölték ki. Turner harminc éven át volt a tanszék vezetője, 1904-ben ment nyugdíjba. Fodor Ferenc földrajztörténeti munkájában kritikával illeti Ternert: *„semmit sem alkotott 30 évi professzorsága alatt, úgyhogy ez az időszak teljesen elvesztett a magyar földrajztudományra nézve a második földrajzi tanszékünkön”*. Turner csak 1895-ben szervezte meg a földrajzi intézetet, három szobában, de *„mindössze néhány könyvet és lexikont”* szerzett be (FODOR 2006). Cholnoky, Turner utódjaként, elődjét szintén hasonló módon jellemezte: *„De nemcsak a tanítás színvonala, hanem az úgynevezett Földrajzi Intézet is siralmas állapotban volt. (...) A tanári szobában volt két igen csinos, keményfa, üveges könyvszekrény (...) A szekrények ugyanis üresek voltak, csak temérdek ónkupak volt összedobálva az egyikben (...) A szertárban is voltak szép szekrények, teljesen üresen. (...) Olyan érintetlen, olyan vadonatúj volt a harminc*

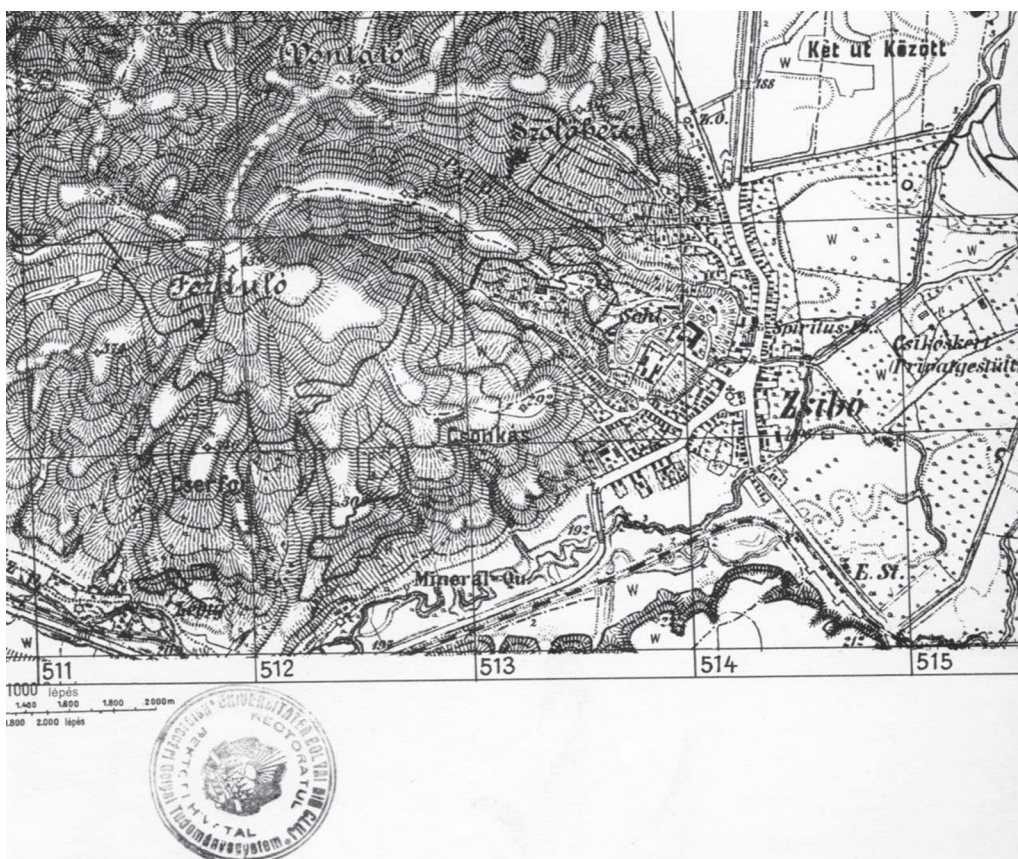
éves térképgyűjtemény, hogy kétségtelenül látható volt, sohasem használták!" (GÉCZI 1998).

Cholnoky Jenő (1870–1950) harmincnégy éves volt, amikor 1905. február 15-én kinevezték tanszékvezetőnek Kolozsvárra a Ferenc József Tudományegyetemre (1. ábra). Fodor Ferenc szerint „a kolozsvári egyetem lett ezután a magyar tudományos földrajz központja” (FODOR 2006). Cholnoky kiépítette az intézet felszerelését, mintegy tízezer kötetes szakkönyvtárat hozott létre, számos nemzetközi folyóiratot rendelt meg, jelentős mennyiségű atlaszt és térképet gyűjtött össze. Cholnoky utazá-

sai során számos fényképet készített, az intézet fényképtárának jelentős része ebből állt össze. Sajnos nem maradt hátra nyilvántartás a gyűjteményről.



1. ábra: Cholnoky tanári szobája 1905-ben, Cholnoky Jenő felvétele



2. ábra: A Bolyai Tudományegyetem kétnyelvű pecsétje egy topográfiai térképen

Cholnoky 1919 decemberében menekült el Kolozsvárról Budapestre. A fénykép- és térképtár sorsáról ezután még kevesebb információnk van. A fénykép- és a térképtár feltehetőleg kb. az ezerkilencszázötvenes évekig félig-meddig ismert lehetett, ezt bizonyítja a számos leltári pecsét bizonyos térképeken. A pecsétek egy részén a két világháború közötti Ferdinánd Egyetem Földrajzi Intézete, más részükön a Bolyai Tudományegyetem neve jelenik meg. A megtalált térképek kis része 1920 utáni, tehát a térképtár kicsit még bővült is az első évtizedekben. Jelentősebb bővítése a második világháború alatt történhetett, Prinz Gyula 1940–1944 közötti kolozsvári munkássága alatt: ő hozhatta az új topográfiai térképeket, továbbá pár saját kéziratát, illetve pár olyan térképet, amelyen korábbi munkahelyének (a pécsi egyetemnek) a pecsétje található. A pecsétek hiányából és az idősebb kollégák emlékeinek hiánya alapján arra következtethetünk, hogy a Babeş és a Bolyai egyetemek 1959-es egyesítésekor, vagy közvetlen utána a térképtár már nem volt ismert. (2. ábra)

2001 tavaszán a Földrajz Kar egy második emeleti raktárhelyiségének kiürítése során került ismét napvilágra a kb. félévszázada eltűnt gyűjtemény, amelyről tudomásunk sem volt, hogy még létezik.

2003–2004 között a Sapientia Kutatási Programok segítségével Imecs Zoltán és munkatársai több mint ötezer tételből álló fényképtárat katalogizálták. Az eredményekről a következő helyeken számoltak be: Imecs (2004), www.cholnoky.ro (a Hagyaték címszó alatt).

A térképtár feldolgozása 2001 és 2006 között lassan haladt. Az első években Jancsik Péter hallgatók segítségével a térképtárból bizonyos topográfiai térképeket elkülönített, rendszerezett, mintegy 900 tételt. E topográfiai térképek közül mintegy 100 tételt mi már nem találtunk meg (egy részükről tudjuk, hogy kölcsönzések következtében kerültek lábra, más részük azonosítási problémák miatti félreértések következtében is hiányozhat adatbázisunkból). A mintegy 100 atlaszról szintén készítették leltárt, ez atlaszok közül mintegy 10 szintén már nincs meg. Ez utóbbiak eltűnésért felelőst nehéz lenne keresni, hiszen az atlaszok továbbra is a raktárhelyiségben maradtak. Ezekben az években a térképtár legnagyobb része (mintegy 5000 tétel) feldolgozatlanul mappákban maradt, ezekbe először Hegedűs Ábel nézett bele, és készített róluk áttekintő jellegű feljegyzéseket.

A térképtár tételes logikai feldolgozását és fizikai elrendezését Bartos-Elekes Zsombor, Groos Boróka, Lázár István és Veres József 2006–2008 között végezte el.

Munkánk kezdetén a feldolgozandó térképek egy bő köbméternyi, teljesen kezelhetetlen papírkupacot alkottak. Legnagyobb részük egymásra helyezett nagy mappákban, vagy dobozokban helyezkedett el. Ahhoz, hogy egy alsóbb mappát használjunk, az összes felette lévő félre kellett rakni. A mappák tartalmilag teljesen rendszertelenek voltak: ugyanazon térkép szelvényeit, vagy akár szakadt darabjait sokszor több mappában találtuk meg; ugyanazon mappa a legkülönbözőbb térképeket tartalmazta. A nehéz hozzáférés mellett a használhatatlan-

ság másik oka az volt, hogy fogalmunk sem volt, hogy milyen térképek hevernek a dobozokban. (3. ábra)



3. ábra: A térképek és atlaszok a rendezés előtt

A mappákból kibontva a mintegy öt-hatezer térképet egyenként leltárba vettük: olvastuk a térkép jellemzőit (szerző, cím, kiadás éve, helye, a térkép méretaránya, műfaja, ábrázolt terület stb.). Miután elkészült a teljes anyagról a digitális táblázat, fogalmi csoportokra bontottuk a térképeket, és egyenként átcsoportosítottuk őket, így jelenleg a térképek logikai csoportokban helyezkednek el, fiókokra, új mappákra bontva. Tehát ma már a digitális leltár segítségével bármely térkép bármely jellemzője alapján könnyen előkereshető; a megfelelő fiókból, mappából elővehető, a hasonló korú, hasonló

területet ábrázoló, hasonló műfajú térképek szintén mellette helyezkednek el.

Az eredeti raktárhelyiségben és az épület egyéb helyein ideiglenesen tárolt térképek és fényképek ma már mind egy tetőtéri szobáskában vannak, erre a célra készített bútorok fiókjaiban, polcain. (4. ábra)



4. ábra: A térképtár ma

A térképtár jelentősége

A Cholnoky Térképtárat összehasonlíthatjuk Románia legnagyobb bukaresti térképtáraival, vagy az Erdélyt legrészletesebben bemutató budapesti és bécsi térképtárakkal, vagy más erdélyi gyűjteményekkel.

Románia legnagyobb térképtára a Román Akadémia bukaresti gyűjteménye, ez mintegy huszonegyezer térképet tartalmaz, a XVI. század végétől főleg a XX. század közepéig. A térkép-

tár csak rendszerezett katalóguscédulákkal rendelkezik, digitális katalógusuk nincs. A térképtár elsősorban a két volt román fejedelemség területéről tartalmaz térképeket (topográfiai térképeket, birtokvázlatokat, egyéb térképeket, atlaszokat), Erdélyt kevésbé részletesen tartalmazza. Összehasonlítva a két gyűjteményt, a Cholnoky előnyére mondható a digitális feldolgozáson túl a jelentős számú, többnyire Erdélyt ábrázoló, osztrák katonai térkép, mely a legteljesebb gyűjtemény az országban, melyekből az akadémiai térképtár csak nagyon keveset tartalmaz.

A Cholnoky Térképtár az akadémiai után a második legnagyobb gyűjtemény az országban, a Nemzeti Könyvtár bukaresti térképtára már kevesebb térképet tartalmaz, mint a Cholnoky (csak mintegy négyezer egységet). A nemzeti könyvtár térképtárának a feldolgozása is alacsony fokú, csak egy olyan analóg katalógus áll a rendelkezésükre, amelybe a térképek leltári számuk (!) szerint lettek valaha felsorolva, tehát ez semmilyen, szerző vagy téma, vagy időpont szerinti keresést, böngészést nem támogat.

Erdélyről legnagyobb mennyiségben régi általános és tematikus térképeket a budapesti Országos Széchényi Könyvtárban találunk, amely összesen kétszázezer egységet tartalmaz (ezek egy része a honlapjukon is elérhető), és a leggazdagabb ilyen jellegű Erdély-gyűjteményt. Az osztrák topográfiai felmérésekből készült térképek két legnagyobb gyűjteménye a bécsi Hadtörténeti Levéltár (Kriegsarchiv) és a budapesti Hadtörténeti Múzeum Térképtára, mindkettő nagyjából négyszázezer tételt tartalmaz. A felsorolt bécsi, budapesti térképtárak természe-

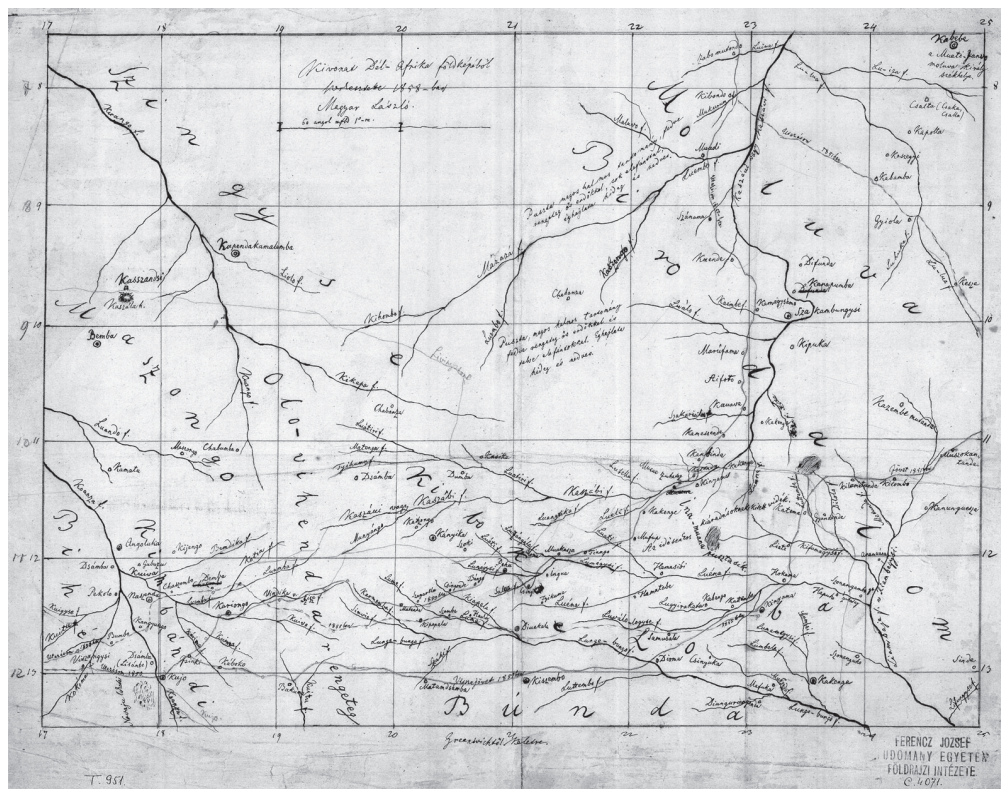
tesen jól használható szakkatalógusokkal rendelkeznek.

A fenti gazdag gyűjteményekhez képest a Cholnoky Térképtár jelentősége: a helyzete. Kolozsváron lettek elérhetőek olyan térképek, amelyekért eddig Budapestre kellett utaznia az érdeklődőnek. Továbbá nem elhanyagolható az a szempont sem, hogy a gyűjteményünk tartalmaz pár olyan térképet is, amelyet a budapestiek nem tartalmaznak: pl. az I. világháború előtti, Erdélyt ábrázoló román kiadású topográfiai térképeket a szakirodalom még nem ismertetett sehol, ezek a térképek a budapesti, bécsi kutatók számára eddig csak nehezen (pontosabban egyáltalán nem) voltak hozzáférhetőek Bukarestben.

Az erdélyi gyűjtemények közül a marosvásárhelyi Teleki Tékát és a gyulafehérvári Batthyaneumot, továbbá az egyetemi térképtárakat lehet megemlíteni, azonban ezek vagy korábbi, vagy későbbi térképeket tartalmaznak, mint a Cholnoky.

A legrégebbi térképeket tartalmazó nyílt erdélyi térképgyűjtemény a marosvásárhelyi Teleki Téka gyűjteménye, amely főleg XVI.–XVIII. századi atlaszokat, térképeket tartalmaz, melyek főleg „önmagukért” értékesek: nem olyan pontosak, részletesek, hogy azt ma általában alkalmazott kutatásra, korabeli viszonyok elemzésére lehessen használni. A Batthyaneum szintén régi térképeket tartalmaz, a gyűjtemény feldolgozása értesüléseink szerint kezdetleges fázisban van. Megyei múzeumok, levéltárak tartalmaznak még régebbi térképeket, ezek kisebb gyűjtemények.

Az egyetemi (pl. kolozsvári) könyvtárak térképgyűjteményei csak mai,



5. ábra: Magyar László egyedi kéziratoss térképe

XX. és XXI. századi térképeket tartalmaznak. Régi térképeket nem.

A Cholnoky Térképtár feldolgozása révén tehát űrt pótol: a pár XVII. és XVIII. századi, de főleg XIX. századi és a XX. század első feléből származó térképek már elég pontosak és részletesek ahhoz, hogy bármilyen földrajzi, történelmi, helynévtani kutatás alapjai lehessenek.

Tehát a térképeink nagy részét eddig vagy Budapesten, vagy esetleg Bukarestben lehetett elérni, ma ezt a kutatók Kolozsváron is megtalálják. Nagyon fontosnak tartjuk azokat a térképeket, amelyekről úgy tudjuk, hogy nyilvánosan máshol nem elérhetőek.

Fontos térképünk Magyar László utazó, felfedező 1858-as keltezésű egyedi, kéziratoss térképe, amely a

magyar vonatkozású Dél-Afrika-kutatásokkal foglalkozó kutatók körében szenzációnak tűnik. Lassan egy évszázada, hogy nem lehetett tudni, hogy létezik-e egyáltalán ez a kézirat, és most előkerült a feldolgozásunk során. (5.ábra)

A térképtár felépítése: gyűjtemények

A térképtárat a törzsgyűjteményen kívül további négy külön gyűjteményre bontottuk.

A legnagyobb gyűjtemény a törzsgyűjtemény, a „térképek”, amely „kb.” 4198 tételből áll. Nehéz azonosítani a pontos számot, mert a leltározás során nem szenteltünk minden lap számára egy-egy sort. Bizonyos esetekben egy

térképsorozatot egynek tekintettünk, más esetekben laponként jegyeztük le az adatokat. Nem lehetett következetesnek lenni, hiszen volt olyan, hogy egy térkép lapjai (vagy szakadás esetében darabjai) több mappából kerültek elő, ilyenkor csak utólag ismertük fel, hogy ezek ugyanazon térkép részei. A térképekből 3893-at 64 mappába csoportosítottunk: kiadás éve, ábrázolt terület és műfaj szerint csoportosítva, a mappákon kívül helyeztük el a 305 hajtogatott térképet.

Az egyik különgyűjtemény a III. katonai felmérés alapján készített osztrák és magyar topográfiai szelvények csoportja. Ez 1728 tételből áll. Ennek a gyűjteménynek az alapja az osztrák III. katonai felmérés szokásos méretarányai (1: 25 000, 1: 75 000, 1: 200 000), akár geológiai tematikával is, továbbá a második világháború idején készült 1: 50 000-s méretarányú magyar kiadású topográfiai szelvények is ide tartoznak. A topográfiai szelvényeket méretarány és szelvényyszámolás szerint csoportosítva tároljuk. Az itt található szelvényeken túl még számos topográfiai térképünk van, azonban ezek a rendszerezés során a törzsgyűjteménybe kerültek (pontosabban maradtak, mert nem a topográfiai térképek között voltak). Ez utóbbiak általában vagy nem osztrák–magyar térképek, vagy ha igen, akkor is eltérnek a szokásos szelvényektől (pl. tanulótérképek vagy sajátos méretarányú levezetett térképek vagy nem szelvényezett stb.), vagy a második osztrák felmérés szelvényei.

Másik különgyűjtemény az atlaszok csoportja. Ez 126 tételből áll. Ide tartoznak a nagyobb méretű, kézi vagy asztali atlaszok (103 darab) és a külön

tárolt, kisebb méretű zsebatlaszok (23 darab). Ha az atlasz hiányos, de a borítója megvolt, akkor ebbe a gyűjteménybe soroltuk (pár atlasznak csak a borítója volt meg). Ha csak rendezetlen atlaszlapok voltak meg, akkor már a törzsgyűjteménybe osztottuk.

A két további kisebb különgyűjtemény az albumok és a könyvek csoportja, az előbbi 32, az utóbbi 8 tételből áll.

Összesen tehát „kb.” 6092 tételt tartalmaz a térképtár, de helyesebb, ha kb. 5500–6500-as példányszámról beszélünk. E fölött van az a kb. 100–150 tétel („kb.” 124), amely a gyűjtemény 2001-es nyilvánosságra kerülése óta mostanáig eltűnt. Megbecsülni is alig merjük, hogy összesen Cholnoky távozása óta mennyi térkép tűnt el, feltételezésünk szerint az eredeti gyűjtemény a mainak legalább másfélszerese lehetett.

A törzsgyűjtemény: a „térképek”

A 4198 térképről a következő adatokat jegyeztük le: korábbi leltározások kódjai, ábrázolt terület, cím, szerző (szerkesztő, rajzoló), kiadó (vagy nyomda), kiadás helye, kiadás éve, méretarány, műfaj, térképlapok száma, megjegyzés.

E gyűjtemény tartalmazza az általános és tematikus térképeinket, továbbá a katonai topográfiai térképeink közül azokat, amelyek a második osztrák katonai felméréshez tartoznak vagy a harmadik felmérés nem szelvényezett térképei, vagy más ország által kiadott térképek.

Az általános és tematikus térképeket három korszakra csoportosítottuk: az 1850 előtti térképek (1. korszak), 1850

és 1920 közötti térképek (2. korszak), 1920 utáni térképek (3. korszak). Megjegyezzük, hogy a térképek kevesebb, mint felén találunk évszámot, így a többi térkép esetében a térkép tartalmából (országhatárok, vasútvonalak stb.) vagy a térképek kivitelezéséből (rézmetszet stb.) becsültük meg – sokszor feltehetőleg pontatlanul – a térkép korát. A korszakokon belül a térképeket tovább csoportosítottuk az ábrázolt terület, majd azon belül a térkép műfaja szerint. Így összesen 173 logikai kategóriát hoztunk létre.

Az 1850 előtti térképeinknek száma 843.

A legrégebbi datált térképünk 1717-es, de számos térkép ennél korábbi kell legyen. A datálatlan régi térképeink közül egyelőre csak keveset vizsgáltunk meg, ezek közül a legrégebbi az 1635-ös amszterdami Blaeu-atlaszban megjelent *Danubius. Fluvius Europae Maximus ...* című térkép, de a XVII. sz.-ból több Visscher-térképpel is rendelkezünk (*Exactissima Tabula quam Danubii Fluvii Pars Media és Magni Turcarum Domini Imperium*, mindkettő 1689-ből). További vizsgálatok szükségesek ahhoz, hogy megállapítsuk, hogy melyik a legrégebbi térképünk (6. ábra, 7. ábra: két XVII. sz.-i térképünk).

Az első korszakból levő térképek több mint fele régi világatlaszok lapjai (Homann, Flemming, Schraembl, Meyer). Jelentős részük ábrázolja a magyar korona országait (Müller, Mikoviny, Lipszky ország-térképei, Görög–Kerekes vagy Balla megyetérképei, Karacs egyházi közigazgatási térképei stb.). E térképek harmadik csoportja más európai területeket vagy más földrészek részeit ábrázolja, több-

nyire általános térképek, kisebb mértékben történelmi vagy csillagászati műfajúak.

A gyűjtemény legnagyobb része feltételezésünk szerint 1850 és 1920 közötti kiadású (2416 darab).

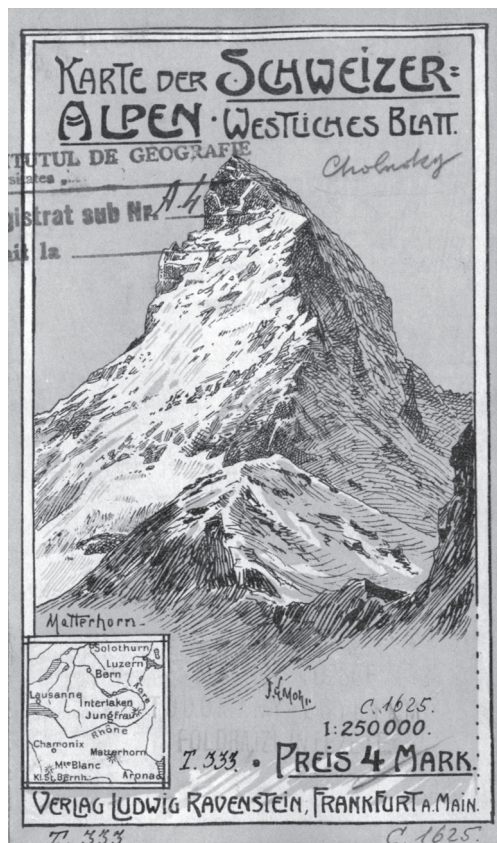
A második korszakból levő térképek jelentős része Magyarországot vagy annak részeit ábrázolja általános térképeken: ország-térképek, Hátsek, Gönczy megyetérképei, várostérképek, első turista- és autótérképek. Számos tematikus térképünk van a Kárpát-medencéről: főleg hidrológiai, közlekedési, demográfiai, geológiai térképek. Más európai országok közül kiemelt számban jelennek meg a Románia területét bemutató térképek: régebbi topográfiai térképek a még nem egyesült Havasalföldről, újabb topográfiai szelvények, megye-, város-, geológiai, hidrológiai, etnikai térképek. A kontinensek közül legteljesebben természetesen Európa jelenik meg, elsősorban Közép- és Délkelet-Európa. Műfajok szempontjából az általános térképek mellett jelentős számúak a geológiai, közlekedési, hidrológiai, történelmi térképek, továbbá a (svájci, német, svéd stb.) topográfiai térképek és a várostérképek. A más kontinenst ábrázoló térképek közül jelentős számban vannak amerikai térképek, ezt a gyűjteményt Cholnoky 1912-es amerikai útjáról hozhatta haza. Ugyanígy megfigyelhetően felülprezentáltak Cholnoky más külföldi útjainak a helyszínei: a Távol-Kelet (1896–1898), Románia (1906), Olaszország (1907), Alpok (1908), Skandinávia (1910) és Amerikai Egyesült Államok (1912). E területeket ábrázoló térképek egy részén Cholnoky neve megjelenik, mint szerző, vagy mint adományozó.



6. ábra: A Blaeu-féle térkép 1635-ből



7. ábra: A Visscher-féle térkép 1689-ből



8. ábra: Cholnoky aláírása, magyar és román leltári számok egy díszes borítójú svájci térképen

Az 1920 utáni gyűjtemény már kisebb számú (106 darab). E harmadik korszakból térképeink legnagyobb része Romániát ábrázolja: pár topográfiai, általános, megye-, város-, geológiai és etnikai térkép.

Az 1806 és 1869 között lezajlott II. osztrák katonai felmérés alapján készült topográfiai szelvényekből 242 példányunk van meg, főleg az 1: 144 000-s méretarányú sorozat, e szelvényeink jelentős mértékben borítják a Habsburg Birodalom tartományait: a Magyar Királyságot, továbbá az osztrák tartományokat Tiroltól Sziléziáig. Szintén több példányban van meg

a Scheda-féle 1: 576 000-s térkép jó pár szelvénye.

Az osztrák katonai térképészeti intézet munkái közül a törzsgyűjteményben tárolunk 561 darab – a szokásostól eltérő méretarányú, szelvényezésű – térképet: pl. az 1: 300 000-s Közép-Európa térképmű szelvényeit, vagy a világháború idején Romániáról készült 1: 75 000-s térképeket, egyéb sajátos méretarányú, szelvényezésű munkát, tanulótérképeket, jelkulcsokat stb.

A topográfiai szelvények

Az 1728 tételből álló topográfiai szelvényeket elkülönítettük kiadás (osztrák, magyar) és méretarány, esetleg műfaj (topográfiai, geológiai) szerint. A szelvényekről a következő adatokat jegyeztük le: szelvénytípus, cím, leltári szám, tulajdonosi pecsét, megjegyzés.

Az 1869 és 1887 között lezajlott III. osztrák katonai felmérés térképei közül az 1: 25000-s felmérési térképekből 244 szelvényünk van, összesen 695 példányban. A szelvények szinte mind romániai területeket ábrázolnak, de nem fedik le teljesen a területet: összefüggő borítottságunk van Észak-Erdélyről és a Székelyföld nagy részéről, de ezeken kívül inkább csak a Maros alsó folyása és szigethegységi területeink vannak meg. A példányok több mint felén a Bolyai Tudományegyetem pecsétjét találtuk meg, kisebb részükön a Babeş Tudományegyetem vagy az Institutul de Geografie, esetleg az Institutul de Geologie pecsétjét, kevés példányon ennél régebbi pecsétet.

Az 1: 75 000-s áttekintő térképek-ből 142 szelvényünk van, összesen 776 példányban, továbbá geológiai színézéssel 9 szelvény, összesen 14 példányban. A szelvények által lefedett terület körülbelül megegyezik azzal a területtel, amelyet a Monarchiától a későbbiekben Romániához csatoltak (tágan értelmezett Erdély és Bukovina déli része). A példányok több mint felén a Bolyai Tudományegyetem pecsétjét találtuk meg, kisebb részükön a Babeş Tudományegyetem vagy az Institutul de Geografie, esetleg az Institutul de Geologie pecsétjét, kevés példányon ennél régebbi pecséteteket.

Az 1: 200 000-s általános térképek közül 43 szelvényünk van meg, összesen 80 példányban. A szelvények szinte teljesen lefedik Románia mai területét, de több szelvényünk van egyéb országok területéről. Csak a szelvények mintegy fele az eredeti osztrák kiadás (eleinte német nyelvű gyámrajzzal, az I. világháború alatt magyar gyámrajzzal). A szelvények másik fele román nyelvű térkép, melyek 1912 és 1940 között készültek.

A második világháború idején készült 1: 50 000-s magyar topográfiai szelvényekből 78 szelvényünk van, összesen 163 példányban. A szelvények szinte teljesen lefedik a Székelyföldet, Észak-Erdélyből kevesebb szelvényünk van meg. E példányok kis részén megtalálható a Bolyai Tudományegyetem pecsétje, más pecséttel nem találkoztunk.

Az atlaszok

A 126 atlaszról a következő adatokat jegyeztük le: korábbi leltározások kódjai, ábrázolt terület, cím, szerző

(szerkesztő, rajzoló), kiadó, kiadás helye, kiadás éve, műfaj, térképlapok száma, megjegyzés.

A nagyobb méretű atlaszokat (103 db.) és a kisebb méretű atlaszokat (23 db.) külön tároljuk.

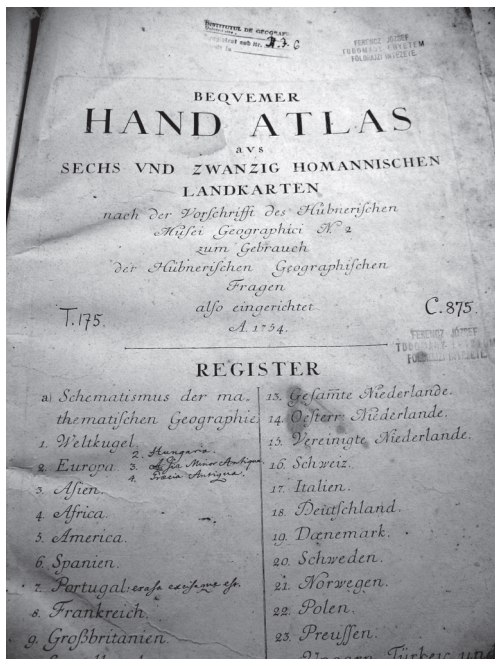
Az atlaszok mintegy háromnegyedén találtunk FJTE pecsétet, csak kb. egynegyedükkel bővíthetett utólag (a két világháború között, vagy a második világháború alatt) a térképtár. Az FJTE leltári számából nem tudtunk következtetni az atlaszok eredeti számára. Hasonló mértékben találtunk „Institutul de Geografie” pecsétet a két világháború közötti időszakból. A nagyméretű atlaszokon volt még egy „Atlas” kezdetű számozás is, amelynek időpontját nem tudtuk azonosítani. Ebből a számozásból a legnagyobb szám a 140-es volt, mivel nekünk most 103 nagy atlaszunk van, így legalább 37 atlaszt tűnt el az eredeti gyűjteményből a század második felében.

Az atlaszok közül legnagyobb számban természetesen a világatlaszok vannak (59 példány), továbbá jelentős a száma az Egyesült Államokat, Európát vagy Magyarországot bemutató regionális atlaszoknak.

Ha a szerzőket, kiadókat figyeljük, akkor legnagyobb számban a német nyelvű kiadók jelennek meg (Bécs, Lipcse, Berlin, Hamburg, Gotha), de jelentős számú az amerikai kiadású atlasz (New York, Chicago) és a magyar is (Budapest). Az atlaszok egyharmadán nem volt megadva a kiadás helye.

Csak az atlaszok kb. kétharmadán találtunk kiadási évszámot. Ezek szerint három legrégebbi kiadású atlaszunk az 1754-es Homann-féle (Beqvemer, azaz „kényelmes”) atlasz, az 1772-es Lotter-féle új atlasz és az

1782-es Homann-féle világatlasz. A legújabb egy 1947-es Szovjetunió gazdasági atlasza. 10 atlaszt 1850 előttinek becsültünk, 103 atlaszt 1850 és 1920 közöttinek és 13 atlaszt 1920 utáninak.



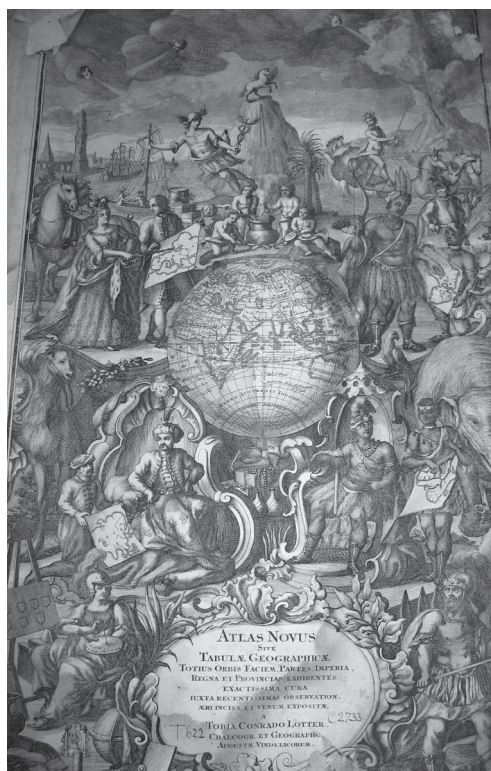
9. ábra: A Homann-féle atlasz 1754-ből

Műfajok szerint 62 atlasz általános (földrajzi és/vagy közigazgatási térképekkel), 50 tematikus (geológiai, hidrológiai, gazdasági, csillagászati stb.) és 14 történelmi atlasz.

Az albumok és a könyvek

32 album és 8 könyv is előkerült az atlaszok és a térképek közé keveredve. Ezek általában a századfordulón jelentek meg. Az albumok többnyire európai területek fényképalbumai, a

könyvek a földtudománnyal kapcsolatosak (adatsorok, évkönyvek stb.).



10. ábra: A Lotter-féle atlasz 1772-ből

Irodalomjegyzék:

- Fodor Ferenc (2006): A magyar földrajztudomány története. Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet. Budapest.
- Géczi János (1998): Cholnoky Jenő. Vár ucca tizenhét negyedévkönyv VI. évf./2. sz. Vár ucca tizenhét kiadó. Veszprém.
- Imecs Zoltán (2004): Cholnoky Jenő fényképi hagyatéka a kolozsvári egyetemen. Földtani Kutatás, XLI. Évf., 3-4. sz., 18-24. old. Budapest.

A Bukura-tó morfometriája

Hunyadi László¹, Both Tibor², Kulcsár
László³, Milik Csongor Árpád^{4*}

1-idegenvezető, térképész, Kolozsvár;

2-topográfus, Sepsiszentgyörgy;

3-magánvállalkozó, Zilah;

4-térképész, Kolozsvár

MORFOMETRIA LACULUI BUCURA. Studiul de față prezintă rezultatele campaniei de ridicare a batimetriei lacului efectuată de un colectiv mixt format din studenți și cadre didactice a Facultății de Geografie a UBB Cluj în vara anului 2002. Elementele morfometrice ale lacului au fost studiate de către Lóczy (1903) respectiv de Pișotă (1964). Rezultate noi au fost comparate cu cele existente. Pentru o analiză comparativă s-a trecut la generarea de date lipsă pe baza prelucrării în GIS a hărților batimetrice publicate de predecesori. Analiza comparativă a adus la iveală câteva aspecte neclare referitoare la datele morfometrice publicate în literatura de specialitate. Rezoluția mare a metodei de ridicare batimetrică efectuată în 2002 conferă credibilitate rezultatelor.

MORPHOLOGY OF THE BUCURA LAKE. The present paper presents the results of the 2002 bathymetrical measurement campaign held by the students and teachers of the UBB Cluj, Faculty of Geography. Former data regarding the morphology of the lake are linked with Lóczy (1903) and Pișotă (1964). For a proper comparative study of the morphological parameters the missing data had to be generated from the former bathymetrical maps using GIS. The comparative study emphasized some unclear aspects published by some authors. The most important gain of this survey is the actual bathymetric map of the lake, with up-to-date morphological parameters, which can stand as the base for further lake-bath studies, etc.

Lóczy Lajos a 20. század első éveiben úttörő munkát végzett a Retyezátban: feltárta, feltérképezte a hegység – egyben az egész Déli-Kárpátok – legnagyobb és legmélyebb tengerszemeit.

2002 nyarán, egy évszázaddal az első kutatás után ELTÉs geográfus hallgatókkal közösen megismételtük a méréseket, de immáron korszerű műszerek-

kel. Célunk az volt, hogy pontosabb képet kapjunk a jégvájta tómedencék alakjáról és a magashegyi övezet eljegesedések utáni felszínfejlődéséről. Ez a dolgozat a Bukura-tónál végzett mérési adatokat dolgozza fel, összehasonlítva azokat a szakirodalomban fellelhető hasonló jellegű munkákkal.

*E-mail: hulaszlo@yahoo.com, btibi@personal.ro, kulcsar_laszlo@yahoo.com, milik_csongor@yahoo.com

A Déli-Kárpátok glaciális formáinak rövid kutatástörténete

A Déli-Kárpátok vonulata a Keleti-Kárpátokhoz és a Kárpátkanyarhoz viszonyítva számos egyedi tulajdonsággal rendelkezik, amely masszivitásában, geológiai felépítésében, nagyobb magasságában, transzverzális völgyhálózatában nyilvánul meg. Nagyon összetett domborzatával, jól megőrzött glaciális formáival mindig vonzótényező volt a geográfusok és geológusok számára.

A hegyvonulat tudományos megismerése a 19. század végén kezdődött. Ebben az időszakban főleg geomorfológiai és geológiai munkák látnak napvilágot. Ezek közül elismerésre méltó E. de Martonne „Alpii Transilvaniei” című munkája, amelyben tisztázza a negyedkori eljegesedések szakaszait és kiterjedéseit. Ugyanakkor először ismerteti hazánkban a glaciális erózió folyamatát, mely a tengerszemek kialakulásához vezetett. De Martonne határozottan ellentmond Inkey B. állításának, aki szerint a magashegységi domborzat nem a negyedkori glaciális felszíninformálás eredménye, hanem tektonikus eredetű. Szerinte a magashegységi domborzat kialakulásában a gleccsereknek kevés szerepe volt.

Lehmann tanulmányozta először a retyezati glaciális domborzatot, a gleccserek által hagyott nyomokat, valamint a pleisztocéni klimatikus és hidrológiai viszonyokat.

Az első glaciális limnológiai tanulmányok Lóczy és O. Phlepps munkái, melyek a glaciális tómedencék eredetére és morfológiájára vonatkoznak. Lóczy nevéhez fűződik az első

batimetrikus térkép elkészítése a Bukura és Zenóga tóról.

1930–1944 között is születnek limnológiai, geológiai, geomorfológiai, biogeográfiai szintézis jellegű művek: I.P. Voitești, A. Streckeisen, St. Ghica Budești, V. Mihăilescu, T. Moraru munkái.

Az 1960-as évektől újabb termékeny időszak kezdődik, ahol kiemelkedő Valeria Velcea, M. Iancu, I. Pișotă, I. Buta, Gâșteanu munkássága.

Glaciális tavak a Déli-Kárpátokban

A Déli-Kárpátok glaciális tavai központi helyet foglalnak el a hegység domborzatában, 200 km hosszúságban, a jég által kialakított völgyekben. Körülbelül 155 tavat lehet számon tartani, amelyekből 133 állandó, magasságuk 1300 és 2200 m között változik. A tavak 67,8%-a vagyis 105 tó 1900–2200 m között fekszik, 23%-a, 36 tó 1700–1900 m között, a maradék 14 tó (9,2%) található a legnagyobb magasságban, 2200 és 2300 m között. A tavak sűrűsége 2000 m-es magasságban a legnagyobb. Ez azzal magyarázható, hogy 2000 m-es magasság felett a vastagabb gleccserjég intenzívebben fejlette ki hatását. Ahol fejlettebbek voltak a gleccserek, a tavak száma is több. A 155 tó közül 58 a Retyezátban, 30 a Fogarasban, 28 a Páringban található. A számok is mutatják, hogy a tavak többsége (60%), a központi régióban található. Területileg is ezek a legnagyobbak, míg a peremterületeken kevesebb a számuk és területük is kisebb, valamint a tómedencék morfológiájában is különbségek mutatkoznak.

A legtöbb geográfus szerint, akik tanulmányozták a negyedkori eljegesedést, nyilvánvalóak a hasonlóságok a pireneusi, az alpi és kárpáti gleccsek között. Kialakulásukat ezekben a régiókban meghatározta az észak-európai jégtakaró és a hideg nedves éghajlat jelenléte. A völgyfőkben összegyűlt egyre vastagabbá váló hótömeg fokozatosan csonthóvá alakult, amelyből később kisebb gleccser indulhatott el a lejtőn. A jégár útját befolyásolta a már meglévő völgyhálózat, amelyeket tektonívölgyekké alakított át. A nagy vastagságú, hatalmas súlyuk és nyomásuk hatására mozgó jégtakarók az általuk elfedett területeken vásottsziklás, sziklamedencés tájakat alakított ki. Ezekben a sziklamedencékben – a jég elolvadása után – az összegyűlt vízből tengerszemek jöttek létre.

A Bukura-tó morfológiája

A Déli-Kárpátok legnagyobb tengerszeme a Bukura-tó. 2041 m-es tengerszint feletti magasságban fekszik, É-D irányban nyúlik el egy cirkuszvölgyben. A katlant 2300 m-nél magasabb csúcsok veszik körül: ÉK-en a Peleaga (2509 m), ÉNY-on a Bukura (2432 m), Ny-on a Judele (2333 m). Északon a Bukura-nyereg a határ, délen a tó vizét a Bukura-völgy vezeti le.

A Bukura-tóval kapcsolatos limnológiai tanulmányok szakirodalma szegényesnek mondható. A 20. század folyamán csupán két geográfus tanulmányozta behatóbban a tavat: Lóczy Lajos 1903-ban és I. Pişotă 1964-ben. Műveik ma is irányadónak tekinthetők. Mindketten tanulmányozták a tó morfológiáját: szélességét, hosszát, mélységét, térfogatát, területét.

2002 júliusában megismételtük ezeket a méréseket, de már korszerűbb műszerekkel. A hosszúság méréseire GPS-t használtunk (Magellan 315). A már meglévő térképek alapján a terepen kiválasztottuk az É-D irányban egymástól legtávolabb eső két pontot, mindkettőnek rögzítettük földrajzi koordinátáit, majd a műszer ezek alapján kiszámította a köztük levő távolságot. A minél pontosabb eredmény érdekében a műveletet háromszor végeztük el, a kapott értékekből átlagot számoltunk.

A legmunkaigényesebb feladat a szélesség és mélységmérés volt. Első mozzanatként a tó nyugati partján teodolitos (360 fokos beosztású) méréssel felvettünk egy fő irányt. Erre az észak-déli fő irányra 20 méterenként támpontokat vettünk fel, melyekről merőlegesen mértünk a keleti partra, így határozva meg a keresztshelvények helyét. A fő állásponttól északra 20 ilyen támpontot jelöltünk ki, az utolsó két állás közti távolságot pedig terepi akadályok miatt 10 méterre csökkentettük. A fő ponttól délre 6 támpontot vettünk fel. Tehát a főponttal együtt összesen 27 keresztshelvényt jelöltünk ki. Az álláspontokból átmérve a keleti partra meghatároztuk ennek távolságát. Mérőszalaggal lemértük minden egyes támpont távolságát a nyugati partvonalától is. A kettő különbsége megadta a tó szélességét minden egyes keresztshelvényen külön-külön. E mérések alapján rajzoltuk meg a tó körvonalát.

A két parton felvett támpontok között zsinórt feszítettünk ki, melyen 20 méterenként parafadugók jelölték a mélységfüggvények helyeit. A zsinór mentén végigvezve minden dugónál echoszondával (Navitron 100, a hajó-

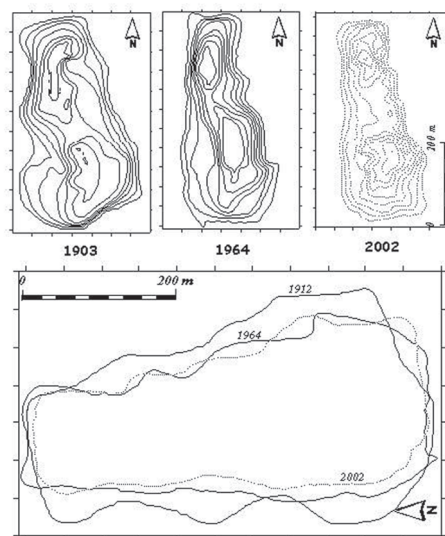
zásban ma is használják) mértük a mélységet. A hullámszáz zavaró hatása miatt, minden függélynél háromszor mértünk és az átlagértékeket jegyeztük le.

Ennyi volt a terepi munka. Az adatok feldolgozása számítógéppel történt. A hosszúsági és szélességi adatokból meghatároztuk a tó körvonalát és ebből számoltuk ki a területet az Idrisi 32 térinformatikai program segítségével. A mélységi adatok alapján a Surfer 7 programmal batimetrikus térképet készítettünk, majd ez alapján térfogatot is számoltunk. Ugyanezeket a műveleteket elvégeztük a Lóczy- és a Pişotă-féle batimetrikus térképek alapján is. A kapott értékeket az 1. táblázatba foglaltuk össze.

Az eltérések szembetűnőbbek, ha a batimetrikus térképeket szemléljük (1. ábra).

A megfigyelhető különbségeket a mérési pontatlanságoknak tulajdonítjuk. A tó környezetében nem olyanok a viszonyok, hogy természetes úton ilyen mértékű területcsökkenés következhesse be, utalva a Lóczy térkép nagy eltérésére. A kőzettani viszonyok miatt a feltöltődés nagyon lassú, nem lehet olyan mértékű, hogy az legyen a felelős a térképek területi eltérésért. Az 1964-es Pişotă térkép és az álta-

lunk készített térkép közt már lényegesen kisebb az eltérés. A mi térképünk értékei még mindig kisebbek, de meg kell jegyeznünk, hogy méréseinket egy hosszú csapadékszegény időszak után végeztük, alacsony vízállásnál.



1. ábra: Batimetrikus térképek és a kerületek összehasonlítása

A mélységi adatok esetében az eltérések a függvények sűrűségéhez köthetők. Sűrű függvényhálózattal lényegesen pontosabb képet kaphatunk a tómedence alakjáról, és könnyebb megtalálni a legmélyebb pontokat. Úgy gondoljuk, hogy az általunk létrehozott függvényhálózat elég sűrű volt ahhoz, hogy ne férjen kétség a mérési pon-

1. táblázat: A Bukura-tó mért, vagy számolt morфомetriai adatai

Év	Hosszúság (m)	Szélesség (m)			Ke- rület (m)	Te- rület (ha)	Mélység (max)	Mélység (átlag)	Térfogat (m ³)
		min	max	átlag			(m)	(m)	
1903 (Lóczy)	565	165,38	315,38	240,38	1840	11,729	14,2	7,1	801495
1964 (Pişotă)	546	(126,92)	236	162	1390 (1764)	8,8612 (9,347)	15,7	7,05	625096 (650675)
2002 (GeogrIV)	530	115	222	168,5	1636	8,38	16,2	8,3	531186

tossághoz: míg Lóczy térképe elkészítéséhez egy hossz-szelvényt és három kereszt-szelvényt használt, melyeken a függéyek közti távolság nem állandó (10,5-24,5 m), mi egy hossz-szelvényt és 27 kereszt-szelvényt használtunk állandó függélytávolsággal (20 m).

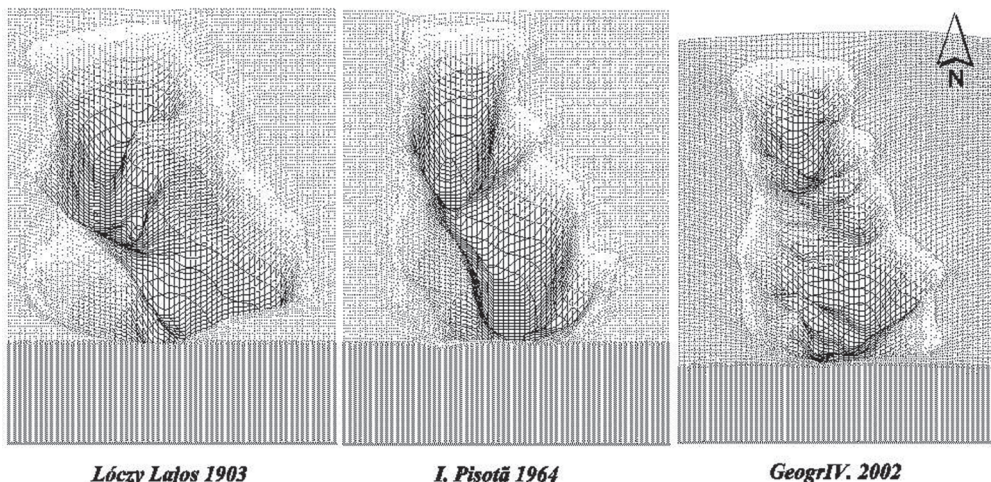
A mélységi adatok alapján az általunk megszerkesztett háromdimenziós modellen, a sűrűbb mérési adatoknak köszönhetően, jobban kimutathatók a jég munkájának nyomai. A másik két modellen a tómedence alakja kanyonszerű, mivel a mérési adatok nem fedik le az egész tó területét. (2. ábra)

A modellekből jól látható, hogy a tómedence két mélyebb része különíthető el, melyeket egy középső sziklapad választ el. Ez a gátszerű képződmény felhalmozódott törmelékanyag vagy szálban álló kőzet. Ez még ma is vitatott kérdés. A két mélyedés kialakulására vonatkozóan két elmélet született: mindkettő két gleccser jelenlétét feltételezi, melyek találkozási pontja a mai tómedence. Az elméletek közti különbség az, hogy az első esetben különböző irányból mozgó két gleccser

ugyanabban az időben vájta ki a két mélyedést, míg a második szerint ezek két különböző eljegesedési fázisban alakultak ki ugyanabból az irányból mozgó gleccserek munkájának eredményeként. A második eset a valószínűbb, mivel a Riss eljegesedési időszakban a jég felszínalakító munkája erőteljesebb volt, kialakítva a déli mélyebb és szélesebb medencét, míg a kisebb északi mélyedés az enyhébb Würm időszakban jött létre. Ezt alátámasztják mélységi adataink is. A tómedence nagyságát a lejtőviszonyok is befolyásolták: az enyhébb esésű lejtőn a jég hosszabb ideig fejthette ki eróziós tevékenységét.

Következtetések

Összehasonlítva az 1903-as, 1964-es és az általunk mért (2002 júliusi) kerületi, területi, hosszúsági, szélességi és térfogati értékeket kimutatható egy csökkenő tendencia. Csupán a mélységi adatoknál észlelhető növekedés. Mindennemű eltérés, amint már említettük, a begyűjtött adatok mennyiségéből adódik. Sűrűbb függélyhálózattal



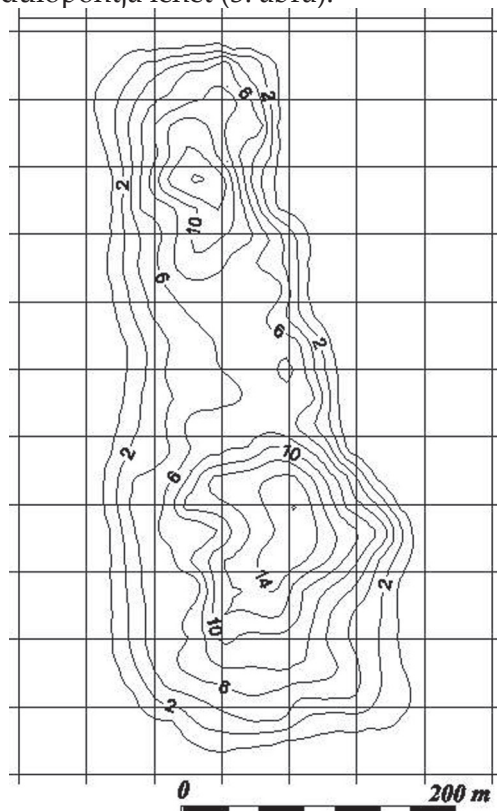
2. ábra: A tófenék morfológiája (batimetrikus térképek Surfer programmal történt feldolgozása nyomán)

nagyobb esélyünk volt megtalálni a legnagyobb mélységeket és ezáltal pontosabban modellezni a medence alakját, és egy megbízhatóbb batimetrikus térképet rajzolni.

Külön kiemelnénk, hogy térinformatikai módszerrel ellenőriztük a Pişotâ-féle térképen az általa közzétett morfometriai adatokat, és azt tapasztaltuk, hogy ezek nem felelnek meg a batimetrikus térkép által ábrázoltaknak. Legszembetűnőbb eltérés a kerület esetében észlelhető, ahol az általa táblázatban megadott 1390 m helyett saját térképén mi 1764 m-t mértünk. Ha ezeknél a kerületeknél összehasonlítjuk a területi értékeket (8,8 illetve 9,3 ha), saját mérésünk jobban megfelel a valóságnak. A táblázatban zárójelben szereplő értékek saját méréseink eredményei. Mivel Lóczynál nem találtunk konkrét morfometriai adatokat, batimetrikus térképe alapján számoltuk ki ezeket.

Fáradtságos munkánk legfontosabb eredményének a Bukura-tó új batimetrikus térképét tartjuk, amely

bármely további ilyen jellegű kutatómunka alapjául szolgálhat vagy kiindulópontja lehet (3. ábra).



Part táv. (m)	É4	É5	É6	É7	É8	É9	É10	É11	É12
20	4,7	4	3,2	2,6	3,3	2,8	2,9	3,4	3,6
40	5,3	4,4	3,5	4,5	4	5,6	4,5	5,2	5,8
60	10,9	7,6	6,1	8,3	4,2	5,8	5,6	6,3	7,1
80	11,1	12,6	7,5	7,6	5,6	6,4	6,7	7,4	6,5
100	12,5	13,3	8	7,2	6,5	6,8	6,5	6,8	8
120	14,1	14	11,1	7	7,4	8,6	7,7	4,4	7,8
140	16,2	14,5	9,1	4,4	6,7	3,7	3,2	1	1,3
160	12,1	10,7	5,8	1,2					
180	7,1	6,4							
200	4,5	0,4							
220									
Szélesség (m)	216	201	174	164	157	155	150	145	143

Part táv. (m)	É13	É14	É15	É16	É17	É18	É19	É20	É21
20	3,8	3,8	6	6,6	4,7	3,8	2,3	2	2,1
40	6,5	6,2	6,8	12,6	8,4	8	5,3	4,2	3,1
60	9,8	10,3	9,5	14,5	12,5	11,8	6,5	6,6	3,8
80	9	10,1	12,1	13	10	10,1	7,9	7,3	6,8
100	5,9	9	7,2	3,9	5,2	6,5	8,9	3,8	3,6
120	4,8	5,7	0,3		2,2	7	5,4	1	
140	2,3	1,6							
160									
180									
200									
220									
Szélesség (m)	148	146	121	117	125	130	136	125	115

Irodalomjegyzék:

- Decei, Paul (1985): Lacuri de munte - Editura Sport-Turist. București
- Gâștescu, P. (1963): Lacurile din R.P.R.
- Lóczy Lajos, (1904): A Retyezát tavairól. - Földrajzi Közlemények XXXII / 5
- Pișotă, I. (1971): Lacurile glaciare din Carpatii Meridionali

Vidéki települések talaj-vizének nitrátszennyezése - Imecsfalvi példa

Pál Zoltán¹, Aczél Mária², Pál Kinga^{3*}

1-Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Földrajz Kar, Kolozsvár;

2-Turóczi Mózes Általános Iskola, Kézdivásárhely;

3-Petőfi Sándor Általános Iskola, Csíkszereda

POLUAREA CU NITRAȚI A FREATICULUI AFERENT LOCALITĂȚILOR RURALE. STUDIU DE CAZ: IMENI. În majoritatea localităților rurale din Transilvania rețeaua de distribuție a apei potabile este de tip vertebrală, fără racordarea gospodăriilor, nefuncțională în semestrul rece din cauza înghețării apei în conducte. Din această cauză localnicii sunt nevoiți să-și procure necesarul de apă potabilă și pentru grădinărit din fântânile săpate în pânza freatică poluată. Studiul de față prezintă regimul poluării cu nitrați a freaticului rural prin studiul de caz al satului Imeni prin măsurători cu rezoluție temporo-spațială ridicată. Prin comparația rezultatelor a trei campanii de măsurare apar regularități și relații între poluare și factorii climatici. Totodată se pot trasa ariile cu poluare continuă, care sunt independente de procesele naturale, deci indică poluări comunale accentuate. Studiul prezintă și cele mai frecvente boli cauzate de consumul accentuat de nitrați.

NITRATE-BASED POLLUTION OF THE RURAL SETTLEMENT'S GROUNDWATER. CASE STUDY: IMENI. In most of Transylvania's rural settlements the potable water distribution network consist of only few vertebral pipes. This is in function only half of the year, because in the cold semester the water becomes freeze-bitten in the pipes. Most of the inhabitants covers their drinking and gardening water needs from the polluted groundwater trough open old-fashioned wells. In most of cases the sewage pipe network does not follow directly the construction of the drinking water network. This study presents some aspects of nitrate-polluted groundwater characteristics during high spatial resolution measurements held in Imecsfalva village. The results emphasizes correlation patterns between nitrates and meteorological events. In the same time strong pollution areas are shown, which are not influenced by natural phenomena, thus are caused by continuous communal pollution sources. The study presents some of sanitation effects on high nitrate intake.

Számos olyan település van Székelyföldön, ahol teljes egészében hiányzik, vagy nagyon alacsony határfokon működik a központosított ivóvíz-ellátás. Főleg a vidéki településeken gyakori az a folyamat, hogy az ivó-

vízellátó hálózat kiépítését nem követi a csatornahálózat megépítése. Számos olyan befejezett ivóvízhálózat-fejlesztési esetet ismerünk, amikor több milliós euró értékű projektek nyomán csupán gerinchálózatot építenek ki a faluban,

*E-mail: palzeusz@geografie.ubbcluj.ro, goffy_86@yahoo.com, nkingu@yahoo.com

azaz az ivóvizet szállító csövek csupán a falu főbb utcáin húzódnak, anélkül, hogy egyetlen háztartás vagy intézmény rá lenne csatlakozva a rendszerre. Az ivóvizet az útszéli kézi pumpákból lehet nyerni. A legtöbb esetben ezek a rendszerek a téli félévben működésképtelenek a gyakori elfagyások miatt. Ez az oka annak, hogy a vidék lakossága még mindig a saját ásott talajvíz-kútjára van utalva, a háztartási és kerti vízszükséglet legnagyobb hányadát még mindig a települési talajvizekből nyerik.

Ez elsősorban megnövekedett vízfogyasztást, és ennek értelmében megnövekedett szennyvízmennyiséget jelent, melynek kezelése és tisztítása nem megoldott. A csatornahálózatok kiépítése kis számú vidéki településen megoldott, egy pár esetben jelenleg folyik ezek tervezése és kivitelezése. A szerves eredetű szennyező anyagok települési talajvízben történt erőteljes felhalmozódása valószínűleg a kommunális tisztítatlan szennyvizek eredménye (PÁL IN HORVÁTH, Gy., 2006).

A településeken belüli pontszerű szennyezőforrások azonosítása időigényes feladat, de még azok diffúz hálózatainak ismerete sem teljesen elegendő a települési talajvízszennyezés pontos mintázatának, ok-okozati összefüggéseinek feltárására.

A szennyezés tehát jelenleg kommunális eredetű, csak a települések belterületén levő kutakban jelentkezik, de ott kimagaslóan. A kommunális eredetű nitrát-szennyezés okai:

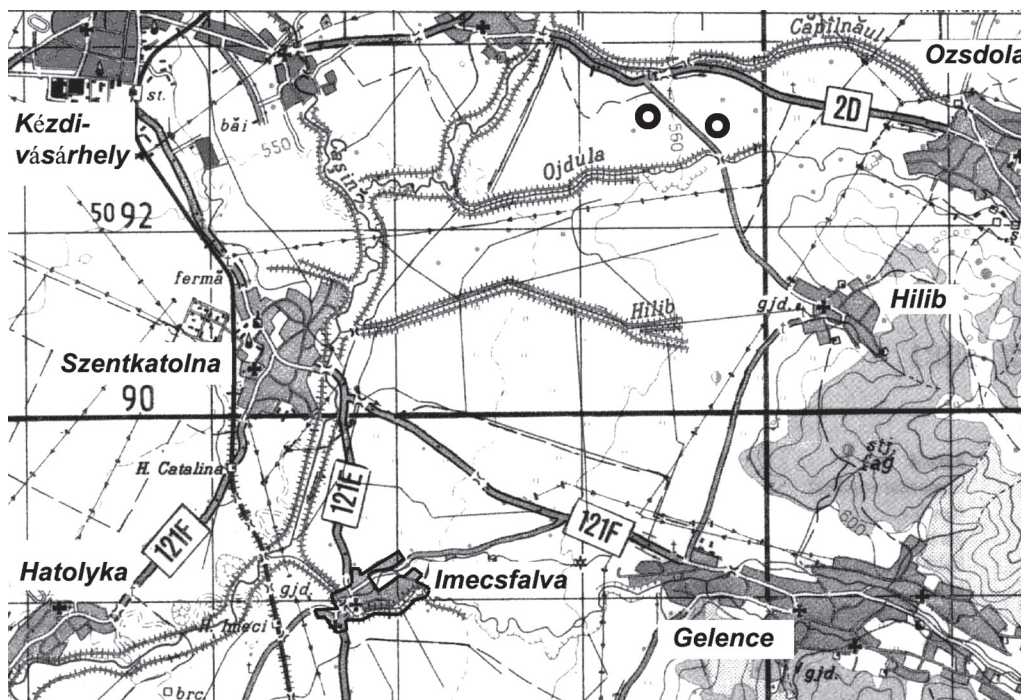
- Szigeteletlen szennyvízgödrök diffúz hálózata egy településen belül
- Kerti WC-k diffúz hálózata egy településen belül

- Szigeteletlen istállók, szerves trágyadombok diffúz hálózata egy településen belül
- Nagyszámú baromfiudvar, amelyek elfoglalják legtöbb esetben az egész portát
- Településszéli nagy állattartó farmok, megoldatlan trágya- és szennyvízproblémákkal
- Belterületen tartott juhnyájak
- Régi ásott kutak szennyvízgödörnek való használata

A nitrátos víz használata nyomán egyéb járulékos módon is növelik a térség lakói a nitrát-bevételüket: nitrátos vízből nemcsak isznak, hanem főznek (nitrátos vízből főtt ételekben a nitrát feldúsul), öntöznek (a legtöbb kerti zöldségben és gyümölcsben az azokat fogyasztók visszakapják a nitrátot), itatják az állatokat (Csernátonban 300 mg/l-es nitrátkoncentrációjú vízzel itatott tehenek frissen fejt tejében mért nitrátkoncentráció éppen határértéken volt – 50 mg/l).

Lakott településeken a térben szétosztott emberi eredetű N források a nitrát-szennyezettség foltszerű mintázatát eredményezik. Sok száz pontszerű szennyvíz-beszivárgó szennyezőforrás létezhet, és minden egyes pontban különböző lehet a nitrifikáció vagy friss vízzel való keveredés. Emellett a talajvíz izotóp-összetétele illetve kémhatása a lakott és geokémiailag összetett területeken eltérhet a várt állapotoktól. Ilyen területeken több szinten ellenőrzött tényekre van szükség a szennyezők pontos eredetének meghatározásához (SEILER, 2005).

Kutatásaink, állapotfelmérő méréseink számos székelyföldi és más erdélyi település alatti talajvíz-rendszert céloztak és céloznak jelenben is. Az eredmé-



1. ábra: Imecsfalva helyzete a Felső-Háromszéki medencében (fekete köröcskék jelzik a Román Víz-ügy Olt igazgatóságának talajvíz-figyelő kútjait)

nyek megdöbbenően hasonlítanak, és geológiai szerkezettől, települési méret-től függetlenül a települési talajvizek erős nitráttal történő elszennyeződését mutatják.

Mintaterület

Jelen közlésünk a Felső-Háromszék közepén húzódó kis falu, Imecsfalva esetében végzett részletes felmérések eredményeit igyekszik feltárni. Az eddigi felmérésektől eltérően Imecsfalván sikerült minden létező és hozzáférhető kútban talajvíz-minőséget mérni, kiemelten a nitrát-koncentrációkat.

Imecsfalva Kézdivásárhelytől 8 km-re délre a Gelence-patak hordalék-kúpján fekszik.

Neve csak 1561-től fordul elő: Imeczifalva. A mai névváltozat 1602-

ből való. Vasútállomásán töltik tartálykocsikba a Gelencéről földalatti vezetékeken ideszállított kőolajat. Lakosságára vonatkozó adatok szerint 1910-ben 422 lakosából 420 magyar és 2 román volt. A trianoni békeszerződésig Háromszék vármegye Kézdi járásához tartozott. 1992-ben 287 lakosából 282 magyar volt, 2005-ben 303. (KISGYÖRGY, 2000)

A falu belterületén csaknem minden ház udvarán van ásott (az utóbbi időben létesítettek esetében fúrt) kút. A falu népessége teljes egészében talajvízből látta és látja el háztartását. Mivel a központi rendszerek hiányoznak, a talajvíz az egyetlen vízforrás. Az a tény, hogy Imecsfalván teljes egészében hiányzik a szennyvízcsatorna-hálózat, a hatékony és nagyteljesítményű szennyvíztisztító-telepek működését eleve kizárja. A csatornázás egyrészt a szegénységgel

függ össze, másrészt azonban a tudatlanság, a környezetvédő szemlélet általános hiánya is hozzájárul, hogy még az igény sem alakult ki az egészséges környezet iránt. A települési szennyvíz változatlan formában ömlik a Gelence-patakába vagy a Malomárokba, abban az esetben, ha nincs a háztartásnak emésztője.

Mintavétel, mérési módszerek és eszközök

Jelen tanulmány az első olyan erdélyi település talajvíz-szennyezését célzó kutatás, amelynek sikerül a település összes ásott és fúrt kútjában méréseket végezni. A faluban összesen 77 kút található, amelyek közül mérésenként általában 70-hez sikerült is hozzáférni. (a többi zárt udvaron helyezkedett, vagy őrző-védő okok miatt nem volt megközelíthető).

A kutakban egyenként regisztráltuk a talajvíztükör relatív magasságát, a víz hőmérsékletét, földrajzi koordinátát, nitrát-koncentrációt, elektromos vezetőképességet, össz-oldott ásványi anyag-tartalmat, pH-t.

Három mérési kampányt bonyolítottunk le, 2007 augusztusban és decemberben illetve 2008 májusban, így sikerült az évszakos ingadozások térbeli mintázatát, különbségeit kirajzolni.

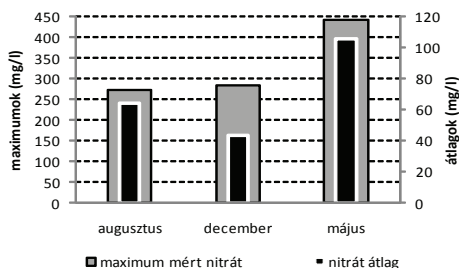
Egyik mérés alkalmával sikerült az összes kút abszolút tengerszint feletti magasságát is meghatározni nagy pontossággal: a falu központjában levő másodrangú topográfiai alappontból (545 m a Fekete-tenger szintje felett) kiindulva szintezővel mértük be egyenként a kutakat. Ez lehetővé tette, hogy mindhárom felmérés esetében kiraj-

zolhassuk a település alatti talajvíz szivárgási mintázatát. Erre azért van szükség, hogy a kommunális eredetű szennyezőforrások és a kutak térbeli helyzetét és az említett talajvíz-szivárgási irányokat ismerve azonosítani lehet kutanként a leginkább valószínű szennyező-forrásokat, gócpontokat, kritikus falurészeket.

A használt mérési eszközök a kolozsvári Cholnoky Jenő Földrajzi Társaság műszerparkjába tartoznak: Thermo Orion 5 Star elektródás multiméter (konduktivitás, pH, TDS), Nitrachek relfektometriás tesztsíkos műszer (nitrát), higanyszálas víz-hőmérő (hőmérséklet), GPS Map60 (térbeli helyzet), Leica szintező (topográfiai magasságok).

Eredmények

Egy méréssorozat alkalmával több paramétert regisztráltunk, de jelenlegi közlésünk csak a nitráttal foglalkozik. A három felmérés három különböző évszakban történt, és az adatokból számított átlagok illetve maximumok is évszakos eltéréseket mutatnak. Megjegyzendő, hogy az augusztusi és májusi maximum-átlag viszony hasonló, ezektől lényegesen eltér a decemberi, amikor a maximum az augusztusival megegyező, de a falura számított átlag jelentősen csökken az augusztuséhoz képest. A felsoroltak arra engednek következtetni, hogy léteznek a nagy átlag jelenségektől eltérően, ezektől függetlenül jelentkező szennyezések a településen belül.



2. ábra: Az Imecsfalva kútjaiban végzett nitrát-vizsgálatok évszakonkénti összegzett eredményei

Az évszakos változásokat tükrözik a következő ábrák, amelyeken szürkével tüntettük fel a településen belül azokat a területeket, amelyek kútjaiban a megengedettnél (50 mg/l) magasabb nitrátértéket mértünk.



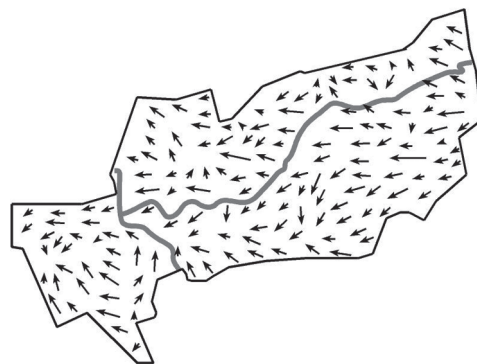
3. ábra: Az 50 mg/l határértéket meghaladó talajvízű területek Imecsfalván 2007 augusztusában



4. ábra: Az 50 mg/l határértéket meghaladó talajvízű területek Imecsfalván 2007 decemberében



5. ábra: Az 50 mg/l határértéket meghaladó talajvízű területek Imecsfalván 2008 májusában



6. ábra: A talajvíz szivárgási irányai Imecsfalván 2007 augusztusában

Tárgyalás

A három, részletes felmérés alapján készült pillanatkép összehasonlításából követhető az éghajlati tényezők hatása a talajban zajló mikrobiológiai és szennyező-transzport folyamatokra. Nyáron magas mikrobiológiai tevékenység, de kevés csapadék, azaz beszivárgás, a nitrátszennyezett területek közepes méretűek. Matzner (1989) szerint is a száraz talajban csökken a nitrifikáció, de újabb benedvesedéskor – különösen meleg időszakokban – jelentősen megemelkedik a nitrátkoncentráció. Télen a mikrobiológiai tevékenység alacsony, a beszivárgás minimális (a csapadék hó formájá-

ban hull, a folyóvizek elfagynak), ezért a nitrátszennyezett területek legkisebb kiterjedésűek. Tavasszal a felolvadó talaj, az elolvadó hó, a kiadós esők és a növekedő talajhőmérséklet nyomán a nitrátszennyezés eléri legnagyobb kiterjedését. A nagymértékű nitrát-bemosódást támasztják alá a kiemelkedő maximum-értékek is, illetve a téli értékek dupláját jelentő átlagok.

Kirajzolódnak a sorozat összehasonlítása nyomán azok a gócpontok, amelyek időjárástól és külső területekről való bemosódástól függetlenül mindig szennyezett területek, tehát ezekben a gócokban annyira erős a kommunális eredetű pontszerű szennyezés, hogy állandósult a nitrát-terhelés, a talajvíz ezeken a területeken állandóan szennyezett. Leggyakrabban a hatósági jelentésekben a településeken kívüli termőföldről bemosódó nitrátot okolják a kutakban jelentkező szennyezésért. A településeken kívüli és településeken belüli területek talajvízeinek nitrát-koncentrációjáról utalást találunk a Kovászna megye felszín alatti vízbázisvédelmi tanulmányában (2009): a jelenlegi valóság azt mutatja, hogy a települések közötti szántóföldeken, ahol az elmúlt tíz évben már közhellyé vált a túlzott műtrágyázás miatt megnövekedett nitrát-szennyezés, egy esetben haladta meg a megengedett határértéket (50 mg/l), míg a falvak belterületén vizsgált kutak legnagyobb része szennyezett, a határérték többszöröseit is gyakran mértünk. Imecsfalva környéki települések nitrát-átlagai: Ozsdola: 53, Gelence: 45, Szentkatolna: 63, Hilib: 25 mg/l.

Ez az a probléma, amiről a vízügyi jelentésekben nem esik szó, az uniós keretirányelvek csak és kizárólag

mezőgazdasági eredetű nitrát-terhelésről beszélnek. És mivel a Román Vízügyek figyelőkútjainak legnagyobb része külterületen, településektől távol esik, ez a széles tömegeket érintő közegészségügyi és környezetvédelmi probléma elől elzárkóznak a hivatalok. A 2. sz. ábrán megjelenő mindkét figyelőkútban a nitrát-érték 0 mg/l.

A vidéki települések belterületei ugyanakkora nitrát-nitrogén terhelést jelentenek, mint a nagy farmok által jelzett, és országosan nyilvántartott nitrátérzékeny területek. (Kovászna megye felszínalatti vízbázisvédelmi tanulmánya, 2009).

Nagyobb szennyező forrást jelent a kommunális szennyeződés: a szigetelés nélküli, ásott WC-k, a nem megfelelően épített szikkasztók, emésztők, trágyatárolók szivárgásai komoly nitrát-szennyezést okozhatnak. Ez utóbbiak főleg a falvak térségeiben okoznak óriási mértékű szennyezettséget. (KERÉNYI, PÁSZTOR, 1994)

A talajvízben található nitrát-koncentrációk a talajvíz mélységének függvényében is változnak, hisz a denitrifikáció nagymértékben függ a talajvízszint mélységétől. Sekély talajvízszint esetében nagyobb talajnedvesség és alacsony oxigéntartalom jellemző, ami kedvezően hat a denitrifikáló baktériumok tevékenységére, így sokkal kisebb nitrát-koncentrációk mérhetőek, mint mélyebben fekvő talajvízszint esetén. Egy tejgazdagság szennyezései során fellépő nitrát-kilúgást vizsgáló holland kutatócsoport a talajvízszint mélységét a leglényegesebb tényezőként kezeli. (GROENEVELD, BOUWMAN, KRUITWAGEN, VAN IERLAND, 2001)

Léczfalvy S. (2004) részletes mérések alapján kijelenti, hogy a vidéki településeken a talaj kommunális eredetű nitrogén-terhelése 5,6 kg N/fő évente. Ha ezt a számot településenkénti lakossággal és település belterületével összevetjük, megkapjuk a vidéki települések hektáronkénti nitrogénterhelését. Ez az érték nagyjából hasonlóan jön ki a legtöbb vidéki településen (30-34 kg N/hektár évente), és nagyobb a nitrátérzékeny területeken számolt nitrogén-terhelésnél. Következésképpen összes falusi településének belterületét kiemelten szennyező, magas nitrátterhelést kibocsátó potenciális talajvíz-szennyező gócponttá lehet nyilvánítani.

A magas nitráttartalmú víz és temékek fogyasztásának egészségügyi következményei

Az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization) azt jóslta, hogy 2000-re a világ népességének hozzávetőleg hét százaléka a főbb hemoglobinopátiák (hemoglobin-betegségek) hordozója lesz. Ezek azok a súlyos betegségek, amikor a vörös vértestekben levő hemoglobin képtelenné válik arra, hogy az oxigént normális módon a szövetekhez szállítsa. Ezt a betegséget a vízben lévő magas nitrát-koncentráció okozza. Ezért is nagyon fontos és időszerű, hogy megvizsgáljuk a talajvizek állapotát, felvilágosítsuk a lakosságot a létező helyzetéről, és javaslatokat tegyünk az esetleges megoldásokra, hogy minden ember maga dönthessen arról, hogy akar-e tenni valamit azért, hogy megelőzze a betegségeket vagy sem. Az ivóvízben

létező magas nitrát-koncentráció jelentős veszélyforrás az emberi egészségre nézve, mivel a nitrát felelős a hemoglobinvérűség (methemoglobinemia) nevű betegség kialakulásáért és sok esetben hozzájárul a rák kialakulásához is. Ezt a betegséget az angol szakirodalomban blue baby syndrome (kék csecsemő szindróma) néven találhatjuk meg, mert elsősorban a kisbabáknál jelentkezik, de felnőttekre is veszélyes hatást gyakorolhat a magas nitrát-koncentráció. A betegség első fázisában kékes elszíneződések jelennek meg a test különböző pontjain (HAUGEN, SEMMENS, NOVAK, 2001).

A nitrátok jelenléte a nőknél összefüggésbe hozható a vetélésekkel és a non-Hodgkin limfóma (nyiroksejtek rákos megbetegedése) megnövekedett kockázatával. (PAYAL, 2001).

Az emésztő és kiválasztószervi daganatok is összefüggésbe hozhatók az ivóvíz nitrát tartalmával. Továbbá gátolja az intrauterin fejlődést, testi és szellemi elmaradást okoz. Gátolhatja a pajzsmirigy működését, ezt a hatást a jód hiánya felerősítheti (CSENDER, 2006).

A talajvíz nitráttartalmának a növekedése azokon a településeken jelent közvetlen veszélyt az emberre, ahol az ivóvizet ebből nyerik. Több szerző szerint a magas nitráttartalmú ivóvíz rendszeres fogyasztása növeli a gyomorrák kockázatát.

A nitrogénműtrágyák hatása élet-tani, természetstechnológiai szempontból rendkívül pozitív, hiszen a növényi tápanyagok között a nitrogén alapvető jelentőségű a fehérjék felépítésében, képződésében. A nitrogénműtrágyák hatására nő a fitomassza, s ezzel együtt a megtermelt oxigén mennyi-

sége is. A mélyzöld vagy élénk zöld növények, ültetvények, táblák szépek és megnyugtató felüldülést jelentő színük szintén a nitrogénműtrágyázás hatásának köszönhető. Negatív hatású, s környezetgazdálkodás szempontjából káros az egyes nitrogénműtrágyák talajsavanyító tulajdonsága. A nitrogénműtrágyák hatására következhet be laza talajokon NO_3 N-kimosódása, amely a talajvizek nitrátosodását segítheti elő (Szabó Gy et al. 2006). A nitrátkimosódás elsősorban a nem adszorbeálódó nitrát-nitrogén eltávozása a növények gyökérzónájából csapadék vagy öntözővíz hatására a talaj mélyebb rétegei felé. A nitrogénműtrágya adagok emelésével a nitrátkimosódás általában növekszik. A túlzott nitrogénműtrágyázás káros hatásait növeli az a tény, hogy a túltrágyázott talajon nő a betakarított haszonnövények nitráttartalma, így az élelemmel további nitrát kerülhet a szervezetbe. (KERÉNYI, 1995)

Következtetések

A vidéki települések legalább olyan kommunális eredetű nitrátterhelést jelentenek a talajvizekre, mint a nitrátérzékeny területek nyilvántartásában szereplő intenzív állattartó telepek.

Számos olyan település van, amelyeken a központosított ivóvíz hiánya miatt a lakosság teljes egészében az ásott kutakból biztosítja az ivó-, kerti-, és állattartó vízszükségleteiket.

Imecsfalván végzett kutatás eredményeként kimutathatók az évszakos változások a talajvíz nitráttartalmát illetően, ugyanakkor kirajzolódnak a szennyező gócok is.

Az eredmények hasznosíthatóak a lakosságot felvilágosító törekvésekben, pályázatoknál.

Irodalomjegyzék:

- Csender Györgyné (2006): ÁNTSZ jelentés a vizekben található szennyező-anyagok egészségügyi hatásairól, Budapest
- Groeneveld, r. –Bouwman, I. –Kruitsvagen, s. –E.van Ierland(2001): Land cover changes as a result of environmental restrictions on nitrate leaching in dairy farming, Environmental Modeling& Assessment, Netherlands, 6, 2, Abi/Inform Global
- Hajdú Z.-Füleky GY.: Nitrát-szennyezés eloszlása a Nyárád vízgyűjtőjében. In Műszaki szemle, 10 évfolyam 2007, 39-40 sz., Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság, Kolozsvár
- Haugen K. S., Semmens M. J., Novak P. J. (2002): A novel in situ technology for the treatment of nitrate contaminated groundwater, Water Research, Volume 36, Issue 14, August 2002, Pages 3497-3506, ISSN 0043-1354, DOI: 10.1016/S0043-1354(02)00043-X.
- Kerényi, A. (1995): Általános Környezetvédelem, Mozaik Oktatási Stúdió, Szeged
- Kerényi, A.- Pásztor Anikó (1994): A talajvíz nitráttartalmának területi és időbeli változásai két bükkaljai falu példáján, Földrajzi Közl. 42 (98), 2., 113-129.
- Kerényi Attila, Szabó György (1998): Environmental Pollution in a sample area of the North Hungarian Mountains - Geografia Fisica e Dinamica Quarternaria, 21. Italy, Pisa, pp. 27-32.
- Kisgyörgy Z.(2000): Kovászna megye, Úti-könyv, Pallas-Akadémia könyvkiadó, Csíkszereda
- Léczfalvy S. (2004): Felszín alatti vizeink. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest
- Matzner, E. (1989): Effects of warm/dry climatic periods on the acid/base nutrient and water status of forest soils. – Proceedings of the International Congress on Forest Decline Research: State of Knowledge and Perspectives, Friedrichshafen. Pp. 303 – 315.
- Pál Z.- Bálint K (2007): Települési talajvíz-szennyezési mintázatok erdővidéki falvak példáján. In Acta Siculica 2007: pp. 49-56 o, Székely Nemzeti Múzeum, Sepsiszentgyörgy

- Pál Z. (2006): Környezetvédelmi kérdések a régióban. A Kárpát-medence régiói 4. Északnyugat-Erdély HORVÁTH, Gy. (szerk.), Dialog Campus Kiadó, Pécs-Budapest, 77-92.
- Payal, S.(2001): A talajvízszennyezés leleplezése, A világ helyzete, Föld Napja Alapítvány, Budapest
- Seiler Ralph L. (2005) Combined use of ^{15}N and ^{18}O of nitrate and ^{11}B to evaluate nitrate contamination in groundwater, *Applied Geochemistry* 20 – 2005, 1626-1636.
- Szabó György, Szabó Szilárd, Szabó Andrea, Szemán Beáta (2006): A talajvíz kutak szennyezettségének vizsgálata Mikepércsen és Bodrogkeresztúron - III. Magyar Földrajzi Konferencia CD kiadványa, ISBN963 9545 12 0, 13 p.

A Lobogó-borvíz működésének néhány paraméter szerinti vizsgálata

Czellecz Boglárka¹, Szász Árpád², Pál Zoltán^{3*}

1-Babeş-Bolyai Tudományegyetem, földrajz szak, Kolozsvár;

2-Országos Ásványvíz Társaság, Csíkszereda;

3-Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Földrajz Kar, Kolozsvár

ANALIZA MULTICRITERIALĂ A FUNCȚIONĂRII FORAJULUI LOBOGÓ DE LA BĂILE CHIRUI. Forajul Lobogó executat în 1999 este situat la 100 m de confluența p. Chirui cu p. Ilosa, având caracter intermitent, artezian. Obiectul studiului este analiza periodicității funcționării și a variabilității parametrilor fizico-chimici. Măsurătorile executate cu intervale de 1 oră au înregistrat următorii parametri: temperatura apei și aerului, presiunea atmosferică, conductivitate, pH, nivelul apei în foraj, înălțimea jetului de apă în timpul funcționării, CO₂ și HCO₃ dizolvat. În urma analizei comparative putem afirma că nivelul apei este direct proporțional cu temperatura și conductivitatea apei.

THE INSPECTION OF THE LOBOGÓ-BORVÍZ'S FUNCTIONING BY COMPARING SOME OF ITS PARAMETERS. In the profound of the Hargita Plateau comes to the surface the mineral water spring known by the locals as the "Lobogó-spring". This periodic and artificial spring was drilled in 1999 and has a variable discharge. The aim of our research is to study the periods that appear in the functioning of the mineral water spring. During four field observation campaigns the measurements were taken at every one hour storing the following data: the temperature of the water and the air, the atmospheric pressure, the conductivity and pH, the change of water level in the borehole, the height of the spring water-jump and the values of CO₂ and HCO₃. Based on the current measurements it can be stated that the water level is direct proportional with the waters temperature and conductivity. The conductivity of the water increases with 20% during every eruption.

Bevezetés

Jelen kutatás a Cholnoky Jenő Földrajzi Társaság keretein belül működő Székelyföldi Ásványvíz Kataszter részét képezi, vagyis kijelenthetjük, hogy alapjában a kiindulópont-

ját képezte. Ráébredtünk, hogy ezen ásványvíz-előfordulás esetében több érdekes jelenség egyesül, ezért vált részletesebb kutatásunk tárgyává.

A vizsgált terület, Királyfürdő, a Hargita platón helyezkedik el, a Csíkszeredát Székelyudvarhelyel össze-

*E-mail: czelleczke@yahoo.com, szaszarpad83@yahoo.com, palzeusz@yahoo.com

kötő műúttól 7km távolságra D-i főirányba.

Kirulyfürdő történelméből...

Kiruly neve legelőször 1623-ban tűnik fel egy pereskedési jegyzőkönyvben, Kireoly névváltozatban. Ettől a pillanattól kezdve a név több alakváltozaton megy keresztül: Keroy (1773), Kérój, Kéroj (1792) Kéruj (1777), Keruly (1811), Kéruly (1820), Kiroj (1840), Kiruj (1853), Kyruly, Kiruly (1858), Keruji fürdő (1868). A Magyar Korona Országainak Helységnévtárában 1882–1913 között Királyfürdő néven szerepel. (MIHÁLY, 2006) Jelenleg két névváltozat is él, Kiruj és Kiruly. A név eredetére gondolva két út áll előttünk. Az első a "király" szavunk. Ezt támogatja az a tény, hogy a terület közelében, Oláhfalu határában található egy úgynevezett Király kútja, ahonnan ered a Kiruly vizébe ömlő Kékvize patak. Ismeretes Gróf Teleki József írása is a név eredetéről, miszerint *"Az a tradíció van a nép közt, hogy egy Magyar Királly vadászatjában itt ebédelt és hogy innen vette nevét ezen forrás."*

A másik változat szerint a név az ótörök eredetű qiryiy, qiryy, vagyis karvaly szóból ered. Ezt az elméletet támogatja viszont az a tény, hogy századokon keresztül a terület a nagyurak által kedvelt vadászterület volt. Orbán Balázs írásaiban rátaláltunk arra az információra, hogy a fejedelmi korban itt tartották Lövéte solymásza a portának adóba küldendő madarakat.

A területen való sólyomtartás valószínű történelmi tény, főleg Bethlen Gábor fejedelem uralkodása idején, de az után is komoly sólyomtenyésztő, és nevelő hely volt (több helynév is

utal erre: Sólyomkő vagy Somkőháta, Karulyos és Karulyos pusztája).

Az eddig leírtakból kitűnik az is, hogy a területtel együtt a jelen levő ásványvizek is ismeretesek lehettek. Fürdővízként való hasznosításuk a 18. században vette kezdetét, amikor erdélyi főurak is jártak ide üdülés és gyógyulás céljából. Fontos előrelépést jelentett Mária Terézia uralkodása, ugyanis a királynő nagy jelentőséget tulajdonított az ásványvizeknek, és gyógyvizeknek, és elrendelte azok összeírását és vegyelemzését. A kirulyi vizek elemzését a marosvásárhelyi Mátyus István végezte el, és a hidegsavanyú, vasas vizek közé sorolta őket. Ezt követően a 19. század elején végeztek újabb és újabb vegyelemzéseket. Ekkor már nemcsak az erdélyi főurak látogatták az itteni fürdőtelepet, hanem százsz lelkészek, orvosok, gyógyszerészek is.

A fürdőnek és környékének első magyar nyelvű leírása Szentiványi Mihály (1813-1842) költőtől származik, 1837-ből. Átutazván Erdélyt, Vándor név alatt adta ki érdekes úti jegyzeteit a Nemzeti Társalkodóban. 1840-ben átvette és 1842-ig folytatta a Reményzsebkönyv szerkesztését (Kolozsvár 2 köt.), ahol munkáinak nagy része is megjelent.

"A kiroji völgy jelenleg szelídebb alakot váltott, a nyugoti oldal ment a nagy fáktól –, tere zöld pázsittal borítva. Ki a világ larmájába bele unt, ide ránduljon; itt vadász, halász, madarász otthonilag találja magát. A kút minden perc alatt 22 kupa s 3/4 vizet önt ki. Olly számos vendég nem jelent még meg – bár minden házak tömve s sátrak is alakítva voltak – hogy itallal és feredő vízzel el ne győzze. Akármilyen vettessék vagy essék belé, mit a víz megbír, kihányja

magából és magát tisztán tartja; nagyobb részt vasas. Jelenleg 13 ház fogadja bé a vendégeket, melyek közül 3 zsendélylyel fedve. Látogatói mint ez idén is számosok..."

Már az 1850-es évektől Lobogó-fürdőként ismertek egy "egyszerű, deszkából ácsolt hideg vizes fürdőmedencét". (MIHÁLY, 2006)

A 19. század második felében is a fürdőélet szinte változatlanul ment tovább, az idény előtt igyekeztek a medencéket feljavítani, rendbe tenni, azonban a "fejlesztés" csak ennyiből állt. Ennek ellenére is Kiruly egyre népszerűbbé vált.

A fürdőtelep által hozott hasznot mindig a lövétei katolikus egyház kezelte, azonban hivatalosan is csak 1891-ben írták a tulajdonába.

1891-ben vetkőző fülkéket építettek a fürdőhöz, majd 1894-ben a deszkával bélelt fürdőmedencét faragott kővel rakatták ki. Nagyobb fürdőélet nem alakult ki, ugyanis körülményes volt a megközelítése, és nem működött vendéglő a területen. Elsősorban idegbetegek, vérszegények, reumában szenvedők használták eredménnyel a kirulyi borvizet.

1940-ben az egyház, a nagyobb haszon érdekében, tervbe vette a kirulyi fürdő átépíttetését rendes fürdőhellyé, azonban az akkori háborús körülmények között ez elmaradt. A második világháború után még néhány évig a fürdő az egyház tulajdonában volt, aztán államosították.

A kommunizmus idején úgynevezett „pionír” táborként, diáktáborként működött. Jelenleg a Lövétei Közbirtokosság részét képezni, a tábor omladozó, épületei még mindig kihasználatlanul állnak.

Geológiai áttekintő

A 160km hosszú Kelemen-Görgényi-Hargita vulkanikus hegység-lánc utolsó szegmensét képező Hargita, a kitörések időbeli alakulása szempontjából is utolsó-nak mondható. A vulkanizmus a felső miocénben kezdődött és egészen a negyedkorig folytatódtak a kitörések. A Hargita hegységén belül is el lehet különíteni néhány kitörési fázist, az Északi-Hargitától egészen a Dél-Hargitáig. A kitörések a Dél-Hargitában végződtek, a felső pleisztocénben.

Nagy általánosságban elmondhatjuk hogy a Hargitán kétféle vulkanikus terméket lehet azonosítani, lávafolyásokból, illetve piroklasztitokból származókat.

A lávafolyásokból származó formációk közül leggyakoribbak az andezitek, és azok különböző formái. Leggyakoribbak az amfibolt, és piroxént tartalmazó andezitek. De általánosan is elmondható, hogy a Hargita egész területén legelterjedtebbek a piroxénandezitek, és leginkább a felszínen és felszínközeli találatok meg. (SCHREIBER, 1980)

A piroklasztitokból származó formációkba beletartozik minden olyan kőzet, amely a szilárd vulkáni részecskék felhalmozódásából keletkezett. Keletkezésük szerint ezek kétfélek lehetnek: elsődleges piroklasztitok, és vulkáni agglomerátumok.

Az elsődleges piroklasztitok közvetlenül a vulkáni kitörések alkalmával keletkeztek. Ezek a vulkáni bomba, lapillik, és vulkáni hamu. Előfordulásukat tekintve eléggé szétszórtan jelentkeznek; megtaláljuk őket a lávafolyások között, a kráterek közelében,

vagy az egykori vulkáni kúpok aljában. (SCHREIBER, 1980)

A vulkáni üledékek, felhalmozódási formák nagymértékben elterjedtek a vulkáni platón, és a vulkáni kúpok szintjének keleti oldalán. Felépítésük szerint, piroklasztitok és epiklasztitok vannak ezen kőzetek alkotásában. Egészében nézve ezt a vulkáni üledékreteget kétféle keletkezési környezetet különböztettek meg, és pedig egy alsó vízi környezetben keletkezett részt, és egy felső, szabad levegőn keletkezett. Vastagsága 200-400 m között változik. (SCHREIBER, 1980)

A vulkáni platóról és Kirulyfürdő környékének geológiájáról...

A Hargita délnyugati oldalán terül el több km szélességben és hosszúságban a vulkáni plató. A vulkáni üledék elsősorban a Hargitára vonatkozó vulkanizmus első felében rakódott le. Elsősorban piroklasztitok, epiklasztitok és többségében andezites lávák. A kitörés után, külső, eróziós hatásokra, a vulkáni törmelékmozgások során kőzettörmelékek keletkeznek. A rétegsorban mindig jelen vannak és jelentős mennyiségűek. (SZAKMÁNY, 2008)

Geológiai fúrások alátámasztják, hogy a vulkáni üledék vastagsága 100m-es vastagságtól egészen 650m-es vastagságig változik.

A Hargita vulkáni-üledék formációit litológiai és paleovulkanológiai szempontból két részre lehet osztani. Az alsó rész litológiai szempontból összetettebb, ahol andezites piroklasztitok és epiklasztitok jellemzőek, a vulkáni üledék általában több mint 80%-ban van jelen, víz alatti környezetben alakultak ki, és 50-200m vastagságúak.

A felső részre piroklasztit (breccsás) és andezites lávafolyás jellemző. 200-450m vastagságban lelhető fel, explozív vulkanizmus eredménye.

Szentegyháza-Kiruly területén andezites vulkanoklasztitokkal találkozunk, az andezit hornblenddel, és piroxénnel jelenik meg. Kiruly területén a piroxén-andezit összetételébe kisebb dyke testek ékelődnek.

László Attila szerint Lövete környékén találunk szarmata korú rétegeket, azonban néhány kilométerre tőle, Kirulyban ezek már nem jellemzőek. Ide régebbi formációk kapcsolódnak, és pedig a Dézsi tufa, és bádeni sós formációk.

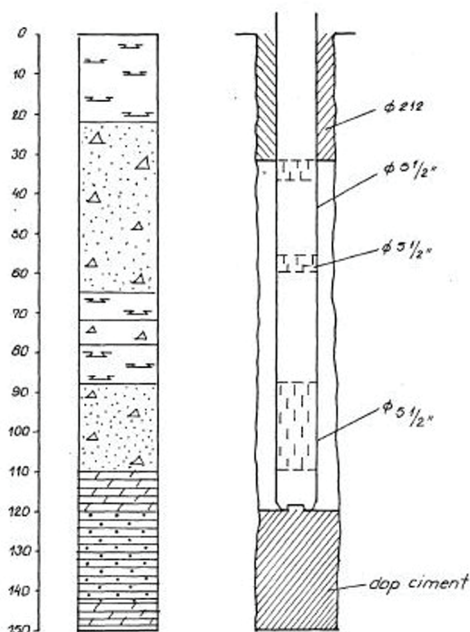
Kirulyfürdő, Lobogó-borvíz

A kirulyi Lobogó borvíz egy geológiai fúrásnak köszönheti létét, amelyet 1991-ben fúrt a csíkszeredai Geolex RT. A H503-as kóddal ellátott fúrás 150m mély és több különböző geológiai rétegről ad információt. Így találunk piroxén andezitet, andezit agglomerátumokat. Körülbelül 60m-es mélységtől megjelenik a pirit is az andezitben, markazit kristályok, 100m-től megjelenik a szürke márga is, 120m-től a homokkő kalcittal, és végül 140-150m-en összefüggő agyagos márgát találunk.

Kirulyfürdő területén legelőször 2006 őszén járt a Székelyföldi Ásványvíz Kataszter csapat. Akkor találkoztunk legelőször a Lobogó kúttal. A kép, ami fogadott nem mutatta különösebb jelét a működésnek, így mi sem tulajdonítottunk fontosságot neki. Mivel a területen való tartózkodásunk több napos volt, következő nap is arra vezett az utunk. A második kép annál inkább meglepett, ugyanis a víz nagy

magasságra kiugorva fogadott, kis lápszerű képződményt kialakítva maga körül, ezáltal nehezítve a megközelítést. Ekkor történt az első mérés. A pillanatnyi helyzetkép alapján a következőket állapítottuk meg: A fúrás pontos helyzetének földrajzi koordinátái (WGS84): N-46°18'10", E-25°35'12" (Northing: 5128648, Easting: 391150), 710m-es magasságban, a Kiruly-patak és Ilosza-patak összefolyásától 100 m-re felfelé, a Kiruly-patak bal partján, a parttól 10m-es távolságra tör a felszínre.

FORAJUL F.H. 503 CHIRUI



Talpa F.H. 503 = 150,0m

Apă bicarbonată - clorurată
sodică - slab calcică - magneziană

1. ábra: A kirulyi Lobogó fúrás profilja (forrás: Geolex archívum, Csíkszereda)

Típusa mesterséges, 1,40x8m-es beton foglalatú, amiből egy 32cm magas, 11cm átmérőjű cső áll ki. Állapota időszakosan működő, közvet-

len környezetét bő, jelen pillanatban is épülő vasas lerakódás jellemzi. 14°C-os kinti hőmérséklet mellett a víz hőmérséklete 16°C.

Mérések már előttünk is történtek, a Geolex S.A. 1999-es mérései a következő eredményeket mutatták: 9°C-os léghőmérséklet mellett a víz hőmérséklete a szonda szájánál 18°C. 1460 mg/l CO₂ tartalommal rendelkezett abban a pillanatban, és 1891mg/l HCO₃-al, pH-ja 6,5. Vízhözama a szonda szájánál 5l/s. A víz erősen mineralizált 3846mg/l, szárazanyag tartalma 1948mg/l. Összességében elmondható, hogy egy bikarbonátos, gyengén klóros, nátriumos-kalciumos, gyengén magnéziumos vízről van szó.

Anyag és módszer

Megkérdőjeleztük azt a dolgot, hogy a fent említett borvíznek állandó paraméterei lennének. Feltételezésünk szerint azáltal, hogy a fúrás artézi jelleggel időszakosan működik, illetve nem működik, a két állapot között valami fokozatosan feldúsul a vízben. Ennek a tanulmányozása érdekében kezdtük el a méréssorozatot, amely még folyamatban van. Eddig négy alkalommal figyeltük a fúrást, annak működését, a víz paramétereit. Méréseinkhez terepi, hordozható műszereket használtunk, illetve használunk: léghőmérő, légnyomásmérő (SILVA), egy több elektródával ellátott multiparaméter mérő, amellyel a víz hőmérsékletét, elektromos vezetőképességét, össz-oldott ásványanyagot, pH-t mértük. Két utolsó kiszállásunk alkalmával hagyományos laboratóriumi módszerrel (titrálással) mértünk CO₂-ot, és HCO₃-at.

Az óránkénti megfigyelések nagy felbontású adatsort eredményeztek.

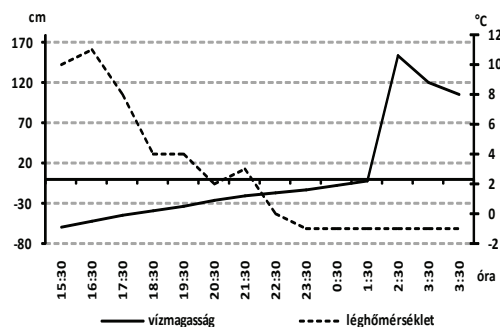
Eredmények

Első ízben 2007. október 27-28 között regisztráltuk az illető borvíz paramétereit, illetve ezen kívül próbáltunk összefüggést keresni a fűrés működése és egyes időjárási elemek változása között, valamint egy másik, a megfigyelt területen levő forrás, a Rebeka forrás paramétereinek változása és a Lobogó borvíz paramétereinek változása között.

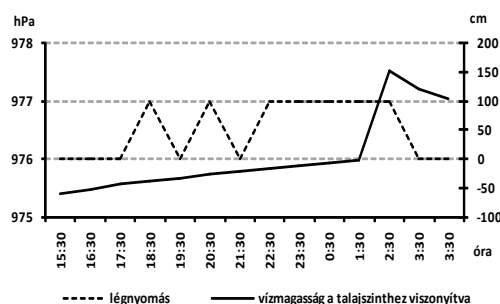
1. táblázat: A 2007. októberi mérés során regisztrált adatok egy része

óra	Vízmagasság (cm)	Kinti hőmérséklet (SILVA)	Légnyomás SILVA (hPa)
15:30	-59	10	976
16:30	-52	11	976
17:30	-44	8	976
18:30	-39	4	977
19:30	-33	4	976
20:30	-26	2	977
21:30	-21	3	976
22:30	-17	0	977
23:30	-12	-1	977
0:30	-7	-1	977
1:30	-2	-1	977
2:10	173	-1	977
2:30	153	-1	977
3:30	120	-1	976
3:30	105	-1	976

Elsőként bemutatnánk, hogy milyen eredményt kaptunk azzal kapcsolatban, hogy érzékeny-e a víz működése a fűrésben a légnyomás és léghőmérséklet változásaira.



2. ábra: A vízszint és a hőmérséklet alakulása



3. ábra: A vízszint és a légnyomás alakulása

Az 1. táblázathoz azt kell hozzáfűzni, hogy azért van két mérés ugyanabban az órában, mert éppen akkor történt a téli időszámításra való áttérés, és az ennek megfelelő módosításokhoz nekünk is igazodnunk kellett.

A táblázatból kiderül, hogy a hőmérséklet változása csak a napszakok egymásutániségából adódik. A légnyomás lényegesen nem változott (csak 1 hPa), ezt nem tulajdonítjuk befolyásoló tényezőnek. Hasonlóképpen tekintünk a léghőmérséklet alakulására is. Megfigyelésünk szerint ezek a mutatók sokkal hamarabb megváltoztak a víz mozgásának a csőben való hirtelen irányváltozásához képest.

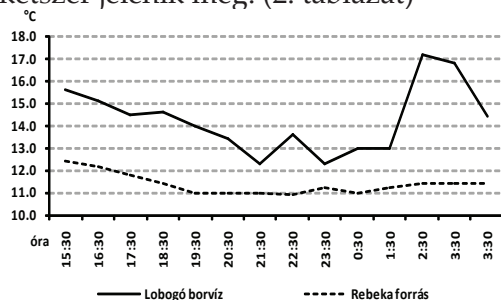
Tehát ezek alapján azt jelenthetjük ki, hogy az éghajlati elemek lokálisan nem befolyásolják a víz mozgását.

Nézzük most a másik felvetett kérdést. A Rebeka-forrás a Kiruly- és Ilosza patakok összefolyásától lefele

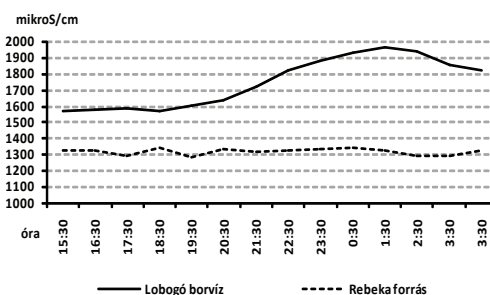
2. táblázat: A Lobogó-borvíz és a Rebeka-forrás paramétereinek egyidejű mérésének adatai

óra	Víz hőmérséklet, hőmérő, °C		Konduktivitás, mikroS/cm		TDS, mg/l		pH	
	Lobogó borvíz	Rebeka forrás	Lobogó borvíz	Rebeka forrás	Lobogó borvíz	Rebeka forrás	Lobogó borvíz	Rebeka forrás
15:30	15,6	12,4	1568	1324	796	649	6,08	6,19
16:30	15,1	12,2	1578	1322	773	648	6,07	6,12
17:30	14,5	11,8	1582	1292	775	633	6,15	6,17
18:30	14,6	11,4	1570	1341	769	657	6,13	6,22
19:30	14,0	11,0	1602	1286	785	630	6,16	6,44
20:30	13,4	11,0	1636	1332	802	653	6,30	6,31
21:30	12,3	11,0	1716	1313	841	643	6,51	6,27
22:30	13,6	10,9	1817	1327	890	650	6,43	6,24
23:30	12,3	11,2	1882	1337	922	655	6,28	6,17
0:30	13,0	11,0	1927	1342	944	657	6,41	6,28
1:30	13,0	11,2	1960	1325	960	649	6,27	6,25
2:30	17,2	11,4	1939	1291	950	633	6,41	6,22
3:30	16,8	11,4	1858	1290	911	632	6,37	6,16
3:30	14,4	11,4	1818	1329	891	651	6,42	6,44

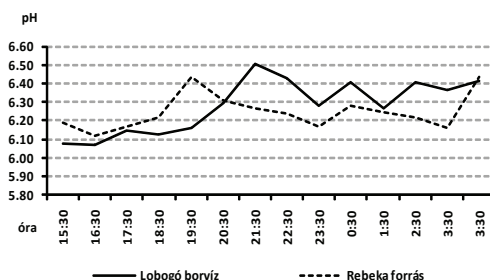
körülbelül 60-70m-re, a patak bal partján található. Kapcsolatot kerestünk a két ásványvíz paramétere között. Arra voltunk kíváncsiak, vajon változnak-e a Rebeka-forrás paramétere a Lobogó borvíz paramétereinek változásával. A téli időszámításra való áttérés következtében a 3:30-as időpont kétszer jelenik meg. (2. táblázat)



4. ábra: A két egyidőben vizsgált forrásvíz hőmérséklete



5. ábra: A két egyidőben vizsgált forrásvíz konduktivitása (a TDS dinamikája hasonló a konduktivitás változásához)



6. ábra: A két egyidőben vizsgált forrásvíz pH-ja

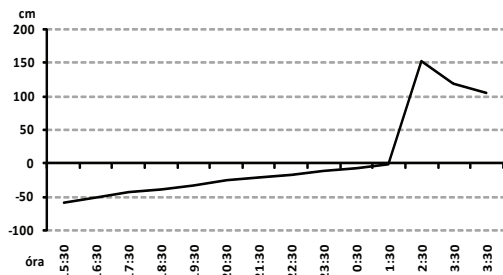
A bemutatott ábrákon a 2. táblázatban található adatokat rajzoltuk ki, hogy egyértelművé tegyük azt a tényt, hogy a két víz működésében nincsen közös vonás.

Mindezek alapján eljutottunk addig a pontig, hogy sem külső hatás, sem egy másik víz nincs befolyással az általunk vizsgált fúrásra, így a következőkben a borvizünket önmagában vizsgáljuk.

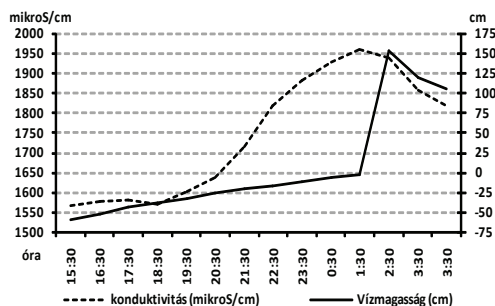
A további következtetések levonása érdekében a három mérés-sorozatot együtt kezeljük, hogy folyamatokra, párhuzamokra tudjunk rávilágítani.

A második, harmadik mérés 2007 nov. 2-3-4, illetve 2008 febr. 9-10 zajlottak, hasonlóképpen az előbbihez, órák felbontásban. Mindhárom alkalommal ugyanazokat a paramétereket mértük: levegő hőmérséklet, vízugrás magassága, vízhőmérséklet, konduktivitás, TDS, oldott oxigén, pH illetve az utolsó alkalommal sikerült oldott CO_2 -ot és HCO_3^- -at is mérni.

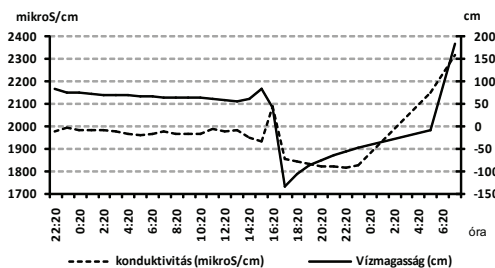
A víz működésénél, vagyis a fokozatos emelkedés, összeesés, és újra kitörés folyamatát, egy ciklust még nem sikerült egészében lejegyeznünk, azonban a három mérés-sorozatból a szemléltetés kedvéért ki lehet rakni a sorozatot.



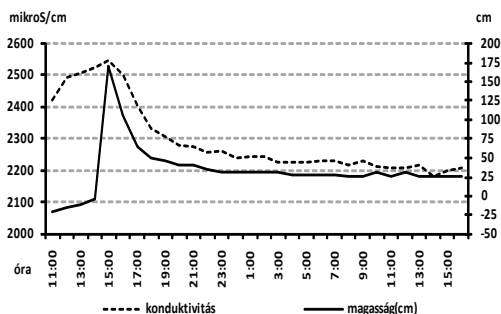
7. ábra: A fokozatos vízszint-emelkedés, a kitörés majd a vízugrás magassága



8. ábra: A konduktivitás változása a kitörés előtt és után



9. ábra: A konduktivitás változása az összeomlás előtt és után



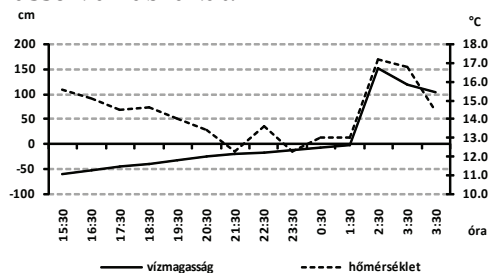
10. ábra: A konduktivitás és a vízugrás magassága kitöréskor és az azt követő időszakban

A fentiekben találunk még egy másik sorozatot is, amely együttesen ábrázolja a víz magasságát, és a konduktivitást. Szemléletes az a tény (az elektromos vezetőképesség meghatározásából kiindulva), miszerint egy általunk még ismeretlen anyag dúsul fel a vízben, aminek hatására megindul a víz fokozatos, majd hirtelen kilökése a csőből. A vízmagasság, és konduktivitás görbéi illeszkednek egymáshoz. Ezt bizonyít-

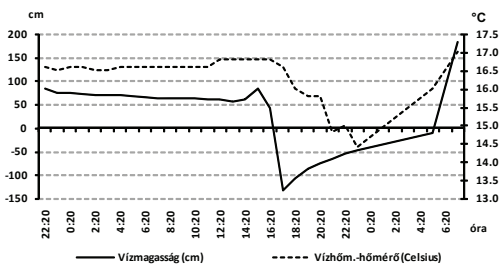
ják a korrelációs együtthatók is, amelyek értékei a három alkalommal rendre 0,68, 0,74, és 0,80.

A novemberi mérés alkalmával sikerült folyamatában regisztrálni egy összeesési és egy kitörési fázist, így ez alapján meg tudtuk állapítani a legalacsonyabb (-132 cm) és legmagasabb (+183 cm) vízállás közötti különbségeket a konduktivitás szempontjából. Az értéke az összeesés pillanatától (1858 mikros/cm) a kitörés pillanatáig (2320 mikros/cm) 20%-al változik. Az érdekes ebben az, hogy a 2006-os Csíkszeredai Ásványvíz Konferenciára beküldött cikkében (Az elfelejtett Királyfürdő) Pándi G. szintén 20% különbséget említ (hivatkozás nélkül), amiből arra következtethetünk, hogy néhány év elteltével is ez az érték állandó maradt.

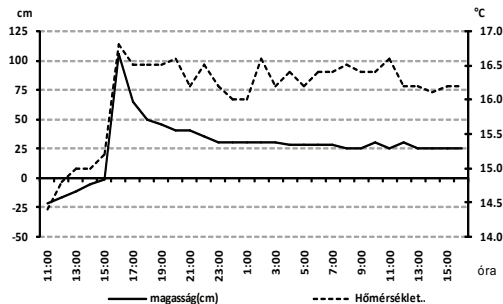
Nézzünk most egy másik paramétert! Mi történik a hőmérséklettel? Lássuk az ábrákat:



11. ábra: A hőmérséklet alakulása kitöréskor és az azt megelőző időszakban



12. ábra: A hőmérséklet alakulása összeesés előtt és után



13. ábra: A hőmérséklet alakulása a kitörést követő időszakban

Érdekes módon a víz hőmérséklete is arányosan változik a csőben levő mozgással. Az így számított korrelációs együtthatók is bizonyítják ezt az észrevételünket, amelyek értékei rendre 0,72, 0,67 és 0,72.

Következtetések, összegzés

A Hargita-fennsíkon, Királyfürdő területén található Lobogó borvíznek nevezett, geológiai fúrásból feltörő víz különleges működésének köszönhetően mindannyiunk számára érdekes lehet.

Eddigi kutatásaink, mérés-sorozataink eredményeképpen sikerült bizonyítanunk néhány feltételezésünket, illetve kizárni néhány lehetőséget, amelynek köszönhetően egyre inkább világosabbá válnak a működést befolyásoló tényezők. Megbizonyosodtunk arról, hogy első feltételezésünk hamis, (ami a helyiek elmondásaiból született) miszerint a Lobogó borvíz működését befolyásolja az időjárás.

Az a felvetésünk is hamisnak bizonyult, miszerint az ártézi borvizünknek kapcsolata lenne egy másik, a közelben található Rebeka borvízforrással. Következésképpen a Lobogó-forrást csakis önmagában kell vizsgálni.

További eredményeink egyike az is, hogy az órás felbontású méréseinknek köszönhetően részletes képet kaptunk az egyes paraméterek alakulásáról. Azokat egymással összevetve új, érdekes eredményeket kaptunk. Az időszakosan működő víz mozgásának a csőben különös szakaszai vannak. Egy kitörési fázist, egy fokozatos lankadási fázis követ egy bizonyos pontig, ami után összeesik. Ezek után egy fokozatos emelkedési fázis következik egészen addig, amíg a víz eléri a cső száját, majd újra kitör. Ezen szakaszokkal párhuzamosan, illetve ezeknek megfelelően ingadozik a víz hőmérséklete, elektromos vezetőképessége is. Úgy a hőmérséklet, mint a konduktivitás a kitörés pillanatában a legnagyobb értékűek.

Irodalomjegyzék:

- László, A. (1999): Studiul geologic al structurilor vulcanice din partea sudică a Masivului Harghita, (teză de doctorat), Cluj-Napoca
- László, A., BOTÁR, N., DÁVID, A. (1999): Raport geologic privind lucrările hidrogeologice din perimetrul Chirui, Selters, Vlăhița, jud. Harghita, (S.C. „Geoloex” S.A.) Miercurea Ciuc
- Mihály, J. (2006): Kirulyi fürdőélet a XVIII. századtól az államosításig, Hargita Kiadóhivatal, Csíkszereda
- Orbán, B. (1991): A Székelyföld leírása, (I. Kötet, Udvarhelyszék, 14. rész) Babits-Magyar Amerikai Kiadó Rt., Szekszárd
- Pándi, G. (2006): Az elfelejtett Kiruly-fürdő, Hargita Kiadóhivatal, Csíkszereda
- Schreiber, W. (1980): Studiul geomorfologic al masivului Harghita, (teză de doctorat) Cluj-Napoca
- Szakmány, GY. (2008): Segédanyag BSc szakosok geológus szakirány üledékes kőzet-tan gyakorlat anyagához, http://petrology.geology.elte.hu/Bsc_geolUI_oldszam.pdf, ELTE, Budapest

Erdőtűz előrejelzés, avagy erdőtűz indexek

Lázár István*

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, földrajz szak, Kolozsvár

PROGNOZA INCENDIILOR FORESTIERE – INDEXURI DE INCENDII. În ultimii ani numărul știrilor care ne informează despre arii uriașe părjolate, incendii forestiere devastatoare este în creștere. Apariția acestor focare în general este cauzată de interferența umană, dar propagarea lor, deci gradul de distrugere a bunurilor și vieții este amplificată de factorii naturali. Creșterea continuă a ariilor locuite reprezintă o amenințare continuă asupra pădurilor, fânețelor sau arbuștilor ce le înconjoară. Acest articol dorește să prezinte câteva metode de prognoză a incendiilor de pădure respectiv câteva indexuri folosite la analiza incendiilor de pădure.

FOREST FIRE FORECASTING – FOREST FIRE INDEXES. During the last few years more and more media news are informing us about huge scorched areas, devastating forest fires all over the world. These are caused mainly by human interference, but the whole phenomena is sustained and amplified by the natural processes. The increasing inhabited areas maintain a contiguous pressure on the surrounding forests and grass-or shrub lands. This paper aims to present some potential fire-forecasting methods and forest fire-indexes.

Bevezetés

Az utóbbi pár évben egyre gyakrabban értesülünk hatalmas felperzselt területekről, illetve egyre több helyen kialakult erdőtűzről. Ennek okait természeti és társadalmi problémákra vezethetjük vissza: bolygónk lakossága napról napra egyre fokozottabb ütemben nő, ami egyre nagyobb lakóövezetet jelent. A kényszerű növekedés

eredménye, hogy az ember olyan területekre is gyakran „elmerészkedik”, ahol eddig ritkán járt. A megnövekedett lélekszám következtében az emberek akarva akaratlanul egyre több módon járulnak hozzá az erdőtűzek kialakulásához. A Föld távoli pontjain kialakult természetes eredetű erdőtűzek sokáig tombolhattak az információ hiánya miatt. A technika fejlődésével, a távérzékelési módszerek, legfőképpen a

*E-mail: lazar.istvan@yahoo.com

műholdak igénybevétele komoly előre-lépés volt ezeknek az eseményeknek az észlelésében, nyomon követésében. Az erdőtüzeknek kialakulásukat tekintve két formája létezik: a természeti és társadalmi. A természeti erdőtüzek kialakulásának feltételeit egyre jobban bil-lentik el a mérleg nyelvét abba az irányba, hogy gyakrabban és intenzí-vebb tüzek alakuljanak ki.

A tüzek kialakulásában fontos szerepet játszik a hőmérséklet. Mint tudjuk, a Föld átlaghőmérséklete emelkedik. A XX. században ez az emelkedés $0,6^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ átlagosan, amelytől globá-lis szinten nagy változások következtek be. A globális értékeknek megfelelően a Kárpát-medencében is azonos trend irható le: valamivel magasabb melege-dés következett be az elmúlt 100 évben. A hőmérséklet-emelkedés nem azt jelenti, hogy nem lesznek hideg idő-szakok, hanem azt, hogy ezek gyakori-sága csökken, gyakrabban következnek be hóhullámok és hosszantartó forró periódusok.

Az erdőtűz kialakulásának egy másik feltétele a csapadék hiánya. A csapadék egy olyan meteorológiai elem, ami nehezen mérhető, mérésében nagy a pontatlanság és térben intenzi-tása nagyon változó. A leginkább elfo-gadott nézet az, hogy a hőmérséklet emelkedésével a víz körforgása fel-gyorsul, ami a csapadék növekedé-sét eredményezi. Az egyáltalán nem biztos, hogy a Föld minden részén megnövekszik a csapadékösszeg, más-részt ez a növekedési tendencia a mele-gedés egy olyan szintje után követke-zik be, amit jelenleg még valószínűleg nem értünk el. Ezzel kapcsolatban vita alakult ki a csapadékösszeg mennyisé-géről illetve a térbeni és időbeni elosz-

lásáról. Erre jó példa a 2000. év, amikor az év első felében levonuló árhul-lám okozott súlyos károkat, míg az év második felében, nyáron aszály sújtotta Magyarország területét. Ennek ered-ményeként megállapíthatjuk, hogy az éves csapadékösszeg növekedés nem jelenti azt, hogy az erdőtűz keletkezé-sének természeti feltételei romlanak. A XX. században a Föld egyes terüle-tein a növekedett a csapadékösszeg, míg más helyeken csökkent. Az északi félgömb mérsékelt övi területein a csa-padékösszeg növekedett, a szubtrópusi területeken csökkent. Magyarország a mérsékelt szélsőségekhez sorolható, viszont földrajzi helyzete, azaz a Kár-pát-medence és déli nyitottsága miatt inkább a délebbi területek jellemzőihez áll közelebb.

Az erdőtüzek gyakoriságát és kiala-kulási helyüket tekintve a Föld külön-böző területein más és más. A legve-szélyesebb éghajlattípus a mediter-rán, amely a Földközi-tenger térségére, Kaliforniára, Afrikában Fokföldre, Dél-Amerikában Chile középső részére és Ausztrália déli és délnyugati partvi-dékeire terjed ki. Ezeken a területeken a bőséges téli csapadék dús növényi vegetáció kialakulását teszi lehetővé, ezzel szemben nyáron forró és száraz, ami felhalmozott és kiszáradt növényi vegetáció meggyulladását és intenzív égését eredményezi. A második leg-veszélyesebb éghajlattípus a nedves szubtrópusi éghajlat, amely az Ameri-kai Egyesült Államok déli és délkeleti államaiban, Argentína északkeleti tar-tományiban, Dél-Afrikában, Közép- és Dél-Kínában valamint Japán középső részein jellemző. A harmadik legveszé-lyesebb klímaterület a meleg mérsékelt éghajlat egyenletesebb csapadékelosz-

lással, ahová Magyarország is tartozik, megelőzve a tajgát, a trópusi sztyepp és szavanna területeit.

Ahhoz, hogy erdőtűz keletkezzen két feltételnek egy időben kell teljesülnie: kedvező meteorológiai tényezők és a gyújtó forrásnak. Meteorológiai tényező alatt a magas hőmérsékletet és a csapadékszegény időszak (a harmadik elem a két előző tag viszonya, a páratartalom). A gyújtó forrást két kategóriába sorolhatjuk: természetes és antropikus. A természetes forrásnál megemlíthetjük a villámcsapást. Az antropikus csoportba tartoznak a szándékos gyújtogatás, a gondatlanságból létrejövő tüzek (üveg tárgy, cigaretta csikk eldobása). Sajnos az erdőtűzek döntő többsége ez utóbbi kategóriába tartozó eseményeknek a következménye. Mivel az emberi tényező gyakorlatilag véletlenszerű (kisebb nagyobb valószínűséggel), ezért az erdőtűzek csak statisztikai, azaz valószínűségű alapon jelezhetők előre, míg determinisztikusan, oksági kapcsolatokkal meghatározott módon ez lehetetlen.

A meteorológiai viszonyok határozzák meg az illető terület növénytakarását, azt hogy lehet-e egyáltalán erdő, s ha igen, akkor milyen fafajták alkotják azt (pl. tűlevelű vagy lombhullató). Továbbá befolyásolja az adott területen mekkora a biotermészeti, illetve az éghető anyag felhalmozódás; hatással van a növények életciklusára, életritmusára. Végül de nem utolsósorban a klimatikus viszonyok irányítják azt a folyamatot, amely során a felhalmozódott biotermészeti anyag éghető állapotba kerülhet.

A csapadékszegény időszakok behatárolják azokat az időszakokat, mikor a tűz keletkezésére potenciális lehetőség

van. Éppen ezért a Földön – éghajlati alapon – sokfelé beszélnek „tűz évszakeről”, amely akkor keletkezik, ha 10 °C-os havi középhőmérsékletre kevesebb, mint 20 mm-nyi csapadékösszeg esik (SZALAI, 2004).

Erdőtűz indexek

1. táblázat: A tüzek keletkezését és terjedését meghatározó fontosabb tényezők és hatásai (Whelan után) (forrás: Védelem)

Tényezők	Hatások
Éghető biotermészeti anyag	Meghatározza a tűznél keletkező maximális energia mennyiségét. Az elhelyezkedése befolyásolja a kiszáradást, és a tűz horizontális és vertikális terjedési sebességét. Az egyes biotermészeti anyagok mérete befolyásolja az öngyulladás valószínűségét. Kémiai összetétele növeli (olajtartalom, gyanta) vagy csökkenti (ásványianyag tartalom) az éghetőséget.
Klíma	Meghatározza a vegetáció produktivitását és regenerációs képességét.
Csapadék és légnedvesség	Magasabb éghető anyag nedvességtartalom összefüggésében a légnedvességgel csökkentheti a tűz gyulladásának valószínűségét, a tűzben elégtelen biotermészeti anyag arányát és a terjedési sebességét.
Szél	Szárazítja a biotermészeti anyagot. Növeli az égéshez rendelkezésre álló oxigén mennyiségét. „Előmelegíti” a szélirányban a tűzfront előtt lévő biotermészeti anyagot. Ugrótűzet okoz, újabb tűzfészeket teremtve. A szélirány változása hirtelen változtatja a tűz alakját.
Domborzat	Különböző mikro- és mezoklimatikus eltéréseket eredményez. Befolyásolja a terjedési sebességet. Természetes kontrollvonalakat képezhet.

2. táblázat: A tűz terjedését leíró dinamikus paraméterek (forrás: Védelem)

Tűz intenzitása	Az egységnyi területen egységnyi idő alatt felszabaduló hőenergia
Lángmagasság	A láng talajszinttől mért függőleges magassága
Terjedési sebesség	A tűz időegység alatti térnyerése, a tűzfront sebessége
Ugrótűz potenciál	A légörvények és légáramlások által továbbrepített zsarátmok mennyisége
Kiegészi idő	Az az idő, amíg a tűz az adott területen áthalad, tovább ég

A tűz típusaként a nemzetközi szakirodalomban használt és a 1737/2006/EGK rendeletben előírt tűztípus kódok adhatók meg. A külföldön régóta elfogadott és a gyakorlatban is jól használható osztályozás a meggyulladt biomassza vertikális elhelyezkedésén alapul. Eszerint minden vegetációtűz három csoportba sorolható:

Talajtűzről beszélünk a felszín alatti szervesanyag égése estén.

A leggyakrabban előforduló vegetáció tűz típusa a felszíni tűz. Az erdő talajfelszínén található alom, avar, illetve más lehullott növényi részek égése mellett a kisebb méretű cserje vegetáció égése is ebbe a csoportba tartozik.

Korona-tűznek nevezzük azt, amikor a tűz a koronaszintben koronáról koronára halad vagy a magasabb cserjeszintben terjed a felszíni tűztől függetlenül. A korona-tűz általában a felszíni tűzzel együtt halad, egységes tűzfrontot alkotva.

Az aljnövényzeti és a lombkorona tüzeinek terjedési sebességük és lángmagasságuk alapján három csoportba

lehet sorolni: gyenge, közepes, erős tüzekre.

- Gyenge aljnövényzetű tűznél a láng terjedési sebessége 1 m/perc, a gyenge lombkorona tűznél a terjedési sebesség 3 m/perc. A láng magassága a gyenge tüzeknél a 0,5 métert nem haladja meg.
- Közepes aljnövényzetű tűznél a láng terjedési sebessége a 1-3 m/perc, lombkorona tűznél a láng terjedési sebessége kisebb, mint 100 m/perc. Közepes tűznél a láng magassága 0,5-1,5 méter között van.
- Erős aljnövényzeti tűznél a tűz terjedési sebesség a 3 m/percet meghaladja. Lombkorona tűznél a terjedési sebesség meghaladja a 100 m/percet. Erős tűznél a láng magassága az 1,5 métert meghaladja (HORVÁTH, 2002)

Az agrometeorológusok a különböző éghajlati elemekből sokféle indexet fejlesztettek ki, amelyek a tűz létrejöttének valószínűségéről, a már égő tűz várható terjedési sebességéről, a tűzvonal égési hőmérsékletéről, megközelíthetőségéről, az eloltáshoz szükséges erők mértékéről adnak tájékoztatást. Az indexek közül a legfontosabb az úgynevezett gyulladási index, amelynek bizonyos értékköze magas tűzveszélyt jelez. Ebben az esetben elég egy szél gyufa vagy eldobott cigaretta a lángok fellobbantásához, az erdőtüz megindulásához.

Az úgynevezett „elsőgenerációs” időjárás-alapú indexek (pl.: Nestorov-féle gyulladási index, Angström-féle gyulladási index, Baumgartner index, M68 index), különböző meteorológiai paraméterek (hőmérséklet, relatív nedvesség) felhasználásával határozza

meg az erdő és vegetációs tüzek kialakulásának valószínűségét.

Az erdők tűzveszélyének előrejelzésére alkalmaznak komplexebb módszerek, ezek az úgynevezett „második generációs” indexek, például: Német erdő és gyep tűzveszélyességi index (Wittich), Görög erdőtűz index, Portugál tűzveszélyességi index. Ezek az elsőgenerációs indexek továbbfejlesztett változatai, általában valamilyen térinformatikai alkalmazást használnak. A meteorológiai tényezőkön túl figyelembe veszik a különböző növényi társulás-típusok eltérő tűzkockázati tulajdonságait.

A harmadik kategória a komplex tűzkockázati rendszerek (US Nemzeti Tűzveszély Értékelő Rendszer, Dél-Afrikai „working on fire” rendszer, Orosz integrált erdőtűz előrejelző rendszer, Kanadai Térbeli Tűzkezelő Rendszer, és Kanadai Erdőtűzveszély Értékelő Rendszer / Kanadai tűz időjárási index). Ezek esetében a tűz időjárási indexek számítása egyes biomassza típusokra kialakított részindexek összegzésével történik (FARKAS, LACZKÓ, 2007).

A különböző erdőtűz előrejelző indexek más és más adatokat alkalmaznak.

Baumgartner index (BI) (német)

BI=P-PE (5 nap összege)

Ahol:

BI – Baumgartner index

P – csapadék (mm)

PE – potenciális evapotranspiráció (mm)

3. táblázat: Az indexhez tartozó értéktáblázat, a tűzveszélyességi fok meghatározására

Tűzveszélyességi fok / Hónap	1	2	3	4	5
	(mm)				
Március	+ 5 >	+ 5-től 3-ig	-3-től -9-ig	-9-től -15-ig	-15<
Április	+ 3 >	+ 3-től -8-ig	-8-től -16-ig	-16-től -27-ig	-27<
Május	-3 >	-3-től -16-ig	-16-től -25-ig	-25-től -35-ig	-35<
Június	-12 >	-12-től -24-ig	-24-től -32-ig	-32-től -41-ig	-41<
Július	-12 >	-12-től -24-ig	-24-től -31-ig	-31-től -40-ig	-40<
Augusztus	- 8 >	- 8-től -20-ig	-20-től -28-ig	-28-től -37-ig	-37<
Szeptember	- 6 >	-6-től -18-ig	-18-től -26-ig	-26-től -35-ig	-35<
Október	- 6 >	-6-től -18-ig	-18-től -26-ig	-26-től -35-ig	-35<

Nestorov index (N), (orosz)

$$N = \sum_{i=1}^W (t_1 - D_i) \times t_i$$

Ahol:

N – Nestorov index

W – azon napok száma, ahol a csapadék >3 mm-nél

t – hőmérséklet (°C)

D – harmatpont (°C)

Az index alapján számított tűzveszélyességi értékek:

- N < 300 – nincs tűzveszély
- 301 < N < 1000 – gyenge tűzveszély
- 1001 < N < 4000 – közepes tűzveszély
- 4001 < N < 10000 – erős tűzveszély
- N > 10000 – nagyon erős tűzveszély

Angström index (I), (skandináv)

$$I = \left(\frac{R}{20}\right) + \left(\frac{27 - T}{10}\right)$$

Ahol:

I – Angström index

R – relatív páratartalom (%)

T – hőmérséklet (°C)

Az index alapján számított tűzveszélyességi értékek:

- $I > 4,0$ – nincs tűzveszély
- $4,0 < I < 3,0$ – gyenge tűzveszély
- $3,0 < I < 2,5$ – közepes tűzveszély
- $2,5 < I < 2,0$ – erős tűzveszély
- $I < 2,0$ – nagyon erős tűzveszély (SKAVARENIA, 2002)

A késő tavasztól kora őszig (megközelítőleg a 20° C fok feletti maximum-hőmérsékletű napokkal jellemezhető) időszakra használható képlet:

$$I = 3,3 - 5 * f + \frac{T}{10}$$

Márciusban és áprilisban, amikor még hűvös az idő és gyenge a nedvke-ringés, a hamar kiszáradó avar és elhalt fű miatt gyakoriak a gye- és avartüzek. Ekkor az index értéke:

$$I = 8,5 - 10 * f$$

ahol:

f – a levegő 14 óra körül mért relatív páratartalma tizedekben kifejezve (csak 0 és 1 közötti szám lehet)

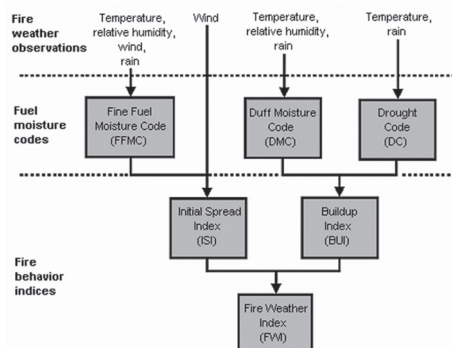
T – a levegő hőmérséklete ugyanebben az időben (SZALAI, 2004)

Kanadai erdőtűz index (Canadian Forest Fire Weather Index – FWI – System)

A kanadai erdőtűz index (Fire weather Index – FWI) hat egységből áll, amelyből három nedvességi viszonyokkal, míg a maradék három a tűz viselkedésével foglalkozik. Az FWI rendszer figyelembe veszi a hőmérsékletet, a relatív páratartalmat, a szélességet és a 24 órás csapadékmeny-

nyiséget, amit helyi idő szerint déli 12 órakor mérnek.

Az Fwi rendszer megkülönbözteti a nedvességi és terjedési komponenseket.



1. ábra: A kanadai erdőtűz index felépítése

Nedvességi komponensek (Fuel Moisture Codes)

Három csoportba osztja az éghető anyagokat egy átlagos „kifejlett” fenyő erdőben.

- Éghető anyag nedvességtartalma (Fine Fuel Moisture Code – FFMC)

Hőmérséklet, relatív páratartalom, szél, csapadék

Az aljnövényzet, elszáradt növényi maradványok alkotta réteg nedvességtartalmát, gyúlékonyságát egy egységni területen mutatja. Ez az érték hektáronként 5 tonna (négyzetméterenként 1 centiméter vastagságban). Az FFMC érték drasztikusan meg tud változni, ha a környezeti hatások is változnak (ez az érték 0 és 99 közötti szám). Általában a vegetációs tüzek 70-es értéknél lobbannak lángra (boreális erdőkben a tűz lángra lobbánása 86-89 értékek között vannak), s az eddig legnagyobb dokumentált érték 96 volt. A kiszáradási ideje 16 óra.

- Az altalaj nedvességtartalma (Duff Moisture Code – DMC)

Hőmérséklet, relatív páratartalom, csapadék segítségével határozzák meg.

Ez a réteg a földfelszín alatt 5-10 cm mélységben helyezkedik el, laza szerkezetű biomassza, ami hektáronként 50 tonna fűtőanyagot képvisel. Nedvességtartalmát befolyásolja a hőmérséklet, relatív páratartalom, és a csapadék (főként eső). A fent említett réteg lassan szárad ki, az FFMCI réteggel szemben a „fáziskésés” 12 nap. Értéke: 0-350 között változik. A legnagyobb dokumentált érték: 150.

- Aszály index (Drought Code – DC) hőmérséklet, csapadék

A harmadik réteg 10-20 cm mélyen található a talajfelszíntől számítva. Állaga: összetömörödött; hektáronként 440 tonna fűtőanyagot szolgáltatva. Kiszáradási ideje, „fáziskésése” 52 nap. Értéke 0-1200 között változik. A legnagyobb dokumentált érték: 800.

Terjedési komponensek

- Tűzterjedési index (Initial Spread Index – ISI)

A tűz terjedési sebességét az éghető anyag nedvességtartalma (FFMC) és a szélsőségek határozza meg. Általában

13 km/h magasabb szélsőségek esetén az ISI értéke kétszerese a szélsőségeknek.

- „Elfogyasztási” index (Buildup Index – BUI)

A DMC és a DC összegeként jelenik meg, mint össz-éghető biomassza. A legnagyobb korreláció a DMC értékével van.

- Erdőtűz veszély index (Fire Weather Index – FWI)

A terjedési és „elfogyasztási” indexek összege, ami számszerűsíti a tűz intenzitását (a terjedési és felhalmozott biomassza mennyiség aránya) (WILLIAM, 1987).

Irodalomjegyzék:

- Horváth B., Mészáros K., Nagy D., Gergely F., (2004): Az erdőtűz-károk megelőzése, Védelem
- Horváth Á., (2002): Az erdőtűzek formái, Jelentés
- Jaroslav Skvarenia, Jozef Mindas, Jan Holec, Jan Tucek, 2002, Analysis of the natural and meteorological conditions during two largest forest fire events in the Slovak Paradise National Park
- Szalai S., (2004): Az erdőtűz, Kormányzati Koordinációs Bizottság részére
- William J. De Groot, 1987, Interpreting the Canadian Forest Fire Weather index (FWI) System

A különböző felhőtípusok globálsugárzást módosító hatása Románia észak-nyugati térségében

Bartók Blanka¹, Imecs Zoltán¹, Mika János^{2*}

1-Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Földrajz Kar, Kolozsvár;

2-Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

MODIFICAREA RADIAȚIEI GLOBALE ÎN NV-UL ROMÂNIEI CAUZATĂ DE DIFERITELE TIPURI DE NORI. Studiul de față are ca scop determinarea schimbării radiației globale la scară locală pentru regiunea nord-vestică a României în contextul schimbărilor climatice prin intermediul nebulozității. În prima etapă a studiului se calculează regresiunea între radiația globală și nebulozitate, iar în etapa a doua este calculată variația nebulozității în funcție de încălzirea emisferică cu 0,5K prin metoda variabilelor instrumentale. Coeficienții de regresie determinate de radiația globală și nebulozitate respectiv de nebulozitate și temperatura medie emisferică, se înmulțesc pentru a obține variația energiei solare în funcție de încălzirea emisferică. Estimarea radiației globale indică o creștere în energia solară disponibilă partea de NV al României. Cirrus introduce schimbarea cea mai accentuată asupra radiației, iar Nimbostratus produce schimbări minore.

THE EFFECT ON GLOBAL RADIATION CHANGE OF THE DIFFERENT CLOUD TYPES IN NV PART OF ROMANIA. The aim of the study is to estimate regional changes of global radiation regarding climate change in northwestern part of Romania. In the first step the statistical dependence of global radiation from cloudiness is calculated by linear regression. For the second step, a statistical method of downscaling is applied to calculate how cloudiness changes parallel with the increase of hemispherical temperature with 0.5 K. The time span of this step is in the recent monotonously warming period of 1973-1996. Finally, the product of the two regression coefficients typically yields a few percent of relative positive changes in global radiation considering 0.5 K hemispherical warming. The results show the strongest decrease in global radiation induced by changes in Cirrus. On the other hand, Nimbostratus exhibits the least influences on the incoming solar radiation.

Bevezetés

A légkörben lejátszódó fizikai, kémiai és biológiai folyamatok fő energiaforrása a Napból érkező sugárzás. A

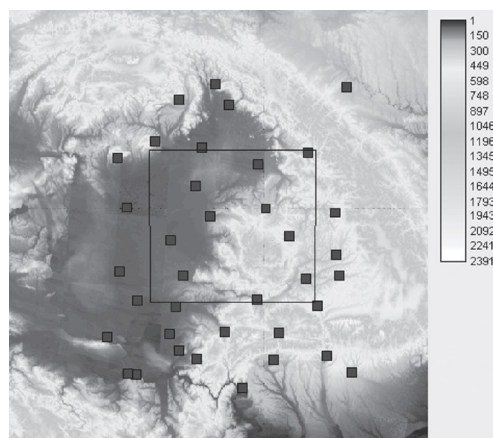
légkörbe érkező rövidhullámú sugárzás (0,29-4,0 μm) egy része direkt, illetve szórt sugárzás formájában eljut a Föld felszínére, ennek összege adja a globálsugárzást.

*E-mail: bartokblanka@yahoo.com, zimecs@yahoo.com, mika.j@met.hu

A globálisugárzás több szempontból is szorosan kapcsolódik az éghajlati elemek alakulásához, az éghajlati rendszer működéséhez. Elsősorban a felhőzetten keresztül, mely a légkör energia-mérlegének egyik fontos összetevője. A jelenlevő felhőzet mindkét spektrumban (rövid, illetve hosszúhullám) módosítja a sugárzást, összességében pedig a Föld energia-mérlegét csökkentő szereplőként van jelen, vagyis a légkörre hűtő hatása van (HARISON ET AL., 1990). Másrészt a globálisugárzás szoros kapcsolatban áll a légkörben található más elemekkel, mint az aeroszolok. Általánosságban elmondható, hogy a felszínre érkező napenergia az éghajlati rendszer egyik legfontosabb, bár éghajlatváltozás szempontjából kevésbé tanulmányozott paramétere.

Európa bizonyos térségeire vonatkozóan született pár tanulmány a globálisugárzás változásáról az 1950-es évektől kezdődően (GILGEN ET AL., 1998; STANHILL AND COHEN, 2001; PINKER 2005). Az eredmények csökkenést mutatnak a globálisugárzásban az 1990-es évekig, majd ezt követően a változás jellege jelentős növekedésbe fordul, ami napjainkban is tapasztalható. A pozitív változás egyik magyarázata Európában a 90-es éveket követően a tisztább technológiák alkalmazása, mely csökkenti a légköri aeroszol koncentrációját. Hasonló emelkedésről számolnak be más kontinensekre vonatkozó tanulmányok is, bár a változások mértékében különbségek tapasztalhatóak (LIEPERT, 2002; WILD ET AL., 2005). E vizsgálatok csak néhány esetben mutattak ki folyamatos, egyirányú csökkenést az utóbbi 55 évben (LOHMANN, 2006; GRIMENES, 2006).

Az alábbi tanulmány célja a felszínre érkező napenergia alakulásának vizsgálata Románia észak-nyugati térségében (1. ábra). A vizsgált területen kívül eső meteorológiai állomások adatait a területi átlagok megadásához használtuk fel. A globálisugárzás és az északi félteke hőmérséklete közötti statisztikai kapcsolat vizsgálata egy közbeiktatott paraméter, a felhőzet bevezetésével történt, ami az egyik legfontosabb meteorológiai paraméter a légkörbe érkező napsugárzás módosításában (SALBY, 1996).



1 ábra: A vizsgált terület (fekete négyzet) és a meteorológiai állomások térbeli helyzete

Alkalmazott módszerek

Statisztikai modellezés lépései

A rendelkezésre álló napenergia időbeni változásának becslése közvetett módon történt, mely egy három lépéses statisztikai módszerre épül. E lépések a következők:

Adott W változó, amely közvetett kapcsolatban van az X változóval az Y változón keresztül: $W\{Y(X)\}$. Ha a $W(Y)$ és $Y(X)$ függvények alakja nem bonyo-

lult, és az X változó változása, DX , nem nagy mértékű, akkor mindkét függvény lineárisan felírható az alábbi formában:

$$W(Y) \approx W_0 + (dW/dY) \cdot Y \quad (1)$$

$$Y(X) \approx Y_0 + (dY/dX) \cdot X \quad (2)$$

A fenti deriváltak a rendelkezésre álló megfigyelések alapján statisztikai regressziós módszerekkel számszerűen közelíthetők. Ha a W változó DX változásra adott értéket akarjuk leírni, a deriváltak szorzatát a megfelelő regressziós együtthatók szorzataként értelmezhetjük

$$\Delta W = (dW/dY) \cdot (dY/dX) \cdot \Delta X. \quad (3)$$

A W függő változó esetünkben a globálsugárzás, melynek változását az X , félgömbi átlaghőmérséklet, függvényében vizsgáljuk, a közbeiktatott független Y paraméter alapján, mely az össz-felhőzet.

Az (1) egyenletbe behelyettesítve $W(Y) = W_0 + b_1 \cdot Y$, b_1 együtthatót a legkisebb négyzetek elvén alapuló, kétváltozós lineáris korrelációs-regresszió alapján határozható meg. A (2) egyenletben a helyi illetve félgömbi paraméterek közötti statisztikus kapcsolat meghatározására szükséges egy statisztikai leskálázási módszer bevezetése, ez jelen esetben az ún. instrumentális változók módszerén alapuló regresszió-becslés (FOMBY ET AL., 1984; KÖRÖSI ET AL., 1990), ahol az $Y(X) = Y_0 + b_2 \cdot X$ egyenlet b_2 regressziós együtthatóját az alábbi képlet adja:

$$b_2 = \frac{\text{cov}(Y, Z)}{\text{cov}(X, Z)} \quad (4)$$

Az eljárás abban az esetben ajánlott, amikor korrelációt feltételezünk független változó megfigyelt értékei és a függő változó reziduális értékei között.

A kiválasztott instrumentális változó a következő feltételeknek kell eleget tennie:

- a) nem elhanyagolható korreláció a független változó megfigyelt értékeivel
- b). zérus korreláció a független változó hibáival
- c). a korreláció hiánya a regresszió maradékaival (hibáival) a független változóban

A vizsgálatban X független változó a félgömbi átlaghőmérséklet, Y a vizsgálni kívánt helyi (állomásonkénti) érték, Z pedig az instrumentális változó, mely ebben az esetben az évek egymásutánja. A vizsgált időszak 1973-1996, mely egy melegező tendenciát mutat (+0,021K/an), és a félgömbi átlaghőmérséklettel való korrelációja 0,796 (1. táblázat). Az eljárás konkrét alkalmazásának első példája az Alpi-Kárpáti térség csapadékadatára vonatkozott (MIKA és BÁLINT, 2000).

A fent bemutatott modell nem meríti ki a felszín energiahozamának alakulását becsló eljárások teljességét, és nem mentes bizonyos metodikai hiányosságoktól sem. Egyik ilyen hiányossága az instrumentális változók módszerének az a gyengesége, hogy a regressziós együttható pontszerű becsléséhez nem határozható meg konfidencia intervallum, így nincs mód arra sem, hogy a végső globálsugárzás becslést konfidencia-intervallummal lássuk el.

1. táblázat: A félgömbi átlaghőmérséklet és a múltó idő közötti statisztikai mutatók

	1973-1996
Korreláció	0,796
Regresszió (Kév ⁻¹)	0,021
Kovariancia	0,993

A különböző típusú felhőzet parametrizálása

A globálsugárzás időbeni változásának becslése nagymértékben pontosítható, ha a vizsgálatban a teljes felhőzet helyett külön figyelembe vesszük az egyes felhőtípusok előfordulási gyakoriságát és ezek sajátos sugárzásmódosító hatását. Többrétegű felhőzet esetén azonban a rétegek egymás feletti helyzete, együttes fellépésének nehezen feltérképezhető statisztikus együttállása megnehezíti az olyan közvetlen eljárást, mint a teljes, fajtától és szintektől független felhőzet esetében.

Ezért az alábbi számítás két fő egyszerűsítő feltételt vezet be, éspedig, hogy csak egyetlen rétegű, a felszínről vizuálisan megfigyelt felhőzet van jelen, továbbá, hogy annak az átbocsátó képessége átlagos irodalmi adatokkal helyettesíthető. Az első feltételezés érvényessége azzal támasztható alá, hogy amikor ez a réteg az alsó szint, akkor ennek sugárzási tulajdonságai közül az elnyelés valószínűleg domináns a felső rétegéhez képest, miközben az albedó hasonló mértékű, vagyis az együttes gyengítésben (azaz az elnyelés és a visszaszórás összegében) nem tapasztalható nagy eltérés. Amikor pedig a megfigyelés közepes, vagy magas szintű felhőket regisztrált, akkor az alsó szint nagy valószínűséggel üres, felhőmentes.

Feltételezve, hogy ez a domináns réteg ugyanúgy lineáris kapcsolatként kifejezhető módon befolyásolja a felszínre érkező globálsugárzást, mint az össz-felhőzet, akkor a globálsugárzás (G) az alábbiakként írható fel:

$$G = G_o (1 - g_i n_i) \quad (5)$$

ahol G_o – a derült időben megfigyelt globálsugárzás,

n_i – az i -edik szint felszínről megfigyelt felhőfedettsége,

g_i – az illető szint felhőzetének hatása a globálsugárzásra.

A fent említett, sokrétű hatás-rendszer és megfigyelési nehézségek miatt a szakirodalomban eddig nem találtunk olyan, a mi térségünkre is alkalmazható, empirikus g_i konstansokat, amelyekkel a típusonkénti felhőzeti trendeket közvetlenül globálsugárzás-trendekké transzformálhatnánk. Amire találtunk irodalmi adatot (Kondratiev és Binenko, 1984) az a felhők ún. átbocsátó képessége (T), ami azonban a felszínről majd újra a felhőkről való visszaverés miatt nem teljesen azonos g_i egyűthetőséggel.

Ha azonban feltételezzük, hogy az adott típusú felhőzet mennyisége és a felszínre érkező globálsugárzás kapcsolata mindvégig lineáris marad (vagyis eltekintünk a kétszeres szórás után a globálsugárzáshoz adódó, valójában egy nagyságrenddel kisebb hányadtól), akkor megállapíthatjuk, hogy felhőmentes esetben a G éppen G_o -val egyenlő, míg teljes borultság esetén – a T definíciójából következően – G_o T -vel lesz egyenlő. A linearitás feltételezése következményeként tehát $G = G_o (1 - T n_i)$ adódik. Tehát: $g_i \approx T$.

A felhőtípusonkénti globálsugárzás-változás (5) egyenlet szerinti képletében is használható T értékek a 2. táblázatban láthatóak.

2. táblázat: Adott típusú felhőréteg T átbocsátó képességének jellemző értékei, valamint A albedója és a elnyelése ($A+a+T=1$) a mérsékeltövi kontinenseken, Kondratiev és Binenko (1984) nyomán.

	A	a	T	T*
Cu	0,45 - 0,60	0,05	0,35 - 0,50	0,42
Ac, As	0,50 - 0,68	0,03	0,29 - 0,47	0,38
Cb, Ns	0,55 - 0,70	0,1	0,20 - 0,35	0,27
Cs, Ci	0,15 - 0,30	0,01 - 0,02	0,68 - 0,84	0,76

Felhasznált adatok

A globálsugárzás adatok a METEOSAT 7 műholdfelvételekből, a HELIOSAT 1 algoritmussal (Hammer et al., 2003) származtatott értékek. A hónapos átlagok területi felbontása a vizsgált területen 4×4 km, Whónap/ m^2 mértékegységben, az 1995-1996 időszakra vonatkoznak.

A felszíni vizuális felhőmegfigyelések az "Extended Edited Cloud Reports Archive" (EECRA, Hahn és Warren, 1999) adatbázisból származnak. A területet 37 megfigyelőállomás (1. ábra) reprezentálja, a hónapos átlag teljes felhőzet, valamint a Cumulus, Nimbostratus, Cirrus és Altostratus százalékbán van kifejezve (100% teljes felhőborítottság), és az 1971-1996 közötti időszakra vonatkozik. Néhány állomás esetében voltak adathiányok, ezek pótlása a hiányos állomással legszorosabb korrelációt mutató állomás adataiból egyszerű lineáris regresszió útján történt.

Az északi félgömb átlaghőmérsékleti anomáliák a Jones et al., (1994) által előállított adatsorból származik (referencia időszak 1961-1990).

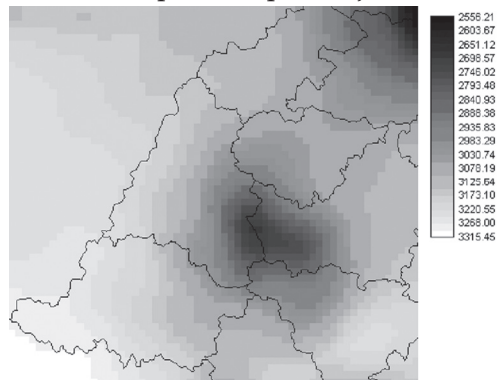
A pontszerű felhőzeti adatok interpolálása az IDRISI KILIMANJARO szoftverben, a TIN/TINSURF módszerrel történt. A kapott térképe-

ket ugyancsak IDRISI-ben az IMAGE PROCESSING – ENHANCEMENT modullal szűrtük, háromszorosan 5×5 cellás GAUSSIAN eljárással.

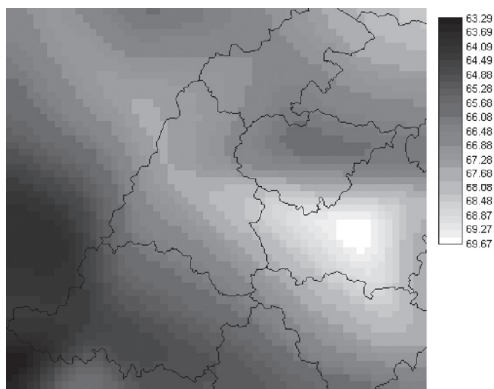
Eredmények

A globálsugárzás és felhőzet közötti statisztikai kapcsolat

A globálsugárzás és a felhőzet közötti statisztikai kapcsolatot a korrelációs együtthatóval számszerűsítettük (4. ábra). A térinformatikai program segítségével egymásra helyeztük a műholdas mérésekből származtatott globálsugárzás térképet (2. ábra) és a 37 állomás felhőadatai interpolálása révén nyert felhőzeti térképet (3. ábra). Így minden azonos földrajzi koordinátával rendelkező pixel rendre való párosításával meghatározható a két változó (1995-1996 évek átlaga) közötti korreláció és lineáris regresszió. A 95%-os valószínűség mellett szignifikáns negatív korreláció (4. ábra) a globálsugárzás csökkenését magyarázza a növekvő felhőzettel, és fordítva. A két változó között számított regressziós együttható a statisztikai modell harmadik lépésébe épül majd be.



2. ábra: Globálsugárzás területi eloszlása Whónap/ m^2 (1995-1996)

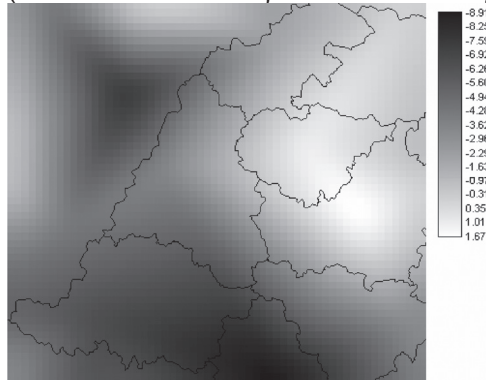


3. ábra: Teljes felhőzet területi eloszlása %-ban (100% teljes felhőfedettség), 1995-1996

Empirikusan megfigyelt össz-felhőzet kapcsolata félgömbi átlaghőmérséklettel

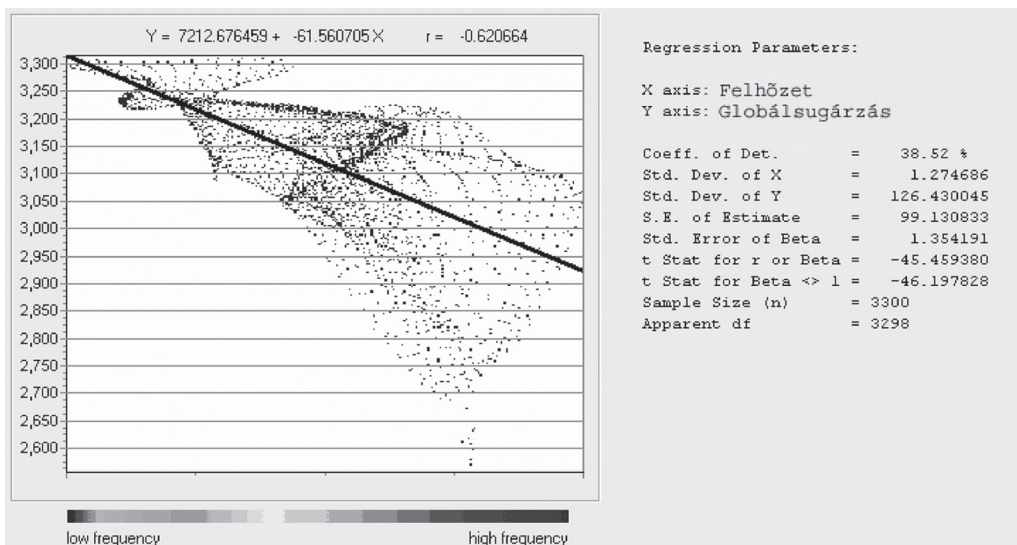
A vizsgálat második lépése magába foglalja a teljes felhőzet változásának számszerűsítését a vizsgált időszakban tapasztalt 0,5 K félgömbi felmelegedés függvényében. A statisztikai leskáázás az instrumentális változók módszerével történt, melynek paramétereit az 1. táblázat foglalja össze.

Az 5. ábra szemlélteti a felhőzet változását 0,5 K melegeedés esetén (ez az 1973-1996 vizsgálati időszak során végbement változás), abszolút százalékban kifejezve (100% lenne a teljes felhőfedettség).



5. ábra: Az össz-felhőzet abszolút százalékos változása 0,5K félgömbi melegeedés esetén

A vizsgált területen mindkét előjellel előfordulnak változások, átlagban viszont a felhőzet mintegy -3,35 %-os csökkenése figyelhető meg. A nyugati, illetve dél-nyugati területeken erőteljesebb csökkenés tapasztal-



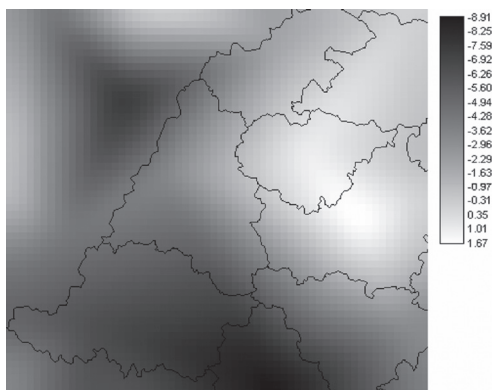
4. ábra: A globálsugárzás és teljes felhőzet közötti statisztikai kapcsolat (1995-1996)

ható maximum -8,9 %-al, a központi, illetve keleti részeken ugyanakkor egy kisebb mértékű pozitív változás látható, maximum +1,67%-al, mely az össz-felhőzet gyenge növekedését jelzi a Erdélyi-szigethegységben.

A globálsugárzás kapcsolata a fél-gömbi átlaghőmérséklettel

A statisztikai modell harmadik lépésében számszerűsíthető a globálsugárzás változása 0,5 K fél-gömbi átlaghőmérséklet emelkedés esetére. Ez a globálsugárzás és felhőzet, illetve a felhőzet és fél-gömbi átlaghőmérséklet regressziós együtthatóinak összeszorozásával határozható meg.

A 6. ábra mutatja a globálsugárzás relatív változását (az 1995-1996 átlaghoz viszonyítva) a vizsgált területen. A teljes felhőzet változásának függvényében a felszínre érkező napenergia mennyiségében egy növekedés tapasztalható 0,5 K melegedéssel párhuzamosan, ez a növekedés eléri a maximum 17,01%-ot. Negatív változások, vagyis a globálsugárzás csökkenése a keleti térségben, hegységi régióban (Vlegyásza-hegység, 1800m) tapasztalható.



6. ábra: A globálsugárzás relatív változása (referencia időszak 1995-1996) 0,5 K fél-gömbi átlaghőmérséklet emelkedés esetén

A különböző típusú felhőzet sugárzásmódosító szerepe

A vizsgálat során ugyancsak az instrumentális módszer segítségével meghatároztuk négy felhőtípus változását 0,5K fél-gömbi felmelegedés esetében. Az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza. A négy felhőtípus a Cirrus, Altostratus, Nimbostratus és Cumulus, kiválasztásuk kritériuma, hogy rendre különböző sugárzásátbocsátó együtthatóval rendelkeznek (2. táblázat).

3. táblázat: A különböző felhőtípusok 0,5 K melegedés során tapasztalt változásainak (%) statisztikái

		Tél	Tavaszi	Nyár	Ősz
Ci	Átlag	-8,47	-4,78	-2,53	-3,37
	Szórás	6,27	6,59	4,87	5,15
As	Átlag	-1,76	-2,75	-1,88	-1,99
	Szórás	5,44	4,28	2,26	4,53
Ns	Átlag	-1,39	-3,94	-3,58	-2,29
	Szórás	3,65	2,84	2,10	3,26
Cu	Átlag	-0,17	0,21	0,64	0,04
	Szórás	0,81	2,60	2,88	1,59

Ismerve a különböző felhőtípusok sugárzásmódosító hatását, vagyis a g_i paramétert, amely egyenlőnek vehető 2. táblázatban feltüntetett T értékkel, meghatározható az $(1-n_iT)$ szorzószám, amely tulajdonképpen megadja az adott felhőtípus globálsugárzásra gyakorolt módosító hatását.

Az 3. táblázatban feltüntetett regressziós együtthatók (felhőzetváltozás - n_i) és a 2. táblázatban található T értékek rendre való összeszorozásával megadható az globálsugárzásban tapasztalt változás az egyes felhőtípusok változásának figyelembe vételével, 0,5 K felmelegedés során.

A globálsugárzás változásának becslése a négy felhőtípus függvényé-

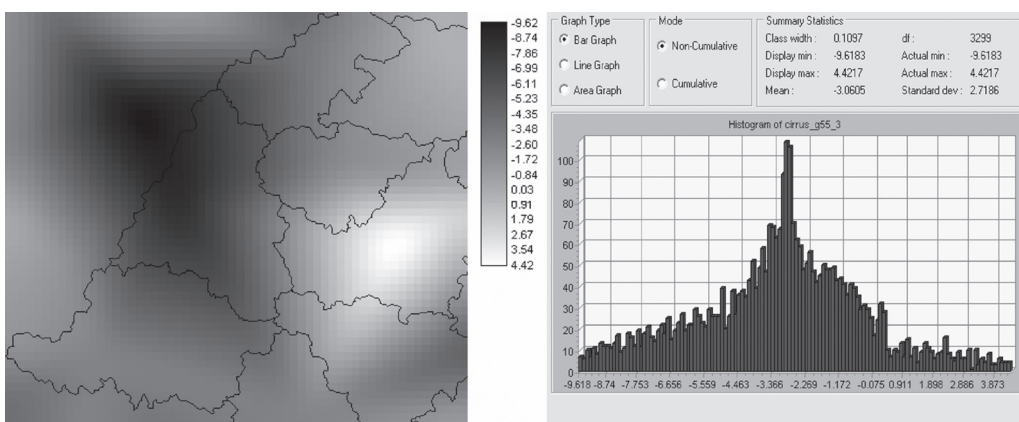
ben a 7. ábrán látható. Minden esetben az abszolút változások hisztogramját is feltüntettük.

A vizsgált területen a Cirrus felhők esetében egy jelentős csökkenés látható, átlagosan -3,06 %-kal, a globálsugárzásban tapasztalt kisebb méretű csökkenés az Altostratusok esetében tapasztalható. A Cumulusok okozta változások pozitív előjelűek, a Nimbostratus esetében meg hasonlóan fordulnak elő mind pozitív, mint pedig negatív előjelű változások. A különböző felhőtípusok indukálta globálsugárzás abszolút változásában tapasztalt eltéréseket a változások empirikus eloszlása is tükrözi.

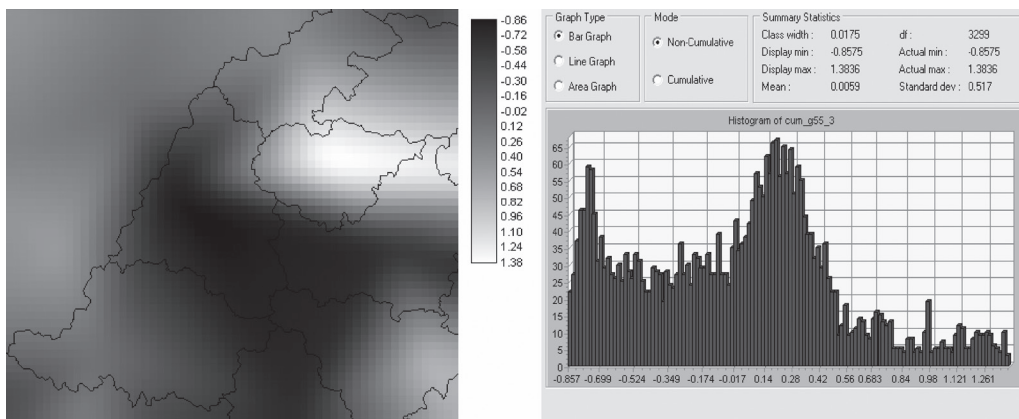
Összegzés

A globálsugárzás változásának statisztikai becslése általánosan egy növekedést mutat 0,5 K félgömbi felmelegedés esetén Románia északnyugati térségében. Az globálsugárzásban tapasztalt energiatöbblet egyértelműen a felhőzet csökkenő tendenciájával függ össze.

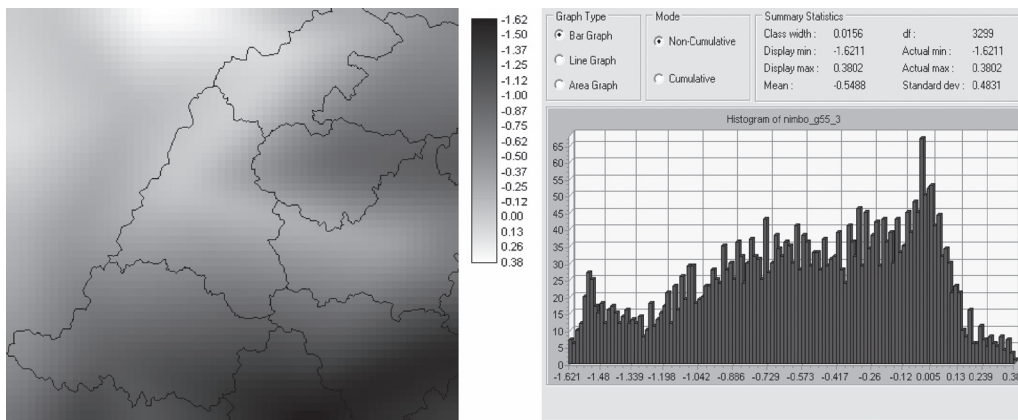
A globálsugárzás változásában területi különbség figyelhető meg: a nyugati, illetve dél-nyugati részekben a pozitív változások főként az alföldek és a dombságok esetében jellemzők. Ezzel szemben, a hegységekben a felhőzet növekedésével a felszínre érkező nap-



Cirrus



Cumulus



Nimbostratus

7. ábra: A különböző felhőtípusok által előidézett globálsugárzás abszolút változásai

energiában már csökkenés figyelhető meg.

A különböző felhőtípusok sugárzásmódosító hatását figyelembe véve, elmondható, hogy jelentős különbségek tapasztalhatók a vizsgált felhőtípusok esetében. Ezek ismerete nagymértékben pontosítja a globálsugárzás becslését 0,5 K felmelegedés esetében. A Cirrus felhők változásának eredményeképpen jelentős csökkenés könyvelhető el a globálsugárzás változásában, amelynek maximuma -10,3 %. Ugyanakkor, a felmelegedés esetén a legkisebb változást a Nimbostratus mutatja, így ennek sugárzásmódosító hatása legcsekélyebb a globálsugárzás várható alakulásában.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki Anja Drewsnek, az Energy and Semiconductor Research Laboratory, University of Oldenburg, Oldenburg, Németország munkatársának a rendelkezésünkre bocsátott, globálsugárzás

adatokért, amiket a METEOSAT 7 műholdképekből származtatott.

Irodalomjegyzék:

- Gilgen, H., M. Wild, and A. Ohmura (1998): Means and trends of shortwave irradiance at the surface estimated from global energy balance archive data, *J. Climate*, 11, 2042–2061
- Grimenes A A, Thue-Hansen V (2006): The reduction of global radiation in south-eastern Norway during the last 50 years, *Theor. Appl. Climatol.* 85, 37-40
- Hahn, C. J. and Warren, S. G. (1999) Extended Edited Synoptic Cloud Reports from Ships and Land Stations Over the Globe, 1952-1996. Internet publication and data <http://cdiac.esd.ornl.gov/epubs/ndp/ndp026c/ndp026c.html>
- Hammer, A., Heinemann, D., Hoyer, C., Kuhlemann, R., Lorenz, E., Müller, R. W. and Beyer, H. G. (2003): Solar Energy Assessment Using Remote Sensing Technologies', *Remote Sensing of Environment*, 86, 423 - 432
- Harison, E.F., P Minnis, B.R. Barkstrom, V. Ramanathan, R.D.Cess, G.G.Gibson, (1990): Seasonal variation of cloud radiative forcing derived from the earth Radiation Budget experiment. *J. Geophys. res.* 95, 18687-18703
- Jones, P.D. (1994) Hemispheric surface air temperature variations: a reanalysis and an update to 1993. *J. Climate*, 7, 1794-1802

- Kondratiev K. Ya. And Bineko, V. I., (1984): Effect of cloudiness on radiation and climate (In Russian: Vlijanzije oblacsnytyz na radiaciju I klimat) Gidrometeoizdat, Leningrad, 240 o.
- Liepert, B. G.(2002): Observed Reductions in Surface Solar Radiation in the United States and Worldwide from 1961 to 1990. *Geophys. Res. Lett.* 29,no. 10
- Lohmann S., Schillings C., Mayer B. and Meyer R. (2006): Long-term variability of solar direct and global radiation derived from ISCCP data and comparison with reanalysis data, *Solar Energy*, 80, Issue 11, 1390-1401
- Mika J. and Bálint G. (2000): Rainfall scenarios for the Upper-Danube catchment. In: *Proc. XXth Conf. Danubian Countries*, Bratislava, Slovakia, 4-8 Sep., 2000. CD pp. 990-995
- Pinker R T, Zhang B, Dutton E G (2005): Do satellites detect trends in surface solar radiation?, *Science*, 308, 850-854
- Salby L. M. (1996): *Fundamentals of Atmospheric Physics*, Academic Press (International Geophysics Series: v 61), San Diego
- Stanhill G, Cohen S (2001): Global dimming: a review of the evidence for a widespread and significant reduction in global radiation with discussion of its probable causes and possible agricultural consequences. *Agric Forest Meteorol.* 107, 255–278
- Vinnikov, K. Ya. (1986) Sensitivity of climate. Gidrometeoizdat. 219 p. (In Russian)
- Wild M, Gilgen H, Roesch A, Ohmura A, Long C N, Dutton E G, Forgan B, Kallis A, Russak V, Tsvetkov A (2005): From dimming to brightening: decadal changes in solar radiation at Earth` surface, *Science*, 308, 847-850

A kukorica ökológiai adottságainak számszerű értékelése Magyarországon

Czellecz Boglárka¹, Péter Béla², Bella Szabolcs^{3*}

1-Babeş-Bolyai Tudományegyetem, földrajz szak, Kolozsvár;

2-Blueprint Kft., Budapest;

3-Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

EVALUAREA STATISTICĂ A PROPRIETĂȚILOR ECOLOGICE A PORUMBULUI ÎN UNGARIA. Procedeul prezentat în acest articol se bazează pe metoda elaborată de Peter Bela și se referă la estimarea productivității porumbului folosind datele climatice din ultimii 31 ani respectiv caracteristici pedologice și a îngrășămintelor chimice. Se ia în considerare necesarul de energie în diferitele faze de creștere a plantelor. Indexul climatic și estimările rezultate au fost testate cu valorile producției actuale, coeficientul de corelare este de 0.73 pe toată suprafața Ungariei.

STATISTICAL EVALUATION OF ECOLOGICAL PROPERTIES BY MAIZE IN HUNGARY. This paper estimates the corn productivity using and analyzing the past 31 years' climatic data together with soil evaluations and chemical fertilizers. This research is based on the procedure elaborated by Peter Béla over the years. At the beginning 3 climatic elements are used: the precipitation, the sunshine duration and the temperature values. When analyzing these we take into consideration the mostly required energy sources in the different stages of the plant's growth. As a result we will have a climate index which together with the soil quality gives us a certain ecological value. With these ecological values we can estimate the potential production. To test the applications we compared the estimated crops with the actual ones. The success of the method is proved by the correlation coefficient, which has 0,73 average for the whole country. Another important result is that the real and estimated crop's coefficient does not show a descending tendency. With other words the crops' well known descending tendency might have been influenced by the weather's changes.

Bevezetés

A kutatási téma az Országos Meteorológiai Szolgálat keretén belül teljességgel ki, amelyhez a jelenlegi tanulmány

főszerezője egy szakmai gyakorlat alkalmával 2007-ben csatlakozott.

A többváltozós, bonyolult kapcsolatszerkezetek elemzése felkeltette figyelmünket, és most már elmondhatjuk, hogy nem áll szándékunkban megle-

*E-mail: czelleczke@yahoo.com, peter_bela@t-online.hu, bella.sz@met.hu

gedni azzal, amire eddig jutottunk, és amit a dolgozatban be is mutatunk.

Értekezésünk első, nagyobb hányadában vázlatosan összefoglaljuk a növény-talaj-légkör rendszer működéséről eddig tanultakat, majd részletesen ismertetjük a termésbecslő eljárást. A kapott eredmények ez idő szerint a módszer részletes ellenőrzésére, a tényleges, illetve a becsült, potenciális hányadosaként értelmezett agrotechnikai színvonal időbeli alakulásának elemzésére, valamint a potenciális termésben megmutatkozó szélsőségek számszerű bemutatására terjed ki.

Budapesten az OMSZ-nál a kutatómunka folyik tovább, elsősorban a jelen dolgozat végén vázolt alkalmazási lehetőségek kimunkálásával.

Általános tudnivalók

Magyarország éghajlata

A térség éghajlatát meghatározó elemek közül röviden három elem jelentőségét vázoljuk. Ezek: a besugárzás, a napfénytartam, a hőmérséklet, és a csapadék.

A besugárzás és a napfénytartam szoros kapcsolatban vannak, ugyanis a beérkezett energia mennyisége nagymértékben függ attól az időtartamtól, ami alatt az érvényesülhet.

A besugárzás mértékét elsősorban a Föld forgástengelyének a keringés síkjához viszonyított ferdesége, továbbá a földrajzi helyzet, a domborzat és a felhőborítottság befolyásolják. Ezek alapján átlagosan az ország területére érkező energia (ez globálsugárzás) 4200–4600 MJ/m². Ez természetesen északról délre, és nyugatról keletre,

és a magassággal változik. Például az Északi-középhegység környéke alig 4100 MJ/m² energiát kap. (PÉCZELY, 2006)

A földrajzi helyzet mellett szintén fontos tényező a felhőzet mennyisége. Legkisebb borultságot az ország középső területein regisztrálnak, az Alföld középső részén. Legnagyobb értékek az északi, és nyugati területeken vannak. Ezek közül is az abszolút maximumokat általában az Alpokálján regisztrálják.

Magyarország területén a csillagászatilag lehetséges napfénytartamnak csak körülbelül 40-47%-a érvényesül. Az egyes évszakok közötti ingadozás elég nagy, ugyanis decemberben csupán 15-20%, míg júliusban eléri az 55-65%-ot. (PÉCZELY, 2006)

A hőmérsékletet egy adott területen a besugárzás mennyisége, a tengerektől való távolság, valamint a tengerszint fölötti magasság szabja meg. A földrajzi szélesség, illetve hosszúság az óceáni, és kontinentális klímahatások erősségét, dominanciáját szabja meg.

Télen a hőmérséklet délről északra, és nyugatról kelet fele csökken. Ennek oka a délnyugati irányból érkező meleg légtömegek hatása, illetve az északkelet felől, a nagy kontinentális területek irányából betóduló hideg légtömegek hatása. Leghidegebb hónapnak a napi középhőmérséklet alapján a január minősül. Ekkor kevéssel 0°C alatt és +5°C között alakul az átlaghőmérséklet.

A legmelegebb hónap a július. Hasonlóan a januárhoz, az észak-dél irányú hőmérsékletcsökkenés itt is igaz, azonban nyáron nyugat-kelet irányú növekedés figyelhető meg. A különböző térségek közötti eltérést

ez esetben is az óceáni és kontinentális hatások alakítják. A közepes évi hőmérsékleti ingás jóval markánsabb a kontinentális hatásoknak kitett területeken, mint az óceáni hatás által dominált területeken.

A hőmérséklet alakulása, esetleg annak extrém megnyilvánulása jelentős befolyással van a haszonnövények fejlődésére. Az extrém megnyilvánulásokat értem a nagy, esetleg tartós hóhullámokra, a fagyos napokra, azok tartósságára, illetve mindkét szélsőség várható területi eloszlására.

Az óceáni, illetve kontinentális hatásoknak tudható be a csapadék alakulása is. Köztudott, hogy az óceáni légtömegek nedvességgel telítettek, szemben a kontinens belseje irányából érkező száraz légtömegekkel. Így a csapadék évi eloszlása is csökkenő tendenciát mutat nyugatról kelet fele haladva.

Időbeli eloszlása szerint Magyarországon a legtöbb csapadékra május-július között számíthatunk. Ennek oka abban keresendő, hogy a légkör vízgőztartalma nyáron a legnagyobb, és szintén ekkor a nagy felmelegedések hatására konvektív záporok és zivatarok kialakulásának elég nagy az esélye.

Egyes területeken megjelenik egy őszi másodlagos csapadékmaximum is. Ezek a területek az ország déli-délnyugati részei, amelyek fölött még érvényesül a mediterrán térségben megerősödő ciklontevékenység.

A legkevesebb csapadék január-február hónapokban esik, ugyanis ekkor az alacsony hőmérsékletek következtében legkevesebb a levegő vízgőztartalma.

Magyarországon az évi csapadék átlagosan 120-160 nap alatt hull le, és mennyisége 600-700 mm körüli. A

csapadék egy része szilárd formában hull, a hótakaró átlagosan 30-35 napon keresztül borítja a felszínt. Utóbbinak fontos szerepe van a növények áttelelésénél, és ez különösen mezőgazdasági szempontból jelentős.

Talajok

A talaj minden terület hasznosíthatóságának alapfeltétele, a mezőgazdasági tevékenységek színtere. Az alábbiakban néhány fontosabb tulajdonságát mutatjuk be olyan oldalról megközelítve, amely a mezőgazdasági hasznosíthatóság szempontjából mérvadó.

A talaj fizikai tulajdonságai, víz és a levegő százalékos aránya magában a talajban, nagymértékben hozzájárul a hőgazdálkodás alakulásához. A talaj hőmérséklete igen fontos a növények szempontjából. Ennek alakulásában döntő szerepe van a napsugárzásnak. Hatása csak derült, szélcsendes időszakban érvényesül zavartalanul, azonban a valóságban csak minimális az esély arra, hogy ez megtörténhessen. Zavaró tényező mindig előfordul, légszennyezés, a domborzat befolyásoló hatása mindig érvényesül, és teljesen szélcsendes helyzet pedig csak ritkán tud kialakulni.

A felszín növényborítottsága a beérkező sugárzásra hat szelektíven. A hideg, vagy éppen meleg eső szintén kifejti a neki megfelelő hatást.

A hőelnyelést először a besugárzási szög, a talaj színe és érdekessége határozza meg. Minél sötétebb és érdekesebb a talaj, annál több hőt képes elnyelni. Ezek után a következő lépés a hővezetés, ami arra a hőmennyiségre vonatkozik, amely 1 cm² vízszintes keresztmetszetű talajon percenként átáramlik, ha a

függőleges irányú hőmérséklet különbség centiméterenként 1°C. Itt nagy szerep jut a talajban levő víz, és levegő mennyiségének, illetve ezek egymáshoz viszonyított megoszlásának.

A száraz talajokban a hőenergia mélyebb rétegekbe való leveztése lassú, mert sok a levegő benne, és annak gyenge a hővezető képessége. A felső rétegekben gyors a melegedés, de ugyanakkor a hűlés is. Nedves talajokban a hővezető képesség nagy, de mivel a hőkapacitás még nagyobb, ezért végeredményként a nedves talajok hűvösebbek.

A talaj hőmérsékletében a minimális értékek télen jelentkeznek. Késő ősszel és kora tavasszal a legveszélyesebb a növényekre nézve, ugyanis bekövetkezik a hó védő hatása nélküli talajfagy. Ilyenkor a talajban levő víz megfagy és egy maximum 20-30 mm-es függőleges irányú térfogat-növekedés következik be (Szász, 1988).

A hótakaró jelenléte kedvezően hat a növények számára, ugyanis egy 10 cm-es hóréteg a ráeső sugárzás körülbelül 30-40%-át átengedi, és így a növényi életfolyamatokat nem gátolja.

Egy másik pozitív hatása, hogy a hótakaró alsó határánál a hőmérséklet magasabb, mint a felszínén, ahol az ingadozások is lényegesen magasabbak.

Még egy kedvező hatás tulajdonítható a hórétegnek: kicsi a hővezető képessége, és így mérsékli a talaj lehűlését.

A talaj kémiai tulajdonságai közül a kémhatást tartjuk fontosnak megemlíteni, ugyanis ebből a kategóriából ennek van nagyobb hatása a növények fejlődésére.

A talaj savas, vagy bázikus jellege több forrásból is származhat. Ha nagy a talajnedvesség, akkor a víz kioldja a talajlevegőből a CO₂-t és szénsav keletkezik. A szerves anyagok bomlása során is mindenek mellett szerves savak is keletkeznek. A levegő- és víz-szennyezésekből származó kénsav szintén hozzájárul a talajok savasabbá tételéhez.

A túlzottan savas talajok meggátolják a növények számára fontos ásványi tápanyagok felvételét, illetve a vas és alumínium olyan változásokon mennek keresztül, amelynek eredményeként mérgezővé válnak a növények szempontjából. (KEVEINÉ BÁRÁNY, 2006)

A bázikus jelleget a sók feldúsulása okozza, amelyet csak külön specializálódott növények viselnek el.

Magyarországon a talajok osztályozását Stefanovits P. (1981) nyomán ismertetjük. (KEVEINÉ BÁRÁNY, 2006) A genetikai szemléletű beosztás eredményeként főtipust, típust, altípust, és változatot különböztetett meg. Az országban legelterjedtebbek a barna erdőtalajok, a csernozjomok, a réti talajok, és a szikesek.

A barna erdőtalajok agyagosodó talajok. A szelvényen belül, minőségi átalakulás nélkül agyagvándorlás történik. Kémhatásuk savas, ez az enyhétől az erősen savasig változik. Megtalálhatóak az Északi- és Dunántúli-középhegységben, a Dunántúli-dombság nagy részén, a Nyírségben, az Alpokalján, és a Kisalföld nagy részén.

A csernozjom talajok sajátossága, hogy a csapadék és párolgás aránya megfelelő, és emiatt mérsékeltan nedvesednek át. Kémhatásuk semleges, illetve a különböző típusaitól függően

ezen érték körül ingadozik. Magas a humusztartalma, ami sötét színt ad, a sötétszürke és szürkésfekete között mozog. Magyarországon általában a csernozjomok kalciummal telítettek, és morzsás szerkezetet mutatnak, ami nagyon kedvező a növénytermesztésnek. Megtalálhatóak az Alföldön nagyobb foltokban, a dél-tiszántúli löszháton, a Bácskai löszháton, a Hajdúságban, a Duna-Tisza-hátság ÉK-i részén, a Szolnoki löszháton és a Győri-Tatai teraszvidéken.

A réti talajokat hidromorf talajoknak is nevezik, mert fejlődésükben meghatározó szerep jut a víznek. Sok esetben a nagymennyiségű víz kiszorítja a levegőt a talajrészek közül, ami gyakran glejesedéshez vezet. A levegőtlen környezetben bomló humuszanyag fekete színt eredményez. (KEVEINÉ BÁRÁNY, 2006) Megtalálhatóak a folyók egykori árterületein, a belvízveszélyes térszíneken, gyakorlatilag mindenhol, kivéve a közephegységeket.

A szikes talajok olyan területen alakulnak ki, ahol dominánssá válik a sófelhalmozódás, főleg a nátrium ionok mennyisége nő meg. A szikesedés csökkenti a talaj termőképességét. Két fő típusa ismert, a szolonyec és a szoloncsák.

Szikesek mindenütt kialakulnak, ahol száraz a klíma, magas a talajvíz Na^+ koncentrációja, és a talajvíz vagy más vizek gyakran átjárják. Szikesedést okozhat a mezőgazdasági öntözés nem megfelelő módja is.

Éghajlat-növény kapcsolat

A növények is, mint minden más élőlény, életük során különböző fejlődési szakaszokon mennek keresztül. A

tudomány ezen folyamatot fenológiai szakaszokra osztotta, és ezek összességként megnevezte a vegetációs időszakot. A vegetációs időszak azon időtartamra vonatkozik, amikor a klimatikus viszonyok lehetőséget biztosítanak egy növényfaj életműködésének fenntartásához. Ez alapján meghatározták, hogy Magyarországon és a hasonló éghajlatú területeken a vegetációs időszak általában az év 5°C fölötti napi átlaghőmérsékletű időszakát foglalja magába (Szász, 1988). Egyes növények esetében a küszöbhőmérséklet ennél magasabb érték.

A különböző meteorológiai tényezők a növények egész élete folyamán hatnak, azonban az egyes elemekre a növényeknek egy-egy fejlődési szakaszban különös szükségük van. Ezek az időspecifikus szükségletek növényenként változnak.

Azt az időszakot amikor a növénynek leginkább szüksége van a megfelelő hőmérsékletre, ez általában a virágzási periódus, kritikus időszaknak nevezzük. Az 5°C és 10°C minimum határértékeként vannak meghatározva, ugyanis a tűrőképességük függvényében egyik vagy másik érték alatt már képtelenek a növények alapvető életfolyamataik működtetésére. Más megközelítések 3 féle úgynevezett bázishőmérsékletet jelölnek meg egy növény életében, amelyet úgy kell értelmeznünk, hogy abban a periódusban, amikor a napi középhőmérsékletek fölötté vannak ezen értékeknek, az illető növény termesztethető. (VARGA-HASZONITS, 1987) E három bázishőmérséklet az 5 , 10 , és 15°C . Azért fontosak ezek a minimumok, mert befolyásolják az időtartam hosszát, amikor a napi középhőmérséklet ezen értékek fölött

van. Minél magasabb a bázishőmérséklet, annál később áll be, és annál hamarabb szűnik meg. A bázishőmérséklet elérése még nem garancia a problémamentességre, ugyanis attól hogy a napi középhőmérséklet eléri, vagy akár meg is haladja ezt, még megtörténhet, hogy éjszaka, vagy hajnalban beáll egy olyan helyzet, hogy a tényleges hőmérséklet jóval a bázishőmérséklet alá süllyed. Ez, ha éppen egy 5°C-os bázishőmérsékletről van szó, fagypont alatt is lehet, ami igen károsan hat a növényre. Olyan kritikus hőmérsékletet is meghatároztak az egyes növényeknél, amelyek alatt a növény maradandó károsodást szenved, esteleg el is pusztul. Ezt a kritikus értéket befolyásolja a vetési mélység is, illetve az, hogy az adott növény milyen fejlődési fázisban van.

A hőmérséklettel szoros kapcsolatban áll a besugárzás, azonban e két elem külön is érvényesülhet. Az energiát adó fény szintén nélkülözhetetlen. A nappalok hosszára a növények különféleképpen reagálnak. Vannak hosszúnappalos, és rövidnappalos növények. A búza, árpa, cukorrépa, mák az előbbire példák, míg a kukorica például a rövidnappalos növények egyike. Léteznek olyanok is, amelyek közömbösek.

A csapadék nem közvetlenül hat a növényre, a talajnak közvetítő szerepe van. Ahogy már az éghajlati alfejezetből olvastuk, Magyarországon a csapadék nagy része a vegetációs időszakban esik le. Azonban ez még egyáltalán nem elegendő és megnyugtató tény, ugyanis komoly problémákat jelenthet a csapadék időbeli rendszertelensége. Nem mindegy, hogy a növény egyenletes vízutánpótláshoz jut, vagy egy-

szerre nagy mennyiséghez. Mivel az is megtörténhet, hogy egy száraz talajt a lehullott csapadékmennyiség nem tud úgy benedvesíteni, hogy az megfelelő legyen a növénynek, ezért a csapadék oldaláról nézve a dolgokat, inkább azt kell kihangsúlyoznunk, hogy milyen a talajnedvesség. A folyamatok nagyon összefüggnek, és egymásból következnek. Tartós szárazság esetén általában kevés a felhőzet, nagyobb a besugárzás. Ezzel megnő a párolgás mértéke is, amely hat a talajban levő vízkészletre. Nagy aszályok miatt csökken a növények táplálékfelvétele, ez maga után vonja a termés mennyiségének csökkenését, vagy egy esetleges pusztulás is bekövetkezhet.

A téli aszály, vagyis a hó nélküli időszakok legalább olyan veszélyesek lehetnek, mint a nyári aszály okozta problémák. Először is a hótakaró hiánya egyenesen a védelem hiányát jelenti a hideg téli napokon, fokozza a fagyás veszélyét. Egy másik oldalról megközelítve, a hó hiánya kiszáradást is eredményezhet a növényeknél, ugyanis ha a talajban kevés a nedvesség, és esetleg egy derült, besugárzós nap van, megkezdődik a párolgás a növénynél, viszont nem kap elég nedvesség-utánpótlást a talajból, és akkor kiszáradhat (VARGA-HASZONITS, 1977).

A nedvességállapotok és hőmérséklet alakulása például kedvezhet bizonyos kórokozóknak, baktériumoknak.

Amint láthattuk az időjárás elemek nemcsak külön-külön fejtik ki hatásukat, hanem együttesen is. Sőt, általában egymást generáló folyamatok játszódnak le, ezért komoly odafigyelést igényel az aktuális időjárás alakulása a növénytermesztésben.

A kukorica jellemzői

A kukorica a pázsitfűfélék családjába tartozik, ezen belül pedig a kukoricafélékhez. Származási helye Amerika. Magyarországon, irodalmi adatokból következően a 15. században jelent meg, komolyabb termesztése a 18. századtól kezdődött. Napjainkra az egyik legfontosabb takarmánynövénné vált, az össz-szántóterület több mint 20%-án termesztik.

Tenyészideje az április-szeptember időszak. Mivel a kukorica szubtrópusi növény, fokozott hőmennyiségre van szüksége, és a csapadék is meghatározó jelentőségű fejlődésében. Kmetykó K. et al (1974) szerint, a kukorica élete során 7 fejlődési szakaszt különítünk el, éspedig a vetés, kelés, levelek megjelenése, címerhányás, a nővirág megjelenése, viaszérés, és teljesérés.

A vetést Magyarországon általában április második felében végzik, egészen május első néhány napjáig, amikor is a talajhőmérséklet eléri a csírázáshoz szükséges hőmérsékletet, 10-12°C-t. A talaj nedvességtartalma sem elhanyagolható. A megfelelő körülmények között elvetett szemek körülbelül két héten belül ki is kelnek.

Az ezt követő időszak nagy anyagi gyarapodással jár, a fejlődés ekkor a legintenzívebb. A szárnövekedés időszakában, a még nyílt állományban kialakul egy jellegzetes mikroklima abból adódóan, hogy a felszínközeli légrétegben nappal hőmérsékleti többlet, késő éjszaka és kora reggel pedig hőmérsékleti hiány jelentkezik. (SZÁSZ ÉS TŐKEI, 1997) Meghatározó a kellő mennyiségű hő, ugyanis ez az energia befolyásolja a termés végső mennyiségét. Vizsgálatok bebizonyították, hogy milyen fontos

ebben az időszakban az állomány soriránya, ugyanis befolyásolja a besugárzás mértékét. Mivel ekkor a növényzet csak minimálisan árnyékol, az észak-dél irányú sorokban a sugárzás lejut a felszínig, és így még nagyobb hőmérsékleti többlet jelentkezik, ez több energiát jelent. A kelet-nyugat irányú sorok esetében sokkal kevesebb energiához jut a felszínközeli tér, ugyanis a nap nagy részében árnyékban van. (SZÁSZ ÉS TŐKEI, 1997) A címerhányás július elejére tehető, és ezt, viszonylag gyorsan, néhány nap elteltével követi a nővirág is.

A következő fejlődési szakasz a csőképződés, amely időszakban jelentős a növény nedvességigénye, vízfogyasztása akár a napi 5mm-t is eléri (VARGA-HASZONITS, 1987). Az érés folyamán a kukorica hőmérsékletigénye jelentős, ami áttevődik a szeptemberi hónapra is. Az érés az alsó levelek elszáradásában mutatkozik meg.

Az egész tenyészidőszakra vonatkozóan, általában a vízigény növekedik a műtrágyázás növelésével (VARGA-HASZONITS, 1987).

Varga-Haszonits Z. (1977) a kukorica fejlődésében a globálsugárzást és a hőmérsékletet nevezi meg, mint amelyekre a növény különösen érzékeny. A globálsugárzásra való érzékenységet azzal magyarázza, hogy egyenes arányosság áll fenn annak mértéke és a növényfejlődési fázis hossza között. Ezzel ellentétes a hőmérséklet hatása, ugyanis ebben az esetben a hőmérséklet növekedésével a fázis hossza csökken, míg csökkenésével a fázis megnyúlik. Egy későbbi munkájában Varga-Haszonits (1987) kitér a sugárzás hasznosulására is, miszerint a kukorica átlagosan a ráeső sugárzás 75-80%-át

nyeli el. A levélállomány fejlődésével a növény sugárzás-elnyelése kezd megszerezni.

Anyag és módszer, a Péter-féle módszer rövid bemutatása

Az első nagyobb lépés a klíma pontérték megadása a csapadék, napfénytartam, hő-összeg és xerothermikus index pontértékeinek összegeként. Mivel a napfénytartam és a hő-összeg nagyban függnek a termelési ciklus csapadékösszegétől, ezért a klímaegyüttható értékét módosítjuk minden olyan esetben, amikor a termelési ciklus csapadékösszege nem éri el a hosszú távú időszak csapadékatlagának 90%-át.

Ebben a szakaszban figyelembe van véve az is, hogy a tenyészidőszak csapadékösszege hány százaléka a termelési ciklusban lehullott csapadéknak.

A következő lépésben meghatározzuk a klímaegyütthatót, amely a növények klimatikus igénye pontértékeinek módosított összegétől függő jellemzőszám. Értéke függ a klíma pontértéktől és a xerothermikus index pontértékétől.

A fent leírt együtthatókat, a csapadék ellátottsági korrekciókat, valamint a talaj tápanyag-ellátottsági együtthatóit a módszer átszámítási táblázatai tartalmazzák, amelyek bonyolult, többváltozós összefüggések. Ezek képezik az eljárás alapját.

A talaj pontérték és klímaegyüttható szorzataként kapjuk meg az ökológiai pontértéket, amely a potenciális termés becslését megalapozó, komplex kulcsfontosságú mennyiség.

Végül a módszer minden ökológiai pontértékhez potenciális hozamot számol. Ezt követően a tápanyag-ellát-

tottsággal való korrekció után adja meg a potenciális termést.



1. ábra: A módszer folyamatábrája

Felhasznált adatok

A vizsgálatunk meteorológiai, terméseredmény-, és talajértékelő adatokra épül. A minél pontosabb eredmények elérése több év adatainak felhasználását kívánta. Másrészt pedig a meteorológiában a 30 év egy minimum határértékként van elkönyvelve.

A kutatásban felhasznált adatok az Országos Meteorológiai Szolgálat adatbázisából, illetve a Statisztikai Hivatal által közzétett adatok köréből származnak.

A Szolgálat rendszerében automata, és hagyományos, észlelőkkel ellátott állomás működik. Az automata állomások észlelő nélkül működnek, beállítás szerint, minimum 2 másodpercenként rögzítik az adatokat. A magyarországi automaták általában 10 perces adatrögzítésre vannak beállítva. Elektronikus összeköttetésben állnak egy regionális, vagy a központi adatbázissal, ahová beállítás szerint, 1-6 óránként küldik az adatokat.

Az OMSz jelenleg több mint 100 automata állomást működtet az ország területén, de az általunk vizsgált időszak első felében is tartósan működő állomások száma legfeljebb néhányszor haladta meg az ország megyéinek számát.

A hagyományos állomásokon megfigyelők dolgoznak, akik óránként leol-

**Az OMSZ automata állomáshálózata
2007. december 1.**



2. ábra: Az Országos Meteorológiai szolgálat automata állomáshálózata vassák a hagyományos műszerekkel mért adatokat, és internetes úton továbbítják azokat valamely központba.

A Magyarország 19 megyéjére felhasznált adatok, az illető megye valamelyik állomásáról származnak, rendszerint egy nagyobb város mérőállomásáról, vagy egy olyan helyről, amelynek adatai a megye éghajlatának leírására alkalmasabbak. Hasonló eljárást alkalmaztunk az esetleges adathiányok pótlására is.

A kiválasztott haszonnövény terméshatárai a Statisztikai Hivatal évkönyveiből származnak. A talajminőség számszerű értékelése Péter Béla szabadalmaztatott termésbecslő módszerének részét képezik.

Eredmények

A dolgozat legfontosabb mondánivalóját az következő alfejezetben tárgyaljuk. Ez támasztja alá a fenti elmélet

valódiságát, és azt, hogy használható a gyakorlatban. A további alfejezetek egyéb kapcsolatokra mutatnak rá, amelyek szintén használható információkat hoznak a mezőgazdaság számára.

A módszer igazolása

A módszer elméleti lépéseit alkalmazva számoltuk ki a klíma, a talaj, agrotechnika és különböző korrekciók bevonásával Magyarország összes megyéjére, az 1976-2006 időszakra a potenciális termésmennyiséget. Amint már a módszer tárgyalásánál is említettük, egy sok-változós, több függvényt tartalmazó elemzésről van szó, amelynek komplexitását a fenti ábra is illusztrálja. Konkrétan a martonvásári állomáson mért adatok feldolgozását jeleníti meg, és betekintést ad a szerzők munkájának egy részébe.

Az így kapott potenciális hozamokat összevetettük a tényleges megyei termés-átlagokkal, és igen szoros kapcsolatot állapítottunk meg közöttük.

Mielőtt bármilyen magyarázatra rátérnénk, egy táblázatban foglaljuk össze a korrelációs együtthatókat az ország megyéire vonatkoztatva.

1. táblázat: Az egyes megyékre vonatkozó korrelációs értékek

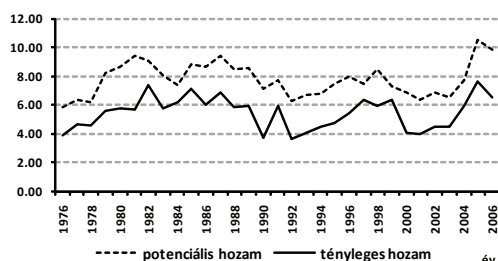
Terület		Tényleges és potenciális termés
Megye	Meteorológiai állomás	Korrelációs együttható
Bács-Kiskun	Kecskemét	0,76
Baranya	Baranya	0,78
Békés	Békéscsaba	0,77
Borsod-Abaúj-Zemplén	Miskolc	0,73
Csongrád	Szeged	0,59
Fejér	Martonvásár	0,65
Győr-Moson-Sopron	Mosonmagyaróvár	0,84
Hajdu-Bihar	Debrecen	0,80
Heves	Kompolt	0,67
Jász-Nagykun-Szolnok	Szolnok	0,67
Komárom-Esztergom	Győr	0,69
Nógrád	Vámosmikola	0,67
Pest	Budapest	0,74
Somogy	Somogy	0,83
Szabolcs-Szatmár-Bereg	Nyíregyháza	0,79
Tolna	Tolna	0,70
Vas	Szombathely	0,73
Veszprém	Pápa	0,78
Zala	Nagykanizsa	0,69
Átlag(területi súlyozás nélkül)		0,73

Az 1. táblázat a korrelációs együttható értékeit tartalmazza 31 év, 19 megye meteorológiai, és talaj-jellemzői, valamint tényleges termésadatai alapján.

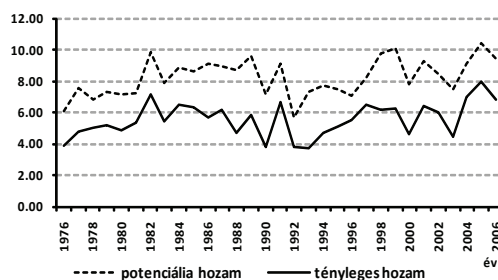
A termésbecslő módszer érvényességét igazolja az eljárás szerint számolt

potenciális és betakarított termés közötti szoros kapcsolat, a korrelációs együtthatók magas értéke, amely megyénként 0,59 és 0,84 között vesz fel értékeket.

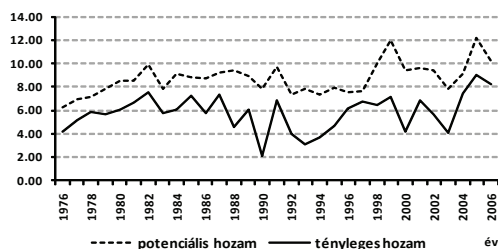
A táblázatban kiemeltük négy megye korrelációs együtthatóját, amelyek a legkisebb és legnagyobb értékeket mutatják. Ezeket grafikusan is ábrázoltuk, és az alábbiakban mutatjuk be.



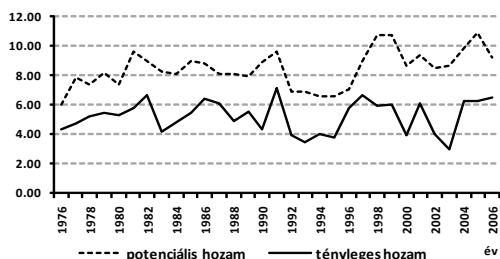
3. ábra: A tényleges- és potenciális hozam termésgörbéi Győr-Moson-Sopron megyében



4. ábra: A tényleges- és potenciális hozam termésgörbéi Somogy megyében



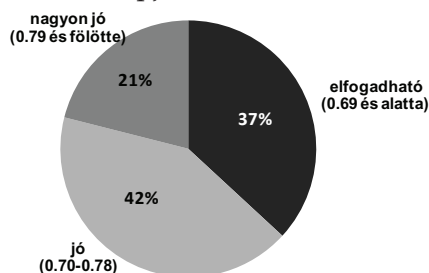
5. ábra: A tényleges- és potenciális hozam termésgörbéi Fejér megyében



6. ábra: A tényleges- és potenciális hozam termésgörbéi Csongrád megyében

Az ábra felső részén találjuk a leg-szorosabban igazodó görbéket, Győr-Moson-Sopron, és Somogy megyék esetében, valamint az alsó részén az összes közül leglazább illeszkedéseket, amelyeket Fejér és Csongrád megye reprezentál.

Ha az együtthatók országos szintű százalékos megoszlását szeretnénk bemutatni, akkor három kategóriát alakítunk ki. Ezek a következők: nagyon jó (0,79 és az efölött levő értékek), jó (0,70 és 0,78 közötti értékek), valamint az elfogadható (0,69 és az alatta levő értékek). Eredményként a következő diagrammot kapjuk.



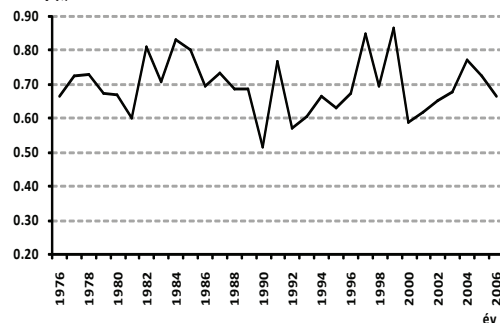
7. ábra: A korrelációs értékek országos megoszlása

A diagramm alapján rájövünk, hogy az jónak mondható értékek közül a legtöbb megye a középső kategóriába eső értékekkel jellemezhető, illetve hogy a jó, és nagyon jó kategóriák együttesen dominálnak az orszá-

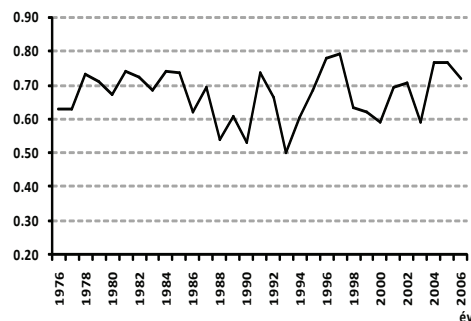
gon belül. Ez alapján jön ki az országos átlag, vagyis a 0,73-as érték.

Agrotechnikai vonatkozások

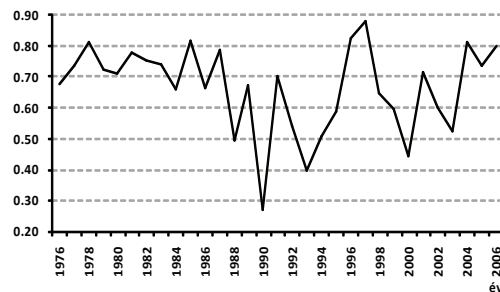
Az agrotechnikáról információkat csak a tényleges és potenciális hozam hányadosaként kapunk. Eszerint értékei nagy skálán ingadoznak. Ezek közül bemutatjuk a négy kiválasztott megye esetét.



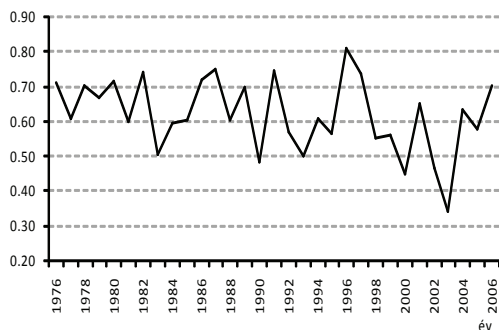
8. ábra: A tényleges és potenciális hozam hányadosa Győr-Moson-Sopron megyében



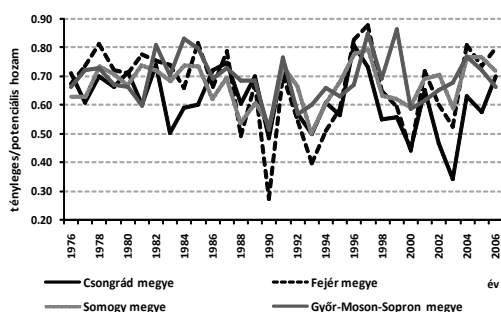
9. ábra: A tényleges és potenciális hozam hányadosa Somogy megyében



10. ábra: A tényleges és potenciális hozam hányadosa Fejér megyében

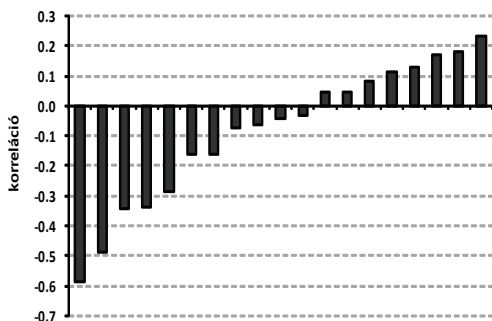


11. ábra: A tényleges és potenciális hozam hányadosa Csongrád megyében



12. ábra: Az agrotechnika trendjeinek időbeli alakulása a négy megyében

Az agrotechnikai információkat többféleképpen ábrázoltuk időbeni vonatkozásban, és ezek alapján észrevesszük, hogy egyes években országosan talált a megyék agrotechnikai alkalmazása, azonban a 31 éves időszakra egy általános trend nem állapítható meg.



13. ábra: Az agrotechnika időbeni trendjének korrelációja nagyság szerint rendezve

A nagy eltéréseket a fenti ábra is bizonyítja. Az 1976-2006 közötti, idővel való korrelációs együtthatók egy széles intervallumból származnak

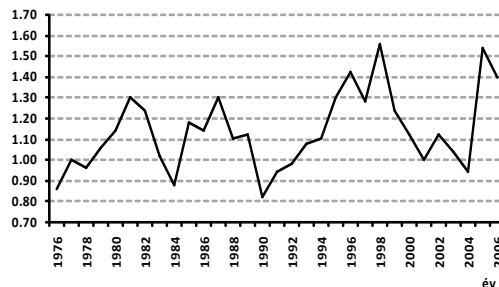
Végso megállapításként kijelenthetjük, hogy a különböző megyékben úgy a 31 év alatt, mint egy éven belül, más-más mértékben alkalmazták az agrotechnikákat.

Szélsőséges évjáratok

Az időjárás változékonyságának következtében a hozamot nagymértékben befolyásoló klímaegyüttható különböző értékeket mutat. Ezeket négy kategóriába csoportosítottuk. A táblázatokból kiderül, hogy az 1976-2006 közötti időszakban a megyék klíma-együtthatóik alapján hányszor kerülnek be egyik vagy másik kategóriába. (2., 3. táblázatok)

Az egyes csoportokban szereplő esetek számát összeadva, és végül százalékos aránnyá visszaszámolva kiderül, hogy a 31 év alatt, a nagyon jó kategóriába eső minden megye összesen 2,54%-ot képvisel, a jó csoport 19,01-et, a közepes 30,56-ot, míg a kedvezőtlen kategória 47,87%-ot.

A szélsőségek érzékeltetése érdekében grafikonon ábrázoljuk a klíma-együtthatók 31 év alatti magatartását a négy kiválasztott megyében.



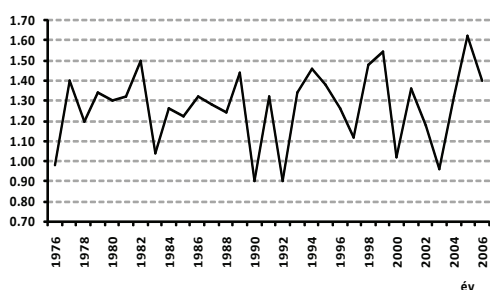
14. ábra: A klíma-együtthatók 31 év alatti magatartása Győr-Moson-Sopron megyében

2. táblázat: A klíma-együtthatók kategóriái

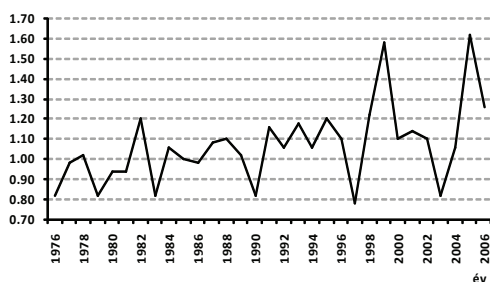
Klíma- együttható	Bács- Kiskun	Heves	Fejér	Borsod- Abaúj- Zemplén	Szabolcs- Szatmár- Bereg	Veszp- rém	Bara- nya	Győr- Moson- Sopron	So- moggy	Tolna
nagyon jó (1,5 fölött)	1	3	2	4	0	3	2	2	2	3
Jó (1,31-1,5)	4	4	1	3	7	7	16	2	14	9
Közepes (1,11-1,3)	10	10	6	10	11	10	5	12	9	10
Kedvezőt- len (1,11 alatt)	16	14	22	14	13	11	8	15	6	9
összesen	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31

3. táblázat: A klíma-együtthatók kategóriái

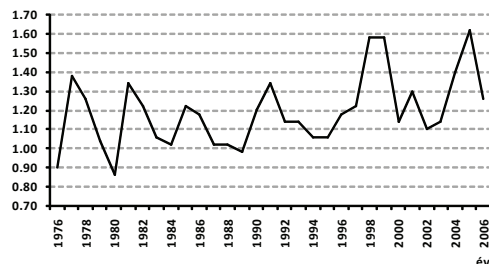
Klímaegyütt- ható	Nógrád	Hajdú- Bihar	Zala	Békés	Pest	Komárom- Esztergom	Csong- rád	Jász- Nagykun- Szolnok	Vas
nagyon jó (1,5 fölött)	2	3	4	3	2	1	3	4	1
Jó (1,31-1,5)	2	6	11	9	7	5	4	3	11
Közepes (1,11- 1,3)	9	13	12	8	5	10	13	4	15
Kedvezőtlen (1,11 alatt)	18	9	4	11	17	15	11	20	4
összesen	31	31	31	31	31	31	31	31	31



15. ábra: A klíma-együtthatók 31 év alatti magatartása Somogy megyében



16. ábra: A klíma-együtthatók 31 év alatti magatartása Fejér megyében



17. ábra: A klíma-együtthatók 31 év alatti magatartása Csongrád megyében

Egy, 31 év klíma-együtthatóinak értékei alapján létrejött, az egész ország területére vonatkozó átlaghoz képest mérjük az eltérést, amelynek értéke 1.1.

Alkalmazási lehetőségek

A bemutatott és az elemzések alapján sikeresnek mondható módszer

a jövőben tágabb értelemben is alkalmazható.

- Elsősorban a növények potenciális hozama becsülhető meg (az ökológiai pontérték segítségével).
- A kijuttatott tápanyag hogyan befolyásolja a produkciót, a talaj, éhjalat, agrotechnika figyelembevétele mellett. Ez különösen hasznos lehet a gazdák számára
- Ezen kívül a különböző pontértékek (klíma pontérték, talaj pontérték, ökológiai pontérték), és egyúttal hatók (klíma-egyúttal hatók) alkalmazásával eljuthatunk a mezőgazdasági területek minősítéséhez.
- Az agroklimatológiai mérőszámok objektív alapot nyújtanak a termőföld jövedelemtermelő képességének meghatározásához.
- Alkalmazható a klímaváltozás egyes hatásainak számszerűsítésére
- Ily módon előrejelezhető a produkció alakulása olyan esetekben, amikor egy megváltozott klímájú területen kívánjuk megtermelni az adott növényt

A múlt elemzése során képesek vagyunk olyan összefüggések feltárására, amelyeket a jövőre vonatkoztatva is alkalmazhatunk, akár csak a Péter Béla-féle termésbecslő eljárás esetében. Ily módon segítséget kapunk a jövőre való felkészülésben.

Irodalomjegyzék:

- Anda A. (2004): A globális felmelegedés és a mezőgazdaság, (Természet Világa, 2004. II. Különszám), Magyar Hivatalos Közlönykiadó, Budapest
- Bartholy J. et al. (2005): A globális felmelegedés éghajlati sajátosságai a Kárpát-medencében, (Éghajlatváltozás a világban és Magyarországon), Alinea Kiadó-Védegylet, Budapest
- Csete L. (2005): Az éghajlatváltozás és a magyar mezőgazdaság, Éghajlatváltozás a világban és Magyarországon, Alinea Kiadó-Védegylet, Budapest
- Gábor B., Lorenz P., Jacob D. (2007): Klímaváltozás – szélsőségesebbé válnak száraz nyaraink a 21. században?, (Erdő és Klíma V. kötet, Nyugat-Magyarországi Egyetem), Sopron
- Keveiné Bárány Ilona (2006): Talajföldrajz, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
- Kmetyó K. et al. (1974): Agroklimatológia és növénytermesztés, az Országos Meteorológiai Szolgálat házi sokszorosító üzeme, Budapest
- Koppány GY. (2004): A Föld-légkör rendszer sebezhetősége, (Természet Világa, 2004. II. Különszám), Magyar Hivatalos Közlönykiadó, Budapest
- Mika J. (2005): Globális éghajlatváltozás – két IPCC-jelentés között, (Éghajlatváltozás a világban és Magyarországon), Alinea Kiadó-Védegylet, Budapest
- Mika J. (2007): Új eredmények és összevetések a klímaváltozás hazai sajátosságairól, (Erdő és Klíma V. kötet, Nyugat-Magyarországi Egyetem), Sopron
- Nagy J. (2007): Kukoricatermesztés, Akadémiai Kiadó, Budapest
- Országos Meteorológiai Szolgálat megfigyelési alrendszer, Budapest, 2003
- Pálvölgyi T. (2004): A globális éghajlatváltozás kilátásai, (Természet Világa, 2004. II. Különszám), Magyar Hivatalos Közlönykiadó, Budapest
- Péczei GY. (2006): Éghajlat, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, (Hatodik kiadás)
- Péter B., Bella Sz., Mika J. (2007): A növényi produkció térbeli és időbeli változékonyságának új minősítő rendszere agroklimatológiai mérőszámok alapján, („Klíma 21” Füzetek), Akaprint Kft, Budapest
- Péter B., Bella Sz., Mika J. (2008): A kukoricatermesztés ökológiai adottságainak új értékelése, Agroforum 2008/4., Budapest
- Péter B., Péter Bné, Bella Sz., Mika J. (2008): A kukoricatermesztés ökológiai adottságainak új értékelése, (Természet- és Műszaki Tudományok Alkalmazása 7. Nemzetközi Konferencia), Szombathely (CD-ROM, megj. alatt)
- Pongrácz R., Bartholy J. (2004): Klímaváltozás: a szélsőségek eltolódása a XX. Században, (Természet Világa, 2004. II. Különszám), Magyar Hivatalos Közlönykiadó, Budapest
- Szász G. (1988): Agrometeorológia, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Szász G., Tókei L. (1997): Meteorológia mezőgazdák, kertészeknek, erdészeknek, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Varga-Haszonits Z. (1977): Agrometeorológia, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Varga-Haszonits Z. (1987): Agrometeorológiai információk és hasznosításuk, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Vertikális szélprofil időbeni változásának vizsgálata a Dregán és Jád vízválasztóján

Lázár István*

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, földrajz szak, Kolozsvár

SCHIMBĂRI TEMPORALE INTERVENITE ÎN PROFILUL VERTICAL EOLIAN PE CUMPĂNA DINTRE BAZINELE IAD ŞI DRĂGAN. În procesul de măsurare al potenţialului eolian un rol cheie îi aparţine periodicităţii zilnice, anotimpuale şi anuale. Acest articol analizează regularităţile periodicităţii regimului eolian sub aspectul câtorva situaţii meteorologice. Pentru a estima cu cât mai mare precizie potenţialul eolian trebuiesc procesate date climatologice cât mai exacte, şi trebuie cunoscută morfometria reliefului din apropierea sitului propus pentru amplasarea generatoarelor. Totodată la elaborarea strategiilor trebuiesc avute în vedere detalii legate de mentenanţa sistemelor, criterii economice, punctul de vedere al producătorilor actuali de energie, implementări de lungă şi scurtă durată, etc.

TIME-SCALE CHANGES IN VERTICAL WIND-PROFILE ON THE WATERSHED BETWEEN IAD AND DRAGAN VALLEYS. The key role in measuring the wind potential is represented by the daily, seasonal and yearly periodicity. This article is analyzing the regularities of the above mentioned periodicity during several meteorological situation. For proper wind potential calculations precise wind-climatological data and specific relief information must be gathered. At the same time the energy-suppliers' points of view, also the system-running and economical factors must be integrated in the development strategies too (the theory and practice regarding the renewable energy, short and long term implementations, etc.).

Bevezetés

A XXI. században az emberiségnek egyik nagy feladata, hogy a kimerüléshez közel álló fosszilis tüzelőanyagokat új, alternatív megújuló energiaforrásokra cserélje, és a környezeti szennyezést lényegesen csökkentse. E feladat megoldása rendkívül fontos az embe-

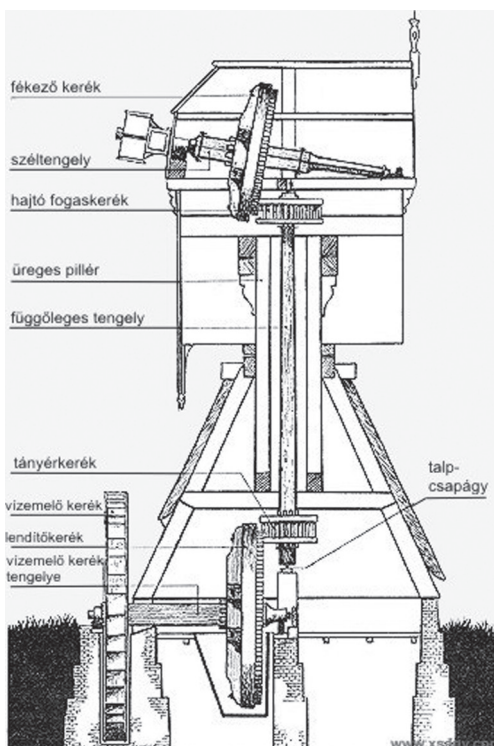
riség túlélése, illetve a Föld ökológiájának megőrzése szempontjából.

Az egyik, nagy mennyiségben rendelkezésre álló megújuló energiaforrásunk a mozgó légtömegek kinetikus energiája. Ennek az energiának a hasznosítása úgy oldható meg, hogy a szél mozgási energiája az ún. rotor (szélkerék) által egy generátort, vagy egy mechanikus szerkezetet hajt meg,

*E-mail: lazar.istvan@yahoo.com

amely ezt átalakítja mechanikus energiává, illetve elektromos árammá.

A szélenergia hasznosításának története azt mutatja, hogy elődeink sokáig a szélenergián kívül nem is ismertek más olyan energiát, melyet a szolgálatukba állíthattak volna. A szélnek köszönhetjük, hogy a bátor felfedezők eljutottak a világ ismeretlen helyeire. Sok megvalósult és meg nem valósult találmányt terveztek ennek a kiszámíthatatlan, de mindig jelenlévő energiának a hasznosítására.



1. ábra: A szélérőgép vázlatos felépítése

A szélenergiát örök idők óta használja az emberiség, de csak a XX. század második felétől terjedt el a szél, mint villamos energia előállítására alkalmas energiaforrás felhasználása (1. ábra). Mára viszont elmondható hogy a szélenergiát főleg ilyen célból hasznosítják.

A szél munkavégző képessége a szélesebbességnek a harmadik hatványával arányos. A gazdasági megfontolások azt mutatják, hogy a szélenergiát elsősorban azokon a vidékeken érdemes kiaknázni, ahol a szélesebbesség éves átlaga meghaladja a 4-5 m/s értéket (Orosz, 2008).

A szélturbinák megtervezése, megépítése és üzembe helyezése költséges, egy teljes, 250 kW teljesítményű szélérőmű létesítése Németországban kW-ra számolva 1300-3000 euróba kerül. Ha azonban bevált, sorozatban gyártott szélturbinákat állítanak üzembe, a magas költségek hosszú élettartammal és kis meghibásodási eséllyel párosulnak. Ezen kívül a szélérőművek létesítését Németországban, Nagy-Britanniában és néhány országban különböző energiapolitikai programok keretében államilag támogatják.

Évi 1 millió kW/h elektromos energia termeléséhez szükséges szél-turbinának felállítására kb. 11 700 ha területre van szükség, de valós térigényük ebből csak 230 ha. Így a terület többi része legeltetésre, zöldség vagy más növény termesztésre hasznosítható.

Az első "szélfarm" Nagy-Britanniában létesült 1990-ben. Ma már 19 ilyen szélfarm működik, és 3 építése folyik. A legnagyobb brit szélfarm (Llandinam, Wales) 103 turbinája 4 km² területen fekszik, összkapacitásuk 30,9 MW. Évente kb. 100 millió kW/h áramot termelnek, és ezzel kiküszöbölik a fosszilis energia felhasználásából származó kb. 100 000 t CO₂, 1400 t SO₂ és 250 t N₂O a brit légtérbe jutását (www.omgk.hu).

A tapasztalat azt mutatja, hogy nem mindenütt adott minden feltétel (meg-

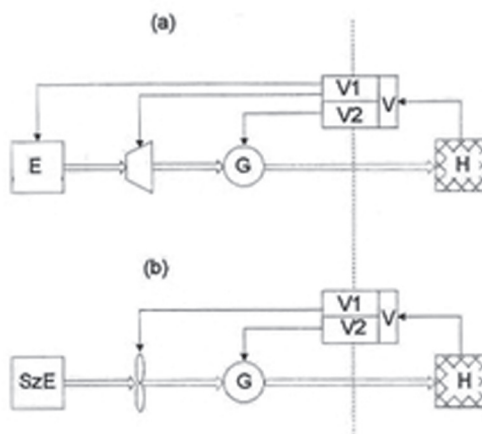
felelő szélesség, ökológiai feltételek) a szélenergia hasznosítására. Annak ellenére, hogy a szélerőműveknek nincs szennyezőanyag kibocsátásuk, meg kell említeni néhány olyan problémát, amivel egy beruházáskor, vagy a tervezéskor szembesülhetünk.

A szélerőművek hátrányai között a magas költségük mellett zajosságukat, tájképrontó és madárpusztító hatásukat szokták említeni. A széllapátok forgása által keltett zaj a szél erősödésével valóban fokozódik, és nem mindenki tűri egyformán. Azonban a zaj a lapátok anyagának változtatásával, halkabban működő sebességváltóval, a torony vibrációjának csökkentésével és zajszigeteléssel csökkenthető. A tájképet zavaró hatáson is lehet segíteni egyrészt a turbinák megválogatott, ökológiailag és látványilag legelőnyösebb elhelyezésével, más részt a hosszú soros helyett a csoportos telepítéssel. A sok kisebb szélmotor is jobban rontja a látképet, mint néhány nagyobb. A madarak rotorlapátok általi elpusztítása jórészt elkerülhető, ha a szélfarmok létesítésekor figyelembe veszik a madárvonulások útvonalát. Ennek ellenére volt rá példa, hogy az anyagi érdekek felülkerekedtek az előírt szabályokon.

Mindezek után a szélerőművek legnagyobb hátránya, hogy energiatermelésük nem konstans. Ebből a hátrányból fakadóan jelentős problémát okoz a rendszerüzemeltető számára, hogy mikor és mekkora mennyiségű energiameennyiséget tápláljon a központi hálózatra. Ennek kiküszöbölésére alkalmazták a hibrid rendszereket (napenergia, biomassza), amelyek valamelyest enyhítik az energia ingadozását. A másik megoldásként megemlíthetőek az

áramraktározó szerepet betöltő akkumulátorok. Az ilyen rendszerbe beépített akkumulátorok, speciális akkumulátorok, ún. szolár akkumulátorok. Ezekre jellemző, hogy jól tűrik a sokszori kisütést és feltöltést, tehát sokszor ciklizálhatóak, a mélykisütésre kevésbé érzékenyek. Élettartamuk napjainkban akár 7-10 évig is terjed és viszonylag kevés karbantartást igényelnek (www.szelkerekcentrum.hu)

A korszerű szélerőművek rendszer-technikailag alapvetően hasonlítanak más energiaforrással működő erőművekhez. Sematikusan a fő egységeket a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra: Villamos szélerőművek(b) és más energiaforrással működő erőművek(a) elvi sémája

Továbbá figyelembe kell venni az energia szállítása közben fellépő veszteségeket is (bizonyos távolságokba felszerelt transzformátor-házak telepítése).

Módszerek

Régóta ismert az a jelenség, hogy a szél sebessége a felszíntől távolodva növekszik.

Az extrapolálás jelentősége azért nagy, mert legtöbb esetben nincs megfelelő felszerelés hogy olyan magasságban lehessen egy teljes év folyamán mérni a szélsősebességet és irányt, amilyen magasságba kerülne a létesítendő szélérőmű generátorja (gondola).

Az erre vonatkozó legegyszerűbb tapasztalati összefüggést Hellmann egy függvényvel fejezte ki:

$$\bar{v} = v_1 \cdot h^\alpha$$

ahol v_1 az 1 méteren mért átlagos szélsősebesség, v a h magassághoz tartozó átlagos szélsősebesség. Az α hatványkitevő értékét a felszín érdessége, a talaj menti légtér hőmérsékleti rétegződése és a h vonatkoztatási magasság határozza meg. Értéke 0,14 és 0,40 között ingadozik, és átlag 0,3. Ross és Montgomery 1935-ben logaritmikus hatványfüggvény szerint összefüggést állapított meg sebességek és magasságok között, amely a 2-10 km/h sebességtartományban ad jó közelítést (SZÁSZ, TŐKEI, 1997):

$$\frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{h_2}{h_1} \right)^\alpha$$

Ahol α a felszín jellege szerint változik:

- sík, vízfelszín 0,14
- érdes, dombos felszín 0,20
- kisebb települések felett 0,28

A v_1 , v_2 sebesség a h_1 , illetve h_2 szinten mért szélsősebesség értékek

Ennek megfelelően a szélsősebesség egy függőleges mentén logaritmikusan nő az α érték függvényében.

A szélsősebesség függőleges eloszlását legpontosabban a Monin-Obuhov összefüggés fejezi ki (SZÁSZ, 1988):

$$\bar{v} = \frac{v_x}{k} \ln \left(\frac{h + h_0}{h_0} + \beta \frac{h}{L} \right)$$

amelyben

$$L = \frac{(v_2 - v_1)^2 - \beta \frac{g}{T} (T_2 - T_1)(h_2 - h_1)}{\frac{g}{T_0} (T_2 - T_1) \cdot \ln(h_2/h_1)}$$

Ahol $\beta=0,6$ (állandó), g a nehézségi gyorsulás és T_0 a h_2-h_1 réteg átlaghőmérséklete. Monin-Obuhov elméletileg jól megalapozott profilegyszerűsítéssel tetszőleges magasságra vonatkozóan meghatározható a szélsősebesség, bármely időjárási helyzetben.

A vizsgált térség szélklimatológiája

A vizsgálatunk kiválasztott helyszíne az Erdélyi-szigethegységben található 1110 méter tengerszint feletti magasságon (lásd 3. ábra) található Floroiu mérőállomás. A térség klimatikus viszonyai megfelelnek az ugyanilyen magasságban fekvő területeknek, viszont topoklimatikus hatásként a tőle délkeletre fekvő Vigyázó (1836 méter) masszívum egy orográfiai akadályként jelenik meg, amely a nyugati szeleket emelkedésre készíti, ami a csapadékmennyiség növekedésében nyilvánul meg (1200 mm/év).

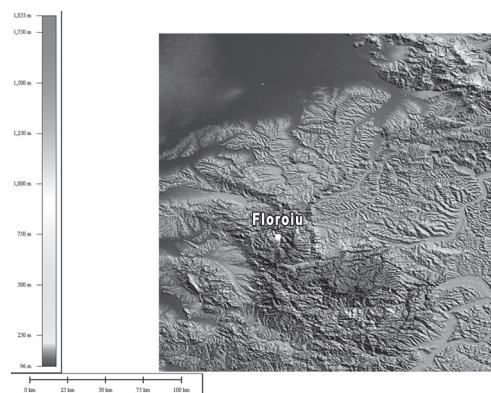
A sokéves átlaghőmérséklet 4°C. Az 1966-ban megjelent Klimatológiai Atlasz szerint a szélirány gyakoriságát tekintve a délies szelek dominálnak a legkisebb arányban. Ezt a jelenséget azzal lehet magyarázni, hogy a mérőpont a Vigyázó masszívumtól észak-északnyugatra fekszik, vagyis ennek szélárnyékos oldalán. Az uralkodó szélirány nyugati, ugyanis a térség ebben az irányban nyitott legjobb-

ban, nyugati irányban a legmagasabb csúcs a Királyerdő délkeleti részén fekvő Ördöngös-tető (1026 méter); tovább nyugati irányba a Fekete-Körös völgye található, ami már a Partium alacsony régiójához tartozik. Északi illetve északkeleti irányba ugyancsak mérsékelt magasságú felszíni formák találhatók, északra, északkeletre a Réz- (Polyána Varatyik – 757 méter) és Meszes-hegységek (Perje-tető – 996 méter), míg keletre a Vigyázó-hegység északi nyúlványa (Vf. Teșiturilor 1525 méter). Ez utóbbi irányából érkező légtömegek lebukó szelei érzékelhetők. A ANM kiadványa szerint az említett állomáson 1961 és 2005 között az átlagos szélesség 10 m-en 5 m/s, ami indokolja a térség további szélpotenciál elemzését.

A vizsgált terület légkör-dinamikai jellemzése

A szélenergia-potenciál meghatározásakor több tényezőt figyelembe kell venni, ezeknek figyelmen kívül hagyása, vagy jelentőségének alulbecslése súlyos eredménybeli különbségeket generálhat. Az egyik ilyen tényező a vizsgálandó terület topográfiai felmérése és az állandó szélviszonyok vizsgálata. A levegő állandó mozgásban van, de sebessége igen változó. A dombos, hegyes vidékeken a szélviszonyok sajátosan alakulnak, különböző légköri képződményeket, áramlási rendszereket az alacsony és közepes magasságú hegyek és hegyvonulatok alig módosítják, de a domborzati formák környezetében az áramlás lokálisan módosul. Egy hegyláncot az áramlási rendszer felülről hágja át, míg az egymagában (körülötte alacsonyabb térszín) álló

hegyet nagyobbrészt oldalról kerül ki. Ez a jelenég nem játszik nagy szerepet az áramlási rendszerben, de a helyi klíma alakulásában annál fontosabb. Azokon a helyeken, ahol a felszín függőleges tagoltsága nagy, a felszínközeli légrétegek hőmérsékleti különbségei következtében lokális áramlási rendszerek alakulnak ki.



3. ábra: A mérőállomás az Erdélyi-szigethegységben

A helyi szélrendszerek legismertebb megjelenési formája a lejtőszél. Kialakulását a változó kitettségű helyek közti hőmérséklet és légnyomáskülönbség okozza (a nappali órákban a lejtőmenti levegő erősebben melegszik fel, mint a vele hasonló szinten lévő szabad légköri levegő; a kialakuló hőmérséklet- és nyomáskülönbség következtében a levegő a lejtőn felfele áramlik, majd a lejtő felső végvonalára magasságában a vele egy szintbe eső szabad légtér felé áramlik, s így bejut a leszálló légmozgás terébe; ezzel a mozgáspálya zárul).

A völgyekben kialakult légkörzés nem zárt rendszer, ezért a völgyekben mozgó levegő folyamatosan cserélődik. A völgyi szél a völgy hosszanti tengelye mentén alakul ki, s biztosítja a lejtőszélbe bekapcsolódó légtömegek cse-

rését. A völgyi szél mechanizmusának vázlatát (Szász, Tőkei, 1997):

- Napkelte; kialakul a felfelé irányuló lejtőszél, mivel azonban a völgy levegője még hidegebb, mint a sík területé, a völgyi szél az éjszakai mozgásirányt megtartja
- Nappal kialakul a felfelé irányuló völgyi szél is, jelezve, hogy a völgy levegője is felmelegedett
- Egyidejűleg még jobban kibontakozik a felfelé irányuló lejtőszél is, amelyet néha erős felhőképződés is kísér. Délután már a lejtőszél elgyengül, megszűnik, de a felfelé irányuló völgyi szél még fennmarad
- A két mozgásrendszernek újabb változata alakul ki, beindul a lejtőszél éjszakai változata, de a völgyi szél nappali típusa még fennmarad
- A völgyi szél átmenetileg némi késéssel megszűnik

A két mozgásrendszer bonyolultsága ellenére szorosan összefügg. Ez a séma természetesen csak akkor használható, ha a vizsgált terepet domborzatilag környezetével együtt részletesen feltárjuk, s megállapítjuk a folyamatot akadályozó orográfiai feltételeket.

A felszín közelében fellépő súrlódási erő lép fel. Ennek a jelenségnek két formáját ismerjük:

- felszíni súrlódás
- az áramló levegő belső súrlódása

Az áramló levegő belső súrlódását jelen tanulmányunkban nem részletezzük.

A felszíni súrlódási erő két közeg határfelületén jön létre, iránya ellentétes a mozgás irányával. Az ellenállás azonos érdesség esetén megközelítőleg arányos az áramló levegő sebességével

és sűrűségével. A természetes felszínek érdessége igen tág határok között változik, ezért nagy a jelentősége. A súrlódásnak két következménye van, egyrészt lassítja az áramló levegő sebességét, másrészt az érdességtől függően súrlódási örvények keletkeznek, ennek következtében módosítja a légtömeg molekuláinak mozgási irányát.

Ennek a súrlódási erőnek köszönhetően a felszíntől távolodva a szél sebessége folyamatosan nő. Az erre vonatkozó legnépszerűbb tapasztalati összefüggést egy úgynevezett Hellmann hatványfüggvény fejezi ki.

A felszínborítottságot illetően a vizsgált területet alacsony növényű fűfélék borítják, távolabb (300-800 méter között) fenyőerdő övezi.

A mérőállomás környezetében lévő szélviszonyokat jelentősen befolyásolják a völgyi szél mozgásrendszerek. Elmondható, hogy a nyugati irányba nyitott területen szélcsatorna jelleg írható le, melyet a térségben végzett eddigi vizsgálatok alátámasztanak (BURJÁN-LÁZÁR, 2007). Ugyanakkor a fenti völgyi szél mechanizmusának megfelelően szélmozgások is jellemzőek.

Terepi mérések

Terepi méréseink helyszíne a Jád és Nagy-Sebes (Dregán) közti vízválasztót, a Kolozs és Bihar megye határán fekvő Ransor-Florioi mérőállomás. A szakirodalomban már készültek régebben is térségről szélenergetikai vizsgálatok (BURJÁN ÉS LÁZÁR, 2007).

A szélesebb- és széliránymérések 2008. április 26. és május 1. között zajlottak, egy, a Cholnoky Jenő Földrajz Társaság tulajdonában levő auto-

mata meteorológiai állomás segítségével. Két szinten helyeztünk el Vaisala típusú anemométert: 5 és 10 méteren (5 méteren szélirányjelzőt is), melyek 4 perces felbontással, 0,1 m/s mérési pontossággal rögzítették a pillanatnyi szélviszonyokat (4. ábra).



4. ábra: A szélmérő oszlop szélesség és szélirány mérővel

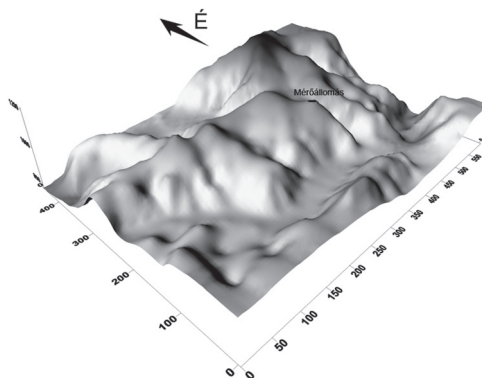
Az szélességmérő szenzor tulajdonságai:

- Mérési tartomány: 0,5 - 50 m/s
- Mérési pontosság: $\pm 3\%$ mérési adat, illetve $\pm 0,5$ m/s
- Felbontás: $< 0,1$ m/s
- Környezeti hőmérséklet: $(-30\text{ }^{\circ}\text{C}) - (+70\text{ }^{\circ}\text{C})$

A mérőállomás körül minden irányba – kivéve nyugat – magasabb csúcsok helyezkednek el.

A mérőállomás 1110 méter tengerszint feletti magasságon fekszik, míg a környező csúcsok legalább 130 méter-

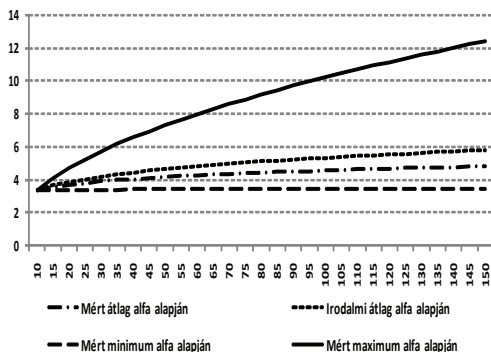
rel magasabban helyezkednek el: dél-délkeletre található a Vigyázó 1836 méter, délre Horgas-havas 1694 méter, dél-nyugatra Bükkös-hegy 1296 méter, északkeletre Bak-hát 1232 méter magas csúcsai (5. ábra)



5. ábra: A mérőállomás a helyzete a 3D domborzatmodellen

A vizsgált terület szélenergetikai vizsgálata

A szélenergia prognózis felállításakor a legnagyobb figyelmet a pontosságra kell összpontosítsuk, kezdve a mérések helyes lebonyolításától, a kapott adatok szakszerű és precíz feldolgozásán keresztül a következtetések levonásáig. A legapróbb hiba a folyamat akármelyik fázisában rossz, vagy a valóságtól teljesen eltérő végeredményhez juthatunk. Amint az alábbi ábrán is láthatjuk a α helyes meghatározása létfontosságú. Például a szakirodalomban a vizsgált területre megadott érték 0,2, míg a mérések átlaga 0,133 volt. Ez az energia termelésben jelentős különbségeket okoz (6. ábra)



6. ábra: Szélsebesség különbségek eltérő Hellmann kitevő alapján

A mérések alapján meghatározott α (Hellmann kitevő), illetve a vertikális szélprofil pontossága az egész beruházás illetve megvalósítási terv kulcsa, ugyanis a fajlagos szélteljesítmény az aktuális magasságban uralkodó szél sebességének a köbével arányos:

$$p = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^3$$

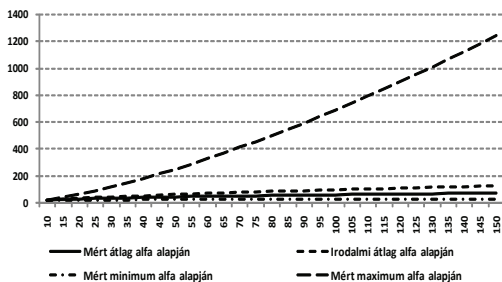
ahol:

p – fajlagos szélteljesítmény

ρ – a levegő sűrűsége (állandó: 1,293 kg/m³)

v – a szél sebessége.

Ezek alapján tehát a teljesítmény a szél sebességének függvénye, azaz a megtermelt áram arányos a szél sebességével.



7. ábra: Az eltérő szélsebességekkel számolt megtermelt energia-különbségek

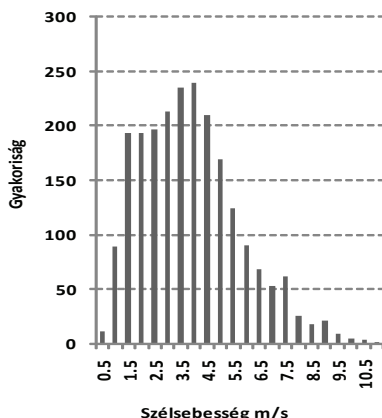
Ez az elektromos hálózatra való csatlakozás után körültekintő összehango-

lás kell hogy következzen, összehangba kell hozni a fogyasztók maximum illetve minimum energia igényével az energia termelés maximális és minimális időperiódusait. Amint a következő ábrákon is látjuk az nappali és éjszakai szélsebességek jelentős a különbségek.

A Floroiu mérőpontban kapott adatok alapján és a RETScreen modellező program segítségével szimuláltunk egy lehetséges beruházást. Az eredményekben megtalálható a beruházás karbantartás költségei, a megtermelt energia, a megtérülési idő, és végül de nem utolsó sorban, hogy mekkora mennyiségű káros anyag kibocsátástól óvott meg (ha pl. hőerőművel termeltük volna meg azt az energiamennyiséget).

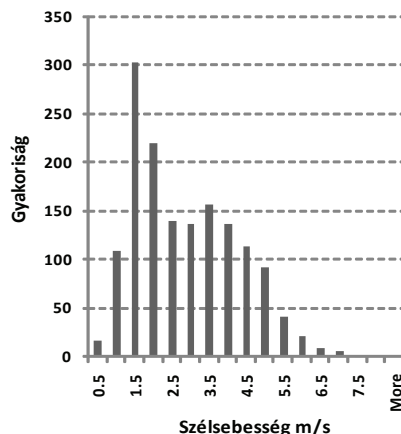
A szélsebesség változásának vizsgálata a mért időszakban

A nappali értékeket összesítettük, és meghatároztunk tetszőlegesen egy intervallumot. Az értékeket a hisztogram készítő funkcióval tettük szemléletessé (8. ábra) Az x tengelyen látható adatokat 0-tól 11-ig vettük, 0,5-ös intervallumokra osztottuk. Az y tengelyen pedig az adatok gyakoriságának előfordulása jelenik meg. A hat nap alatt mért adatokat összesítettük egyazon ábrán. Az adatokat gyakoriságuk alapján soroltuk be ezekbe az intervallumokba. Ha a mért adatok számát összeadjuk, akkor kiderül hogy a hat nap alatt, hány adatot mért a műszer. A mérőműszer által mért leggyakoribb szélsebesség 4-4,5-ös intervallumban helyezkedik el. A legtöbb adat 2-6-os intervallumokban volt mérve, a 6-11-es intervallumban alacsony a mérések száma.



8. ábra: Nappali szélsebesség gyakorisága

9. ábrán látható az éjszakai szélsebességre vonatkozó öt éjszakán át mért adatok gyakoriságának összesítése. A leggyakoribb szélsebesség az 1,5-2-es intervallumba sorolható, a többi intervallumba ennél kisebb értékeket találunk.



9. ábra: Éjszakai szélsebesség gyakorisága

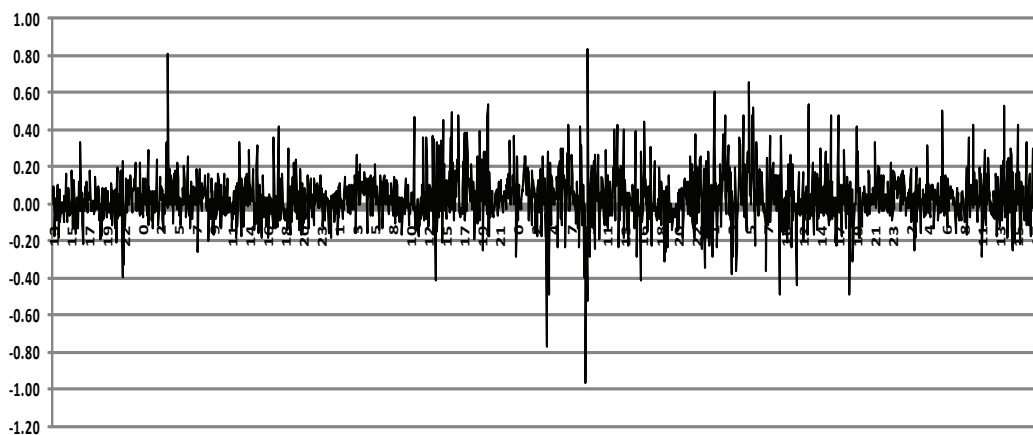
Az α és a napok alapján készítettünk diagrammot (10. ábra).

A számított kitevők között pozitív, illetve negatív előjellel is előfordulnak értékek, a pozitív esetében a magassággal nő, a negatív esetében a magassággal csökken a szélsebesség. A fordított irány (negatív) a terep topoklimatikus hatásainak következménye, mely a magasabb, szabad légkörben nem jellemző. Ezért indokolt a továbbiakban magasabb szinten is végezni méréseket.

A Hellmann kitevő változása eltérést mutat a nappali, illetve éjszakai

A vertikális szélprofil vizsgálata

A Hellmann kitevő azt mutatja, hogy milyen sebességbeli különbség van a két szinten mért adat között. A harmadik fejezetben említett képlet alapján számoltuk ki az α ($\alpha = \ln(v_1/v_2)/\ln(h_1/h_2)$).



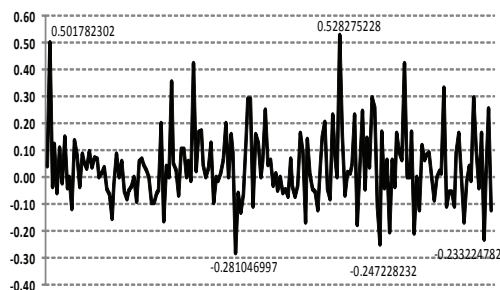
10. ábra: Hellmann kitevő változása a vizsgált időszakban (április 26., 13 óra; május 1. 18 óra)

órákban (2. táblázat). Ezt igazolják a számított alapstatisztikák is. A különbség főként az adatok szórásában mutatkozik, a nappal folyamán jóval nagyobbak az eltérések. Ez jellemző külön a pozitív, illetve negatív irányú kitevőkre is. A negatív előjel az átlagos helyzettől való eltérést jelöli: ami azt jelenti, hogy a felszíntől távolodva a szélesebség nem nő, hanem csökken. Esetünkben ez a topográfiai és helyi szélrendszereknek köszönhető.

2. táblázat: A Hellmann kitevő (α) jellemzői nappal és éjszaka a vizsgált időszakban

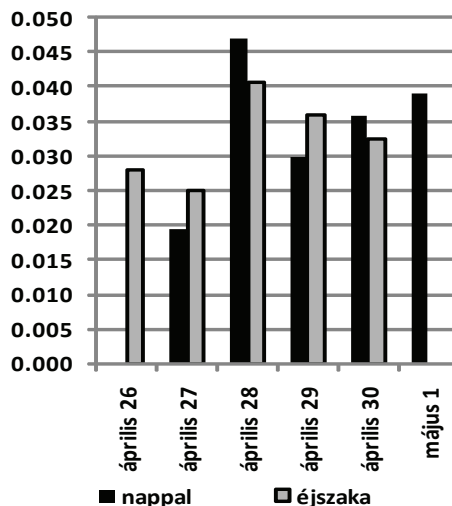
	nap- pal α	éjsza- ka α	nap- pal $\alpha +$	éjsza- ka $\alpha +$	nap- pal $\alpha -$	éjsza- ka $\alpha -$
Átlag	0,011	0,027	0,137	0,130	-0,138	-0,107
Max	0,465	0,480	0,465	0,480	-0,016	-0,012
Min	-0,522	-0,326	0,011	0,015	-0,522	-0,326
Szórás	0,154	0,136	0,121	0,113	0,133	0,103

A 11. ábrán láthatóak a május 1-én mért értékek, ugyanis a diagrammok bizonyos részéből ez a nap kimaradt, mert 18 órakor volt az utolsó mérés, s az éjszakai értékek hiánya miatt nem volt lehetséges az ábrázolás. Azokban a pontokban ahol a Hellmann kitevő értéke egyenlő 0, a két szinten mért szélesebség értéke egyenlő volt. Ahol a kitevő értéke nagyobb mint 0, ott a 10 méteren lévő anemométer nagyobb értékeket rögzített, mint az 5 méteren lévő. Ahol az érték viszont 0-nál kisebb, ott az 5 méteren lévő anemométer rögzített nagyobb értékeket.



11. ábra: A Hellmann kitevő változása május 1.-én, maximum és minimum értékek 6 és 18 óra között

A 12. ábrán szemléltetni kívántuk, hogy a szél erősségének változása a két magassági ponton változó. Az első két napon hasonlóak az adatok, a legnagyobb értékeket pedig a negyedik napon mértük.



12. ábra: A Hellmann kitevő napi változásai

Egy szélérőmű működtetésénél a rotormagasság (60-100 m) szintjén uralkodó szélviszonyok a mérvadóak. Mivel ilyen szinten nem lehetséges előzetes, hosszabb időszakra (min. 1 év) folyamatos szélesebség méréseket végezni, ezért extrapolálása számítjuk az adott magasságra vonatkozó értéket. A Hellman kitevő a szélesebség maga-

sabb szintekre való extrapolálásához szükséges.

Összegzés

Dolgozatunkban sikerül igazolni, hogy az adott időszakban a Hellmann kitevőnél szignifikáns eltéréseket tapasztalhatunk az éjszakai és nappali időszakban.

A szélesebbesség napi és éjszakai menetében szignifikáns eltérést mutattunk ki, nappal 4-4,5 m/s között, éjszaka pedig 1,5-2 m/s közötti értékek a leggyakoribbak.

A Hellmann kitevő napi és éjszakai értékeinek alakulásában megfigyelt különbség, viszont a szórásban vett eltérés a vizsgált időszakban nem szignifikáns 95% valószínűségi szinten.

A Hellmann kitevőben tapasztalt esetleges eltérések további vizsgálata mindenképpen szükséges.

Mivel a kitermelhető energia a szélesebbesség köbével arányos, kisebb eltérés a szélesebbesség interpolálásánál elég jelentős eltéréseket okozhat a prognosztizált energiatermelésben. A gyakorlatban az energetikai számításoknál napjainkban legtöbb esetben egy átlagértékkel számolnak, pl 0.2 füves tisztáson (BURJÁN-LÁZÁR, 2007).

Ez főként a hálózatra termelő nagy szélerőművek esetében jelent problémát, elsősorban rendszerirányítás szempontjából, mivel itt előre kell ismerni a megtermelendő energia időbeni eloszlását a további szállítás, elosztás szempontjából. A rendszerirányítók elsősorban a szélerőmű maximum, illetve minimum energiatermelési időszakait vizsgálják, mivel ezeket összhangba kell hozni a fogyasztók maximum, illetve minimum ener-

giaigényével. Ez elsősorban a nappali maximum, illetve az éjszakai minimális energiaigény, valamint a nappali kisebb (kisebb szélesebbesség), illetve éjszakai nagyobb (nagyobb szélesebbesség) Hellmann kitevő változásánál jelenthet elsősorban problémát.

Irodalomjegyzék:

- Burján Zsolt-Gábor és Lázár István (2007): Szélerenergia esettanulmány: a szélmérés-től a potenciál számításig, ETDK dolgozat, Kolozsvár
- Burján Zsolt-Gábor (2005): Megújuló energiaforrások-szélerenergiái helyzetjelentés a világból és Romániából, ETDK dolgozat, Kolozsvár
- International Energy Annual, 2004, IEA, www.eia.doe.gov
- Orosz Miklós, (2008) - http://www.agraroldal.hu/energia-2_cikk.html
- Szász Gábor (1988): Agrómeterológia – általános és speciális, Mezőgazda Kiadó, Budapest,
- Szász Gábor, Tőkei László (1997): Meteorológia mezőgazdáknek, kertészeknek, erdészeknek, Mezőgazda kiadó, Budapest
- Tóth László et al., (2008): A szélerenergiát hasznosító berendezések fejlődése - foldrajz.ttk.pte.hu/regionalis/letoltes/topo/alapism_szelerenergia.doc
- Varga Bálint et al., szerk. Dobi Ildikó (2006): Szélprofil vizsgálatok eredményeiknek összefoglalása, Magyarország szél és napenergia kutatás eredményei, OMSZ, Budapest

Internetes források:

- World Energy Outlook, 2005, IEA, <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2005/weo2005.pdf>
- ***<http://www.euractiv.com/en/energy/eu-bold-climate-renewables-commitment/article-162373>
- ***www.minind.ro
- ***www.omgk.hu
- ***www.szelkerekcentrum.hu

Sepsiszentgyörgy és szuburbán községeinek vándorlási elemzése

Dánél Erika¹, Bagoly-Simó Péter^{1*}

1-Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Földrajz Kar, Kolozsvár;

ANALIZA PROCESULUI DE MIGRAȚIE ÎN MUNICIPIUL SFÂNTU GHEORGHE ȘI ÎN COMUNELE SALE SUBURBANE. Comunele limitrofe ale centrelor urbane poartă adesea trăsăturile tipice comunelor suburbane. Aceste comune prezintă însă trăsături specifice conferite de procesul de tranziție economică, suburbanității migrând din motive specifice și aparte. Sondajul realizat în comunele limitrofe ale municipiului Sfântu Gheorghe arată că procesul de suburbanizare poate fi dovedit din punct de vedere statistic, el fiind susținut în mare parte și de migrația intra- și interregională. Spre deosebire de modelul clasic al suburbanizării am constatat că majoritatea celor care migrează sunt persoane cu un nivel mediu de educație și de venit. Conform modelului clasic și suburbanității din comunele analizate se încadrează grupei de vârstă active din punct de vedere economic și susțin legături intensive cu centrul urban.

THE ANALYSIS OF THE MIGRATION OF SFÂNTU GHEORGHE AND ITS SUBURBAN SETTLEMENTS. Neighboring villages of urban cores often show the features of suburban settlements. Research about social transformation in post-communist countries has revealed that there are other patterns of migration than those of the classical model of suburbanization. Especially cities and towns ranked on the lower levels of the settlement system show imprints of heterogeneous migration reasons. The results of our survey conducted in the suburban communes of Sfântu Gheorghe show that there is a statistically proved suburbanization. However this is strongly amplified by intra- and interregional migration mainly by individuals with average education and income, in their early life stages. Besides these particular features we have also identified a strong bound of the migrants with the urban core.

Szuburbanizáció a városföldrajzban

A városfejlődés alapvető folyamata a népesség migrációja a város központi területéről a perifériák, illetve a környező községek fele. Az urbánus agglomerációk fejlődését

összefoglaló modellben Gaebe (1991) a decentralizáció fogalmában sűríti a szuburbanizációt és a dezurbanizációt, melyek a lakosság, majd pedig a termelőegységek és a szolgáltatások perifériára való áramlását jelenti.

A szuburbanizáció erőteljes kibontakozása kezdetekben az angolszász tér-

*E-mail: danelerika@yahoo.com, bspeter@geografie.ubbcluj.ro

séghez, pontosabban Észak-Amerikához kapcsolható, ahol a városok központjai fokozatosan elvesztették lakófunkciójukat, az ipar és bizonyos szolgáltatások pedig részben követték a migránsokat, a négy A-val jellemzett népességgglomerátumnak (munkanélküli, idős, szegény és külföldi lakosság) adva át a belvárost (HEINEBERG, 2002). Nyugat-Európa államaiban a szuburbanizáció néhány évtizedes fáziseltolódással jelentkezett, és teljességében az ezerkilencszázhetvenes években bontakozott ki (HEINEBERG, 2002). Kelet- és Délkelet-Európa államaiban a szocialista tervgazdaság eltérő, és igen sajátos keret szabott a szuburbanizáció számára, klasszikus értelmezésű szuburbanizációról azonban csak 1990 után beszélhetünk. A szocialista országokban a városok lakónegyed típusú épületanyaggal való bővülése a valódi szuburbanizációt részben árnyékolja, ezért nehezebb a szuburbaniták számának meghatározása is (NUISSL ÉS RINK, 2005).

A politikai rendszer összeomlása 1989-ben kritikus időszakot idézett elő a városok fejlődésében és a városi rendszerben. Megváltoztak a város fejlődés feltételei és koordinátái. Rövid idő alatt radikális társadalmi-gazdasági változások történtek, a városfejlődés mértéke olyan folyamatok által határozódott meg, mint a politikai demokratizálódás, a gazdaság nagyobb mértékű globalizációja, vállalatok privatizációja és az ingatlan piac privatizálódása, európai integráció, dezindustrializáció, az ipar strukturális megváltozása, illetve drasztikus csökkenése a munkaerőnek. Ezen folyamatok összessége rövid idő alatt meghatározta a település-rendszerek

változását és a városok területi struktúráját (BENEDEK & BAGOLY, 2005).

Meg kell említeni, hogy a politikai rendszer megváltozása után a települések rendszere kedvezőtlen demográfiai feltételek mellett fejlődött, főleg a természetes szaporulat csökkenésével, ami 1995 után negatív lett (-0,2‰ – -0,6‰), elsősorban a születési ráta csökkenésének köszönhetően, amihez csatlakozik az elhalálozás lassú növekedése a városi környezetben. Továbbá a belső vándorlás jellegzetes formája 1997-től a város-falu migráció, ami a modern Románia történelmében precedens nélküli esemény. Ennek következtében a városok többsége az 1992-es és 2002-es népszámlálás között népességének jelentős részét veszítette el (BENEDEK ÉS BAGOLY, 2005).

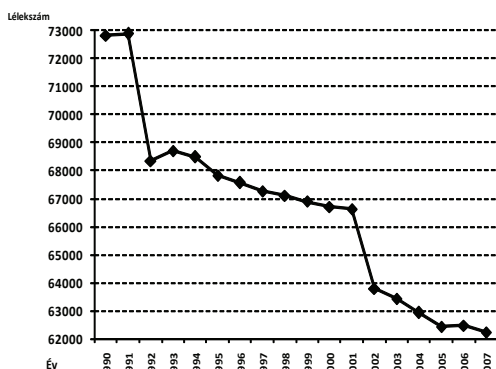
A romániai geográfiai szakirodalom kevésbé intenzíven foglalkozott a szuburbán települések kérdéskörével.

A tanulmányozott terület rövid bemutatása

Sepsiszentgyörgy az egykori Háromszék és a jelenlegi Kovászna megye legnagyobb városa. Erdély délkeleti szögletében fekszik a Keleti-Kárpátok hegyközi medencéjében. Átlagos tengerszint feletti magassága 520-580 m. A 45°52' földrajzi szélesség és a 25°49' földrajzi hosszúság kereszteződésénél fekszik. A város 10 km²-es területen fekszik, nem számítva a városhoz tartozó településeket: Kilyént, Szotyort és Sugásfürdőt (www.sepsiszentgyorgy.ro).

A település első ízben az 1332-es pápai tizedjegyzékben szerepel Sankt Giorgio néven. Nevét első templo-

mának védőszentjéről, Szent György lovagról kapta. Városi minőségben először Szepesi Bálint, a székelek alispánja említi az 1461. október 22-én kibocsátott oklevélben (CSEREY ÉS JÓZSEF, 1999).



1. ábra: Sepsiszentgyörgy lakosságának változása 1990-2007 között

Hipotézisek és módszerek

Munkánk során a következő hipotézisekkel dolgoztunk:

- H1: Székelyföldön, Sepsiszentgyörgy környezetében statisztikailag bizonyítható szuburbanizáció létezik;
- H2: A szuburbanizációban a magasan képzett, jól kereső, fiatal illetve középkorú családok vesznek részt;
- H3: A városi mag egymagában képtelen fenntartani a szuburbanizációt, intra- illetve interregionális migráció erősíti a folyamatot;
- H4: A szuburbanizálódó lakosság intenzív kapcsolatot tart fenn a városi maggal, ami az élet több dimenziójára is kiterjed. Ez tökéletes mutatója annak, hogy milyen mértékben függ a szuburbán a városi magtól.

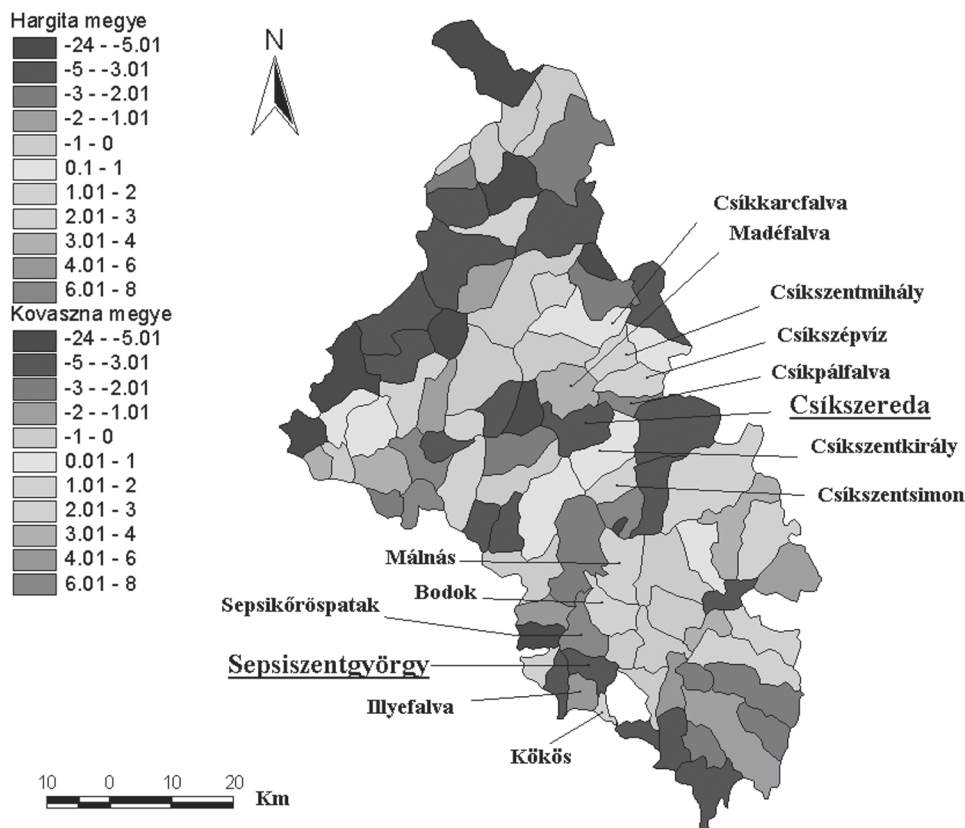
A szuburbanizáció statisztikai igazolására alapmutatókat számoltunk ki az 1990–2005-ös intervallumra. Az Országos Statisztikai Hivatal által rendelkezésünkre bocsátott adatokból a vándorlási mérleget számoltuk ki. Relatív értékek mellett a tanulmányozott szuburbán községek demográfiai fejlődésének időbeli elemzésére abszolút értékeket is használtunk.

A szuburbán községek statisztikai azonosítását követően kérdőíves felmérést végeztünk. Sepsiszentgyörgy összesen öt peremközségét vizsgáltuk meg, ezek Illyefalva, Kőkös, Sepsikőröspatak, Bodok és Málnás. A kérdőíveket az óvodákban és iskolákban osztottuk ki, a szülők otthon kitöltve a gyerekekkel jutatták vissza ezeket hozzánk. Az eredményeket korábban Csíkszereda szuburbán térségében végzett felmérésünk következtéseivel vetettük össze.

Eredmények és megbeszélés

A két megye migrációs mérleget vizsgálva egy nagyon szép összefüggő sáv kialakulása figyelhető meg, amelyik Csíkszereda északi községeitől tart egészen Kovászna megye székelyéig, Sepsiszentgyörgyig.

A két megye migrációs mérlegét figyelve megállapítható, hogy elkülönül egy pozitív régió Székelyudvarhely környékén. A másik pozitív értéket mutató régió Csíkszeredából indul ki, egyrészt Sepsiszentgyörgy fele, magába foglalva a következő falvakat: Csíkkarcfalva – Csíkdánfalva – Csíkszentmihály – Csíkmadéfalva – Csíkszépvíz – Csíkpálfalva, Csíkszeredát érintve délre folytatódik Csíkszentkirály – Csíkszentsimon



2. ábra: Kovászna és Hargita megye migrációs mérlege
(Forrás: saját ábrázolás a NSH adatai alapján).

– Tusnádfalu – Málnás – Bodok – Sepsikőröspatak, érinti Sepsiszentgyörgyöt majd két falura korlátozódik: Illyefalva és Kőkös.

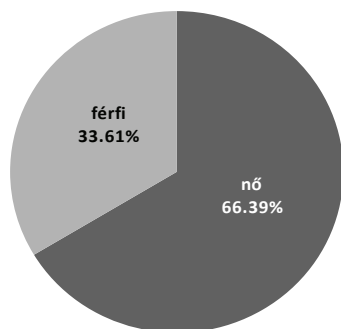
Mindkét megyeszékhely negatív migrációs mérleggel rendelkezik, Csíkszereda -3,3 ‰ és Sepsiszentgyörgy -3,8 ‰-ét veszítette lakosságának. Ezzel ellentétben a két város környéki községek pozitív migrációval rendelkeznek, tehát szuburbanizációt lehet feltételezni.

Legnagyobb migrációs mérleggel Boldogfalva és Székelykányád rendelkezik, mindkettő Székelyudvarhely térségében 7,95 és 7,05 ‰-es értékkel.

Csíkszereda térségében legnagyobb népességnövekedéssel Csíkpálfalva rendelkezik 7,09 ‰-es növekedéssel, ami a két megye második legnagyobb migrációs értéke.

Sepsiszentgyörgy esetében kisebb értékeket kapunk, mint Hargita megye esetében. Legnagyobb értékkel Sepsikőröspatak rendelkezik, 6,05 ‰-el. Ugyanakkor megállapítható, hogy a csíkszeredai régióval ellentétben, a községek bevándorlása fokozottabb, de sokkal kevesebb községre jellemző (Illyefalva 4,16 ‰, Málnás 2,87 ‰, Bodok 2,8 ‰ és Kőkös 2,59 ‰).

Sepsiszentgyörgy öt elemzett peremközségből 119 helyesen kitöltött kérdőív érkezett vissza. Ezekben a szuburbanizálódó lakosság helyzetét vizsgáltuk különböző aspektusok alapján. Az első részben az általános demográfiai adatokat szolgáló beazonosító kérdéseket tettünk fel, különös figyelmet fordítva a szuburbanizáló lakosság korosztályára, illetve az egyéni és családi jövedelemre. A kérdőívben továbbá a szuburbán területek és városi mag közötti kapcsolat dimenzióit, a megkérdezettek munkahelyének lokalizációját, a bevásárlás célterületeit és a motorizáció fokát igyekeztünk feltérképezni.

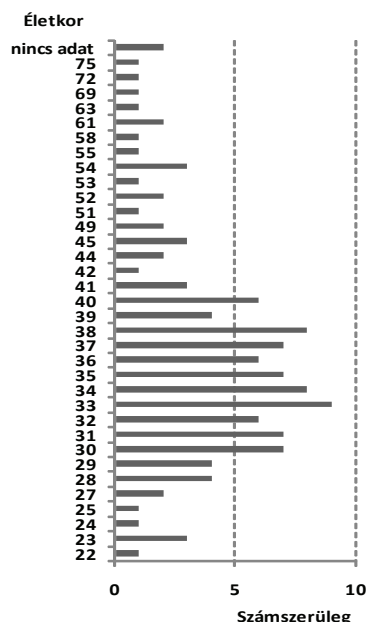


3. ábra: A megkérdezett személyek nemek szerinti megoszlása (Forrás: saját ábrázolás).

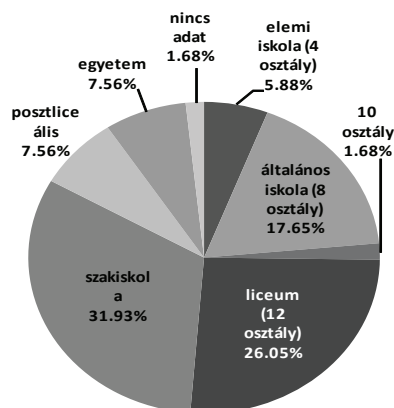
A nemek szerinti megoszlás alapján kiderül, hogy a megkérdezett személyek 2/3-a nők (66,39%). Ez kihatással lehet az egyéni jövedelemre, ezt a nem függő változót viszont a család összjövedelmének ismerete ellensúlyozza.

A megkérdezettek életkora nagyon széles skálán mozog, a 22 évestől a 75 évesig majdnem minden életkor-kategória képviselteti magát. A megkérdezettek több mint fele (69,74%) 28-40 év közötti, tehát a gazdaságilag aktív korban levő lakosságot képviselik. A gyakoriság csúcspontja a 33. életévnél

számolható, szintén magas érték számolható a 34. és 38. életévre.



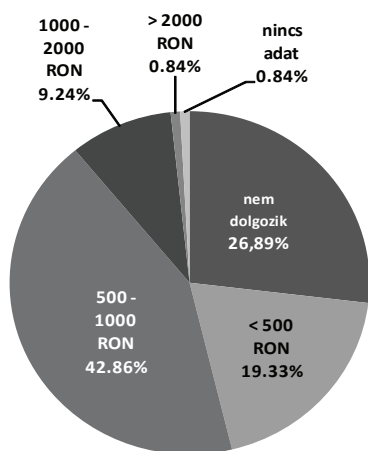
4. ábra: A megkérdezett személyek életkor szerinti megoszlása (Forrás: saját ábrázolás).



5. ábra: A megkérdezett személyek legmagasabb iskolai végzettsége (Forrás: saját ábrázolás).

A képzést elemezve elmondható, hogy a megkérdezettek többsége szakiskolát végzett (31,93%, 38 személy). Jelentős részarányban feleltek középiskolát végzettek is (26,05%-al), állapot, ami a szocializmusban oktatási rend-

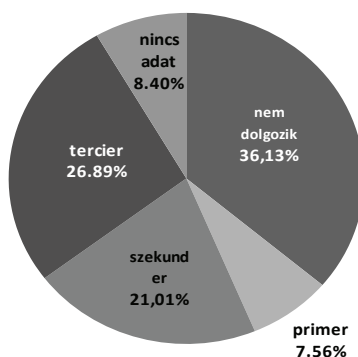
szerének terméke. Felsőfokú végzettséggel a megkérdezettek majdnem tizede rendelkezik (7,56%).



6. ábra: A megkérdezett személyek jödvelem szerinti megoszlása (Forrás: saját ábrázolás).

Az egyén és/vagy család jödveleme alapvető információt szolgáltat a szuburbanizáció típusáról. A megkérdezettek majdnem felének (42,86%) egyéni jödveleme havi 500 – 1000 RON. Viszonylag erőteljesen képviselteti magát az 500 RON alatti jödvelemszint, valamint a munkanélküliség (19,33 és 26,89%). A magasabb jödvelemmel rendelkezők részaránya alacsonyabb, havi 1000 – 2000 RON között a megkérdezetteknek csupán 9,24%-a keres, 2000 RON-nál többet pedig csupán 0,84%. A klasszikus értelmezésű szuburbanizációban inkább a magas jödvelemmel rendelkező személyek vesznek részt, ami ebben az esetben nem helytálló, hiszen itt inkább a közepes és alacsony jödvelemmel rendelkező személyek figyelhetők meg. Feltételezhető a Délkelet-Európára jellemző kényszermigráció is (Kovács, 2002), ennek lehatárolására viszont legalább a vándorlási háttér és okok ismerete szükséges. Ugyan-

akkor még egyszer hangsúlyozni kell, hogy ezek egyéni jödvelelmek, a családi összjövedelem lehet hogy teljesen más képet fest a helyzetről. Ez annál is inkább lehetséges, mivelhogy kérdőívünkre több mint 66%-ban nők választak.



7. ábra: A megkérdezett személyek munkahelyének ágazatonkénti megoszlása (Forrás: saját ábrázolás).

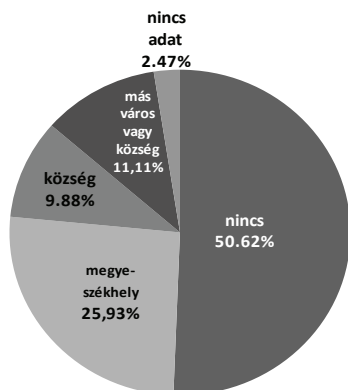
Legnagyobb arányban az inaktív személyek vannak jelen, pontosan 36,13%-ban. Ide vannak sorolva a munkanélküliek, a nyugdíjasok, a házaszszyonyok illetve a szülési szabadságon lévő személyek. Második legnagyobb arányban a szolgáltatásban dolgozók vannak jelen, 26,89%, majd ezt követi majdnem azonos részarányban a feldolgozóiparban tevékeny személyek kategóriája 21,01%.

A szuburbán település és a városi mag közötti kapcsolat tanulmányozása során fontos a függőség figyelembe vétele. Alapértelmezésében a szuburbán térség főként szolgáltatásaiban függ a városi magtól (HEINEBERG, 2002). A szuburbaniták által fenntartott városi kötelek felderítése fontos információforrás az életforma megértéséhez.

Az előző lakhely lokalizációja alapján megállapítható, hogy a meg-

kérdezett személyek fele, 51,3%-a saját községét jelölte be, így a valódi migrációs háttérrel rendelkező alanyok száma a megkérdezetteknek mintegy felét teszi ki. A megkérdezettek 15,1%-a a klasszikus értelmezésű szuburbanitát képviseli, aki a városi magból (jelen esetben a megyeközpont) költözik ki. A megkérdezettek nagy többsége mégis más településekből költözött a szuburbán térségbe, az intra- és interregionális vándorlást testesítve meg.

A függőség további fontos mutatója a szuburbaniták munkahelyének lokalizációja.

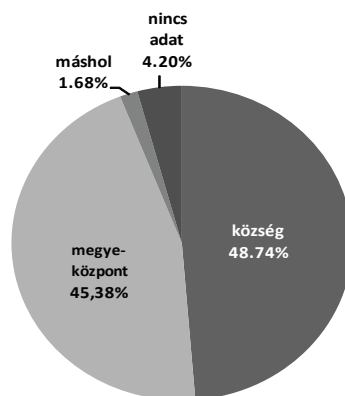


8. ábra: A megkérdezett személyek munkahelyének lokalizációja (Forrás: saját ábrázolás).

Az inaktív lakosság már említett viszonylag magas részaránya ellenére (több, mint fele a megkérdezetteknek), a megyeszékhely munkaerőpiaca a megkérdezett szuburbaniták 25,93%-át asszimilálja. A községben mindössze 9,88% dolgozik.

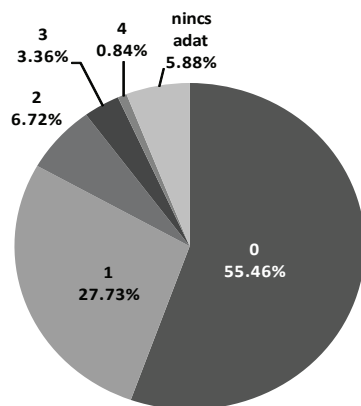
A megkérdezett személyek majdnem fele (48,74%) saját községében vásárol be. Ezt követi hasonló arányban a megyeközpont. Az eredmény egy továbbá is erősnek tekinthető kötelékrendszer fedett fel, de fényt derített arra is, hogy a szuburbaniták

jelentékenyen kötődnek községükhöz. Feltételezhető, hogy az adott községek szolgáltatásai viszonylag jól képesek lefedni a lakosság igényeit, ami a szuburbán konszolidációjának, "emancipációjának" első jele is lehet.



9. ábra: A megkérdezett személyek bevásárlásának lokalizációja (Forrás: saját ábrázolás).

A szuburbiák másik sajátos jellemzője a motorizáció magas foka.



10. ábra: Autók száma a háztartásban (Forrás: saját ábrázolás).

Elvárásaink ellenére a motorizáció viszonylag alacsony szintű (55,46%), a szuburbiák egyik megkülönböztető jele pedig pontosan a motorizáció magas foka lenne. A megkérdezettek migrációs háttérére vetítve eredményeinket, elmondható, hogy a motorizáció foka

lehetővé teszi a városi magtól függő lakosság szükséges mobilitását – a megkérdezett személyek 27,73%-a rendelkezik egy autóval, míg egynél több autót 10,92%-uk birtokol.

Összefoglalás

Az első hipotézisünk (H1) beigazolódott, mivel a statisztikai adatok alapján készített térkép egyértelműen bizonyítja, hogy a két megyeszékhely veszíti lakosságát, a körülöttük lévő községek pedig pozitív vándorlási mérleggel rendelkeznek. A szuburbanizáció statisztikailag tehát bizonyítható, miáltal első hipotézisünk helyességét igazoltuk.

Második hipotézisünk szerint (H2) a szuburbanizációban a magasan képzett, jól kereső, fiatal illetve középkorú családok vesznek részt. A klasszikus értelmezésű szuburbanizációra jellemzőket tanulmányozott területünkön csak részben igazolhattuk. A megkérdezett személyek többsége alacsony és közepes jövedelemmel rendelkezik, az egyetemi tanulmányokat végzett személyek részaránya is viszonylag alacsony. Legerőteljesebben képviseltetik magukat a 30-40 év közötti gazdaságilag aktív életkorban levő személyek, akik diszkrétebb jövedelem illetve képzési háttér ellenére megfelelő életkörülményeket igyekeznek találni családjaiknak. Ezek a kezdeti bizonyítékok csupán feltételezés szintjén teszik lehetővé azon következtetés levonását, mely szerint a szuburbaniták többsége a vándorlásra kényszerült. Különlegesen érdekes ebből a szempontból annak a csoportnak a migrációs motivációrendszer, amelyik az inter- és

intraregionális migrációt képviseli, és nem a megyeközpontból költözött ki.

Előbb említett vándorlóink bizonyítják azt is, hogy a városi mag népességvesztése kevesebb, mint a környező községek növekedése, harmadik hipotézisünket (H3) tehát helyesnek minősíthetjük. A városi mag egy-egy magában képtelen fenntartani a szuburbanizációt, ezért intra- illetve interregionális migráció erősíti a folyamatot. Ezt az előző lakhely lokalizációja is bizonyítja, ahol több mint 20 különböző települést sikerült elkülönítenünk a fenti kritérium alapján.

A negyedik hipotézis (H4) szerint a szuburbán terület intenzív kapcsolatot tart fenn a városi maggal, amely az élet több dimenziójára is kiterjed. Ezt a függőségi kapcsolatot próbáltuk elemezni olyan mutatók segítségével, mint a munkahely lokalizációja, a bevásárlási hely lokalizációja vagy a motorizáció foka. Az eredmények arra derítettek fényt, hogy a megkérdezett szuburbaniták több, mint negyede a megyeszékhelyen dolgozik, majdnem fele (45,38%) pedig ugyancsak ott vásárol be. A megkérdezettek harmadának szerepel háztartásában egy vagy több személygépkocsi. Tehát elmondható, hogy a szuburbán térséget továbbá is erősnek mondható kötelekrendszer kapcsolja a városi maghoz, a községek viszont fokozottan képesek lakosaik igényeit kielégíteni, ami a szuburbán konszolidációjának első jele is lehet.

Ebben a munkában bemutatott eredmények felderítő kutatásaink első eredményei, melyek a szuburbanizáció összetett feltétel- és tényezőrendszerét még képtelenek magyarázni. Elmondható mégis, hogy a város-falu mig-

ráció a városrendszer alsóbb szintjein is azonosítható, ennek mozgatói pedig korántsem annyira egyszerűek, mint ahogyan ez klasszikus elméletekből ismeretes. A továbbiakban igyekszünk ezeket pontosan azonosítani és ismertetni.

Irodalomjegyzék:

- Benedek J. & P. Bagoly (2005): Procesul de suburbanizare din România. Studiu de caz zona periurbană a Municipiului Târgu Mureș. In: *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Geographia*, L(2): 117-127.
- Cserey Z. & József Á. (1999): Sepsiszentgyörgy képes története. Medium kiadó, Sepsiszentgyörgy.
- Gaebe, W. (1991): Agglomerationsräume in West- und Osteuropa. In: *Agglomerationen in West und Ost*. Marburg (Herder-Institut), 3-21.
- Ianos, I. & C. Tălângă (1993): Impactul imediat al prăbușirii regimului politic comunist asupra sistemului urban românesc. In: *Analele Universității București, Geografie*, 312/2, p. 75-81.
- Iașu, C. Ș. (1992): Considerații asupra câtorva particularități funcționale ale zonei periurbane a Municipiului Suceava. In: *Analele Universității „Ștefan cel Mare”, Suceava, Secția Geografie-Geologie*, I: p. 73-76.
- Iordan, I. (1973): Zona periurbană a Bucureștilor. Editura Academiei Republicii Socialiste România, Bukarest.
- Muller, P. O. (1981): *Contemporary Suburban America*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Nicolae, I. (2002): Suburbanismul ca fenomen geografic în România, Meronia, Bukarest.
- Nuissl, H. & D. Rink (2005): The 'production' of Urban Sprawl in Eastern Germany as a Phenomenon of Post-Socialist Transformation, UFZ Centre for Environmental Research Leipzig-Halle, Department of Urban and Environmental Sociology, Leipzig, Germany,
- Tosics, I. (2004): Városi fenntarthatóság és Budapest városfejlesztési koncepciója, PUG, Miercurea-Ciuc
- www.sepsiszentgyorgy.ro (utolsó megtekintés 2009. január)

A kis- és középvállalkozások (KKV) számának tér- és időbeli változása Romániában

Török Gergő*

Északnyugat Regionális Fejlesztési Hivatal, Kolozsvár

EVOLUȚIA TEMPORO-SPAȚIALĂ A NUMĂRULUI ÎNȚREPRINDERILOR MICI ȘI MIJLOCII ÎN ROMÂNIA. Studiul de față prezintă câteva aspecte ale distribuției spațiale a întreprinderilor mici și mijlocii în România, pe plan regional și județean. Rolul influenței vestice, a capitalei și a portului Constanța sunt bine reprezentate prin prelucrarea datelor statistice în GIS.

THE SPATIAL AND TIME-SCALE CHANGES IN THE NUMBER OF SMALL AND MEDIUM SIZE ENTERPRISES IN ROMANIA. Present study shows some aspects regarding the evolution in time of the small and medium size Romanian enterprises, also the spatial distribution and its causes are presented. It is emphasized the role of western influence, the central role of the capital and the role of the international port, Constanta. The statistical data were further used in GIS too.

Bevezetés

Az egészségesen működő piacgazdaságokban mindennapos esemény a vállalkozások születése és megszűnése. Amellett, hogy az új cégek egy része teljesen új termékeket-szolgáltatásokat állít elő, vagy új technológiát, gazdasági szervezetet hoz létre, a megszűnő vállalkozások helyébe lépő újak

nem csupán másolatai a régieknek. Az új cégek a munkahelyteremtés, gazdasági növekedés, az innováció és a strukturális változás fontos forrásai. A nem hatékony vállalkozások megszűnése által a bennük lekötött pénzügyi és humán erőforrások felszabadulnak, forrásokat biztosítva az újonnan induló vállalkozások számára, hozzájárulva egy bizonyos térség versenyképes-

*E-mail: torokgergo@yahoo.com

ségének növekedéséhez (SZERB-ACS-VARGA-ULBERT-BODOR, 2004). Az új vállalkozások száma azonban, főként egy olyan változó környezetben amilyen egy átmeneti gazdaság, nem garancia a dinamikus gazdasági növekedésre. Köztudott az a tény is, hogy az újonnan alapított vállalkozások halandósága jóval meghaladja a már létező nagyobb vállalkozások megszűnési rátáját.

Az új cégek a gazdasági struktúraváltásban is fontos szerepet töltenek be, mely egyben a gazdasági növekedés fontos tényezője is. Ugyanakkor egy ágazaton belül az újonnan megjelenő, magasabb hatékonyságú cégek a verseny hatására nyomást gyakorolhatnak a már meglévő cégekre, az innovációra, megújulásra készítelve őket (GREEN PAPER, 2003).

Láthatjuk, ezen új gazdasági egységek fejlődésének vizsgálata elengedhetetlen, egyrészt méretükből adódó sebezhetőségük és a megfelelő támogatási politikák kidolgozása, másrészt pedig a gazdaságban betöltött egyre erőteljesebb szerepük miatt.

Történeti áttekintés

A '89-es események után megváltozott gazdasági feltételek, valamint az ezek alakulásához rendelt várakozások a jövőbeli vállalkozókat kisebb cégek és vállalkozások alapítására készítették, ám a szocializmus hatásai tartósan rányomták bélyegüket az ország gazdaságára. Az intézményrendszer összeomlása valamint az ezt pótolni hivatott új intézményrendszer lassú kibontakozása, a reformok késlekedése ezek közül sokat zátonyra sodort.

A rendszerváltást követő évek során a fellendülés nem volt állandó, a vállalkozói tapasztalat hiánya, gazdasági feltételek változása, a káosz – bár egyeseket, az „ügyeskedőket” igen – a vállalkozó nagy többségét egyáltalán nem segítette. Emellett borzalommal töltötte el a külföldi befektetőket is, melynek eredményeképpen a tőke nem működő tőke hanem külföldi hitelek formájában áramlott be az országba.

A lankadt munkakedv, a korábbi verseny hiánya nagymértékben ellensúlyozta azt a versenyelőnyt, melyet a viszonylag jól képzett munkaerő jelentett volna az ország számára.

Amint láttuk, ami késik nem múlik, előbb utóbb Románia is (úgy néz ki) elindult a fejlődés útján, külföldi befektetők is lassan felütötték a fejüket az általuk támasztott feltételekkel hozzájárulva a mentalitás lassú változásához is.

Méretek szerinti megoszlás és időbeni változás

Bár közvetlen adatok nem álltak rendelkezésemre arra vonatkozóan, hogy a rendszerváltást követő időszakban a különböző méretű vállalatok milyen arányban oszlottak meg, de azt tudjuk, hogy ezek nagy, vagy nagyon nagyméretű vállalatok, vagy egyedáruságok formáját öltötték. 1997 után a jobb megkülönböztethetőség és a nemzetközi összehasonlítások érdekében, de nem utolsósorban a támogatások célpontjainak a jobb meghatározhatósága érdekében a statisztikák is a mikro-, kis-, közepes- és nagyvállalatok csoportjára osztják a gazdálkodó egységeket.

1. táblázat: Működő KKV-k száma '98-tól '05-ig
Forrás: Anuarul Statistic al României, 2006

Év	Aktív KKV
1998	315 970
1999	316 593
2000	306 073
2001	309 303
2002	313 159
2003	347 064
2004	392 544
2005	431 135

Correlations

	GDP	KKV
GDP Pearson Correlation	1	,925**
Sig. (2-tailed)	.	,001
N	8	8
KKV Pearson Correlation	,925**	1
Sig. (2-tailed)	,001	.
N	8	8

** . Correlation is significant at the 0.01 level

1. ábra: A GDP és KKV-k száma közötti korreláció

A bejegyzett cégek száma évről évre növekedett, ám távolról sem folyamatosan. Az adatsorokból nagyon jól kitűnik a kezdeti felvirágzás, '91-ben szinte százezer vállalkozást jegyeztek be. '94 után egy jelentős hanyatlás figyelhető meg az évente bejegyzett új vállalkozásoknál, amikor is ezek száma egy év alatt a korábbi évek értékeinek mindössze felére csökken. Ez összefüggésbe hozható egyrészt a gazdasági válság kiteljesedésével, de a kereslet nagymértékű csökkenésével is. Csupán 2001-től kezdődően lehetünk újra tanúi egy kisebb növekedésnek, viszont ez a trend az elkövetkező években tovább erősödik és az újonnan bejegyzett vállalkozások száma 2004-ben már meghaladja az eddigi '94-es maximumot. Ezek az adatok, bár nagyon jó

mutatói a vállalkozói kedv ingadozásának, helyénvalóbbnak tartom megvizsgálni a gazdaságban ténylegesen működő, azaz aktív gazdasági egységek számát és amelyekről a statisztikai évkönyvekben bőven találunk használható adatokat. Fontosnak tartom még megjegyezni, hogy a vizsgálatom további részében csupán a jogi személyiséggel rendelkező, és nem mezőgazdasági vagy pénzügyi tevékenységet folytató (kis- és közép-) és mindenképpen működő (aktív) vállalkozásokat veszem majd figyelembe, ugyanis az engedélyezett magánszemélyeknek és családi vállalkozásoknak a vagyona nem választható el tisztán a háztartás vagyonától, ezért vitatható, hogy valóban vállalkozók-e ők a szó szoros értelmében.

A méreteket illetően elmondhatjuk, hogy az utóbbi években a nagyvállalatok száma egyre csökkent. Annak ellenére, hogy a kisebb méretű vállalkozások kumulált részarány-növekedése lineáris, egyenként nem volt éppen az. A mikrovállalkozásoknál '99-ről 2002-re egy elég nagy csökkenés következett be, részarányuk 88,4%-ról hirtelen lecsökkent 86,5-re és bár napjainkban újra növekedik, még 2005-ben sem sikerült elérnie a '99-es szintet (87,9%). A kisvállalkozásoknál ennek pontosan a fordítottjával találkozunk, egy kezdeti növekedés után (8-ról 10%-ra) részeseedésük újból csökkenni kezdett, 2005-re lecsökkenve 9,3%-ra. A közepes méretű vállalkozásoknál is szintén ez utóbbi tendencia mutatható ki, ám itt az ingadozás sokkal kisebb, mint a kisvállalkozások esetében (0,1% alatti). Abszolút számokban már egyértelmű a növekedés, a mikrovállalatokon kívül számbelileg a kis- és középvállalko-

zások száma növekedett, viszont a mikrovállalkozások esetében bekövetkezett csökkenés is mindössze 2% volt.

Kíváncsiak lehetnénk arra, hogy ez minek a következménye, avagy ennek a növekedésnek milyen következményei is voltak (lesznek). Éppen ezért jelentősnek tartom megvizsgálni az összefüggést az ország GDP-je és a működő kis- és középvállalkozások száma között. Amint az eredmény-fájlból kiragadott részlet is mutatja, szignifikáns kapcsolat van a két változó között, tehát 99%-os valószínűséggel mondhatjuk azt, hogy a GDP és a kis- és középvállalkozások változása között nagyon erős a kapcsolat. Sőt, talán helyesebb lenne azt mondani, hogy értékeik szinte együtt mozognak, ugyanis 1-hez nagyon közeli értékeket általában egy változó és abból származtatott változó esetében lehet kimutatni.

Bár a problémát általában abból a szemszögből vizsgálják, hogy a vállalkozások számának a növekedése vagy csökkenése milyen hatással van az országos bruttó össztermék változására véleményem szerint indokolt lenne a fordított hatás megvizsgálása is, ugyanis köztudott, hogy az újonnan alapított vállalkozások „születéskor várható élettartama” messze elmarad a megerősödött nagyvállalatokétól. Tehát életük első fázisában eléggé sebezhetőek, első számú céljuk inkább a túlélés és nem feltétlenül a növekedés. Másrészt a GDP növekedése az esetek nagy többségében a személyi jövedelmek növekedésével is együtt jár, tehát ahogy az össztermék növekszik, a lakosság egyre több pénzt tud megtakarítani, ami előbb utóbb befektetések formájában hozzájárul az új vállalkozá-

sok alapításához és a régiók megerősítéséhez.

A KKV-k területi megoszlása

A területi megoszlás vizsgálatánál ismét a jogi személyiséggel rendelkező vállalkozásokat vesszük figyelembe, melyek nem mezőgazdaságban vagy a pénzügyi szektorban tevékenykednek.

Regionálisan vizsgálva a dolgozat jól láthatjuk, hogy a Bukarest Fejlesztési Régió tömöríti a működő gazdaság egységei közel egynegyedét (23,3%) több mint 100.000 vállalkozással. Ez nem is annyira meglepő, mert a főváros polarizálja az ország teljes gazdaságát, viszont aggasztó, hogy ez egy erősödő tendencia, ugyanis 2001-ben a vállalkozásoknak még csak 20%-a volt itt található. A többi fejlesztési régió belülről az eltérések már nem annyira égbekiáltóak, viszont a megoszlás itt is 7,5 és 13,8% között mozog. Viszonylag előnyös pozícióban vannak a vállalkozások szempontjából az Északnyugati, a Közép- és a Délkeleti régiók. Míg az első kettő esetében a magyarázat valószínűleg az EU-hoz való közelségben rejlik, és abban, hogy ezek a régiók javarészt fejlettebb megyéket tömörítnek, sőt, az ÉNy-i esetében még a határmenti együttműködések is szerepet játszhattak, addig a DK-i régió esetében Konstanca szerepe kiemelkedő. Ebből is láthatjuk, hogy bár nyolc statisztikai régió jelentősen megkönnyíti a számadatok feldolgozását, eltakarják az olykor jelentős területi különbségeket és ennek következtében nagymértékben megnehezíthetik a támogatást és fejlesztést igénylő övezetek kijelölését.

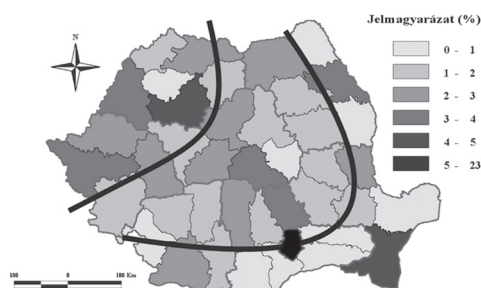
Megyei bontásban már jobban kirajzolódnak a különbségek. A következő térkép tartalmazza a kis- és közepes méretű vállalkozások megyénkénti százalékos megoszlását. Ahogy azt a regionális boncolgatásban is láthattuk, inkább a nyugati és középső részek bővelkednek vállalatokban, jól látható Bukarest központi szerepe is, csak sajnos a színskála nem engedi meg, hogy vállalkozásokból való részesedését kellő mértékben szemléltessük. Egy-két „kakukktójás” kivételével elkülöníthetünk egy nyugati, sötétebb színnel jelzett határmenti térséget, ahol, valószínűleg a Magyarországhoz való közelség hatására a vállalkozások száma jóval nagyobb, mint az ország más részeiben. A nagy kivétel ebben a körzetben Szilágy megye, ahol az elmaradottságnak és az agrárfoglalkoztatottak nagy arányának valahogy nem sikerült befektetőket idecsalogatni.

2. táblázat: Működő KKV-k száma és megoszlása regionális szinten

2005	Össz	%
Össz	442868	100
EK	49325	11,1
DK	53255	12,0
D	46234	10,4
DNY	33175	7,5
NY	41818	9,4
ENY	61073	13,8
Köz	54854	12,4
Buk	103134	23,3

A következő övezetet, ha lehet ezt így nevezni, mintha a Kárpátok vonulatának a külső pereme határolná, ahol a vállalkozások száma átlagos. Érdekes azonban a vonulat közepénél található beékelődés, ahol az évszázados fejlettségre visszatekintő Szeben és Brassó

megyék találhatók. Ugyancsak idetartozik még Prahova megye, ahol a vállalkozások számának nagy növekedésében szerepet játszhatott az Prahova völgyi turista központokat működtető mikrovállalkozások gyors gyarapodása is.

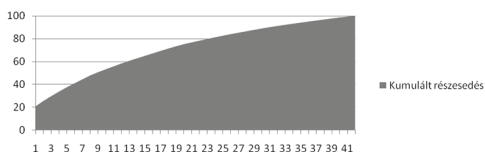


2. ábra: Románia megyéinek KKV-ból való százalékos részesedése 2004-ben

Az ország keleti és déli peremén találhatjuk a vállalkozásokban (is) igen szegény megyéket melyekre az ország vállalkozásainak még egyetlen százaléka sem jut (Giurgiu 0,6%). Ezek a megyék az ország igazi külső periferiái, melyek hátrányos elhelyezkedésük következtében kevéssé tudtak bekapcsolódni az ország gazdaságába. Határon túli kapcsolatokat se tudtak kibontakoztatni vagy a szomszédos országok fejlettségi szintje vagy a természeti akadályok miatt. Kivételek persze itt is vannak, élő példa Iași, ahol szinte annyi vállalkozás van, mint Bihar megyében (sőt, az összes árbevétel meg is haladja Bihar megyéét, tehát láthatjuk, hogy nem pusztán apró, egyik napról a másikra élő egységekről van szó). Ez talán azzal is magyarázható, hogy míg más megyékben a rendszerváltás előtt a nagyvállalatok, nagy ipari egységek a nehéziparra koncentráltak, addig Iaşiban a textil ágazat virágzott, melyet az ipar leépülése nem sújtott éppen akkora mértékben (jól

tudjuk, Iași megye a mai napig a román textilipar fellelőváraaként van számon tartva). Amellett, hogy a nagy üzemek is nagyjából fennmaradtak, sok más kis vállalat is létesült, melyek javarészt Lohn rendszerben dolgoznak exportra. Másik kivétel Konstanca megye, Bukarest után itt található az ország legtöbb (16.650) kis- és középvállalkozása, viszont ezek javarészt a Fekete-tenger partját szegélyezik és inkább kereskedelemre épülő, vagy vendéglátó-ipari egységek.

Területi eloszlás szempontjából elmondhatjuk, hogy 2004-ben a ranglista elején elhelyezkedő első nyolc megye halmozza az ország kis- és középvállalkozásainak szinte 50%-át (49,47), amit az eloszlásgörbe nagyon jól szemléltet is.



3. ábra: Románia megyéinek KKV-ból való részesedése. Kumulált adatok

A vállalkozások területi megoszlásának egy másik nagyon jó mutatószáma az ezer főre jutó vállalkozások száma, ami tulajdonképpen megmutatja, hogy a lakosság arányához viszonyítva mennyire arányosan oszlik meg az országban a vállalatok száma. Ilyen szemszögből vizsgálva a dolgokat az első és második helyezett között a különbség már nem épp ötszörös, mint az előbbi esetben.

Ahogy a táblázatból is látjuk, Bukarest nem adta fel az első helyet és észrevehetjük azt is, hogy a vállalkozások száma valamennyire összefüggésben van az illető megye lakossá-

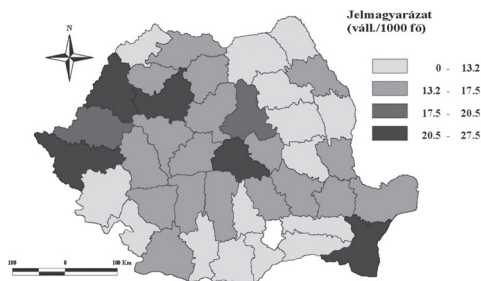
gával, ami végülis természetes: minél több ember lakik az illető megyében, annál nagyobb az esélye annak is, hogy valaki egy vállalkozást létrehoz. Ennek ellenére még mindig jókora (háromszoros) különbségek vannak egyes megyék között ilyen szempontból. Természetesen Bukarest esetében a város központi funkciója is közrejátszik nem csak a lakosság nagy száma, sőt, utóbbi is a központi szerepének tulajdonítható. Ebből tehát láthatjuk, hogy a vállalkozások száma nem csupán a lakosság számának függvénye, de majd a későbbiekben erről még bővebben is lesz szó. Nem véletlen tehát, hogy azok a megyék, ahol a KKV-k száma ilyen alacsony, átlagon felüli munkanélküliségi rátával küszködnek, gyakran találkozhatunk ezeken a településeken leépített vagy éppen leépülőben levő nagyvállalatokkal, mely nem feltétlenül vonzó környezet egy megtelepedni vágyó fiatal kisvállalkozás számára, ugyanis a fizetőképes kereslet megléte általában fontos szempont (feltéve, hogy az illető vállalkozás nem kizárólag olcsó munkaerőt keres). Bukarest központi szerepe napról napra erősödik, ugyanis három év alatt az egy főre jutó vállalkozások száma 38-ról több mint 44-re emelkedett. Ugyancsak nagy növekedés észlelhető Ilfov megyében, ahol az értékek 16-ról 21-re nőttek, ami nagyon jól tükrözi azt a trendet, hogy nagyobb területigényű vállalkozások a magas bérdíjak és agglomerációs hátrányok miatt már a fővároson kívül is hajlandóak megtelepedni. A három év alatt lezajlott változásokból még két trendet figyelhetünk meg:

1) Azokban a megyékben, ahol az ezer főre jutó vállalkozások száma eddig is magas volt, ott nagyrészt

továbbra is gyarapodás észlelhető. Erre a legjobb példa talán Temes megye (+4,27), ahol a növekedés szinte akkora, mint Ilfov megyében, de szintén ide sorolhatók még Kolozs, Szilágy, Hargita és Brassó megyék, ahol a vállalkozások magas száma ezek nagyarányú növekedésével is párosul.

3. táblázat: 1000 főre jutó KKV-k 2004-ben. Forrás: a szerző a Statisztikai Évkönyv adatai alapján

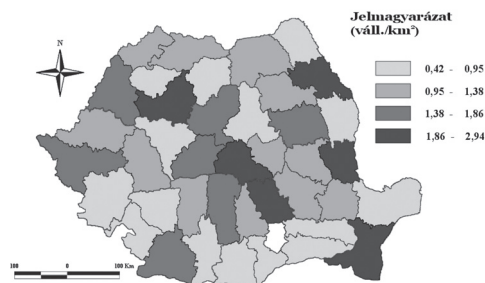
Megye	KKV/1000 fő
Ilfov+Bukarest	41,38
Kolozs	27,25
Konstanca	23,28
Temes	24,39
Brassó	25,81
.....	
.....	
Szilágy	14,88
Călărași	11,05
Mehedinți	11,36
Ialomița	10,88
Giurgiu	9,80



4. ábra: Az 1000 főre jutó vállalkozások száma megyesinten 2004-ben (Bukarest nélkül)

Érdekes továbbá (bár szomorú), hogy azokban a megyékben, ahol az ezer főre jutó vállalkozások száma eddig is rendkívül alacsony volt, továbbra is csökkenő tendenciát figyelhetünk meg. Így Giurgiu, Ialomița,

Mehedinți, Szatmár, Tulcea eddig is viszonylag kevés működő vállalkozásából úgy néz ki mind kevesebb és kevesebb marad.



5. ábra: Az 1 km²-re jutó aktív vállalkozások száma megyesinten 2004-ben (Bukarest nélkül)

2) A második jelenség amit észrevehetünk az, hogy a Kárpátok vonulata egy-két kivétellel mintha meghatározná a működő vállalkozások változásának az előjelét, ugyanis az erdélyi oldalon szemmel láthatólag sűrűsödnek, míg a keleti és déli széleken jól kimutatható a perifériák jelenléte. Kivételek természetesen itt is vannak, mint például a két fejlettebb moldvai megye, Iași és Neamț, valamint délkeleten Konstanca. Az egy km²-re jutó vállalkozások száma a kis különbségektől eltekintve nem ad sokkal változatosabb képet, annyit viszont meg kell jegyeznünk, hogy míg Brassó és Kolozs megyében az egy km²-re jutó vállalkozások száma 2,88 illetve 2,85 (a főváros után Ilfov megyét kivéve ebben a két megyében a legmagasabb az egy főre jutó vállalkozások száma), addig Bukarestben ez az érték több mint 360. Mi több, összevetve a három évvel azelőtti adatokkal láthatjuk, hogy a trend jelen esetben is növekvő, ugyanis 2001-ben Bukarestben egy négyzetkilométerre még „csupán” 322 vállalkozás jutott. Ez, annak ellenére, hogy Bukarestben

valóban sokkal több vállalkozás található egy adott területen belül még annak is a következménye, hogy míg a megyéknél a megye egész területe lett bevéve a számításba (a kaszálókkal és erdőkel együtt), addig Bukarestnél csak a maga a város területe szerepel. Ha azonban hozzávesszük Ilfov megye területét is - a maga 3,8 vállalat/km²-ével - az érték már egyből le is csökken 50,4-re. Az előbbi térképről, amint látszik, az adatok közül éppen a fent említett okok miatt Bukarest kimaradt, különben amúgy sem lett volna olyan sötét szín amivel a különbségeket kellőképpen szemléltetni lehetett volna.

Ha már úgyis arról beszélünk, hogy mennyire egyenlőtlenül oszlanak meg a vállalkozások az országban, vizsgáljuk meg ezt a jelenséget néhány egyenlőtlenségi mutatóval.

Elsőként a Hirschman-Herfindahl féle koncentrációs mutató értékét számoltam ki, ami valamely természetes jellemző terület egységek közötti koncentráltságának mértékét számszerűsíti. A megoszlást az index tulajdonképpen a teljesen egyenleteshez (amikor minden megfigyelési egység részesedése azonos) viszonyítja. 0,6 feletti értéke már erős koncentráltságra, monopolhelyzetre utal.

Románia vállalkozásainak a megyei szintű adataira kiszámolva a koncentrációs mutató értéke 0,231. Habár fennebb azt mondtuk, hogy a 0,6 feletti érték jelent magas koncentrációt (monopolhelyzetet), összehasonlítva ezt a teljesen egyenletes eloszlással, aminek értéke 0,0238 ($1/n \rightarrow 1/41$) láthatjuk, hogy a különbség több mint tízszeres. Ezt nem hiszem, hogy így nyersen értelmezni lehetne - a vállal-

kozások 10-szer annyira koncentráltak, mintha egyenletesen oszlanának meg - viszont érdekes ha újraszámoljuk a mutatót a Bukarestre vonatkozó adatoktól eltekintve. A változás látványos, ugyanis a koncentrációs mutató 0,23-ról egyből lecsökken 0,031-re, ami már csak csekély mértékben tér el az egyenletes eloszlástól.

A következő egyenlőtlenségi mutató amit megemlítek a Hoover index, mely két mennyiségi ismérv területi megoszlásának eltérését méri. A mutató szimmetrikus, a két összevetett megoszlás szerepe, sorrendje felcserélhető.

A mutató 0 és 100 között bármilyen értéket felvehet, értelemszerűen 0 lesz ha a két változó egyenletesen oszlik meg és 100 hogyha mindkettő területileg teljes mértékben koncentrált (akkor is nulla lesz, ha mindkét változó ugyanabban a megyében koncentrálódik 100%-ban).

A vállalkozások számát lakossággal egybevetve a Hoover index értéke 23,91, tehát ez azt jelenti, hogy a vállalkozások 23,91%-át kellene átcsoportosítani a megyék között (elvenni onnan ahol sok van és áthelyezni oda ahol kevés) ahhoz, hogy a vállalkozások megoszlása megyénként az ott lakó népességgel arányos mértékű legyen. Természetesen fordított irányban is eljárhatnánk.

Ha a vállalkozások számát az egyes megyék területével próbáljuk összefüggésbe hozni azt kapjuk, hogy még egyenlőtlenebbül oszlanak el. Ebből megint arra következtethetünk, hogy, bár a lakossággal se nagyon függ össze a vállalkozások száma, a megye méretével aztán végképp nem. Ez esetben a vállalkozásoknak szinte egyharmadát kellene újraosztani a megyék között

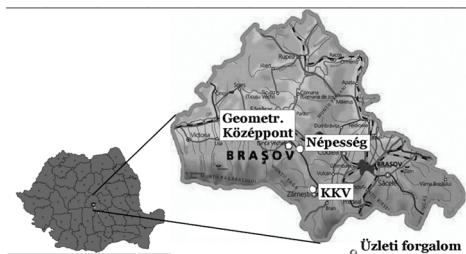
ahhoz, hogy minden megye területének nagyságával arányos számú vállalkozással rendelkezzen.

A továbbiakban szeretném bemutatni hogyan határoztam meg az ország geometriai középpontját, valamint azt, hogy ehhez viszonyítva hogyan helyezkednek el az egyéb változók geometriai középpontjai. A módszer lényege, hogy minden egyes megyénél meg kell határozni ezt a bizonyos pontot, majd ezek koordinátáit átlagolva megkapjuk az ország geometriai középpontját is. A népesség, vállalkozások, avagy bármilyen más változó középpontját pedig úgy kapjuk meg, hogy az illető megye középpontjának a koordinátáit súlyozzuk a megye vizsgált változójának az értékével, majd ezeknek az összegét osztjuk a változó országos összértékével (ország össznépessége, összes vállalkozás, stb...).

Meg kell még jegyezni, hogy a középponttól távolabb eső megyék sokkal nagyobb hatást gyakorolnak ennek változására, mint azok, melyek csak kis távolságra vannak. A geometriai középpont tehát Brassó megyére esik, Ósinka falu közelébe. Ez a pont adott, az ország alakja határozza meg és mivel sokat változtatni nem tudunk rajta, a továbbiakban nem is boncolgatjuk. A népesség középpontja viszont már egy kicsit keletebbre helyezkedik (5 km), ami Bukarestnek és a közutódottan népesebb moldvai megyéknek köszönhető.

A népesség középpontjához viszonyítva a kis- és középvállalkozások súlypontja még délebbre helyezkedik és szinte egybeesik Zernyest (Zărnești) településsel, ami nagyrészt a vállalkozások Bukaresti koncentrációjának és Konstanca megye nagyszámú vállal-

kozásának a következménye. Itt is láthatjuk, hogy a vállalkozások sokkal nagyobb hatást gyakorolnak az ország súlypontjának a változására mint a népesség (tehát egyenlőtlenebbül oszlanak meg).



6. ábra: Az ország geometriai középpontja, valamint a népesség, KKV-k és üzleti forgalom súlypontjainak helyzete

Még délebbre haladunk, hogyha a vállalatok által lebonyolított üzleti forgalmat vizsgáljuk, ugyanis ennek középpontja egyre délebbre kúszik és a vállalkozások súlypontjától 32 km-re található DK irányban. Láthatjuk a térképről is, hogy ez már nem is Brassó, hanem Prahova megyében található. Az adatokból következtethetünk, hogy a főváros nemcsak, hogy mindenféle szempontból több vállalkozást halmaz, mint amennyi „neki járna”, de az itt található vállalatok jóval nagyobb üzleti forgalmat is bonyolítanak le, mint az ország más részeiben elhelyezkedők, tehát nagyobbak és erősebbek, mint más megyékben levő sorstársaik.

A romániai kkv-k hatása a foglalkoztatásra

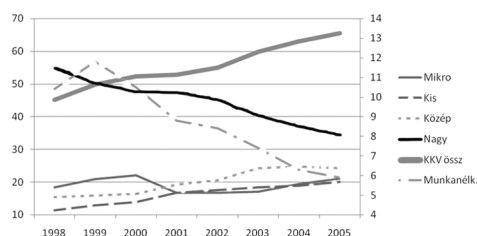
Mint a dolgozat elején is említettük, manapság a fejlett világ bármely országában a nagyvállalatok jellemzően összességükben egyetlen egy új munkahelyet sem teremtenek, ez a

feladat kizárólag a kis- és középvállalkozásokra hárul. Adatsorokat nézvegetve már első látásra is észrevehetjük a KKV-k fontos szerepét a foglalkoztatásban, ugyanis az ezekben a gazdasági egységekben alkalmazottak részaránya '98-tól napjainkig 45%-ról több mint 65%-ra emelkedett. Az alig több mint négy millió alkalmazott közül mára már alig másfél dolgozik 250 személynél több embert tömörítő nagyvállalatoknál, ami mindössze 34%-ot tesz ki (szemben az 1998-as 55%-al). A fenti adatokat az alábbi grafikon szemlélteti, mely tartalmazza a különböző méretkategóriákba tartozó vállalkozásokban alkalmazott munkaerő részarányát '98-tól egészen 2005-ig.

Az ábra véleményem szerint különösebb magyarázatokra nem szorul, hisz minden amit az előbb felsoroltunk jól látható rajta. Egyedüli dolog ami valóban furcsa az a mikrovállalkozásokban foglalkoztatottak számának a 2002-től kezdődő drasztikus csökkenése. Ez természetes, ha megvizsgáljuk maguknak a vállalkozásoknak a számát, ugyanis ezek számában is jelentős csökkenés következett be, viszont a csökkenésre vonatkozóan magyarázatot nem igazán találtam. A Chartában is csupán érdekességképpen említik meg, felhívván a figyelmet a a közepes méretű vállalkozások részarányának a növekedésére viszont kielégítő választ nekik sem sikerült nyújtani. A csökkenés szerencsére nem vált trenddé és egy két éves stagnálás után a működő mikrovállalkozásokban alkalmazottak száma újra növekedésnek indult, 2004-ben újra meghaladva a kisvállalkozásokban tevékenykedőket.

A munkanélküliségi rátát tekintve jól látható, hogy ezt az arányt sokkal

inkább befolyásolja a nagyvállalatok helyzete, ugyanis észrevehető, hogy az 1999-ben bekövetkezett óriási elbocsátások (1998 és 2000 között ebben az évben volt a legnagyobb a nagyvállalatoknál bekövetkezett elbocsátások száma, szinte 400000 ember) a csökkenőben levő mutató értékét újra megdobják, viszont ezután az év után ismét csökkenésnek indul. A szinte 12%-ról 5,9%-ra való csökkenés - bár nagyon biztató és akár büszkeséggel is tölthetné el az olvasót - nem vehető készpénznek ezek a számok csupán a két évnél „fiatalabb” munkanélküliek számát tartalmazzák, akik munkanélküli segélyben részesülnek.



7. ábra: A különböző méretű vállalkozások szerepe a foglalkoztatásban és a munkanélküliségi ráta alakulása '98 és '02 között

További nehézségeket támaszt a foglalkoztatottság a kis- és középvállalkozások munkahelyteremtő képességével való egybevetése, ugyanis manapság sokan kezükbe veszik sorsukat, az önfoglalkoztatók és családi vállalkozások rohamos növekedése tehát ugyancsak nagy hatással van a foglalkoztatottak számára tehát különböző torzításokat idéz elő, melyek kiszűrése nélkül aligha vonhatunk le megbízható következtetéseket.

Ha a kis- és középvállalkozásoknak legalább a fele csak egyetlen egy emberrel is többet alkalmazna, nemcsak hogy eltűnne a munkanélküliség, de egyből munkaerőhiánnyal találnánk szembe

magunkat. Elméletileg. De a fent elmondottak alapján látjuk, hogy nem mindegy az illető vállalkozások kit alkalmaznak, „friss” avagy tartós munkanélkülit – természetesen a számok szempontjából nem mindegy csak. Ennek ellenére sajnos az is elmondható, hogy bár a mikrovállalkozások szaporodnak, az emberek – amint ez a 2 fős átlaglétszámból is látszik – javarészt inkább csak maguknak teremtenek munkát, következésképpen az apró vállalkozásokkal szemben támasztott, a munkanélküliség felszámolásával kapcsolatos elvárásainkat úgy néz ki még egy ideig el kell felednünk...

Következtetések

A kis- és középvállalkozásokat számos szempont szerint lehet megvizsgálni, melyeknek csupán kis részét lehetett összesűriteni ebbe a tanulmányba.

Általános megállapításoktól eltekintve szeretnék inkább a vizsgálódásokból nyert információk összefoglalására törekedni.

Napjainkban az ország vállalkozásainak több mint 99,5%-a a kis- és középvállalkozások kategóriájába sorolható. A részarány növekedése kezdetben gyorsabb, már 1999-ben is 99% fölött volt.

Az évről évre bejegyzett új vállalkozások számának növekedése nem volt lineáris; az új vállalkozások száma nagyon jól kimutatja úgy a politikai, mint a gazdasági környezetben előálló instabilitásokat, összefüggéseket fedezhetünk fel a különböző reformok és a kis- és középvállalkozások számának felvirágzása, illetve hanyatlása között

A KKV-k számbeli növekedésének ingadozása nagymértékben korrelál a GDP reálértékének az ingadozásával – további vizsgálat szempontjából érdekes lehet viszont megvizsgálni, hogy igazából melyik befolyásolja inkább a másikat

Érdekes megfigyelni, hogy a Kárpátok vonulata – egy-két kivétellel – mintha meghatározná úgy a vállalkozások számát, mint ezeknek növekedését vagy csökkenését

Az ország középpontjától, bár Bukarest és a népesebb északkeleti megyék hatására a népesség középpontja némileg eltér, a vállalkozások súlypontjának ettől dél-keletre való elhelyezkedése egyértelműen a főváros polarizáló szerepének a következménye. Ugyancsak jól kimutatható a súlypont segítségével, hogy a Bukaresti cégek sokkal nagyobb üzleti forgalmat is bonyolítanak le, ugyanis az árbevétel középpontja helyezkedik el a legközelebb a fővároshoz.

Bukarest központi funkciója kiemelkedően magas, szerepe nemcsak hogy nem mutat csökkenési hajlandóságot, de várhatóan a jövőben is erősödni fog, igaz, csak kisebb mértékben.

Annak ellenére, hogy sok jellemzőt sikerült e rövid dolgozat keretén belül is megvizsgálni, számos olyan szempont kimaradt, melyek talán még az ismertettekénél is fontosabbak lettek volna. Bár konkrétan nem elemeztük, de kétségtelen, hogy vállalkozások ágazati megoszlása jól mutatja az ország fejlettségi szintjét és érdekes lenne megtudni – jelen pillanatban, ugyanis 2002-re vonatkozó tanulmány már született erről – hogy ilyen szempontból konkrétan mekkora a szakadék Románia és az EU vagy a fejlett

világ között, egybe vethetnénk akár az újonnan csatlakozott országokban található értékekkel is.

Szintén érdekes feladat volna a környezeti célú tőkemenekülés kimutatása hazánkban. A kérdés – főleg cement- és vegyiparra gondolva – nem is úgy tevődik fel, hogy van-e, hanem hogy milyen mértékű. Az EU csatlakozás következtében szigorodó környezetvédelmi előírások azonban félelmünk egy részét szétoszlatthatják, ha teljesen nem is.

Ugyancsak ide kapcsolódik a kisvállalkozások hitelekhez való hozzáféréseinek vizsgálata az idők során, az újabban megjelent mikro-hitelek elérhetősége vagy akármilyen pozitív hatásnak a kimutatása ezzel kapcsolatban.

Ezekkel viszont a téma koránt sincs kimerítve, rengeteg szempont akad még, mint a külföldi közvetlen tőkebefektetések konkrét számszerűsített hatása, kis- és középvállalkozások külkereskedelemből való részese-dése, innovációs tevékenység vizsgálata és talán hosszú oldalakon keresztül lehetne sorolni még.

Irodalomjegyzék:

Benedek József (2006): Területfejlesztés és regionális fejlődés, Presa Universitară Clujeană, Kolozsvár

Berde Éva – Scharle Ágota (2004): A kisvállalkozók foglalkoztatási mobilitása 1992-2001 között, Közgazdasági Szemle, LI. Évf. 4. szám 346-361 old.

Buzás Norbert - Kállay László - Lengyel Imre (2003): Kis- és középvállalkozások a változó gazdaságban, JatePress, Szeged

Csata Zsombor: A vállalkozások megjelenésének társadalmi meghatározottsága a Székelyföld falvaiban, Erdélyi Társadalom 2005/2.

Czakó Ágnes és szerzőtársai: A kisvállalkozások néhány jellemzője a kilencvenes évek elején, Közgazdasági Szemle, 1995/4 399-419 old.

Lengyel Imre - Rechnitzer János (2006): Regionális gazdaságtan, Dialóg Campus, Pécs-Budapest

Nemes-Nagy József (szerk.) (2005): Regionális elemzési módszerek, ELTE Regionális Földrajz Tanszék, Budapest

Román Zoltán: A kis- és középvállalatok a jelölt országokban, Európai Tükör 2001/4

Szerb László – Acs J. Zoltan – Varga Attila – Ulbert József – Bodor Éva: Az új vállalkozások hatásai nemzetközi összehasonlításban, Közgazdasági Szemle, 2004 LI. Évf. 7-8 szám, 679-698 old.

Vajda Ágnes: Munkahelyteremtés a mikrovállalkozásokban, Közgazdasági Szemle 1999 június, 530-547 old.

*** Anuarul Statistic al României, 1997 - 2005

*** Întreprinderile mici și mijlocii, CRJ, 2004, București

*** Charta Albă a IMM-urilor din România, CNIPMMR, 2003

*** Legea privind aprobarea Ordonanței Guvernului nr.27/2006 pentru modificarea și completarea Legii nr.346/2004

*** Observatory of European SMEs, SMEs in Europe, 2003

*** Operațiuni în Registrul Central al Comerțului, ONRC, 2000-2006

www.cnipmmr.ro, www.animmc.ro, www.onrc.ro