



A színelmélet alkalmazása tematikus térképeken*

Galambos Csilla térképész, Magyar Állami Földtani Intézet,
Térinformatikai Osztály

Bevezető

Már kora gyermekkorban megkezdődik ismerkedésünk a színekkel, azok jelentésével, egymáshoz való harmonizálásával – így létrejön mindenben egy szubjektív benyomás –, kialakulnak a szeretett és kevésbé szeretett színek. Mindez a szem és az agy számára láthatatlan módon, inkább a „szívünkben” zajlik, ily módon megfoghatatlan.

Ha végigtekintünk történelmünkön, az ember színek iránti szeretetét láthatjuk. Már az egyiptomiak és a görögök is színek sokféleségét használták, Kínában már az időszámítás előtti időkben is ismertek festmények. Európában a római és bizánci mozaikok élénk színei után az időszámítás szerinti V. és VI. században már az egyes színek komplementer színeit is alkalmazták. (1. ábra) Ír szerzetesek által a VIII–XI. században festett miniatúrákon használt színek egyforma fényértékűek, így olyan hideg-meleg hatást hoznak létre, mely legközelebb az impresszionistáknál figyelhető meg.

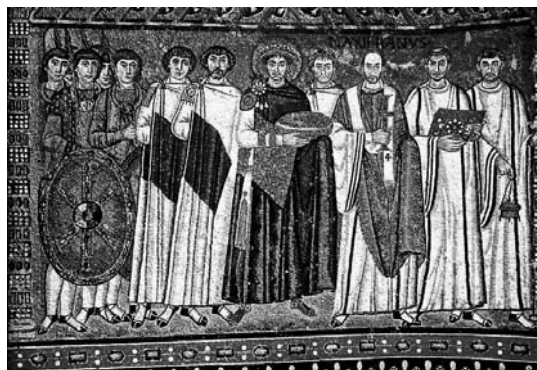
A színek hatásai és törvényszerűségei után a XIX. század elején nőtt meg az érdeklődés. Az első színelméletéről szóló könyv 1810-ben jelent meg *Philipp Otto Runge* írásaként. Ezt követően kezdődött az impresszionisták művészetével, majd a festékipar, a divat és a színes fényképezés kialakulását követően folytatódott az emberek színek után való érdeklődésének megindulása.

A színeket többféle szemszögből lehet vizsgálni. Vizsgálhatjuk elektromágneses sugárként a fizika eszközeivel, vehetjük az anyagok molekuláris szerkezetét, s akkor vegyi úton tanulmányozzuk.

A színek szimbolikája, szubjektív meghatározása, maga a színlátás megfogalmazása már a pszichológia hatásköre. S ekkor még nem említettem a művészeket és az ugyancsak a színekkel és

azok hatásaival foglalkozó egyéb tudományágakat, mint pl. a térképészet, ahol a színek esztétikai hatásait nem egyféle szempontból, hanem a felsorolt módok kombinációjaként alkalmazzák.

Egy-egy térkép elkészítésekor, lényegében a jelkulcs megalkotásakor, a színek egymáshoz való viszonyában a harmóniára kell törekedni. A térképész számára sem elhanyagolható a festészetben használt néhány fogalom ismerete, melyek jó részét szinte ösztönösen használva, de megtaláljuk a térképeken.



1. ábra Görög váza, római és bizánci mozaik

Egy kis színelmélet

Kontrasztról akkor beszélünk, ha két szín között különbséget tudunk tenni. A kontraszt lehet erős vagy gyenge, sőt legtöbbször az ellentét értéke is pontosan megadható. *Johannes Itten* német képzőművész tanár hét fajtáját különbözteti meg a kontrasztoknak: [6]

* A GEO 2004 Konferencián, Szegeden, 2004. szeptember 1-jén elhangzott előadás szerkesztett változata

** A két csillaggal jelölt ábrák a hátsó belső borítón láthatók, színesben

- magábanvaló színkontraszt;
- fény-árnyék kontraszt;
- hideg-meleg kontraszt;
- komplementer-kontraszt;
- minőségi kontraszt;
- mennyiségi kontraszt;
- szukcesszív kontraszt és a szimultán kontraszt.

Mindezeket csak dióhéjban ismertetem, a cikk terjedelme nem teszi lehetővé a bővebb kifejtést, és mint említettem, mindez a rajzórakon automatikussá válik.

A *magábanvaló kontraszt* a legegyszerűbb, itt a színek egymástól való különbözősége a lényeg. A kontraszt a legerősebb az elsőrendű színeknél, ereje csökken a másod-, harmadrendű stb. színek esetében. (2. ábra**))

A *fény-árnyék kontraszt* alkalmazásakor a fokozatok kialakításánál figyelembe kell venni, hogy bizonyos színek esetében kevesebb fokozatot lehet elkülöníteni a telített szín és a fekete szín között. Pl. a telített sötétkék és a fekete között csak két-három fokozatot, a sárga esetében akár öt-hat fokozatot képes az emberi szem elkülöníteni. Lényeges, hogy a fehértől a feketéig terjedő szürke-fokozatú skála szélein az ugyanakkora világosság-különbségeket gyengébbnek érezzük, mint a skála közepén. Az egymástól megkülönböztethető fokozatok száma pedig a szem élességétől s az egyes emberek ingerküszöbétől függ. [6]

A *hideg-meleg kontraszt* leginkább az egymástól jól elhatárolható felületek kiemelésére szolgál. A színkörön a legvilágosabb szín a sárga, a legsötétebb pedig az ibolya. A legerősebb világos-sötét kontraszt e két szín közt él. Erre a tengelyre merőleges a vörösesnarancs-kékeszöld páros, mely e kontrasztthatás két pólusát adja.

Ha két szín keverékéből semleges szürkésfeke-te jön létre, a két színt *komplementer* színnek nevezzük. Ezek a színek az emberi szem számára természetes ellentétet alkotnak. Különlegességük, hogy pl. a sárga-fekete nemcsak komplementer, hanem világos-sötét, a vörösesnarancs-kékeszöld párosban pedig hideg-meleg kontraszt is rejlik. (3. ábra**))

A szín minőségének fogalma a színek tisztasági vagy telítettségű fokozatát jelenti. *Minőségi kontraszt*nak a telített, ragyogó színek és a tompa, tört színek közötti ellentétet nevezzük. [3] Ha a világossági fokozaton nem változtatunk, csak néhány fokozat különíthető el a telített szín és a vele egyforma világosságú szürke között. Ahhoz, hogy több fokozatot is alkalmazni tudjunk, a szín világosságát is változtatni kell.

A *mennyiségi kontraszt* az egymás melletti foltok nagyságának különbségén alapul. Figyelni kell azonban a két szín között mekkora az az arány, ahol egyik sem kerül túlsúlyba.

Ha hosszabb ideig szemlélünk valamilyen színt, pl. zöld négyzetet, majd behunyjuk szemünk, megjelenik benne az utókép vörös négyzet formájában. Ez bármely színnél hasonlóan történik, hisz a szem megköveteli, vagy létrehozza a komplementer színt, megkísérli helyreállítani az egyensúlyt. Ezt a jelenséget nevezik *szukcesszív kontraszt*nak.

Ha tiszta színek közepébe helyezünk vele egyenlő világosságú szürke négyzetet, azt tapasztaljuk, hogy a szürke szín sárga alapon világos ibolyaként, narancs alapon kékeszürkeként, vörös alapon zöldesszürkeként, zöld alapon vöröseszürkeként, kék alapon narancsszürkeként és ibolya alapon sárgászürkeként hat. Azaz valamennyi esetben avval gazdagítva jelenik meg. A tiszta színek is hajlamosak arra, hogy egymást kölcsönösen a maguk komplementerje felé szorítsák. Ezt a jelenséget *szimultán kontraszt*nak nevezzük. A térképen használt színek közti különbségnek megfelelően nagyok kell lennie ahhoz, hogy kellőképpen különbséget lehessen tenni az egyes foltok között. A geológiai térképeken a különbségtételt megkönnyítendő szerepelnek a foltot azonosító kódok, ill. azért, hogy minél kevesebb színt és árnyalatot kelljen alkalmazni, belépnek az ábrázolásba a felületi jelek is. [3]

A *szimultán kontraszt*nál megemlíthetjük még a szimultán világosságkontraszt jelenségét. A körülvevő felület a saját komplementere felé tolja el a körülvelt, általában kisebb felület színhatását. [6]

A térképkészítés fejlődése

Az emberek színek iránti szeretete a térképeknél is korán megnyilvánult. A középkor térképeinek egy része több színnel, festve készült. *Gutenberg* által a XV. században feltalált nyomtatási technika lehetővé tette a térképek fa- és rézmet-szettekéről való nyomtatását, sokszorosítását. Azonban ez a forradalmi újítás egyben akadályt is képezett a színek használatának, hiszen ebben az időben a többszínű térképek sokszorosítása komoly nehézségeket okozott.

Ezt követően a színes térképek készítésének technológiája megváltozott. Egyszínű fekete térképnymatok készültek, és a tematikus tartalom, akár a települések, erdők, vizek stb. kiemelése többnyire vízfestékekkel, kézzel történt.

A színes fametszés annak ellenére nem terjedt el térképészetben, hogy pl. a japánok azt már több száz éve alkalmazták. Ennek egyik oka az volt, hogy a rézmetszés, főleg a térképnymásnál, gyorsan kiszorította a fametszést, másik oka, hogy a fametszet az anyag törekenysége miatt kevésbé alkalmas a térképeken szokásos finom vonalak és apró jelek metszésére és nyomására, javítások pedig egyáltalában nem lehetségesek. [2]

A *Senefelder* által feltalált kőnyomás a XIX. század eleje óta lehetővé tette a színes térképek nyomdai nagyobb mérvű sokszorosítását.

A színes térképek előállításának fejlődésében a következő lépcsőfokot a fényképezés feltalálása (*Daguerre* és *Niepce* 1839) jelentette. Következő lépésként *Talbot* 1841-ben feltalálja a fényképeszeti másolási eljárást, *Goodwin* és *Eastman* 1883–1888 között pedig a filmet, mint a fényképezés hordozó anyagát. 1890-ben *Ulrich* és *Vogel* feltalálta a 3 szín fényképezést [1], amely a 3 alapszín: sárga, vörös, kék fényképi kivonata útján készült nyomódúcokkal elméletileg minden színfoltokból álló kép – pl. festmény – reprodukálására alkalmas. A gyakorlatban 3 szín még ma is csak a magas- és mélynyomásnál ad kielégítő eredményt, offszetnyomásnál legalább négy, de gyakran hat-nyolc színikivonat szükséges, hogy az eredetihez hasonló eredményt kapjunk. [2]

Magyarországról megjelent földtani térképek

Magyarországról az első földtani térkép 1797-ben jelent meg *Robert Townson* [8] kiadásában, ezt követte *Sulpice Beudant* [10] térképe 1818-ban. A XIX. század végén, 1896-ban, *Böckh János* vezetésével jelent meg a Kárpát-medencéről átfogó, 1:1 000 000 méretarányú térkép. [16] Az I. világháború után 1923-ban adták ki *Lóczy Lajos* térképét [17], még a Trianon előtti Magyarországról, 1:900 000 méretarányban. Ezután hosszú ideig nem jelent meg az országról az új határokkal térkép.

A II. világháború után két országos térkép jelent meg. *Balogh Kálmán* 1:300 000 méretarányú térképe 1956-ban [20], mely közel 30 évig az egyetlen térkép volt az ország egészéről, ezt Magyarország Földtani Atlaszában sorozatában *Fülöp József* et al. (1984) 1:500 000 méretarányú térképe követte [21]. Jelenleg készül – új formációbeosztás és jelkulcsrendszer alapján – egy újabb országos térkép 1:100 000 méretarányban. [5]

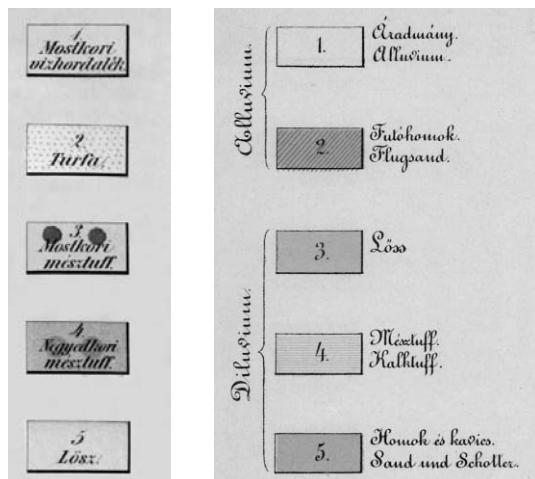
Színek régen és ma

1797-ben, Londonban jelent meg *Robert Townson* [8] angol világutazónak, az Angol Királyi Társaság tagjának 1793-ban, hazánkban tett látogatása után az „Utazás Magyarországon” c. műve. Ennek mellékleteként beiktatott *Korabinszky* [9] féle topográfiai térképen a bejárt útszakaszokon, területeken 13 féle földtani képződményt határozott meg, és tüntetett fel számok és színek segítségével. Ez az első nagyobb területeket felölelő színezett földtani térkép hazánk területéről.

Az egész országra kiterjedő, átfogó földtani térképet először *François Sulpice Beudant* [10] francia geológus szerkesztett Magyarországról 1818-ban. Itt a képződményeket számokkal jelölik, a jelkulcs 16 egysége az időstől a fiatal felé haladva került ábrázolásra.

Kezdetként ezeken a térképeken csak színek és számok jelölték a földtani képződményeket. A színek használata teljesen egyedi, nincs még meghatározott előírás az egyes kőzetek jelölésére. *Townson*nál pl. a gránit olivazöld, az alluvium világoszöld, *Beudant* térképén rózsaszín, ill. világoskék. (4. ábra**), (5. ábra**)

Szabó József [11, 12] Pest-Buda környéke térképein szintén követhető a geológiai ábrázolásmód változása. Az 1856-os térképen kőzetek (löss, dolomit stb.) kerültek ábrázolásra, a könnyebb megkülönböztetést a számok segítik. Egy-egy kőzetnél, ill. a hordalékoknál fehér alapon sraffot alkalmaz (6–7. ábra).



6. ábra Szabó József (1858) Pest környéke geológiai térképének jelkulcs részlete

7. ábra Szabó József (1867) Pest környéke geológiai térképének jelkulcs részlete

Az 1887-es térkép szintén alkalmaz számokat, de már megjelenik a korbeosztás. Még nem érezhető a bolognai konferencia hatása, hisz a triász kőzet zöld színt kapott.

A földtudomány fejlődésével a század harmadik harmadára a térképek ábrázolásmódja jelentősen változik. A képződmények számmal való jelölése egy ideig még megmarad, de már feltűnik a korbesorolás a jelkulcsban, és a felületi jelek is megjelennek.

Hantken [13] 1878-as „Pécsi kőszénbányamívelési terület földtani térképe” és *Böckh* [14] 1876-os „Pécs városa környékének földtani térképe” c. munkái már egységességet mutatnak a jelkulcsi elemek alkalmazásakor, pl. liász kőzetek szürkés-kék színűek. Az előbbin még számok jelölik a képződményeket, a korbeosztás már megjelenik, az utóbbi – bár két évvel korábbi – ugyanarról a területről korbeosztásilag sokkal részletesebb, és a számok helyett a felületi jelek segítik a térképolvasást.

E két térképnél fiatalabb *Hantken* [15] 1871-es „Esztergom barnaszénterületének földtani térképe”, s mégis ábrázolásmódjával és korbeosztásával a legjobban hasonlít a XIX. század elején megjelenő földtani térképekre. A liász rétegek itt zöld színűek.

A rétegtan fejlődése magával hozta az ábrázolásmód megújítását. Az 1878-as párizsi I. Nemzetközi Geológiai Kongresszus programjába vette a rétegtani osztályozás és nevezéktan egységesítését, végül az 1881-ben, Bolognában megtartott II. Nemzetközi Geológiai Kongresszuson dolgozták ki a földtani térképek egységes szín- és jelkulcsát.

A színhasználat alapelve az volt, hogy minél idősebb egy képződmény, annál sötétebb színnel kell jelölni. Ezen rendszer alapján készült a Magyarhoni Földtani Társulat kiadásában megjelent „Magyarország geológiai térképe” 1896-ban [16], valamint *Pap Károly* nyomdába rendezésével *Lóczy Lajos* „Magyarország geológiai térképe”. [17], [7]

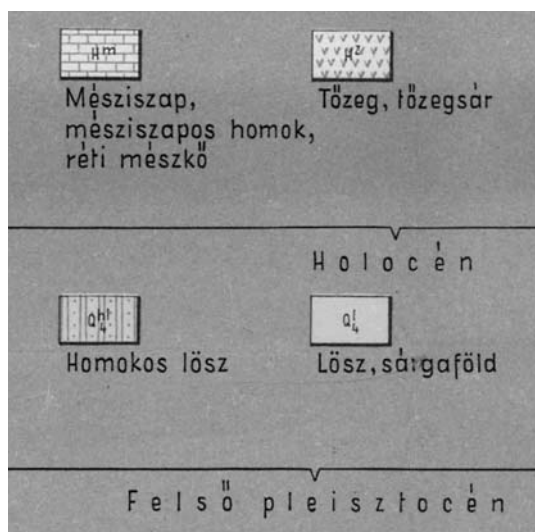
Ezen alapul az 1896-ban megjelent térkép, mely a kőzeteket kor-emelet szerint tagolja. Ugyanezen rendszer szerint készült *Lóczy* 1923-ban kiadott térképe.

Laczkó Dező „Veszprém város részletes-, ill. környékének részletes geológiai térképe”, bár 1911-ben jelent meg, eltér a már széleskörűen alkalmazott, nemzetközileg elfogadott jelölési rendszerektől, ill. egymástól is eltérnek. A triász korú képződmények az előírt kék helyett barnás színezettek. [18], [19]

Az 1950-es évektől megjelenő, hazánkat ábrázoló geológiai térképek folyamatosan egyre egységesebb jelölést kapnak, és fokozatosan kialakult a ma hivatalosan használt kortábla és a képződményekhez társított szín és felületi jelek alkalmazása.

1956-ban adták ki Magyarország 1:300000 méretarányú földtani térképét, mely egységesen kialakított rétegtani és kőzettani jelkulccsal rendelkezik, és 30 negyedkori és holocén, valamint 67 ezeknél idősebb földtani képződményt tüntet fel. [20] (8. ábra)

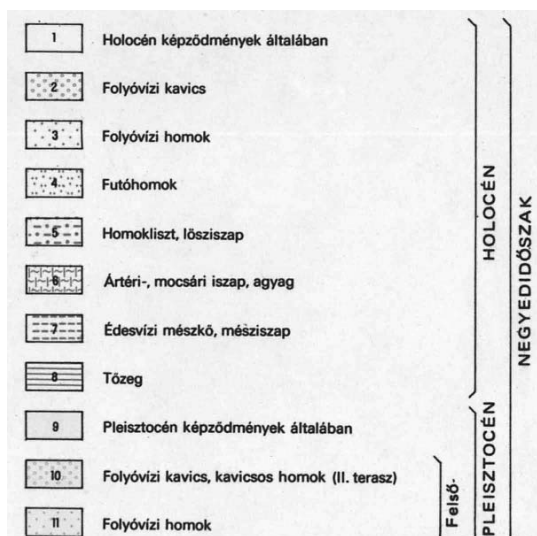
Fülöp et al. 1:500 000 méretarányú Magyarország térképe visszamutat a korábbi jelkulcsi ábrázolásokra, hisz ugyan az ekkor már általánosan használt korbeosztást alkalmazza, de a kőzetek mégis egy számszerű jelölést kaptak. 26 kvarter és 101 idősebb képződményt különböztet meg. [21] (9. ábra)



8. ábra Balogh et al. Magyarország 1:300000 méretarányú földtani térképének jelkulcsrészlete (1956)

A korai térképeken a színek mellett számmal jelölték a kőzeteket, az első szimbólumok a *Lóczy* féle térképen jelentek meg. Míg a folyamatos számolás ugyan könnyebbé tette a foltok azonosítását, nehezebbé tette a szerkesztés közben fellépő újabb objektumok beiktatását. A szimbólumok használatára az első javaslat az 1881-es bolognai konferencián történt. Alkalmazásuk nem esett távol a ma is használatos jelektől.

A földtani térképek egységesítése a Magyar Állami Földtani Intézetben 1992-ben indult meg. Célja, az ország területéről egységes formátumú



9. ábra Fülöp et al. 1:500000 méretarányú Magyarország térképének jelkulcsrészlete (1984)

és jelkulcsú térképek előállítására volt. Ez a jelkulcs bármilyen méretarányú térképhez használható. A negyedidőszaki térképeknél a jelkulcs genetikai, a negyedidőszaknál idősebbeknél formáció alapú.

Az egységes jelkulcs adatbázison alapszik. A jelkulcs táblában az index képezi a kapcsolatot a térkép és az adatbázis között. Ennek segítségével azonosítható a képződmény, és kapcsolódik hozzá a szín és szűkség esetén a színe.

Összefoglalás

A szerző által itt bemutatott színelméleti szabályok és a Magyarországról napjainkig megjelent geológiai térképek jelkulcsának elemzése elméleti háttérként szolgál a Magyar Állami Földtani Intézetben a szerző közreműködésével jelenleg folyó egységes jelkulcs elkészítéséhez.

IRODALOM

1. Klinghammer I.: Tematikus kartográfia. Budapest, Tankönyvkiadó, 1991. 152 p.
2. Albán I.: Színes térképek. Térképészeti Közlöny, V. kötet, 1–4. sz., pp. 102–126. 1938–1939
3. Itten, J.: A színek művészete. Budapest, Göncöl Kiadó, 1997. 95 p.
4. Király S.: Általános szintan és látásmélet. Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1994. 270 p.
5. Gyalog L.: A földtani képződmények jelkulcsrendszere, mint a földtudományi adatbázisrendszer alapja. PhD értekezés. Budapest, 2004. 113, 22 p.

6. Máthé T.: A színek szerepe a térképi ábrázolásban. Diplomamunka. Budapest, 2004

7. Galambos Cs.: Földtani térképek felületi jelei. Geodézia és Kartográfia 56. évf. 7. sz., pp. 16–21. 2004

8. Townson, R.: A New Map of Hungary, particularly of its Rivers and Natural Productions. Petrography and Post Roads added by the Author. M=kb. 1:1 500 000; In: Travels in Hungary with a short account of Vienna in the year. London, Robinson. 1793. 506 p.

9. Korabinszky, J. M.: Novissima Regni Hungariae Potamographica et Telluris Productorum Tabula (Magyarország Természeti Tulajdonságának Tüköre) M=kb. 1:635 000; Viennae 1791

10. Beudant, F. S.: Carte Géologique de la Hongrie et de la Transylvanie... M=kb. 1:1 000 000; 1822. In: Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1816. Tom 1–4. Paris, 1818, Verdier

11. Szabó J.: Pest-Buda területének földtani térképe, 1858

12. Szabó J.: Pest-Buda területének földtani térképe 1887

13. Hantken M.: A Pécsi kőszénbányaművelési terület földtani térképe, 1878. In: Hantken M.: A magyar korona országainak szénletelei és szénbányászata. Budapest, 1878. 331 p., [5] t.

14. Böckh J.: Pécs városa környékének földtani térképe. In: Böckh J.: Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai. A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve. IV. kötet, 4. füzet. 1876., pp. 129–290.

15. Hantken M.: Esztergom barnaszénterületének földtani térképe. In: Hantken M.: Esztergom barnaszénterület földtani viszonyai. A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve. I. kötet, 1871., pp. 1–140.

16. A Magyarhoni Földtani Társulat 1901. évi februárius hó 6-án tartott közgyűlése, Földtani Közlöny, 31. köt. 1901, Budapest, pp. 47–66.

17. Lóczy L. id.–Papp K.: A Magyar Birodalom és a szomszédos országok határos területeinek földtani térképe. M= 1:900000; Budapest, Magyar Földrajzi Társaság. 1922

18. Laczkó D.: Veszprém város részletes geológiai térképe. In: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. 1. kötet, 1. rész. Geológiai... függelék. Laczkó D.: Veszprém városának és tágabb környékének geológiai leírása, 1911, Budapest. pp. 1–190.

19. Laczkó D.: Veszprém város környékének részletes geológiai térképe. In: A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. 1. kötet, 1. rész. Geológiai... függelék. Laczkó D.: Veszprém városának és tágabb környékének geológiai leírása, 1911, Budapest. pp. 1–190.

mányos tanulmányozásának eredményei. 1. kötet, 1. rész. Geológiai... függelék. *Laczkó D.*: Veszprém városának és tágabb környékének geológiai leírása, 1911, Budapest. pp. 1–190.

20. *Balogh K.* [et al.] (szerk.): Magyarország földtani térképe. 1:300000, 1956

21. *Rónai A.* [et al.] (szerk.): Magyarország földtani térképe. 1:500000, (Magyarország Földtani Atlasza), 1984

Colour management of thematic maps

Cs. Galambos
Summary

The colour theory rules presented by the author and the analysis of the legend of geological maps published of Hungary serve as the theoretical background for setting up an uniform legend in the Geological Institute of Hungary with the participation of the author.

MFTTT FELHÍVÁS

Tisztelt Tagtársak!

Tájékoztatjuk Tisztelt Tagtársainkat, hogy az MFTTT tagdíja 2005. évre az alábbiak szerint változott:

Tagsági díj: 4000,- Ft

Nyugdíjas (lapjuttatással): 2600,- Ft

Nyugdíjas, diák (nem jár lapjuttatás): 500,- Ft

70 év felett: díjmentes (lapjuttatás nélkül)

Kérjük, hogy a mellékelt csekken befizetéseiket
mielőbb rendezzék.

2004. december 15.

Országos Választmány