

A földtani térkép — digitalizálástól nyomdáig

Geological maps — from the digitalisation to the publishing

GALAMBOS CSILLA

Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.



Tárgyszavak: adatfeldolgozás, adatkezelés, digitális adatok, földtani térképek, Magyarország, matematikai módszerek

Összefoglalás

A 90-es évektől a térképkészítés a hagyományos kézi rajzolásról áttért a számítógépes technológiák alkalmazására. Ily módon a jelenleg alkalmazott technikának köszönhetően a térképek nyomdai előkészítése is megváltozott. Ezek a technológiák lényegében két részre bonthatók. A különféle grafikai eszközökkel készített, valamint az adatbázis-kapcsolattal rendelkező térképekre.

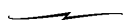
A tanulmány a Magyar Állami Földtani Intézetben MGE-MicroStation környezetben készülő, adatbázis-kapcsolattal rendelkező földtani térképek készítését, a nyomdai előkészítés sajátosságait, valamint a számítógépes program és a nyomda által alkalmazott eltérő színrendszerek alkalmazását mutatja be.

Key words: data handling, data processing, digital data, geologic maps, Hungary, mathematical methods

Abstract

The main method of map compilation has been changed from manual drawing to the application of computer technologies since the 1990s. Therefore, in the present technologies the preparation methods of the maps for publication were changed as well. These methods are of two kinds: the creation of the graphics-based and the database-linked maps.

In this study the compilation of the database-linked geological maps in the Geological Institute of Hungary is presented. The maps are processed in the MGE-MicroStation environment. Besides this, the specialities of the preparation for publication and the application of the different colour systems used by the software and in the printing office, are also discussed.



Bevezetés

A 90-es évektől a számítástechnika térhódítása a nyomdai előkészítés gyakorlatát is forradalmasította. A számítógépes nyomdai előkészítő munkálatok alapvetően két típusra bonthatók. A grafikai munkákra gyártott, adatbázishoz nem kötött DTP (Desktop Publishing = nyomdai előkészítő)-programok magukban hordozzák a nyomdához szükséges színre bontás lehetőségét. A különböző mérnöki tervező programoknál, amelyeket CAD (Computer Aided Design = Számítógéppel Segített Tervezés)-programoknak neveznek, egy külön modul segítségével van lehetőség adatbázis-kapcsolatra. A grafikai elemek kezelésében a CAD-programok a DTP-programokhoz hasonlítanak. Ezzel szemben a térinfor-

matikában alkalmazott adatbázis-kezelő GIS (Geographical Information System = Földrajzi Információs Rendszer)-rendszerek más módon épülnek fel. Itt a színre bontáshoz arra van szükség, hogy az adott programban egy külön modul legyen, amire nincs minden adatbázis-kezelő program felkészítve.

A CAD-programokhoz hasonlóan a GIS-rendszerekben is szigorú hierarchikus rendben épülnek fel az adatok, a nyomdai előkészítő eljárás lényegesen összetettebb és nagyobb figyelmet igénylő folyamat. A hierarchia betartása a hibázás lehetőségét csökkenti, s közelebb visz ahhoz, hogy ne maradjon olyan térképi elem, amelyet nem nyomtatnak ki. A digitális térképek — az esetünkben földtani térképek — a fent említett hierarchia mellett egy adott technikai sorrend szerint készülnek.

Mivel a kartografálási fázis már elválik a kész adatbázistól, a térinformatikai szoftverekben mindenképpen egy külön modul az, amely a nyomdai előkészítést képes elvégezni. A grafikus programok azonban — mint pl. a CorelDraw, amely magában hordozza a nyomdai előkészítés lehetőségét is — egy teljes országot lefedő földtani térképsorozat elkészültekor előálló adatmennyiség fogadására nem képesek. A Magyar Állami Földtani Intézetben a térinformatikai feldolgozás után nyomdába került földtani térképek MGE-MicroStation alapon MapFinisher segítségével készülnek.

A térképek és a kartografálás sarkalatos pontja a színhasználat. A színek tartalmi és érzelmi jelentéssel bírnak. A földtani térképeknél az egyes korokhoz meghatározott szín tartozik. A földtani térképek színeinél a telítettség értéke jelentéshordozó. Nem mindegy, hogy a képződmény felszín alatt helyezkedik el vagy felszíni kibúvásként jelenik meg: az utóbbinál ugyanannak a színnek sötétebb változatát alkalmazzuk. Mivel a földtani térképeken a színek megválasztásakor a minél idősebb, annál sötétebb elvet alkalmazzák, a színek árnyalata a korokon belül is változik. A túl erős színek alkalmazása plakátszerűvé teszi térképünket. A halványabb, pasztell, árnyalatokból kevesebb használható, azonban különféle felületi jelek bevezetése lényegesen megnöveli a színek mennyiségét. A különböző kontrasztok, mint a hideg-meleg vagy a kiegészítő (komplementer), már önmagukban jelentéssel bírnak a szem számára. A színek érzelmi jelentését a földtani, tektonikai stb. térképeknél kevésbé alkalmazzák, ezek az egyéb tematikus térképekre jellemzők. Ez az érzelmi többlet pl. a környezetérzékenységi térképeknél figyelhető meg, amelyeken az egyértelműen tiltott területek piros színt kapnak.

Földtani térképek számítástechnikai készítése

Mint minden térképkészítés elején, a digitalizálás kezdetén is az első lépés annak eldöntése, milyen célból készül a térkép, illetve mi lesz a végtermék. A Magyar Állami Földtani Intézetben általában kétféle módon készülnek földtani térképek. Az egyik esetben, amikor egy térképmagyarázóba szemléltető ábraként készítünk földtani térképeket, elegendő bármely grafikai program segítségével elkészíteni az adatállományt. Ebben az esetben adatbázis és koordinátarendszer nélküli ábrákat kapunk. A másik és egyben legáltalánosabban használt térképkészítési lehetőség a különféle adatbázis-kezelő programok alkalmazása. A térképi adatok rögzítésével ekkor egy adatbázist építünk fel. Az Informatikai Főosztályon használt különböző CAD- és GIS-programok közül egyedül az MGE-MicroStation programcsaládhoz létezik olyan modul — a MapFinisher —, amely fel van készítve a nyomdai előkészítésre és a színre bontásra.

Miután felépítettük az adatbázist, és a keletkezett adathalmazt a digitalizálás szabályainak megfelelően osztályoztuk:

— a digitalizálás után elkészült vagy más kész térképből levezetett adathalmazt alaptérképként nyomtatjuk ki a geológusok számára;

— az adatbázisból további feldolgozás után kartografált térképet készítünk;

— a kartografált digitális térképet további feldolgozásnak vetjük alá, a nyomdai előkészítés után végrehajtjuk a színre bontást, majd nyomdába adjuk, amely a térképet papírra nyomtatja.

A térkép kartografálása során különféle problémák merülhetnek fel. Itt egy lényeges kérdést kell eldöntenünk. Elszakadunk-e a problémák kijavítása során a meglévő adatbázistól, vagy pedig úgy javítjuk ki a hibákat, hogy visszakövetjük azokat az adatbázisig, megőrizve az adatok egységességét, és a kartografálást csak ezek után fejezzük be. Az utóbbi eset az adatbázis szempontjából teljesebb, de hosszabb folyamat.

A hagyományos térképkészítési technikával szemben a digitális technika egyik legfőbb előnye, hogy lehetőségünk van a munkafolyamat közbeni változtatásra. A térkép készítése alatt azonban folyamatos változtatások nem kívánatosak, hisz ezek megnövelik a térképkészítés időtartamát, és a térképi feldolgozás során keletkező adatbázis folyamatos átírását, újírását idézik elő.

Egy térkép a végső megjelenésig, azaz a nyomdában való papírra nyomásig a következő munkafázisokon megy át:

- adatbevitel,
- adatfeldolgozás, adatbázisépítés,
- kartografálás,
- nyomdai előkészítés.

A térképkészítés első lépése: az adatbevitel

Geológiai térképeket többféleképpen készíthetünk:

— egy konkrét koordinátarendszerben készült topográfiai térképet alapként felhasználva, fólián megrajzolva a földtani képződményeket;

— digitálisan elkészült térképet alapként használva, fólián csak a módosításokat feltüntetve (ha a méretarány megváltozik, az adatbázisban a képződményeket összevonhatjuk, és az új térképet a két módszert ötvözve készítjük el).

Abban az esetben, amikor csak kisebb változtatások történnek, és a geológus fólián módosítja a földtani képződményhatárok körvonalait, a kéziratos adatok digitalizálással kerülhetnek a számítógépbe. Ez történhet:

— digitalizáló tábláról vagy

— a kéziratos térkép raszteres adatrögzítésével, azaz szkenneléssel, amely után a térképi alapot belül ismert sarokponti koordinátákra illesztjük.

Amikor a térképi alapot EOV-, Gauss-Krüger vagy egyéb, ismert koordinátarendszerű térkép képezi, és ezt illesztjük a már meglévő adatrendszerhez, szkennelés után az elkészült TIF-formátumú állományt érdemes GeoTIFF-formátumúra alakítanunk. Ez a *geokódolás*, amelynek során a térképen ismert illesztőpontok koordinátái mellett a pixelméretet, illetve a térkép koordinátarendszerét is

rögztjük. Az így tárolt állományt a saját koordináta-rendszer, illetve a célrendszer paramétereinek ismeretében automatikusan és torzulásmentesen más vetületi rendszerbe konvertálhatjuk. A földtani térképek geokódolása esetén igen fontos, hogy a folyamatban az ismert pontokat (pl. a térkép sarokpontjait) ne földrajzi, vagyis szélességi és hosszúsági, hanem valamely vetületben értelmezett síkkoordinátákkal adjuk meg (TIMÁR et al. 2003).

A digitalizálás, amely történhet akár CAD-, akár GIS-alapon, voltaképpen szabadkézi rajznak felel meg, amelyen képernyőn rajzoljuk felül a geológus által elkészített, megfelelő koordináta-rendszerbe beillesztett rajzot. Lehetőség szerint törekszünk a vonalak pontos csatlakozására (az elkészült vektoros vonalmű ún. topológiai — az elemek egymáshoz viszonyított helyzetére vonatkozó — helyességére), amely a végpontokra vagy a vonalmű más pontjára történő kapcsolódással érhető el.

A digitalizálás során ügyelünk arra, hogy a földtani képződmények foltjait (a továbbiakban: *földtani foltok*) határoló vonalak zártak legyenek, ne keletkezzen szabad végpont, ill. ne keletkezzenek dupla vagy átfedő szakaszok, továbbá minden földtani folt rendelkezzen egy — de csak egy — azonosító kóddal, ún. centroidtal, amely a legtöbb esetben a földtani indexnek felel meg (TURCZI 2000). Amennyiben a digitalizálás során hibákat követünk el, ezeket GIS-szoftverek segítségével a topológiai rendezettség kialakítása (MAIGUT 2005) során párbeszéd-üzemmódban javíthatjuk. A CAD-szoftverek sajátossága, hogy egy fájlban belül egyszerre kezelhetünk több, különböző — pont, vonal, sokszög — típusú objektumot. Az adatbázis-kapcsolat létrejöttéhez a topológiai rendezettséget külön kell kialakítanunk, definiálnunk.

Földtani térképek felépítése MGE-környezetben: egy konkrét példa

Ebben a részben a Gömör-Bükk 1:100 000-es földtani térképének (LESS et al. 2004) példáján mutatom be egy nyomdába került térkép és feldolgozási módjának sajátosságait.

A végtermékként megjelenő földtani térkép nem egy fájl, hanem fájlok egymásra épülő sora. Ezek a fájlok egy ún. plotfájlban állnak össze nyomtatható formátumba. Itt fontos a fájlok sorrendje. Ez a sorrend legegyszerűbben egymás felett levő papírlapokként képzelhető el, ahol a sor legalján levő lapot a felette levő többi eltakarja. Földtani térképek esetében a legelső rétegbe a földtani foltokat tartalmazó fájl kerül, és erre a megfelelő sorrendben, a kitarasásokat figyelembe véve kerül a többi fájl. Ez a sorrend általánosságban a következő (alulról fölfelé):

- a képződményeknek a csak színes foltokat tartalmazó, színezett állománya;
- ha a térképen szerepelnek kitöltő minták, akkor az ezeket tartalmazó fájl;
- a topográfiai elemeket tartalmazó fájl;
- földtani folthatárok;
- tektonikai vonalhálózat;

— különböző egyéb jelek, pl. fúrásponatok, szelvényvonalak;

- a földtani formációk jelét tartalmazó ún. indexfájl;
- a keretfájl, amely a jelkulcsot is tartalmazza.

Abban az esetben, ha a térkép mellékleteket, pl. szelvényeket vagy esetleg kisebb méretarányú áttekintő tektonikai térképet tartalmaz a területről, akkor további állományok is szerepelnek a fent említett sorrendnek megfelelően. Ezt a sorrendet az 1. táblázat illusztrálja.

Láthatjuk, hogy egy térképet számos fájl, és ennek megfelelően számtalan különböző tulajdonságokkal rendelkező elem alkotja. Ezért az elemek kategorizálására és a kategorizálás szerinti osztályozására van szükség. Ez az osztályozás többek közt megkönnyíti az esetleges kereséseket — amelyek például magukra a földtani kódokra vagy akár a térkép névrajzára irányulhatnak — és javításokat is.

Ezt a kategorizálási sorrendet a DGN (a MicroStation fájlformátuma) szimbólum- és szintleírás-táblázatában dokumentáljuk, egyrészt a munkát megkönnyítendő, másrészt hogy a későbbiekben bárki, aki nem foglalkozott a térképpel, könnyen eligazodhasson a térképi elemek helyzetén és jellemzői között. A MicroStationban, mint pl. különböző grafikai programoknál, az azonos tulajdonsággal bíró elemeket különböző szintekre, ún. rétegekre tesszük. Ez igen fontos mozzanat, amely alapvetően meghatározza az egész ezt követő adatfeldolgozási munkafolyamatot. Itt adjuk meg az egyes térképi elemek különböző tulajdonságait, amilyen pl.

- a vonalvastagság,
- a szín, ill.

— a legfontosabb, azt, hogy ezek a digitalizáláskor mely szintre kerüljenek.

Ennek fegyelmezett betartása a térképkészítés egyik legfontosabb eleme, hiszen még ha nem is kerül nyomdába a térkép, a digitalizálást követő különböző munkafolyamatok akkor is erre épülnek.

A kategorizálási sorrend kiosztásakor előfordulhat, hogy különböző földtani térképi elemek, amelyek eltérő tulajdonságokkal rendelkeznek, egy szintre kerülnek. Ez a lehetőség abból származik, hogy mint az 1. táblázat mutatja, a különféle térképi elemek különböző fájlokba tagolódnak. Így pl. egy szintre kerülhet a források kék színű jele és a 0,3 mm vastagságú fekete földtani szelvény vonala (1. ábra).

Földtani térképek kartografálása, nyomdai előkészítése

A térkép feldolgozását és a feldolgozással párhuzamosan felépülő térképi adatbázis létrejöttét követi a kartografálás. Ez a munkafolyamat is kétfelé válik attól függően, mi a térkép felhasználási célja. Lényegében azt, hogy a különböző térképi elemek milyen típust — vonalvastagság, szín, vonalstílus — kapjanak, már a térképkészítés elején meghatároztuk. A folyamat második fele már a nyomdai előkészítés menetéhez tartozik, ahol a számítógépen kiválasztott stílusokhoz valós értékeket rendelünk.

1. táblázat. A Gömör-Bükk 1:100 000-es méretarányú földtani térképén (LESS et al. 2004) egymásra épülő fájlok sorrendje, alulról felfelé

Table 1. The correlate file order on Geological Map of Gemer-Bükk (LESS et al. 2004, scale 1:100,000) from bottom to top

gomor_bukk_földtan szinezett
gomor_bukk_földtan földtan
gomor_bukk_földtan topografia
gomor_bukk_földtan vonalmu
gomor_bukk_földtan tektonika
gomor_bukk_földtan furasok
gomor_bukk_földtan dolesek
gomor_bukk_földtan index
gomor_bukk_szelveny szinezett
gomor_bukk_szelveny pattern
gomor_bukk_szelveny vonalmu
gomor_bukk_szelveny tektonika
gomor_bukk_szelveny index
gomor_bukk_tektonika szinezett
gomor_bukk_tektonika vonalmu
gomor_bukk_tektonika tektonika
gomor_bukk_jelkulcs szinezett
gomor_bukk_jelkulcs
gomor_bukk_ország_terkep
gomor_bukk_attekinto_terkep

Ugyancsak a kartografáláshoz tartozik a földtani indexek elhelyezése a térképen. Ügyelünk arra, hogy ne kerüljenek fedésbe egymással a különféle szöveges, ill. grafikus objektumok, továbbá hogy megmaradjon az elemek egymáshoz viszonyított sorrendje is. Mivel a topográfiai alap (domborzat-, sík-, vízrajz) az, amely minden földtani térkép alapját képezi, ennek a felirataihoz igazodunk a szöveges elemek térképi elhelyezésekor. Kartografálás során arra is ügyelünk, hogy az egyes területi és vonalas elemek színének kiválasztásánál a színárnyalatok jól elkülönüljenek egymástól.

Az alábbiakban az MGE-szoftverkörnyezet moduljai között található MapFinisher-program sajátosságait írom le. A nyomdai előkészítés során a tulajdonság (feature)-táblázat segítségével határozzuk meg, hogy a nyomda miként értelmezze a földtani térkép elemeit. Ez a táblázat az elemek tulajdonságait tartalmazza, és kapcsot képez az elkészült adatbázis, valamint az adatbázisnak megfelelő adatszerkezet és a nyomdai követelmények között.

Egy-egy elem leírása az alábbi két részre tagolódik.

— leíró rész;

— meghatározások a nyomdának.

Az alábbiakban — példaként — két eltérő tulajdonságú elem szöveges leírását ismertetjük.

Az egyik, az „a” nevű elem egy földtani felt, amelynek

— színe = 13, (a program által alkalmazott színtáblában a 13. szín);

DGN szimbólum és szintleírás				Projekt:	Gömör-Bükk				
LV	Leírás	Co	St	WT	Lv	leírás	co	St	wt
1	földtani határ	0	0	0	33	tóhatár	7	0	1
2	földtan (GEO_NDX); pattern város	0 0		0 0	34	kélvonalas folyó	7	0	1
3	tektonika általában dőlés	0 0	0	2 0	35				
4	áttolódás dőlés2	0 0	0	2 1	36	forrás szelvényvonal	7 0		3
5	áttolódás szaggatott dőlés3 földtan határ szaggatott	0 0 0	2	2 2 0	37				
6	tektonika templom	0 13	0	2	38	folyó	7	0	0
7	tektonika szaggatott	0	2	2	39	főszintvonal	38	0	1
8	tektonika	0	0	2	40	főszintvonal megrás font 128	83 0		
9	tektonika	0	0	2	41				
10	tektonika dőlés4	0 0	3	2 1	42				
11	eltolódás font 88	0 0		0	43				
12	font 128				44				
					45	országhatár	2	4	1
					46	településnév (font 128)	14		
					47	folyónév (font 132)	7		
					48				

1. ábra. A Gömör-Bükk 1:100 000 földtani térkép (LESS et al. 2004) rétegtáblájának részlete

Figure 1. Detail of the level sinbology of Geological Map of Gemer-Bükk (LESS et al. 2004, scale 1:100,000)

— szintje = 18 (azaz a program által felkínált szintek közül a 18.-on helyezkedik el);

— stílusa = 0, azaz folyamatos vonal;

— típusa = 6,14, azaz alakzat (összetett alakzat);

— vastagsága = 0.

Ez az ún. definíciós, leíró rész, amely az adott elem MicroStation-on belüli tulajdonságait tartalmazza. A másik, a „fdt határ” elem leíró része annyiban tér el, hogy

— színe = 0, azaz fekete;

— szintje = 1, azaz a program által felkínált szintek közül a első helyezkedik el);

— típusa = 3,14, azaz vonal, összetett vonal.

A nyomdai meghatározások rész határozza meg, hogy az adott elem a többihez képest hol helyezkedik el. A kimeneti oldal tartalmazza a nyomdában megjelenítendő valós vonalvastagságokat, színeket, stílusokat. A földtani fölt természetesen a legelső szint, erre épül rá a többi elem. Általában a legelső prioritási szint sorszáma a 100-at használjuk, ennél kisebb számot nem adunk az elemeknek.

Az „a” fölt

— prioritása = 100,

— rendelkezik kontúrvonallal és kitöltéssel,

— határa és színe egyaránt C_Black40 (azaz 40%-os fekete raszter).

Az „fdt határ” esetében

— a prioritás = 120,

— a kontúr színe C_Black_6C (azaz 100%-os fekete raszter),

— a vastagság = 0,12 mm.

A nyomdai előkészítésre számos más, nem adatbázisra épülő, ún. grafikai program is képes. Ezekben a kartografálás is lényegesen egyszerűbb, hiszen nem rendelkeznek adatbázis-kapcsolattal, így a javítások is lényegesen könnyebben véghezvihetőek. Azonban lényeges különbség, hogy nem rendelkeznek koordinátarendszerrel, pusztán egy ehhez hasonló hálózattal, ami egy tetszőleges nulla ponthoz viszonyított osztásra épül. Ezenkívül hátrányukhoz sorolható, és talán a legfontosabb, hogy akkora adatmennyiséget, amelyet egy-egy földtani térkép, főképp térképsorozat képvisel, képtelenek fogadni és kezelni.

Míg a MicroStation-ban a fájlok egymás felettségével oldható meg az elemek ki- vagy ki nem takarása, addig MapFinisher-nél a prioritások szolgálnak erre. Míg a földtani térképen a topográfiai elemek viszonylag alacsony prioritásúak, a MapFinisher-ben lehetőség van arra, hogy pl. a településneveknek viszonylag magas prioritást adva, felemeljük azokat az elemek sorrendjében, és ezzel is megakadályozzuk a kitakarás lehetőségét.

A földtani térképek készítése során alkalmazott színrendszerek

A színekkel, ill. a színelmélettel elsősorban a fizika, de a művészetek is foglalkoznak. A színelmélet fejlődése többféle színkeverési mód kialakulását eredményezte. Ezek közül kettő az, amelyet a leggyakrabban alkalmaznak a

gyakorlatban mind a különféle digitális térképkészítő programok, mind a művészek: a kivonó, ill. az összeadó színkeverés.

Kivonó és összeadó színkeverés

Mindössze három szín, az ún. alapszín, segítségével csaknem minden szín kikeverhető. Már gyerekkorban megismerkedünk ezekkel a színekkel, amelyek a kék, a sárga és a vörös, valamint az ún. másodlagos színekkel, a zölddel, a narancssal és a bíborral.

Alapszínnek olyan színek alkalmasak, amelyek közül bármely tetszőleges kettő összekeverésével a harmadik nem keverhető ki. A két alapszín keverékeként létrejövő szín mindig világosabb lesz, mint a kiindulási színek. A zöld és a kék keverékéből zöldeskék, a zöld és a vörös összekeverésével sárga, a kék és a vörös keverékéből pedig bíbor színt kapunk.

Ugyanakkor a spektrum színei közt számos olyan szín-pár található, amelyek keveréke szintén fehér színt eredményez. Ezeket a színeket kiegészítő vagy komplementer színeknek nevezzük.

A különféle színterek létrehozására felhasznált három alapszín elvileg nincs rögzítve. A legalkalmasabb alapszín-együttest az szabja meg, hogy fizikailag milyen típusú eszközzel hozzuk létre a színeket. A monitorok a vörös (Red), zöld (Green) és kék (Blue) alapszínek különböző keverékeit állítják elő az ún. RGB-szintér hozva létre. A nyomtatók a cián (Cyan), a bíbor (Magenta) és a sárga (Yellow) festékkel, az ún. CMY-szintérben dolgoznak (BUNKS 2002). A nyomtatók és a nyomdák is a teljesebb hatás elérésére alkalmaznak még egy negyedik — fekete (black) — színt is, mert bár elvileg az azonos mennyiségű CMY-szín keverése kiadja a feketét, a valóságban azonban a tinták nem tökéletesek, és nem jön létre tökéletes fekete szín: az eredmény inkább földszínű lesz.

Kivonó (szubtraktív, CMYK) színkeverés történhet színes szűrőkkel, festékanyagok, színes folyadékok vagy átlátszó színes anyagok (üveg, különböző fóliák) segítségével. Ezek az anyagok a fehér fény egy részét visszaverik, áttereszik vagy elnyelik.

Festékek esetén csak az anyag saját színének megfelelő sugarak verődnek vissza. Áttetsző anyagok a saját színnek megfelelő sugarakat eresztik át, a többi elnyelik. Ennél a keverési módnál az alapszínek a következők: sárga, bíbor és kékeszöld. Mellékszín a vörös, a kék és a zöld.

Ezt a színkeverési módot alkalmazza a fényképészet és a nyomdatechnika. Offszetnyomáson azonban az alapszín a cián, a sárga és a bíbor (magenta; KIRÁLY 1989; NEMCSICS 2004). Negyedik színként azonban alkalmazzák a feketét, mivel a különféle szövegek megírásához általában ezt a színt alkalmazzuk: sokkal egyszerűbb a nyomda számára önálló színként kinyomtatni, mint három szín keverékéből előállítani.

Összeadó (additív, RGB) színkeverés jön létre különböző hullámhosszúságú fénysugarak egymásra vetítésekor. Összeadó színkeverés jön létre pl. raszterpontok segít-

ségével. Ezt a módszert színes monitoroknál, képernyőknél alkalmazzák.

Ha a folyamatos színek sugarait egy tükrösorozatra vetítjük, ahonnan a visszaverődő sugarakat egy fehér vásznon fogjuk fel, és a tükröket úgy helyezzük el, hogy a sugárnyalábok egy pontban egyesüljenek, azt tapasztaljuk, hogy a spektrumszínek keveréke fehér fényt eredményez. Ugyancsak fehér fény keletkezik a három alapszín keverésével is.

A színrendszerek alkalmazása a gyakorlatban

A két színrendszer közötti átváltásra a Pantone cég konverziólistát készített, amely pontosan megadja, hogy a két rendszerben melyik szín milyen értéknek felel meg. Ez azért fontos, mivel az RGB színrendszer valamivel több mint 16,7 millió színváltozatot képes előállítani, s a négy színből felépülő CMYK is ennél csak kicsivel kevesebbet.

A nyomdai, végleges színek kiválasztásához leggyakrabban az ugyancsak a Pantone cég által gyártott színskálát használjuk, amely megadja a Pantone-színek négyszínnyomásnál (CMYK) használt alapszínértékeit (0–100% között) is. Ezek a százalékos értékek tulajdonképpen fedettségi értékek. Nyomatásnál az alapszínek fedik egymást, létrehozva így a kívánt színt. A választott, Pantone-színnek megfelelően változik az alapszín értéké. Pl. a C₄₉₈₅ és a C₃₄₅ színek a következő összetétellel rendelkeznek: az első (vörösesbarna szín) C0M60Y51K47, a második (világoszöld) C38M0Y34K0.

A Pantone-színek előre elkészített, direkt színek, amelyeket főleg plakátok nyomtatásakor használnak. A színskálán a százalékos arány feltüntetése a fontos. Ezen túlmenően saját színeket is keverhetünk, megadva az egyes összetevők mennyiségének százalékos arányát.

A színek pontos egyeztetéséhez próbanyomatot készítünk. Ez egy végleges levilágítás előtti próbanyomat, amelyhez a négy alapszínnek megfelelően négy külön film készül. A próbanyomaton már a valós, a nyomtatásban is megjelenő színeket láthatjuk. A munkafolyamat e fázisában még a kívánt árnyalatra változtathatjuk a színeket, ha szükséges.

Napjainkra a számos nyomdai úton elkészült földtani térképnek és a végső stádiumban levő Magyarország 1:100 000-es földtani térképsorozatának (MAIGUT 2005; Turczi 2005) köszönhetően létrejött az az egységes színadatbázis,

amely az egyes képződményekhez mind az RGB-, mind CMYK-kiosztás szerint hozzárendeli a megfelelő színeket. Ez azt jelenti, hogy az egységes adatbázisnak megfelelően minden térképhez automatikusan elkészíthető egy csak a térképen szereplő színeket tartalmazó színtábla, ami már a nyomdai színeket tartalmazza. Korábban, amíg ez az adatbázis nem létezett, számos, előre definiált színtáblát használtunk, amelyek azonban statikusak voltak, esetleges igények szerinti módosításuk manuálisan történt, és a színeket a nyomdai színekre külön konvertáltuk át. Természetesen ez az adatbázis egyéb, más méretarányokban készülő térképek számára nem kötelező érvényű, és továbbra is használatban marad a korábban említett Pantone-színskála. Az adatbázis pusztán segítséget nyújt a különböző képződmények megfelelő színének kiválasztásában.

A térkép a végső levilágítás előtt többszöri ellenőrzésen megy át, a négy színt külön-külön ellenőrizzük. Ennek során különös hangsúlyt fektetünk a fekete színre, hogy az esetleges elemhiányokat ki lehessen javítani. A négy film közül a fekete a legfontosabb, hisz a legtöbb térképi elem ezen található, így az esetleges hiányok is itt jelentkezhetnek. Ha valamelyik másik színben fordulna elő hiba, az azonnal kitűnne, hiszen a várttól eltérő színt eredményezne. Elemhiányok akkor fordulhatnak elő, ha a többszöri ellenőrzések ellenére valamely térképi elem nem a megfelelő rétegen vagy nem az előírásnak megfelelő definíciókkal bír. Természetesen, ha a rajzolás a megfelelő rétegen, a megfelelő színnel és vonalvastagsággal stb. történt, ilyen hibák nem fordulhatnak elő.

Összefoglalás

A leírt folyamatból jól látható, mennyire fontos a földtani térkép digitalizálásától kezdődően a különböző szabályok betartása, hiszen elég egy kis eltérés a definícióktól, és az objektum máris rossz formátumban jelenik meg a levilágított filmen. Összegzésként tehát elmondhatjuk, hogy a nyomdai előkészítés szorosan egymásra épülő folyamatok összessége az alapanyag kézhezvételétől kezdődően a színadatbázisokból a színtáblák manuális vagy — újabban — automatikus elkészítésén át a végső ellenőrzésekig, majd a nyomtatásig. A modern szoftverkörnyezet kiépítésével és az annak megfelelő, egységes színkulcs definiálásával Intézetünkben ez a folyamat nagymértékben korszerűsödött.

Irodalom — References

- BUNKS C. 2002: *Egy korty GIMP. A digitális képszerkesztés hatékony módszerei.* — Typotex kiadó, 342 p.
- KIRÁLY S. 1989: *Általános színtan és látáselmélet.* — Tankönyvkiadó, Budapest, 270 p.
- LESS, GY., MELLO, J., ELEČKO, M., KOVÁCS, S., PELIKÁN, P., PENTELÉNYI, L., PEREGI, ZS., PRISTAŠ, J., RADÓCZ, GY., SZENTPÉTERI, I., VASS, D., VOZÁR, J., VOZÁROVÁ, A. 2004: *Geological map of the Gemer-Bükk Area 1:100,000.* — Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.
- MÁFI 2001: *A Magyar Állami Földtani Intézet 2001. évi kutatási terve.* — *Kézirat,* Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.

- MAIGUT V. 2005: Földtani térképek kartografálásának segítése térinformatikai módszerekkel. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2004* (jelen kötet).
- NEMCSICS A. 2004: *Színdinamika. Színes környezet tervezése.* – Akadémiai Kiadó, Budapest, 509 p.
- TIMÁR G., VARGA J., SZÉKELY B. 2003: Ismeretlen paraméterezésű valódi kúpvetületben készült térkép térinformatikai rendszerbe integrálása. – *Geodézia és Kartográfia* 55 (2), pp. 8–11.
- TURCZI G. 2000: Térkép alapú informatika a földtudományban. Doktori (Ph.D.) értekezés. – *Kézirat*, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Térképtudományi Tanszék, Budapest.
- TURCZI G. 2005: Földtani térmodell építése – adatbázisok az intra- és interneten. – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 2004* (jelen kötet).