

# A digitális színkezelés

Eiler Emil

**A szubjektív színérzet. Reprodukciós-technikai célok és az eredményhatározó tényezők rendszere. A digitális színkezelés (Color Management, CM) technológia. Alkalmazási előnyök. A színkezelés témaköre a világhálón (szakkönyvek, cikkek és szabványok)**

„A tervező narancsról álmodott.  
A monitoron vérnarancs volt.  
A nyomtatón grapefruitnak nézett ki.  
A nyomda citromnak nyomtatta.  
A megrendelő – savanyú szájjal – nem fizetett.”  
(Forrás [www.colormangement.hu](http://www.colormangement.hu))

## ÖSSZEFOGLALÓ

A világ színesedik. A modern kémiai nagyipar új tulajdonságokkal felruházott, a korábbiaknál intenzívebb, tisztább színű pigmenteket, tónereket, festékeket és színezékeket fejleszt ki. A megrendelők egyre színesebb termékeket, speciális pótszínek alkalmazását igénylik, és – a vásárlókhhoz hasonlóan – ragaszkodnak a termékminőség állandóságát bizonyító márkaszínek azonosságához; függetlenül attól, hogy nyomtatott vagy elektronikus média formájában történik-e azok megjelenítése. A biztonsági rendeltetésű nyomatok színazonosságának betartása kötelező érvényre írja elő a színbiztosítást. Ezért minden olyan eljárás, amely ennek a célnak az elérését segíti elő, széles körű elterjedésre és támogatottságra tarthat igényt.

A **színérzet** valamely fényforrás sugarai és a tárgy közötti fizikai-kémiai-optikai *objektív* kölcsönhatásoktól, továbbá a szemlélő vizuális kulturáltságától, változó ízlésvilágától, látászervi, tudati, értelmi, érzelmi állapotától és életkorától függő, *szubjektív* élmény együttes eredménye.

A **színkezelés** feladata pedig az, hogy elméletet, egzakt gyártási módszereket, eszközöket és – a színazonosságot alátámasztó – objektív mérési eszközöket biztosítson az *objektív* tárgy (az eredeti) színei és a szemlélői tudat *szubjektív* nyomat-

színérzetének „optimális” (kompromisszumos) közélítéséhez.

Tovább bonyolítja a dolgokat, hogy az eredetitől a felhasználóig terjedő információátviteli láncban, a „biológiai felhasználón” (a szemlélőn) kívül, több – szintén változó – mesterséges résztvevő (digitális kamera, különböző típusú és felépítésű szkener, CD-ROM, DVD, mágneslemez, digitális fájlformátum, információátviteli vonal/hálózat, monitor, nyomtató, nyomógép és képhordozó média stb.) is tevékenyen részt vesz. Mivel ezek *nem egy nyelvet beszélnek*, ezért a színeket valahogyan másként érzékelik, rögzítik, eltérően dolgozzák fel, továbbítják, és a kimeneten különböző megfogalmazásban tolmácsolják. Mindegyiknek megvan a saját jellege (*Character*) és az általa reprodukálható szintartománya (*Color gamut*). Az eszközök – gyártmánytípustól, felépítéstől, működésmódtól független (*Device independent*) – közös nyelvezetét a képkézelő szoftvereszközök biztosítják, köztük kiemelten az ICC eszközprofilok (*Device profiles*). Ezek minden egyes eszköz számára leírják, hogy az eredeti színeit hogyan reprodukálják, azért hogy az eredményül várható nyomatszínek, már a tervezés fázisában, előre kiszámíthatóak legyenek.

A színkezelés feladata az, hogy az információátviteli folyamat végén (a „kimeneten”) – a folyamatban részt vevők különbözősége, az eredeti kép- és színjellemzők közbenső szükségszerű módosítása ellenére és hatására – a felhasználónak a nyomatszínek láttán „eredetiszerű” szubjektív benyomása legyen.

Ezt a feladatot megoldani képes módszer – a *Color Management*, röviden *CM* – a pontos és eredetihű megjelenítés – szintani eszközökkel történő – biztosítására szolgáló eljárás- és eszközrendszer. A tíz évvel ezelőtti megjelenése óta, a kísérleti szakaszából, mára a modern médiaipar profi alaptermékéjévé fejlődött. A Drupa 2004 is bizonyította, hogy a grafikai ipar élenjáró beszállítói tömegével kínálják az integrált színkezelést is tartalmazó *PostScript* termékeiket korszerű, új

világítás- és színmérés-technikai, valamint megjelenítő eszközeit. A nyomdai előkészítés mára elképzelhetetlenné vált az ICC színprofilok (*ICC color profiles*) nélkül, és a digitális próbanyomó rendszereket korszerű színkezelés nélkül nem is lehet vezérelni. Az igényes megrendelők a CM-eljárással készült szerződés alapjául szolgáló („szerződéses”) *próbanyomatot (contract proof)* tekintik a szerződéskötés alapjának. A színkezelés angol nyelvű fogalomrendszere, a színprofilkészítés hozzáértő használata és a színprofil nyújtotta előnyöket kihasználó munkafolyamatok kezelése – egyelőre – még többeknek nehézséget okoz, némileg lassítva a CM széles körű alkalmazását. A CM technológiákat fejlesztő és terjesztő cégei viszont minden eszközt, elméleti és gyakorlati segítséget megadnak a felhasználóknak a kezdeti nehézségeik leküzdéséhez és a mielőbbi felzárkóztatásukhoz.

Cikkünkben – vázlatosan – ezt a témakört járjuk körül. Az idegen nyelvű fogalmak részletes magyarázata a mellékelt angol–magyar értelmező szótárban, a Drupa 2004 kiállítói által a színkezelés témakörébe tartozó termékek ismertetése pedig lapunk 41–50. oldalain található.

### *A reprodukciós-technikai célkitűzések általános megfogalmazása*

- ◆ Cél, hogy mindig az adott feladat által megkövetelt típusú és méretű színteret tudjunk reprodukálni, és a szükségletnek megfelelően tudjuk módosítani a kép lényeges tulajdonságait, például a gradációt (a gammagörbét) is.
- ◆ Cél, hogy a képrögzítésben, a színek feldolgozásában és megjelenítésében alkalmazott adatbeviteli (*input*), adatfeldolgozó (*data processing*), adatmegjelenítő (*output*) eszközök által biztosított nyomatkép színminősége – ha kell egyidejűleg több helyszínen, továbbá a későbbi újramontás esetén is – egyaránt kiszámíthatóan közelítse a kitűzött célt.

### A SZÍNVISSZAADÁS EREDMÉNYHATÁROZÓ RENDSZERE

A fentebb vázolt célkitűzések maradéktalan megvalósíthatóságát a reprodukciós technológiai folyamatok különböző fázisaiban több olyan – rajtunk kívülről objektív – körülmény befolyásolja, amelyek ellen védekeznünk kell, ha az eredeti-hű megjelenítésre törekszünk. Lényegében ezek miatt van szükség a színkezelésre.

- ◆ A világítótestek és levilágító eszközök eltérő típusai, tulajdonságai (hullámhossztartomány, intenzitás stb.) és öregedése.
- ◆ Az eredeti színterek (*RGB, CMYK color space* stb.) eltérő típusai, a képhordozók pozitív, negatív, át-nézeti vagy ránézeti volta, valós és kívánt árnyalati, illetve reprodukálhatósági színterjedelme (*Color gamut*), továbbá gradációja (*Gradation*).
- ◆ Az adatbeviteli és adatfeldolgozó eszközök típusa, működési alapelve, eltérő reprodukciós képessége, megbízhatóságának, stabilitásának időbeli változásai.
- ◆ Az adatátviteli eljárások változó típusú, minőségű anyagai, eszközei és az átviteli vonalak minősége, zavarai, beleértve az internetét és más hálózatokét is.
- ◆ Az adatmegjelenítő eszközök (*CRT, LCD monitor, proofer, nyomtató, nyomógép* stb.) eltérő típusai, beállítási hibái, megbízhatóságukban bekövetkező ingadozásjelenségek és változások (öregedés, kopás).
- ◆ Az információhordozó materiális és elektronikus médiák, digitális fájlformátumok, *CD-ROM, DVD*, mágneslemez, a nyomólemezt, nyomathordozó anyagok, festékek, színezékek, tónér, a monitorok színmegjelenítő foszforjainak színminőség-, színállandóság-eltérései és időbeni minőségváltozásai (öregedés).
- ◆ A nyomtatás-előkészítés anyagai, eljárásai, eszközei és a későbbi műveletekre ható ingadozásjelenségei.
- ◆ A sokszorosító/nyomtatóeljárások különböző rendszere, típusa (érintkező, NIP, továbbá az ezek kombinációira épülő hibrid stb.).
- ◆ A színminőséget befolyásoló felületnemesítő és egyéb nyomdai utómunkálatok anyagai, módszerei (laminálás, lakkozás, fémes rétegek felvitele stb.), amelyeknek még sokszor nem tulajdonítunk kellő szintani jelentőséget.
- ◆ A felsorolt technológiákhoz fűződő mérés-technikai és adatfeldolgozó eljárások, rendszerek, anyagok és eszközök minősége, megbízhatósága, statisztikus szórásjelenségei és kalibrálatlan állapotbekövetkezéseik.
- ◆ Az idő és a helyszín, amelyek külön és együttesen is eredménybefolyásoló tényezőként hatnak.
- ◆ Végül a színeket érzékelő, a színvisszaadás minőségét *elbíráló* felhasználó már említett szubjektivitása.

A felsorolt tényezők az esetek döntő többségében elkerülhetetlenül hatnak. Azonban ezek tesztelhe-

tők és a kereskedelemben kapható ICC-profilokkal (*ICC profiles*), szoftver-, hardvertermékekkel szabályozhatóak, és a későbbi, ismételt felhasználás esetén is biztosíthatóak.

## MEGOLDÁS: A DIGITÁLIS SZÍNKEZELÉS

Az eljárás lényegét és szerepét a következő kritériumok körvonalazzák:

- ◆ A *Color Management* (röviden *CM*) lehet a digitális nyomtatás-előkészítés (prepress) része. Rendelése a tervezett és kiszámítható színvisztaadás.
- ◆ A *CM* olyan rendszer, amelynek feladata, hogy a különböző adatbeviteli és -feldolgozó eszközök által eltérő módon kezelt színeket a kimeneten – szintani eszközök segítségével – tér-, idő- és eszközfüggetlen formában, eredetihűen jelenítse meg.
- ◆ Technológiája a szükséges szabályozást a kalibrálással (*Calibration*), a képátviteli lánc grafikus munkafolyamatába (*Workflow*-jába) integrált színkezelési eszközök színprofiljának elkészítésével (*Profiling*) és színtranszformációval (*Color transformation*) valósítja meg.
- ◆ Mindezt annak érdekében teszi, hogy a rendszerkimeneten megjelenő színek, az adott feltétel- és korlátrendszerben a felhasznált eszközök típusától, jellemzőitől függetlenül, a tervezett vagy elvárt módon közelítsék meg a rendszerbemeneti (eredeti, *Original*) színeket.
- ◆ A teljes színhűség (*Color fidelity*) általában nem megvalósítható, és az esetek egy részében – pl. újságnyomtatás – nem is szükséges. A mai színes filmek, digitális fényképezőgépek, korszerű színes monitorok, InkJet prooferek és nyomtatók színteljesítménye jóval meghaladja a hagyományos nyomtatóeljárásokét, beleértve az ofszetét is. Ez esetenként – a késznyomattal történt szembesüléskor – megrendelői csalódást okozhat.
- ◆ A színkezelés feladata még, hogy biztosított legyen az eszközök *egynyelvűsége*: az, hogy a felsorolt objektív tényezők ellenére, a technológiai folyamatban alkalmazott eszközök közötti színkommunikáció és adatcsere (*Color communication; Digital color data exchange*) többszöri próbálkozás, jelentős anyag- és idővesztés nélkül képes legyen biztosítani a tervezett színminőséget.
- ◆ Színkezelési követelmény még, hogy az ugyanazon eredetiről készült, de különböző helyen és/vagy időszakokban előállított nyomatok

színei között ne legyen érzékelhető vagy mérhető eltérés.

- ◆ Hasonló követelmények a *webképekkel* szemben is támaszthatóak.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a színkezelés maradéktalanul és automatikusan a felsorolt problémákat nem oldja meg, csak a befolyásoló tényezők szabályozásának *lehetőségét* biztosítja a hozzáértő és gondos felhasználó részére.

## A DIGITÁLIS SZÍNKEZELÉS-TECHNOLÓGIA

A színkezelés folyamata során több *szabályozott jellemző* van, köztük kiemelten a szín- és árnyalati-terjedelem, a gradáció (gamma görbe), a fekete-fehér egyensúly, a rácsképjellemzők stb.

Mint közismert, a *hagyományos technológia* a képrögzítést szkenneléssel végzi, létrehozva azokat az *RGB* színeket, amelyeket aztán egy képfeldolgozó program és egy kimeneti rácsra bontó processzor (*RIP*), a *CMYK* nyomatszínekre konvertáltan, autotípiai vagy frekvenciamodulált rácpontos változatban állít elő. Ez a technológia az elérni kívánt minőséget próbanyomatok alapján történő javítgatással testesíti meg. Eszerint a végleges gépnymtatás minősége teljes biztonsággal még akkor sem jelezhető előre, ha a próbát a majdani termelőgéppel végzik el.

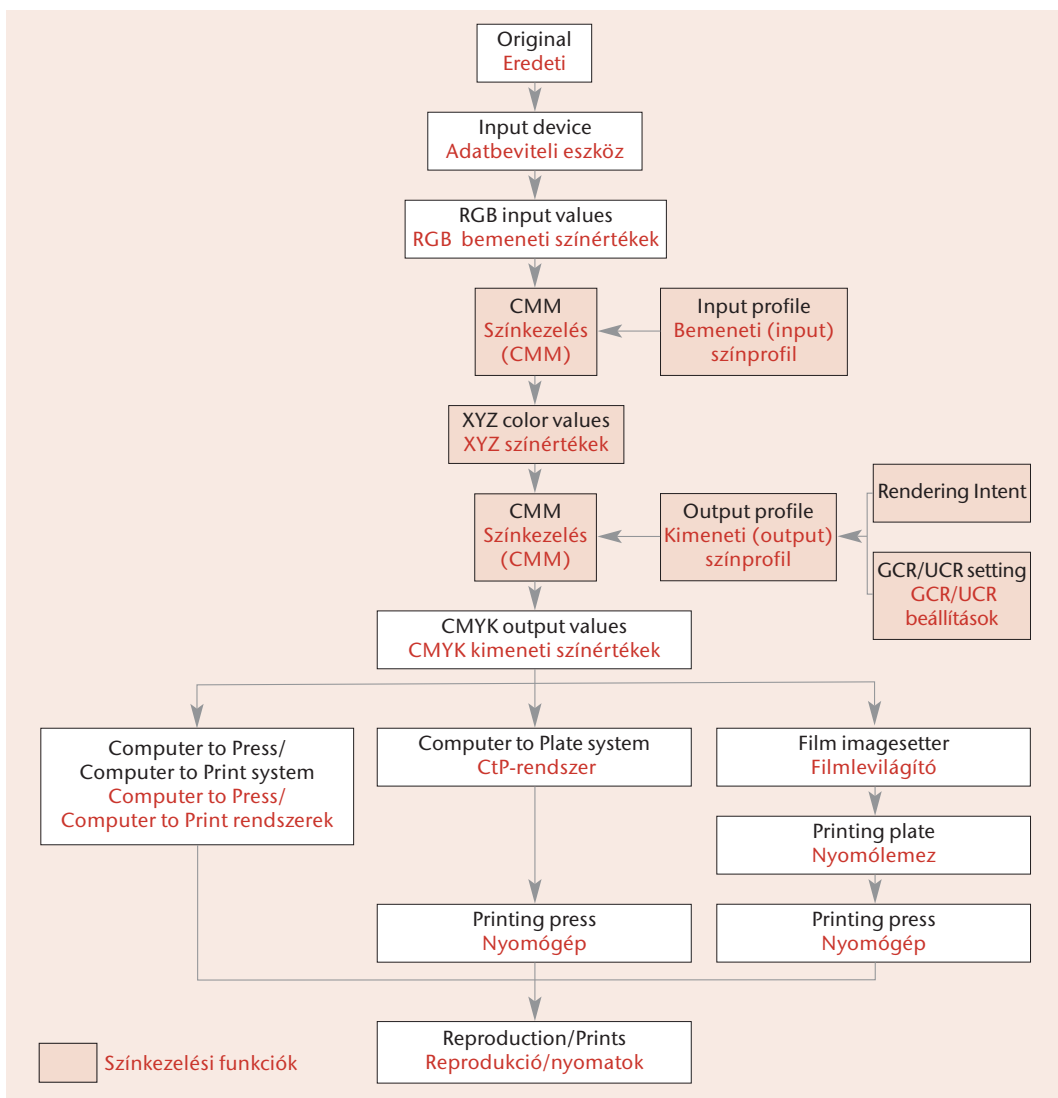
A színprofilokat alkalmazó *digitális színkezelés technológia* a kép színeit *valós* vagy *virtuális eredeti*, az *adatbeviteli eszközök* (digitális fényképezőgép, szkennelő stb.), az *adatfeldolgozó és megjelenítő eszközök* (monitor, a digitális prooferek/nyomtatók/nyomatógépek) kapcsolatában „kezeli”, szabályozza az *1. ábra* szerinti módon. Ennek alapján a digitális színkezelés munkafolyamata a következőképpen fogalmazható meg:

- ◆ Az adatbeviteli (*input*) eszköz *RGB* értékeit (*2/a ábra*) ún. színprofilok és színkonverziós szoftver, más néven színkonverziós modul (*Color Management Modul*, röviden *CMM*) segítségével *eszközfüggetlen színértékek* (pl. *CIE XYZ*-vé) konvertálja, hogy ezáltal bármely kimeneti (*output*) eszköz számára elfogadhatóvá, kezelhetővé tegye. Ez még fontosabb, ha különböző gyártók eltérő típusú, esetleg egymástól távollévő berendezéseit interneten vagy más hálózaton keresztül kívánjuk működtetni, akár párhuzamosan, több helyen is.
- ◆ Ezt követően a kép színértékeit színprofil és a fentebb említett *CMM* segítségével *eljárás-specifikus*

kimeneti értékekké konvertálják (nyomtatás céljára pl. CMYK-vá, 2/b ábra). Ennek az eljárásnak a *kimeneti (output) profilja* azért univerzális jelentőségű, mert az a nyomtatás-előkészítésre: a fekete alóli színvisszavételre (*UCR*); a fekete definiálásra (*Black definition*), a kívánt színvisszaadásra (*Rendering intent*), a szín- és árnyalattartományra, gradációra (*Color gamut, Gradation*), a színprofilra, színtranszformációra vonatkozó követelményeket is tartalmazza (3 a, b, c ábrsorozat és a táblázat).

A Photoshop 6.0 vagy annál nagyobb verziószámú változatának felhasználásával történő színkezelési folyamat tételes leírását és az ICC színprofilok használatával történő nyomtatás menetét a hazai szaklapjainkban megjelent cikkeken és sajtóközleményeken kívül a [www.drycreekphoto.com/Learn/profiles.htm](http://www.drycreekphoto.com/Learn/profiles.htm) honlapon lehet részletesen megismerni. Olvasóink figyelmébe ajánljuk *James C. King* az Adobe Systems Incorporated támogatásával közreadott *Színkezelés – mi célból? (Why Color Management?)* című – ábrákkal gazda-

1. ábra. A digitális színkezelés folyamatábrája



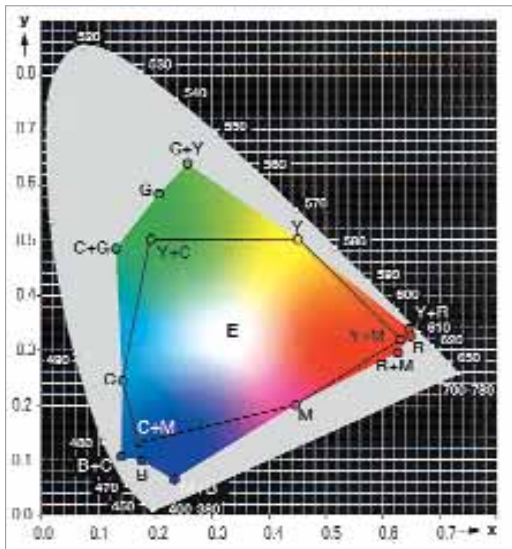
gon illusztrált – összefoglaló művét is, amelyet a [www.color.org/whycolormanagement.pdf](http://www.color.org/whycolormanagement.pdf) honlapról tértítségmentesen lehet nyomtatni.

### AZ ALKALMAZÁS ELŐNYEI

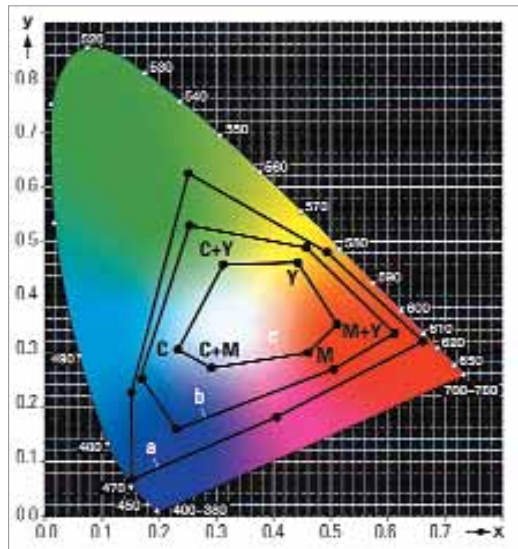
- ◆ Megbízható és áttekinthető folyamatvezérlés, már a tervezés időszakában előre jelezhető, ki-

számítható és bárhol, bármikor megismételhető színminőség, eredetihűség időben és térben távollévő eszközök használata esetén is.

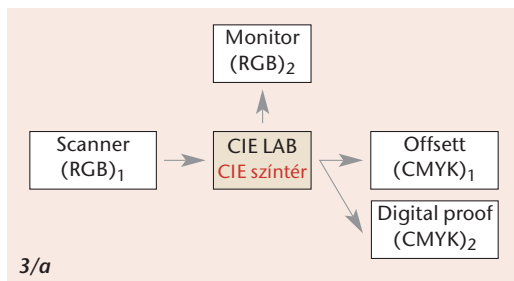
- ◆ Különböző minőségű eredetiek felhasználása esetén is egyöntetű színes nyomatok létrehozási lehetősége.
- ◆ Csökkenő anyag- és idővesztés, növekvő termelékenység és nyereség.



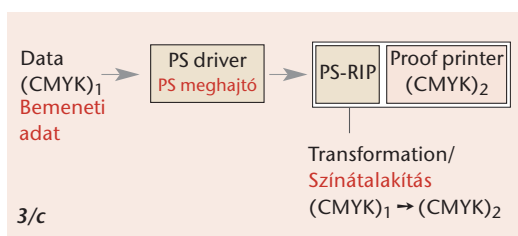
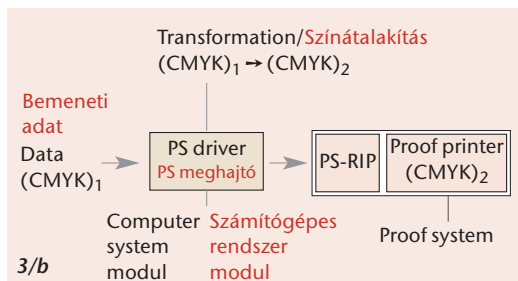
2/a ábra. Színterjedelmek a CIE (x, y, Y) kromacitás diagramban: RGB és CMY



2/b ábra. Különböző reprodukciós eljárások színterjedelmei a CIE Lab rendszerben: a) színes dia pozitív; b) minőségi ofsetnyomat; c) újságnymat



3. ábra. Példák színtranszformációra  
 3/a Színkezelés/színtranszformáció: A szkennelhető RGB<sub>1</sub> színek, a monitor RGB<sub>2</sub> színei, a digitális proofer (pl.) termálsublimációs CMYK<sub>1</sub> színei és a nyomógépen nyomófestékkel előállítható CMYK<sub>2</sub> színek adaptálására;  
 3/b Színtranszformáció ColorSync + proofer segítségével;  
 3/c Színtranszformáció PostScripttel a proofer színei adaptálására



BEMENETI PROFIL (INPUT PROFILE)	
Eszközjellemzők	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Színszűrési jellemzők, színbontó szűrő</li> <li>◆ Spektrális érzékenység</li> <li>◆ Dinamika (jel/zaj viszony)</li> </ul>
Eredeti jellemzők	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ A tárgyszínek spektrális jellemzői</li> <li>◆ Ránézeti/átnézeti</li> <li>◆ Kontraszttartomány</li> </ul>
Kép-input körülmények	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Fényforrás (színhőmérséklet)</li> <li>◆ Megvilágításerősség</li> <li>◆ Megvilágítási kontraszt (stúdiófelvételnél)</li> </ul>
KIMENETI PROFIL (OUTPUT PROFILE)	
Eszközjellemzők	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Jelleggörbe (gradáció)</li> <li>◆ Festékezés (színtelítettség)</li> <li>◆ Nyomtatási színsorrend</li> </ul>
Primer színek kombinációk	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Színtartomány (Color gamut)</li> </ul>
A választott nyomathordozó jellemzői	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Fehérpont (White point)</li> <li>◆ Felületi fényesség</li> </ul>
Választott képkezelésmód	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ A szűrkeskála jellege</li> <li>◆ Az alkotószínek aránya a szűrkeérték reprodukálásában (UCR, GCR)</li> </ul>
Választott reprodukciótípus	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Rendering Intent</li> </ul>
MONITOR PROFIL (MONITOR PROFILE)	
Eszközjellemző	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ A primer színek színterei (Color space)</li> <li>◆ Gammaérték (gradáció)</li> </ul>
Választott monitorbeállítás	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Fényesség (Brightness, Illumination)</li> <li>◆ Fehérpont (White point)</li> </ul>
Egyéb környezeti tényezők	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Fényesség, megvilágítás (Brightness, Illumination)</li> </ul>

\* Az idegen szakkifejezések értelmezését lásd a mellékelt értelmező szótárban.

- ◆ Elégedettebb megrendelők, vevők, kevesebb panasz, javuló hírnév, fokozott versenyképesség (kevesebb selejt és újrayomás, kevesebb csökentett és kifizetetlen számla).

## DIGITÁLIS SZÍNKEZELÉS A VILÁGHÁLÓN

### Szakkönyvek és szakcikkek

Úgy tűnik, bárhová is nézünk a nemzetközi szakirodalomban, mindenütt a digitális színkezelést tárgyaló cikkekkkel és könyvajánlókkal találkozunk.

A szaklapokban, az interneten, könyvekben ennek a témának olyan óriási tömegű – szinte kezelhetetlenül nagy – az irodalma, hogy csupán néhány elérhető forrás megjelölésére vállalkozhatunk.

Előbb azonban hadd emlékeztessük a témakör iránt érdeklődő olvasóinkat *Buzás Ferenc* kilenc

részes cikksorozatára, amely a szóban forgó témakört részletesen, sok ábrával, magas színvonalon, ugyanakkor mégis közérthetően ismerteti. (Nyomdaipari *digitális képfeldolgozás elméleti és gyakorlati kérdései*. Magyar Grafika, 2000/1–2001/4.)

A külföldi könyvajánló internetes források kínálatában figyelemre méltóak a következő szakkönyvek:

- ◆ A Színreferencia Könyvtár három színkezelés tárgyú könyvajánlata: a *Colour Imaging*, a *Digital Color Management* és a *Digital Color Imaging*. Bővebbet a [www.efg2.com/Lab/Library/Color/AndComputers.htm](http://www.efg2.com/Lab/Library/Color/AndComputers.htm) portálon.

### Egyéb internetes források ajánlatai

- ◆ *Színkezelés ICC színprofilokkal a gyakorlatban*. (Color-Management mit ICC-Profilen in der

Praxis.) Szerző: Marko Cattarozzi. 64.90 €. Megrendelés a [www.publish.de](http://www.publish.de) címen.

- ◆ *A GATF gyakorlati bevezetője a színkezelésbe.* (The GATF Practical Guide to Color Management.) Adams, R.M. GATF kiadás.
- ◆ *Digitális színkezelés. A szín a kiadói gyakorlatban.* (Digitales Colormangement. Farbe in der Publishing-Praxis.) Springer Kiadó, Berlin 1998.
- ◆ *A nyomtatott média kézikönyve* (Print Media Handbook.) Szerk.: Helmut Kipphan. Springer Kiadó. Német és angol nyelven.
- ◆ *Kalibrálás és az ICC profilok a digitális képrögzítés és a nyomdaipari termelőeljárások céljára.* (Calibration and digital ICC profiles for digital imaging and graphic production processes.) Szerző: G. Nemetzky. A könyv főbb témakörei: Color Management workflow és szoftver; Színkezelés az Adobe Photoshop 6-tal; Színkonverzió és proofkészítés; Színkezelés a weben. Megrendelhető a [webmaster@editions-eyrolles.com](mailto:webmaster@editions-eyrolles.com) címen. Egyéb kiadványok ugyanitt: [www.editions-eyrolles.com](http://www.editions-eyrolles.com).
- ◆ *A szürkeegyensúly befolyása az érzékelési és a kvantitatív kolorimetriára alapozott eljárásokban.* (The leverage of gray balance in controlling of perceptual and quantitative colorimetry.) Paul D. Fleming. Indian Printer & Publisher, 2004. március.
- ◆ *A színkezelés megértése.* A színelmélettől a mai korszerű színkezelés-technikáig. (Understanding Color Management. Abhay Sharma. Amazon.com. Books. 54.95 €, [www.amazon.de/exec/obidos/ASIN](http://www.amazon.de/exec/obidos/ASIN))
- ◆ *Színkezelési vezérfonal.* (GATF: Guide to Color Management. 75 \$. [www.bigpicture.net](http://www.bigpicture.net).)
- ◆ *Bevezetés a színkezelésbe.* (Introduction to color management. [www.drycreekphoto.com/Learn/color\\_management.htm](http://www.drycreekphoto.com/Learn/color_management.htm).)

A fentiekén kívül a [www.google.com/www-google.hu](http://www.google.com/www-google.hu) portálokon a *color management* keresőfogalom beírása után közel négyezer sajtóközleményt, tanulmányt és műhelytanulmányt, cikket, konferenciai és szemináriumi előadásanyagot, ingyenesen letölthető könyvet, szakkönyvtári ajánlatot lehet találni, többségüknél még további csatlakozó részmakókat is.

Érdekes figyelemmel kísérni a könyvkiadói ajánlatokat is. Ilyen például a *Colour Imaging Group* többoldalas felsorolása az új könyvekről, tankönyvekről, szakkikkekről, konferenciai anyagokról.

Néhány érdekesebb téma:

- ◆ *Színkezelés a nyomda- és kiadói iparban.* (Johnson, A. J.: Colour Management in Graphic Arts and Publishing.) PIRA International.
- ◆ *A színes reprodukálás múltja, jelene és jövője.* (TAGA konferencia: Colour reproduction, past, present and future.)
- ◆ *Komplett színreprodukálási modell nyomdáknak.* (Johnson A. J. TAGA konferencia: A complete colour reproduction model for Graphic Arts.) Kezdek részére és azoknak, akik még csak ezután tervezik, hogy belevágnak és beruháznak, ajánlható a kaliforniai állami egyetem tartalmas cikke, amely tíz pontban részletesen összefoglalja, hogy miképpen, milyen szempontok szerint célszerű választani színkezelés-technológiai eszközöket ([www.qualitydigest.com](http://www.qualitydigest.com)).

Végül pedig egy olyan internetes hírforrás, amelyen a színkezelést érintő *minden* témakörben bőségesen található megfelelő színkezelési szakirodalmat ([www.av8n.com/imaging/color-management-htm](http://www.av8n.com/imaging/color-management-htm)).

## NEMZETKÖZI SZÍNKEZELÉSI SZABVÁNYOK

A szabványokat hiba lenne csak tőrészhatárokkal jellemzett ajánlásoknak vagy kötelező előírásoknak tekinteni. A nyomdaipari és kiadói témakörök szabványosítására szakosodott nemzetközi szervezetek szabványai egy-egy témát vagy szűk szakterületet könnyen áttekinthetően, szabatosan és akár tankönyvként is felhasználható táblásban foglalnak össze.

A [www.npes.org/standards/TECHNICALSTANDARDSCATALOG.pdf](http://www.npes.org/standards/TECHNICALSTANDARDSCATALOG.pdf) portálon például egy közel hetvenoldalas gyűjteményben szinte naprakészen megtalálható az összes *ISO*, *CGATS*, *ITS*, *IEC* szakmai szabvány. Köztük az olyanok is, mint az idegen nyelvű nyomdaipari szakterminológia; a prepress, a digitális kamerák és digitális adatcsere, a színkivonat-készítés; a színmérés, a Color Management (az *RGB* és a *CMYK* standard színes képadatok, a képfeldolgozás: színtranszformáció, kalibrálás, képadat fájltömörítés, dekompresszió és profilkészítés stb.); a képminőség-kritériumok és digitális színes próbanyomtatás, továbbá a multimédiás rendszerek és eszközök témaköreinek teljes skálája.

Végül a [www.bigpicture.net](http://www.bigpicture.net) és a [www.iso.com](http://www.iso.com) internetes portálokon a készülőben lévő szabványtervezetek és szabványajánlások is hozzáférhetőek.