

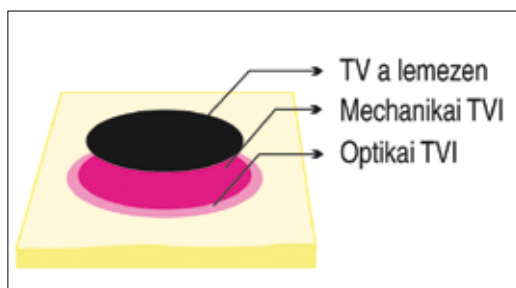
Color Management a gyakorlatban

A KITÖLTÉSIARÁNY-NÖVEKEDÉS MÉRÉSE

Békésy Pál
mondAt Kft.

A kitöltésiarány-növekedés beállítása és mérése az egyik legfontosabb a nyomdai folyamatokban, ez határozza meg azt, hogy mennyire lesz közel az előállított nyomat színezete a grafikus által tervezetthez.

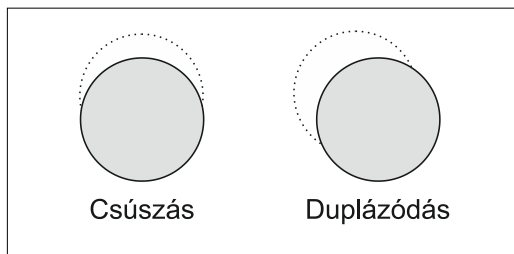
Ahogy azt az 1. ábrán láthatjuk, a lemezen mérhető kitöltési arányok (TV) és a nyomaton mérhetőek különböznek. A nyomathordozón egy mechanikai kitöltésiarány-növekedés (TVI) mérhető, amihez egy optikai kitöltésiarány-növekedés tartozik, ahogy a festék a papírrostok közé beszívódik.



1. ábra. Kitöltésiarány-növekedés a nyomaton

Nem érdemes arról beszélni, hogy a kitöltésiarány-növekedés kívánatos vagy nem kívánatos jelenség, úgy kell rá gondolni, mint a nyomtatási műveletek szükséges velejárója. Van azonban olyan kitöltésiarány-növekedés, ami mindenképpen kerülendő. Az egyik a csúszás, a másik a duplázódás, és mindkettő a mechanikai torzulásokhoz sorolható. A két jelenséget a 2. ábra szemlélteti. A csúszás során az autotípiai pont hátsó széle felé megnyúlik a nyomógép cylinderének forgásirányában. Többnyire két cylinder sebességkülönbségének hatására jöhet létre, de egyéb gépbeállítási probléma és kopás is okozhatja. A legkönnyebben az árnyékos területeken mutatható ki. A másik jelenség a duplázódás, melynek során az előző ívről egy halvány autotípiai pont

felkerülhet a gumilepedőre, ami nem pontosan illeszkedik a nyomtatási autotípiai pontjához, és egyfajta szellemképként jelenhet meg. Míg a csúszás függőleges, addig a duplázódás inkább vízszintes irányban jelentkezik. Mindkettő helytelen gépbeállításból adódhat.



2. ábra. Csúszás és duplázódás jelensége

E két kitöltésiarány-növekedés kerülendő, s nem helyes, ha az előkészítés során megpróbálják kompenzálni őket. A nyomógép helyes beállításával hatásuk minimalizálható. Ellenőrzésükre a színellenőrző csíokban függőleges és vízszintes vonalak vannak elhelyezve, ezek megvastagodása jelzi a problémát.

A 3. ábra azt szemlélteti, hogy a túlságosan magas kitöltési arányok használata mennyire megváltoztathatja a nyomtatás színmegítélését.

Több szakemberrel találkozva, a legtöbben arra panaszkodnak, hogy a kitöltésiarány-növekedést – amit a szakzsargonban csak pontnövekedésnek hívnak – nem lehet átvinni a számítógépre, és kénytelenek a mérőműszeren leolvasott értéket manuálisan beírni egy Excel-táblázatba. Ez rengeteg időt felemészt, amiből a legkevesebb van egy tesztnyomáshoz, főleg akkor, amikor a gépmester áll, és várja az ellenőrző nyomtatáshoz a nyomólemez. Sokan keresnek olyan szoftvert, amivel a spektrofotométerről átvihető egy táblázatba a mért kitöltési arány. Ilyen azonban nincs. Nemcsak ezt, de a Trapping értékeit sem lehet átvinni, de nem lehet az összehasonlítások eredményeit sem, mert ezek nem alapadatok.



3. ábra. Magas kitöltésarány-növekedés okozta színeltolódás

Mint azt említettem, a kitöltésarány-növekedés megfelelő beállítására az egész előkészítési munka legfontosabb része. Ezt a műveletet pedig nem szabad elkapkodni, nem jó, ha az idő arra megy el, hogy egyesével begépeljük a mérőműszer által kiszámolt értékeket. Mivel kiszámolt, magunk is bevihetjük egy Excel-táblázatba, a megfelelő képletet alkalmazva, s innentől kezdve a mérési eredmények átlagolása marad csak feladatként.

A legrégebbi s a legjobban elterjedt formula a Murray–Davies egyenlet. Ez a denzitásokból számolja ki a kitöltési arányokat vagy azok növekedését az alábbi módon:

$$TVI = \frac{(10^{-D_t} - 10^{-D_0})}{(10^{-D_s} - 10^{-D_0})} \cdot 100 - N \quad (1)$$

ahol D_t az autotípiái nyomat denzitása, D_0 a nyomathordozó (nyomatlan papír) denzitása, D_s pedig a tónus denzitása, N az autotípiái mező kitöltési aránya, %.

Ezt a képletet könnyen be lehet írni egy Excel-táblázatba, a denzitások értékeit pedig a legtöbb műszerhez mellékelt program képes a számítógépre átvinni. Hosszú ideig a denzitás volt a legfontosabb paraméter. Mivel az ISO 12647-2 szabvány már nem a denzitásokra épül, hasznosabb

lenne kolorimetrikus adatokból számolni a kitöltési arányokat vagy a kitöltésarány-növekedést (CTVI). Ez az alábbi összefüggés felhasználásával valósítható meg:

$$CTVI = \frac{(R_0 - R_t)}{(R_0 - R_s)} \cdot 100 - N \quad (2)$$

ahol R_0 a nyomatlan papír reflektanciája, R_t a autotípiái nyomat reflektanciája, és R_s a tónusnyomat reflektanciája.

Mivel a színínger-összetevők az energiával lineárisan összefüggő mennyiségek, azokat a fenti képletbe helyettesíteni lehet az 1. táblázat szerint.

Festék	Denzitás*	Kolorimetrikus
Cián	Vörös	X
Magenta	Zöld	Y
Sárga	Kék	Z
Fekete	Vizuális	Y

* Tipikusan Status E, polarizációs szűrővel

1. táblázat. Tónusérték-számítás súlyfüggvényei¹

$$CTVI_C = \frac{(X_0 - X_t)}{(X_0 - X_s)} \cdot 100 - N \quad (3)$$

cián festék esetében,

$$CTVI_{M,K} = \frac{(Y_0 - Y_t)}{(Y_0 - Y_s)} \cdot 100 - N \quad (4)$$

bíbor és fekete festék esetében, míg

$$CTVI_M = \frac{(Y_0 - Y_t)}{(Y_0 - Y_s)} \cdot 100 - N \quad (5)$$

sárga festék esetében,

ahol X_0, Y_0, Z_0 a papír CIE színínger-összetevői, X_t, Y_t, Z_t az autotípiái nyomat CIE színínger-összetevői, X_s, Y_s, Z_s a tónusmező CIE színínger-összetevői.

Sajnálatos módon, ahogy az 2. táblázatban látható, a cián festék esetén a spektrofotométerrel mért és a CIE színínger-összetevőkből számolt kitöltésarány-növekedések között viszonylag magas eltérések tapasztalhatók. A mérések nem reprezentatívak, csak kevés mérés eredményét

1 Proposed Annex A of Draft ISO TS 10128 – Tone Value. www.color.org

tükrözik, illusztrálva azt, amit méréseink során tapasztalhatunk. Ez az egyik ok, amiért idegenkednek tőle a color management szakemberek. Az ICC szervezet azonban egy gyakorlati kiegészítést adott a cián festék esetén a képlethez. Minden X érték helyére a következőt kell írni:

$$X = X - (0,55 \cdot Z) \quad (6)$$

Így tehát a színinger-összetevőkből számított kitöltésarány-növekedés a cián festéknél így módosul:

$$CTVI_{Cmod} = \frac{[(X_0 - (0,55 \cdot Z_0)) - (X_i - (0,55 \cdot Z_i))]}{[(X_0 - (0,55 \cdot Z_0)) - (X_s - (0,55 \cdot Z_s))]} \cdot 100 - N \quad (7)$$

Néhány mérés átlagolásával ellenőriztem, hogy az így kalkulált kitöltésarány-növekedések eltérése a mért értékektől nagyságrendben azonos, mint a többi festéknél, ahogy ezt a 3. táblázatból láthatjuk.

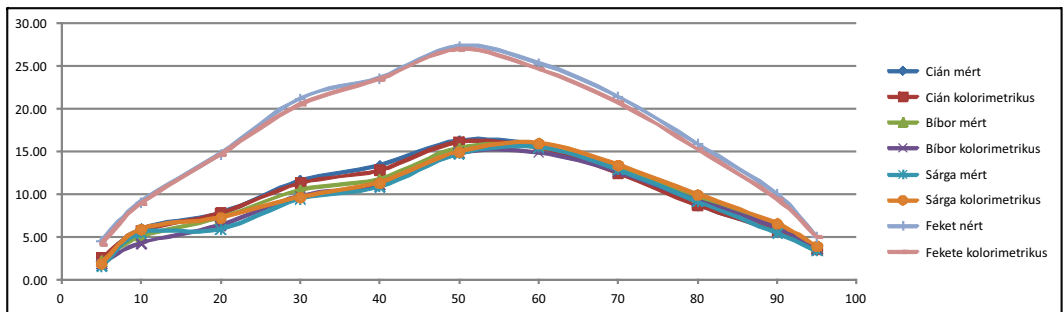
TV	Mért TV	Kolorimétrikus TV	Különbőség
5	7.20	6.74	0.46
10	15.95	14.85	1.10
20	27.80	26.53	1.27
30	41.55	39.97	1.58
40	53.33	51.42	1.91
50	66.23	64.68	1.55
60	75.60	74.37	1.23
70	82.60	81.65	0.95
80	88.75	88.26	0.49
90	95.63	95.63	0.00
95	98.53	98.90	-0.38

TV	C	M	Y	K
5	-0.37	0.32	-0.34	0.38
10	0.25	0.80	-0.38	0.19
20	0.01	0.88	-1.33	0.10
30	0.24	0.68	-0.19	0.67
40	0.49	0.65	-0.45	0.08
50	0.09	0.55	-0.20	0.34
60	0.09	0.59	-0.46	0.66
70	0.09	0.57	-0.49	0.62
80	-0.01	0.33	-0.80	0.58
90	-0.11	0.09	-1.04	0.60
95	-0.02	0.10	-0.55	0.68

3. táblázat. Kitöltésarány-növekedések eltéréseinek összehasonlítása a műszerrel mért értékhez viszonyítva

A kitöltési arány vagy annak növekedése mérésekor javasolt, hogy az ismert képleteket használjuk fel, és bizzuk az Excel-programra a feladatot, a mérőműszerrel lemerés utáni manuális bevitel egy táblázatba rendkívül lassú, ráadásul hibázhatunk közben, elírva, felcserélve egy számot. Az említett képletek nem bonyolultak, bárki könnyedén készíthet magának egy kitöltésarány-számológát vagy kitöltésarány-növekedést számoló táblázatot. Javasolom, hogy szabaduljunk meg a denzitás évtizedek óta rögzült felhasználásától, s helyette használjuk inkább a színinger-összetevőket a kitöltésarány-növekedések számításához. Sok időt takaríthatunk meg vele.

2. táblázat. Spektrofotométerrel mért és színinger-összetevőkből számolt kitöltési arányok cián festéknél



4. ábra. Kolorimétrikus értékekből számolt és spektrofotométerrel mért kitöltésarány-növekedések összehasonlítása