

Nézzünk TV-t!

Békésy Pál

Amikor valaki az SCTV betűszóval először találkozik, hirtelen talán a térfigyelő kamerára vagy zárt láncú kamerarendszerre gondol. Pedig erről természetesen szó nincs. Aki a napi munkában nagyon gyakran használ direkt színű festéket, annak talán ismerős ez a rövidítés. SCTV, azaz Spot Color Tone Value, ami a direkt színek kitöltési arányának számítására szolgáló új módszer, s amit a viszonylag új ISO 20654:2017 szabvány rögzít. Most ezt a számítási módot vizsgáljuk meg.

A direkt színeket a nyomdák jelentős része kísérő színeként nyomtatja, nagyobb fokú használata inkább a csomagolóanyag-nyomatásban fordul elő. Amikor kísérő színeként teli tónust nyomtatunk, az teli tónus, amennyiben mégis különböző árnyalatok is előfordulnak, az általános gyakorlat az volt, hogy valamelyik alap műveleti szín kitöltési arány-növekedési görbéjét használták hozzá. Hogy melyiket? Ezt minden nyomda maga döntötte el, nem volt rá semmiféle ajánlás.

HOGYAN SZÁMOLJUK?

A kitöltési arány számításához a Murray–Davies-összefüggést használja a nyomdaipar 1936 óta. Ez a képlet a denzitásértékekből határozza meg a kitöltési arányt. A denzitások méréséhez megfelelő színszűrőre van szükség, melyek a műveleti alapszínekhez (CMYK) lettek meghatározva. A direkt színek kitöltési arányához ezek a szűrők már nem mindig alkalmasak. A hagyományos képletekkel a legtöbb esetben nem lehet a direkt színek kitöltési arányait meghatározni. Nincs egyetlen szabványban sem rögzítve az, hogy melyik Pantone színhez milyen színszűrőt kell alkalmazni. Más stratégiát kellett kidolgozni. A színek a színínger-összetevőkkel határozhatók meg, az SCTV formulát az ISO 20654:2017 szabványban rögzítették, s a színínger-összetevőkre épül.

Az alábbi 1. képlettel számítható: (1)

$$SCTV = 100 \cdot \sqrt{\frac{(V_{xt} - V_{xp})^2 + (V_{yt} - V_{yp})^2 + (V_{zt} - V_{zp})^2}{(V_{xs} - V_{xp})^2 + (V_{ys} - V_{yp})^2 + (V_{zs} - V_{zp})^2}}$$

ahol

V_{xt}, V_{yt}, V_{zt} – az autotípiai direkt színhez számított V_x, V_y, V_z értékek,

V_{xs}, V_{ys}, V_{zs} – a direkt szín tónusnyomatához számított V_x, V_y, V_z értékek,

V_{xp}, V_{yp}, V_{zp} – a papírhoz számított V_x, V_y, V_z értékek.

Az értékkomponensek úgy lettek definiálva, hogy funkcionális formájuk hasonló legyen a CIELAB L^* meghatározásához (2–4. képlet):

$$V_x = f\left(\frac{X}{X_n}\right) \cdot 116 - 16 \quad (2)$$

$$V_y = f\left(\frac{Y}{Y_n}\right) \cdot 116 - 16 \quad (3)$$

$$V_z = f\left(\frac{Z}{Z_n}\right) \cdot 116 - 16 \quad (4)$$

ahol

X, Y, Z – a mért színínger-összetevők,

X_n, Y_n, Z_n – a D50-es megvilágítás színínger-összetevői; valamint (5–6. képlet):

$$f(u) = (u)^{\frac{1}{3}} \quad \text{ha } u > \left(\frac{6}{29}\right)^3 \quad (5)$$

$$f(u) = \left(\frac{941}{108}\right) \cdot (u) + \left(\frac{4}{29}\right) \quad \text{ha } u \leq \left(\frac{6}{29}\right)^3 \quad (6)$$

Ez a számítás meglehetősen bonyolult, de létezik egy másik változat is, ami a CIELAB színínger-összetevőkből számítja ki a direkt szín kitöltési arányát, ahogy a 7. képlet mutatja:

$$SCTV = 100 \cdot \sqrt{\frac{(f_{xt} - f_{xp})^2 + (f_{yt} - V_{yp})^2 + (f_{zt} - f_{zp})^2}{(f_{xs} - f_{xp})^2 + (f_{ys} - V_{yp})^2 + (f_{zs} - f_{zp})^2}}$$

(7)

ahol

$f_{x'}$, $f_{y'}$, $f_{z'}$ – az autotípiai direktszínhez számított $f_{x'}$, $f_{y'}$, $f_{z'}$ értékek,
 $f_{x's'}$, $f_{y's'}$, $f_{z's'}$ – a direktszín tónusnyomatához számított $f_{x'}$, $f_{y'}$, $f_{z'}$ értékek,
 $f_{x'p'}$, $f_{y'p'}$, $f_{z'p'}$ – a papírhoz számított $f_{x'}$, $f_{y'}$, $f_{z'}$ értékek;
 valamint (8–10. képlet):

$$f_x = \frac{L+16}{116} + \frac{a}{500} \quad (8)$$

$$f_y = \frac{L+16}{116} \quad (9)$$

$$f_y = \frac{L+16}{116} - \frac{b}{200} \quad (10)$$

Ezt a képletet kicsit könnyebb a számításokban alkalmazni. Bár a műszergyártók a szabvány megjelenése után rövid időn belül implemetáltak a számítási módot új mérési funkcióként a

spektrofotométerekben, mi készítettünk egy Excel táblázatot, mindkét módszert felhasználva. Mivel a színmetrikai kitöltési arány számolása is színínger-összetevőkből történik, ez a módszer a számoló tábla elkészítését követően számos előnyt jelentett.

CSAK A DIREKTSZÍNEKHEZ HASZNÁLHATÓ AZ SCTV FORMULA?

Nem, nincs olyan megkötés, ami szerint csak direktszínhez lehetne használni. A felhasználó döntése, hogy mire használja. Mi is kíváncsiak lettünk, hogy a CMYK műveleti színekhez használva milyen eredményt kapunk vele. A tesztnyomatok elkészítésében segítségünkre sietett a mondAt Nyomda, ahogy eddig is, köszönet érte.

SCTV számítás másképp

Nemcsak az ISO 20654:2017 szabvány megalkotóiban merült fel, hogy a kitöltési arány számítására a denzitás alapú képletektől eltérő megközelítést dolgozzanak ki. Számos színtudományi szakember próbált meg különböző módszereket kidolgozni. Wilbert Streefland – aki a belga Technology Coaching Bvba szakembere, számos, elsősorban flexográfiai témakörű cikk szerzője, akinek True Dot Gain szoftverét már a Magyar Grafika 2019/4. lapszámában a Mennyi is az anyny? c. cikkben bemutattam – is kidolgozott egy módszert még 2015 áprilisában.

A kitöltési arány számítására Wilbert Streefland úr az alábbi képlet használatát javasolta:

$$TV = \frac{100 \cdot (\Delta E_{ab0\%} - \Delta E_{abx\%})}{\Delta E_{ab0\%}}$$

ahol

$\Delta E_{ab0\%}$ – a teli tónus és a papír közötti színin-gerkülönbség

$\Delta E_{abx\%}$ – a teli tónus és az autotípiai nyomat közötti színíngerkülönbség.

Összehasonlítottuk az ISO 20654:2017 szabványban javasolt XYZ és CIELAB színínger-összetevőkből és Wilbert Streefland úr képletéből számított kitöltési arányokat. Streefland úr számítási módját WSCTV betűszóval jelöltük. Mint látható, az egyes számítási módok között csekély a különbség. Hozzá kell még tennünk, hogy az SCTV levilágításához használt kitöltési arány-nö-

vekedési görbét az SCTV képlettel határoztuk meg. Majd az így kinyomtatott tesztnyomatot mértük le Streefland úr képletével. Az eltérések ebből adódhatnak, és nem a képlet hibájának róható fel. Az összehasonlítással csak annyit volt a cél, hogy megmutassa, a különböző módszereket kitaláló megoldások ugyanazt az eredményt adják, bár jobban végiggondolva, a módszerek nagyon is hasonlítanak egymásra. Amikor Streefland úr 2015-ben elgondolását publikálta, akkoriban az még nem váltott ki túl nagy lelkesedést az olvasók között.

Kitöltési arány-számítás különböző módszerekkel

Kitöltési arány (%)	SCTV számítási mód		
	SCTV(XYZ)	SCTV(Lab)	WSCTV
5	5,00	5,00	5,32
10	9,82	9,82	10,15
20	20,11	20,11	19,74
30	30,61	30,61	29,60
40	40,27	40,27	39,18
50	50,06	50,06	48,90
60	60,13	60,13	59,07
70	70,34	70,34	69,76
80	81,18	81,18	80,87
90	91,76	91,76	92,22
95	96,41	96,41	96,99

Először kitöltésarány-növekedést szabályozó görbe nélkül készítettünk nyomatot, majd a mérőmezőket spektrofotométerrel lemértük, s az X, Y, Z, valamint $L^*a^*b^*$ színínger-összetevőkből kiszámítottuk a kitöltésarány-növekedéseket. A nyomtatáshoz fényes műnyomó papírt használtunk, a méréshez X-Rite eXact mérőműszert M1-es mérési móddal.

DE MI LEGYEN A CÉLÉRTÉK?

A válasz nem is olyan egyértelmű. Az ISO 12647-2:2013 mázolt papírnál az 50%-os mezőhöz 16%-ot, míg mázolatlan papírnál 22%-ot határoz meg célértéknek. Az ISO 20654:2017 szabvány célértékei megegyeznek a forrásértékekkel. Ami azt jelenti, hogy 0% legyen a kitöltésarány-növekedés. Más szóval ne legyen növekedés. Azaz az 50% maradjon 50%, a 20% legyen 20% és így tovább. Nem számít az, hogy milyen módon, milyen nyomathordozóra, milyen festékekkel, milyen színezettel nyomtatjuk. Azt hiszem, ennél könnyebben megjegyezhető értéket ki sem lehetett volna találni!

VIZSGÁLAT EREDMÉNYE

A lineáris célértékeknek megfelelően létrehoztunk egy új kitöltésarány-görbét. Szándékosan nem használtam a növekedés szót, hiszen a cél az, hogy ne kapjunk kitöltésarány-növekedést. Ezzel a görbével készítettük el a tesztnyomatun-

kat, melyet ismét lemértünk. Bár finomításra nem volt lehetőségünk, a lenti táblázat szerinti értékeket kaptuk.

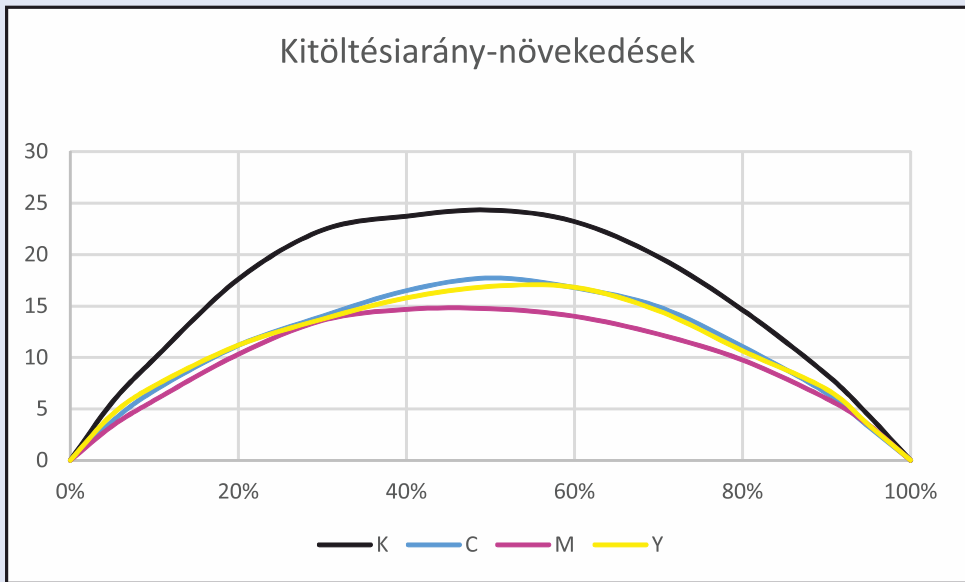
Az SCTV formulával kapott értékek a névleges értékhez nagyon közeliak voltak, attól csak kissé mértékben tértek el minden színezet esetében. Azt kaptuk eredményül, amit vártunk. A színmetrikai kitöltési arány a mázolt papíroknál meghatározott 16% körüli értéket adta. Az SCTV formulát úgy határozták meg, hogy Murray-Davies-összefüggéssel az ISO 12647-2:2013 szabvány A görbéjének megfelelő értékeket adjon. A kitöltésarány-növekedéseket grafikusán ábrázolva a 27. oldalon lévő ábrát kapjuk.

Az alábbi Excel táblázatunkban összehasonlítottuk az XYZ és CIELAB színínger-összetevőkkel kiszámított értékeket, de számottevő eltérést nem tapasztaltunk.

Az ábrából látszik, hogy a CMY görbék elég közel vannak egymáshoz. Ami a feltűnő, hogy a fekete görbe lényegesen nagyobb kitöltésarány-növekedéseket mutat, inkább az ISO 12647-2:2013 szabvány D görbéjéhez áll közel, érdekes és elgondolkodtató. Megegyező eredményt kaptak más országokban is. (Ideal SCTV Linear Result in TVI coordinates – <https://bit.ly/3KTapfq> – PrintPlanet.com. Utolsó leltetés: 2020. 08. 16.) De miért van az, hogy az SCTV formula lineáris, míg a hagyományos Murray-Davies-formula nem lineáris görbét eredményez? Nos, ehhez adalékul szolgál a Magyar Grafika 2019/4. számában a Mennyi is az annyi? c. cikk.

Tesztnyomaton mért kitöltési arányok SCTV és CTV formulák használatával

Kitöltési arány (%)	Fekete		Cián		Bíbor		Sárga	
	SCTV	CTV	SCTV	CTV	SCTV	CTV	SCTV	CTV
5	5,19	10,64	4,83	8,79	5,00	8,34	5,42	9,46
10	10,04	19,87	10,06	16,78	9,82	15,83	10,02	17,24
20	20,46	37,60	19,78	31,16	20,11	30,31	21,16	31,19
30	30,67	52,36	29,23	43,99	30,61	43,59	32,06	43,72
40	40,02	63,73	40,19	56,49	40,27	54,67	42,23	55,79
50	50,52	74,32	51,44	67,73	50,06	64,73	52,60	66,89
60	61,58	83,21	61,35	76,78	60,13	74,00	62,64	76,81
70	72,05	89,77	71,87	84,92	70,34	82,25	71,38	84,53
80	82,29	94,62	81,41	91,05	81,18	89,75	81,22	90,64
90	93,25	98,34	91,52	96,54	91,76	96,01	92,12	96,91
95	97,23	99,37	95,21	98,26	96,41	98,45	95,87	98,46



SCTV formulával meghatározott alapszínek színmetrikai kitöltési arányai

Mi történik, ha hagyományos módon készített nyomatot az SCTV összefüggéssel mérünk le? Amennyiben a nyomatunk autotípiái árnyalatai közel vannak a szabványhoz, akkor lineáris eredményt kapunk, ha eltér, akkor a kapott eredmény ettől több vagy kevesebb lesz. Elvileg a megfelelő kitöltési arányok ellenőrizhetőek lennének vele.

HA ENNYI ELŐNYE VAN, MIÉRT NEM HASZNÁLJUK?

Mielőtt pálcát törnénk a több mint 80 éves Murray–Davies-formula fölött, és kihirdetnénk az SCTV számítás győzelmét, kicsit gondoljuk végig! Jelenleg az SCTV ajánlott felhasználása csak a direktszínekre vonatkozik. A CMYK nyomtatási folyamatnál a Murray–Davies-formula használata javasolt. Ez sajnos azzal a következménnyel jár, hogy az operátornak kétféle gondolkodásmódot kell alkalmaznia akár egyetlen munka esetében. Kétségtelen, hogy az SCTV egyenlet alkalmazásával vizuálisan némileg konzisztensebb és egységesebb árnyalati lépcső alakítható ki. Tesztünk azonban csak az alapszínek árnyalataira terjedt ki, nem vizsgáltuk meg

a szürkeegyensúlyt, nem alkalmaztuk teljes oldalra. Fényes műnyomó esetén sem tudnánk ezt a vizsgálatot elvégezni, hiszen láttuk, hogy a fekete kitöltésiarány-növekedése magasabb volt, mint az ISO 12647-2:2013 szabvány A görbéje esetében. Jelenleg az ISO 12647-2:2013 öt kitöltésiarány-növekedési görbét határozott meg, ez az SCTV alkalmazásával megszűnne. Viszont az is tény, hogy minden, a Murray–Davies-összefüggésre épülő folyamatot újra kellene definiálni az SCTV alkalmazásával, ami jelentős költséget és az átállás idején hatalmas káoszt eredményezne. Gondoljunk csak arra, hogy milyen nehezen állnak át a nyomdák és a szerkesztőségek az ISO 12647-2:2013 szabványra, hány helyen használják még mindig a régi szabványverziót. Kétségtelen, hogy az SCTV általános alkalmazásának lennének előnyei, de ezeket az előnyöket mindig mérlegelni kell, s összevetni a hátrányokkal. Jelen pillanatban az előnyök talán nem olyan jelentősek, mint a hátrányok. Az SCTV nem a CMYK színekhez, hanem a direktszínekhez lett kifejlesztve, de jövőbeli alkalmazásának lehetőségén érdemes mindenképpen elgondolkodni. Addig azonban használjuk a direktszínekhez.