

# Bőrharisnya és más izgalmas történetek

Békésy Pál

EDS-Zrínyi Nyomda

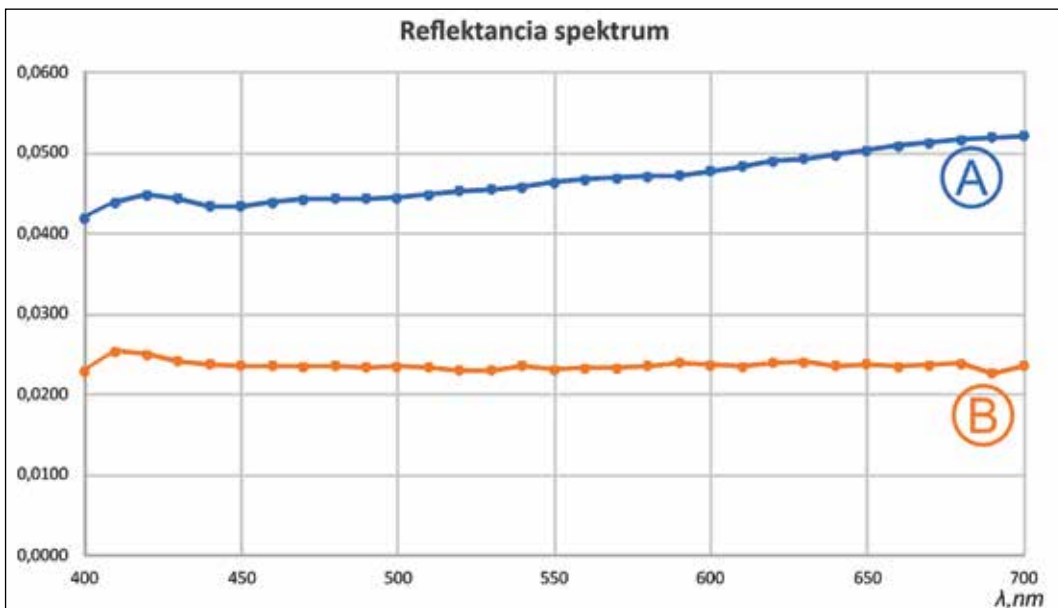
**Mondhatnám azt is, hogy történetek új köntösben. Hiszen a színmérés, a color management témaköre alapján véve nem túl nagy, de minden témakört többféle módon lehet megközelíteni, és érdekes is, hogy minél közelebb kerüljön hozzánk. Vagy úgy is fogalmazhatok: most következnek, ami kimaradt.**

## BŐRHARISNYA

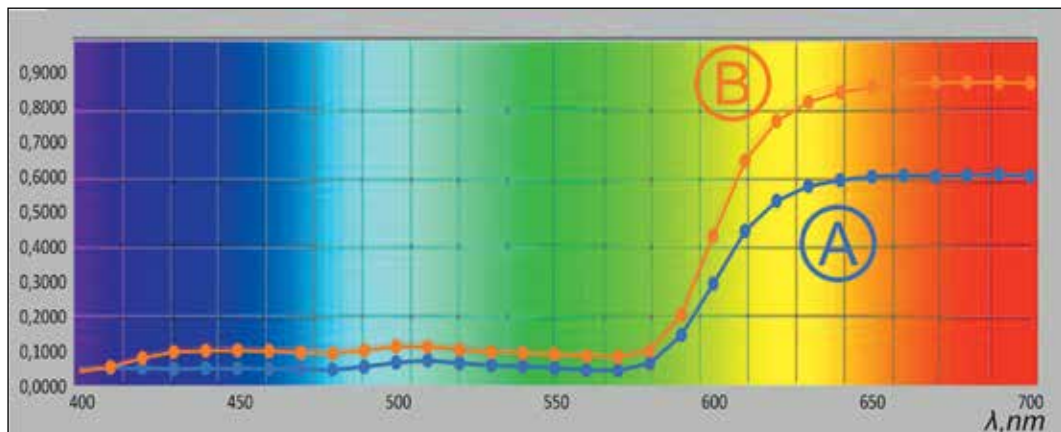
Gyerekkorom meghatározó olvasmányai közé tartoztak az indián történetek. Mindig volt bennük egy éles szemű indián, aki értett a nyomolvasáshoz. Üldöztek valakit, és a lábnyomok, letört ágak segítségével sok mindent el tudott mondani a nyomkereső. Nos, mi nem vagyunk indiánok, de azért néha mi is találkozunk lábnyomokkal. Igen, a színek is hagynak lábnyomot, amit egyszerűen csak reflektancia spektrumnak hív-

nak. Ez az, amit a spektrofotométerünk mér, s mely a mérési eredményekben tizedes törtek sorozataként jelenik meg. Bár első ránézésre csak alapvető információkat tudunk kiolvasni belőle, például azt, hogy milyen szín lehet, amit mérünk, de jobban megvizsgálva két mérést, egyéb nyomokat is hagynak maguk után. Nézzük meg az 1. ábrát alaposan, arra vagyunk kíváncsiak, hogy vajon az A vagy B reflektancia spektrumú nyomatnak nagyobb a denzitása? Könnyen rávágthatjuk elsősre, hogy az A görbe tartozik a nagyobb denzitású nyomathoz, annak nagyobbak az értékei.

Gondoljuk csak végig, hogy mit mutat a reflektancia spektrum! Azt, hogy 400 és 700 nm között, 10 nm-enként mennyit reflektál az adott nyomat. A két görbe két különböző fekete szín, az A görbének megfelelő nyomat minden hullámhosszon többet reflektál, márpedig a feketeség akkor nagyobb, ha minél több fényt nyel el az



1. ábra. Vizsgált minták referencia spektruma



2. ábra. Vörös színek reflektancia spektruma a hullámhossz függvényében

adott felület, minél kevesebb a visszavert sugárzás. Tehát akkor a B görbéhez tartozó nyomat a sötétebb, nagyobb denzitású fekete.

Ellenőrizzük le ezt az állítást. Ehhez szükségünk van egy számológépra, amit a Facebook/color csoportjában meg is osztunk. Ez a tábla kiszámítja a reflektancia spektrumból a Magyar Grafika 2020/2–3. lapszámában, a Karantén szinten c. cikkben ismertetett képletek alapján a CIELAB színinger-összetevőket. Az A görbe esetén ezt kapjuk.  $L^* 25,77, a^* 0,87, b^* 1,40$ , míg a B görbe esetén  $L^* 17,21, a^* 0,35, b^* -0,20$ . A B görbéhez tartozó nyomat ebből következően sötétebb. Tehát a kisebb értékeket tartalmazó görbéhez tartozó nyomat festékterhelése nagyobb. Ezt tudtuk kiolvasni a kétféle mérésű fekete lábnyomából, de hasonló következtetéseket vonhatunk le más színek esetében is. Éles szemű, tapasztalt nyomolvasók az  $a^*$  és  $b^*$  értékekre is következtethetnek egyes reflektancia spektrumok összevetése után, de nem minden esetben, s amikor lehet, akkor is inkább csak arányokat lehet kikövetkeztetni. Olyan ez, mint a lábnyom. Van, amikor sokat elárul, van, amikor kevesebbet.

Nézzünk egy példát! A 2. ábrán két szín reflektancia spektruma látszik. A könnyebb elemzés végett felvettük mögötte a spektrum színeinek képét.

Azt talán az elején elmondhatjuk, hogy a B görbe  $L^*$  értéke nagyobb lehet, azaz világosabb szín görbét látjuk. Valamint az is kiderül, hogy mind a kettő a sárga és a vörös tartományban reflektál, tehát ezek vörösek. Az  $a^*$  értékeire még következtethetünk, ha felidézük az XYZ→CIELAB

konverzió képleteit. Valószínűsíthető, hogy a B görbe  $a^*$  értékei nagyobbak, de a  $b^*$  értékeket már aligha tudjuk megbecsülni. Amennyiben kiszámoljuk valamilyen oldalon az XYZ színinger-összetevőket, beigazolódnik, hogy mindkét szín esetén  $a^*$  pozitív szám, valamint a  $b^*$  is pozitív. Hiszen az  $X$  értéke nagyobb, mint az  $Y$  értéke, és az  $Y$  értéke nagyobb, mint az  $Z$  értéke. (A konverzióhoz tartozó képletek ismertetésétől most eltekintek.) Ez a módszer többnyire beválik. A görbe esetén  $X 0,2470, Y 0,1551, Z 0,0556$ , B görbe esetén  $X 0,3539, Y 0,2244, Z 0,0918$ .

Ellenőrizzük le eddigi feltételezéseinket! A reflektancia spektrumok adatait az említett táblázatba másolva az alábbi értékeket kapjuk: B görbe:  $L^* 54,49, a^* 54,19, b^* 25,29$ , míg az A görbe:  $L^* 46,33, a^* 48,93, b^* 26,06$ . Tehát tényleg a B görbéhez tartozó nyomat a világosabb, s az is stimel, hogy az  $a^*$  értékei nagyobbak, mint az A görbe esetében.

Még valamit mutat az ábránk, mégpedig azt, hogy a telített színek, melyeknél a görbe lefutása vagy emelkedése meredek, 10 nm-enkénti értékekkel ezen görbeszakaszokon kicsit elnagyoltak. Léteznek olyan spektrofotométerek, melyek lépésköze 5 nm, de a nyomdaiparban, az üzemi gyakorlatban a 10 nm-enkénti mérés elegendő.

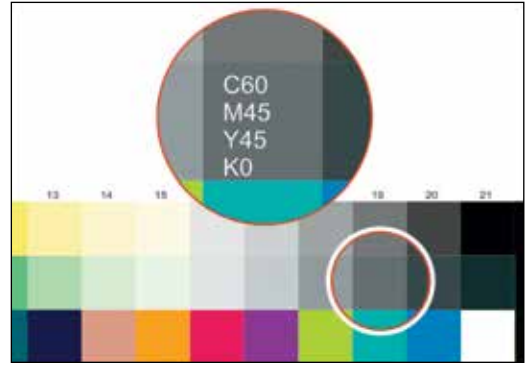
A nyomolvasás nem tartozik a hétköznapi élet feladatai közé, a színek nyomolvasása sem, de néha előfordul, hogy szükség van rá, főleg az egyetemi tanulmányok során. Csak az lehet jó nyomolvasó, aki sokat tanulmányozza a színek által hagyott lábnyomokat. Franz Kafka ezt írta: *Ha indiánok lehetnének! mindig pattanásig feszülten, és a vágató lovon, beledőlve a levegőbe, min-*

dig újra meg-megremegve a remegő földön, amíg már sarkantyú sem kellene, hiszen hol volt itt a sarkantyú, és a gyeplőt is elengednénk, hiszen hol volt itt gyeplő, és a tájat síma sörényű pusztának látnánk, már ló nyaka, ló feje nélkül. (Ford. Tandori Dezső.) Engedjük el a gyeplőt, és a színek lábnyoma feltárul előttünk. Legyünk indiánok!

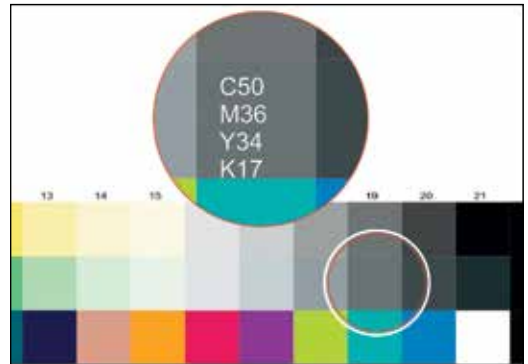
### A SZÜRKE HÁROM ÁRNYALATA

Hány árnyalata van a szürkének? Sok, nem ötven, annál is több, de most bennünket elsősorban csak három érdekel. Ahhoz, hogy a nyomatunk színeit rendben találjuk, nagyon fontos a szürkeegyensúly. Ez azt jelenti, hogy a három színből nyomtatott szürkének meg kell egyeznie az egy szín feketével nyomtatott szürkével. Ez nem túl egyszerű feladat. Egy világosszürke, egy középszürke és egy sötétszürke árnyalatot szoktunk megvizsgálni a szürkeegyensúly megfelelőségéhez.

Az európai gyakorlat az, hogy a teli tónusok CIELAB értékeit a lehető legközelebb hozzuk a szabványban rögzített értékekhez, a terhelés változtatásával. Majd mérjük a kitöltésiarány-növekedést, amit az esetek zömében a denzitásokból számolunk ki a Murray–Davies-összefüggés segítségével. Az alapvető probléma az, hogy a proofokat, melyekhez a nyomatokat hasonlítjuk, színmenedzselt munkafolyamatból nyomtatjuk. A proof színei három változóval, a CIELAB megfelelő értékeivel vannak közvetlenül beállítva. A gépmester azonban összesen egy változót módosíthat egy alapszínnél, ez pedig a festék terhelése. A négy alapszín festékterhelésének változtatásával tud a színeken módosítani. Sokszor kerülünk abba a helyzetbe, hogy a proofal való összevetés után egyes árnyalatok nem felelnek meg, s ezért a terhelés módosítását kérjük, ilyenkor azonban más árnyalatok lesznek a prooftól eltérőek. Hiába állítjuk be a kitöltésiarány-növekedést, a szürkeegyensúlyhoz nagyon fontos, hogy minden kitöltési arány a szabványban meghatározotthoz közeli legyen. Mivel a tűrés a közép tónusoknál elég nagy, könnyen előfordulhat, hogy értékek szerint még a nyomtatott szabvány megfelel, de a szürkeegyensúly már felbomlik. Különösen igaz ez azokra a nyomdákra, akik valamilyen színvisszavételt végző programot használnak. A 3. ábrán egy középszürke értékeit láthatjuk színvisszavétel nélkül. Ebben természetesen nincs fekete. Egy színvisszavétel után a 4. ábrán látha-



3. ábra. Középszürke szín színvisszavétel előtt



4. ábra. Középszürke szín színvisszavétel után

tó módon változnak meg az értékek, s már fekete is kerül bele. A C60 M45 Y45 K0 szín színvisszavétel után C50 M36 Y34 K17 értékre módosult. Ezért a színvisszavétel használatakor különösen fontos a fekete szín kitöltésiarány-növekedésének felügyelete.

A szürkeegyensúly megfelelő beállítása azt is jelenti, hogy a testszínek, szürke objektumok (acél edények, négyszínes szürke képek stb.) is megfelelően jelennek meg a nyomaton. Azt azonban most is, mint annyiszor meg kell említeni, hogy a proof a nyomtatás szimulálására kifejlesztett eljárás. Még akkor is lehet észlelni némi eltérést a nyomtatás és a proof között, amikor minden folyamat tökéletesen be van állítva. A végső termék a nyomtatás, amit az olvasóhoz eljuttatunk, a proof ezt csak modellezni hivatott. Tehát nem a nyomtatásnak kell a proofra hasonlítani, hanem a proofnak a nyomtatásra. Nagyon gyakran lehet gépmestertől hallani azt, hogy a proof nem is lehet azonos a nyomtatás színeivel, mert a proofon egészen más rácsponthoz vannak a fekete árnyalatok, mint a nyomaton. Ez termé-

szetesen egy városi legenda, a proof sokszor azért kicsit más, mint a nyomat, mert – ahogy írtam – más kalibrációs módszerrel lett beállítva, és egy színkezelést végző alkalmazás vezérli.

## KÜLÖNVÉLEMÉNY

A Magyar Grafika 2020/4. számában a Nézzünk TV-t! c. cikkben már ismertettem a direktzsinnek kitöltési arányának számítására kidolgozott módszert. Akkor egy kis próba után úgy tűnt, érdemes lenne szélesebb körben is tesztek végezni a felhasználhatóságáról. Most úgy érzem, eljött ennek is az ideje. Az EDS Zrínyi Nyomda tekercsnyomatással foglalkozik, s persze az is természetes, hogy igyekszünk a tekercset a lehető legkisebb veszteséggel kihasználni. Szerencsére vannak olyan munkák, ahol mégis akad egy kis hely tesztcsik felhelyezésére. Először elkészítettük a linearizált lemezhez a kitöltési arány-növekedést nem tartalmazó csíkot, ami minden alapszínhez 6 különböző árnyalatot tartalmaz a teli tónusok és a másodlagos színek mintáin kívül. Persze kompromisszumot kellett kötni, és a mérőcsíkot vízszintesen lehetett csak felhelyezni.

A mérési eredményekből a Nézzünk TV-t! c. cikkben ismertetett képletekkel kiszámoltak a kitöltési arány-növekedéseket az SCTV eljárásnál meghatározott lineáris célértékek felvételével és egy újabb mérőcsíkot hoztunk létre az ellenőrzéshez, amit ismét csak vízszintesen tudtunk a nyomóformára feltenni. Az SC papíron kapott kitöltési arányok eredményei az 1. táblázatban láthatók. Az SCTV eljárással kalibrált nyomatcsík minden kitöltési aránya színmetrikus kitöltési arány-növekedést számolva is megfelel az ISO 12647-2:2013 szabványnak. Hasonló eredményt kaptunk javított LWC papír esetén is. A

méréshez Techkon SpectroDens mérőműszert, M0 mérési módot használtam.

Mivel az SCTV formulát egyáltalán nem tekercsnyomatáshoz fejlesztették ki, a nyomdaiparban kevés a direktzsinnek nyomatására kifejlesztett tekercsnyomó gép, fontos volt, hogy egy íves nyomdagépen is teszteljünk, ahol a direktzsinnek nyomatása gyakori. Ezt a tesztet korábban is megpróbáltuk, s akkor az a gyanúnk támadt, hogy a fekete esetén az SCTV képlettel kalibrált nyomatokon a színmetrikus kitöltési arány képlettel ellenőrizve nagyok a kitöltési arány-növekedések az ISO 12647-2:2013 A görbéjéhez képest. Most hosszabb tesztelésre kaptam lehetőséget a Mondat Nyomdától, s először csak egy csíkot raktam fel a nyomatra, majd több tényleges munkát is SCTV formulával beállított kitöltési arány-növekedésekkel nyomtattunk ki. Mivel az SCTV görbék értékeinek méréséhez most is csak vízszintesen tudtam csíkokat felrakni az ívekre, szükség is volt a több munkára a mérések finomításához. Így nem okoztam többletköltséget, és nem foglaltam le gépidőt sem a kalibrálás miatt. A méréshez Techkon SpectroDens mérőműszert, M1 mérési módot használtam.

A 2. táblázat eredményeit kaptam. Mint látható, tényleg a fekete szín mérési eredményei közelebb állnak a B görbéhez. A mérések során az A görbe toleranciájának felső határát is túllépte a fekete minden kitöltési aránya.

A proofal összehasonlítottam a nyomaton az árnyalatok szépek és egyenletesek voltak, méréskor minden műveleti alapszín és másodlagos szín, valamint a mérőcsíkon szereplő 5, 20, 40, 60, 80, 95 százalékos mezők is  $\Delta E^*_{ab} < 5$  színinkülönbség alatt voltak a fekete árnyalatainak kivételével, ez főleg a sötétebb képrészeken volt látható.

TV	Cián		Bíbor		Sárga		Fekete	
	SCTV	CTV	SCTV	CTV	SCTV	CTV	SCTV	CTV
5	4,86	9,58	4,29	8,80	5,14	8,37	5,76	8,96
20	19,43	29,49	17,73	28,72	18,22	29,04	17,73	29,23
40	39,38	57,36	35,48	59,38	37,96	55,87	38,59	58,22
60	58,02	75,91	57,07	79,61	57,48	74,78	57,96	78,05
80	78,39	90,66	78,16	92,56	77,12	90,30	79,42	91,92
95	92,84	97,57	93,36	99,27	94,78	98,31	95,85	99,63

1. táblázat. SCTV formulával kalibrált nyomat kitöltési arányainak összevetése SC papír esetén a CTV kalkulációval

TV	Cián		Bíbor		Sárga		Fekete	
	SCTV	CTV	SCTV	CTV	SCTV	CTV	SCTV	CTV
5	5,18	7,88	5,63	6,53	5,92	8,83	5,36	11,04
20	19,74	29,49	20,31	32,01	21,23	31,30	20,91	39,77
40	39,66	56,71	39,59	56,11	40,26	56,33	41,09	67,28
60	61,96	77,47	61,08	75,92	61,41	76,39	61,30	84,89
80	82,73	91,90	82,07	90,76	81,02	90,15	82,75	95,48
95	96,41	98,34	95,61	98,60	96,25	97,59	96,82	99,34

**2. táblázat.** SCTV kalibrálással elkészített mérőcsík eredményeinek összehasonlítása a CTV kalkulációval  
Fogra 51 szabványnak megfelelően

Az SCTV módszerrel kalibrált nyomatok színmetrikus kitöltésarány-növekedései a szabványban meghatározott tolerancián belül maradnak azon papírtípusoknál, ahol két különböző kitöltésarány-növekedést használnak. Sajnos azon papírtípusoknál, ahol egy kitöltésarány-növekedési görbét használnak, a fekete esetében túlságosan nagy színmetrikus kitöltésarány-növekedést eredményez ez a kalibrációs módszer.

Mégis, a különvéleményem az, hogy olyan nyomdák, akik sok direktszínt használnak, nyugodtan alkalmazhatják a Spot Color Tone Value számítási módszert, mert az eredmény nem lesz rossz, beállítható a megfelelő fekete érték. Mivel a célértékek papírtípustól függetlenül lineárisak, nem kell fejben tartani az egyes papírtípusokhoz tartozó célértékeket. Az a lényeg, hogy a lineáris görbét minél jobban megközelítsük.

## TALÁLKOZZUNK A PPDEXPÓN!

**KEMÉNYFÉM**  
KFT

**Horizon**

A PPDexpo fennállása óta a Keményfém Kft. meghatározó résztvevője a kiállításnak. Az idei évben nagy várakozás előzi meg a rendezvényt, amin szeretnénk egy-két újdonsággal szolgálni a látogatóknak.

Önálló Horizon képviselőként, első alkalommal veszünk részt szakmai kiállításon. Csúcsmínőségű kötészeti gépek forgalmazójaként a legújabb fejlesztések, technológiák és trendek bemutatásával igyekszünk támogatni partnereink fejlődését.

**A kötészeten felül a csomagolóanyag-gyártást is fontosnak tartjuk és lesz egy óriási meglepetés, amely az ipari szereplőket sújtó nehézségekre biztosít hatékony megoldást!**

Jöjjön el, tekintse meg bemutatónkat!



*Keményfém csapata*