

Színkezelés, Houston és a papír mint az ötödik szín

Összeállította: Keresztes Tamás

Lapunk központi témája a színkezelés. Hogy mit keres a címben a színkezelés és a papír között az irányító központ, az kiderül a továbbiakban.

A Sappi a világpiac egyik vezető papírgyártója, széles körű tudással rendelkezik a papíripar és a nyomtatás területén. Annak érdekében, hogy ezt a know-how-t az ügyfelek is hasznosíthassák, a Sappi létrehozott egy vadonatúj tudásplatformot, amely a „Houston irányító központ a papír- és nyomdaipari szakemberek részére” elnevezést kapta.

A Houston-platform létrehozásakor a Sappi abból indult ki, hogy a legkorszerűbb papír- és nyomdaipari technikák okos és hatékony alkalmazásához rendelkezésünkre álló mai eszközök sokkal jobbak, mint korábban bármikor. A Houston segít abban, hogy a szakemberek hozzájuthassanak a Sappi széles körű tudásbázisához, és lehetőség nyíljon a szakértőkkel való közvetlen kapcsolatfelvételre. A Houston értékes információkat közöl az ipar legjobb szakembereinek tollából, a cikkekre reagálni lehet, és a *LinkedInen* keresztül ki lehet építeni egy szakmai hálózatot.

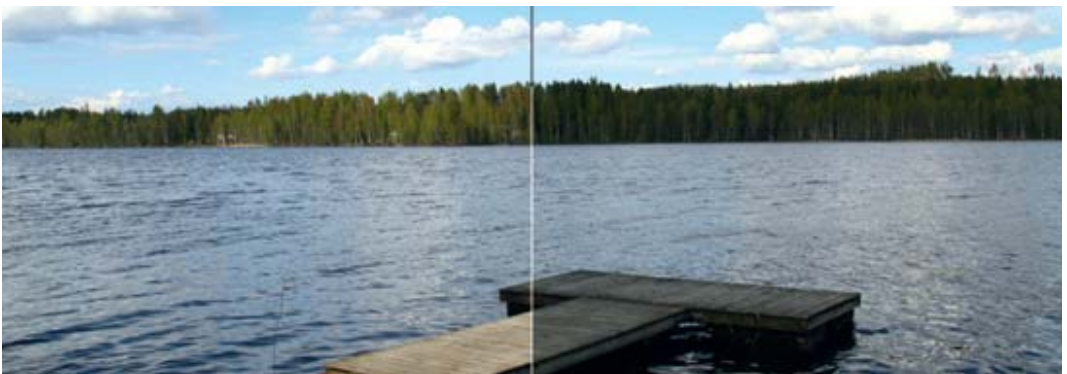
Ha az olvasó meglátogatja a Houstont (<http://www.sappi.com/houston/Pages/default.aspx>), igen sok hasznos tudnivalót találhat a papírgyártás és a nyomtatás különböző területeiről.

Az elméleti ismeretek mellett sok segítséget kaphatunk a problémák gyakorlati megoldásához is. A colormangementtel kapcsolatos anyag például részletesen, de gyakorlatiasan foglalkozik a papír szerepével a színkezelésben. A tervezőgrafikus, a prepress munkatárs és a gépmester is találhat hasznosítható ötleteket az oldalon, legyen szó akár a papír kiválasztásáról, a proofkészítésről vagy a nyomtatásról. Érdekes és tanulságos a sok oldalról körüljárt színkezelést egy kicsit a papírgyártó szemszögéből megismerni.

A FEHÉR ÁRNYALATAI

Nyomópapír sokféle „fehér” árnyalatban létezik. A „melegebb” árnyalatú papírok valójában nagyobb mennyiségben tartalmaznak (azaz nagyobb mértékben verik vissza) sárga és vörös színeket. A neutrális papírok egyenlő arányban verik vissza a spektrum összes színét, a kékesfehér papírok nagyobb mennyiségben reflektálják a kéket. Vajon ezek a kékes árnyalatú papírok kevésbé fehérek? Műszaki értelemben igen, de „modern” szemünk a kékesfehér színeket fehérek és ragyogónak, míg a meleg fehér árnyalatokat inkább krémszínűnek érzékeli.

Ahhoz, hogy több ismeretünk legyen a papír színéről, tanulmányoznunk kell a fényforrással megvilágított papír felületéről érkező fényt. Ez a



reflexiós spektrum, más szavakkal a papír által visszavert fény mértéke, amikor látható tartományú fényforrással világítják meg. Sok papírjellemzőt a papír reflexiós spektrumából számítanak ki, például:

- ♦ A papír fehérsége a teljes látható spektrumból (400–700 nanométer) visszavert fény mennyiségének mértéke. A CIE fehérségszámítása előnyben részesíti a kék hullámhosszokat.
- ♦ A papír világossága – a papíripari szabványok szerint – a 457 nanométeres hullámhosszon mért fénymenyiség.

A PAPIR SZÍNÁRNYALATÁNAK MÉRÉSE

A CIE által meghatározott formulára általában mint CIE L^* , a^* , b^* -re hivatkoznak. Leegyszerűsítve ezzel a képlettel lehet egy szín dimenzióját meghatározni. A háromdimenziós rendszerben az L^* a fény mennyiségére utal, azaz a világosság mértékére a feketétől (0) a tökéletes fehérig (100) terjedő skálán; az a^* vörös árnyalatot jelez, ha pozitív és zöldes árnyalatot, ha negatív előjelű, a b^* sárgaságot, a $+b^*$ kékességet jelöl.

Egy adott papíron mért L^* , a^* , b^* érték megadja a papír színárnyalatát. A hordozó színárnyalatát többféleképpen is meg lehet mérni a fényforrástól, a fénysugárzástól, a mérési geometriától, az észlelés szögétől és a szabványos megvilágítástól függően. A nyomda- és a papíriparnak eltérő szabványai vannak.

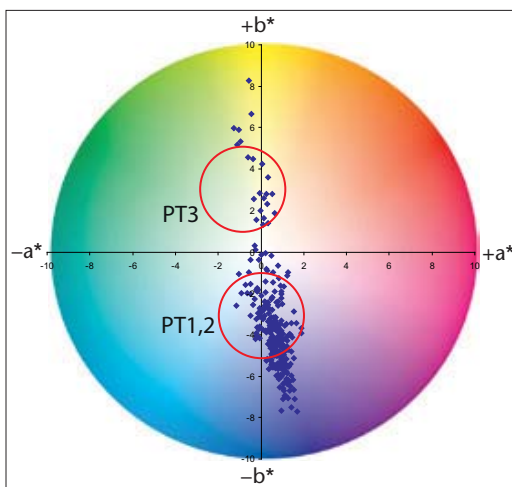
A két szabvány eltérő színárnyalat-koordinátákat eredményez, amelyeket nem lehet egymással összehasonlítani. A papíriparban alkalmazott fényforrás tökéletesen kalibrálva van, és a különböző eszközök értékei összehasonlíthatók. Ugyanígy kalibrálva van az UV-fény mennyisége is. A nyomdaiparban jelenleg használatos kézi spektrofotométereket nem lehet tökéletesen kalibrálni, különösen nem az UV-megvilágítás vonatkozásában, és az egyes műszerek által mért értékek közötti is lehetnek eltérések.

PAPÍRKATEGÓRIÁK A PAPIROK SZÍNÁRNYALATA SZERINT

A papír megjelenése, különösen a papír színárnyalata jelentősen befolyásolja a színek reprodukálását. A papír megjelenését a következők határozzák meg:

- ♦ színárnyalat: L^* , a^* , b^* koordináták,
- ♦ fényesség és felületi simaság, opacitás.

Vizuális megítélés szempontjából a proof vagy a termék megjelenését döntően a hordozó színárnyalata határozza meg. A textúra vagy a simaság kisebb szerepet játszik, és egy tágabb specifikáció is elfogadott. Az ofszetnyomtatás papírkategóriáit az ISO 12647-2 szabvány határozza meg. A papírtípusok szabványosításának célja eredetileg az, hogy segítséget nyújtson a papír színének reprodukálásához a proofkészítés során, de félreértelmezetten célkitűzésként és toleranciaként tekintik a 12647-2 szabvány szerinti nyomtatás eléréséhez.



Ofszetpapírok a^* , b^* koordinátái (CIELAB, D50, fekete alátét), PT = az ISO 12647-2 szabvány papírtípusai

	Nyomdaipari szabvány	Papíripari szabvány
Szabvány	ISO 13655	ISO 5631
Fizikai fényforrás	Izzószálas lámpa	Xenonlámpa
Szabványos megvilágítás	D50	D65
Fénytípus	Közvetlen megvilágítás	Diffúz megvilágítás
Mérőgeometria	0°/45° vagy 45°/0°	d/0°
Észlelési szög	2°	10°

Hogy jobban tisztában legyünk a kereskedelmi ofszetpapírok ISO szabvány szerinti besorolásával, összehasonlítottuk az ISO szabvány értékeit az aktuális papírszínárnyalatokkal. Ehhez a vizsgálathoz különböző papírokat gyűjtöttünk össze az európai, észak-amerikai és ázsiai piacokról. Egyértelmű, hogy a papírok nagy részének színárnyalata nincs összhangban az ISO kategóriákkal. A mázolt papírok gyakran kékesebb vagy vörösebb árnyalatúak, és ezt a piac elfogadja, mivel ezek a legvilágosabb papírok, de jóval sárgásabb papírok is előfordulnak annál, amit a szabvány meghatároz.

OPTIKAI FEHÉRÍTŐK

Az optikai fehérítők (Optical Brightening Agents = OBA) olyan speciális színezékek, amelyeket már évek óta használnak a papírgyárak. Ha kis mennyiségben adagolják a papírhoz, akkor az képességé válik az ibolyán túli fény elnyelésére, amit azután a reflexiós spektrum kék tartományában ver vissza. Alkalmazásával a papír ragyogását növelik. A natúrpapír enyhén sárga színezéket tartalmaz. Ha kék reflexiót adnak a papírnak, akkor az kompenzálja a sárga színezetet, amitől fehérebb árnyalatúvá, és erőteljesebb, frissebb érzetűvé válik.

Természetesen az optikai fehérítők csak akkor bocsátanak ki kék hullámhosszú fényt, ha ultraviolett fénnel stimulálják. Ezért jó módszer a papír fluoreszcenciájának megméréséhez – más szavakkal a papírban található optikai fehérítők relatív mennyiségének meghatározásához – a papír fehérségének spektrofotométeres mérésekor UV-szűrőn keresztüli és UV-szűrő nélküli méréseket is végezni. Minél több optikai fehérítőt tartalmaz a papír, annál nagyobb a különbség az UV-szűrővel mért érték és a szűrő nélküli mért érték között. A legtöbb kereskedelmi spektrofotométer könnyen kiegészíthető UV-szűrővel.

Gyakran okolják a színkezelésben az optikai fehérítőket azzal, hogy miattuk nem lehetséges a színek megfelelő egyezése. Az optikai fehérítő hatását valóban nem lehet reprodukálni például a CIE L*, a*, b* szintérben. Az optikai fehérítőket tartalmazó termékek más hatást mutatnak UV-fényt tartalmazó vagy UV-tartomány nélküli megvilágításban. Viszont az emberi szem számára a papír a megvilágítástól függetlenül fehérek tűnik, mivel a szem alkalmazkodik a nyomtatott legvilágosabb pontjához (a fehér papírhoz).

Az alábbi képeken ugyanaz a nyomatlan és nyomott ofszetpapír látható napfényben (szimuláció) és UV-megvilágítás alatt (fekete fény). UV-megvilágításnál láthatóvá válik az optikai fehérítők hatása.



Nyomat napfény megvilágításnál



Nyomat UV-fény megvilágításnál

AZ OPTIKAI FEHÉRÍTŐK ÉS A PROOF

A proof és a nyomdatermék optimális megegyezése érdekében a proofpapír színének hasonlónak kell lennie a nyomtatáskor alkalmazott papír színéhez. Ennek eléréséhez az alábbi módszereket lehet alkalmazni:

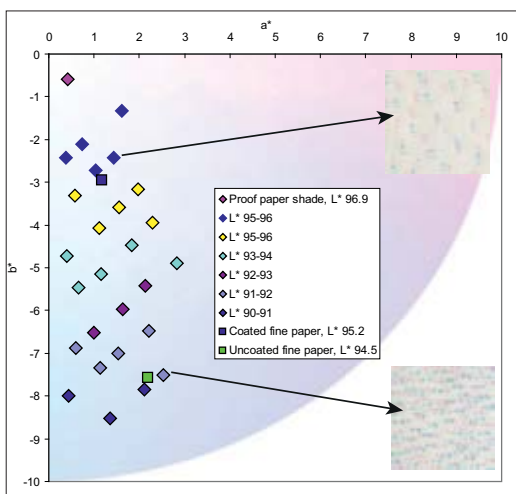
- ♦ használja ugyanazt a papírt a proofkészítéshez, mint amelyekre nyomtatni fognak;
- ♦ használjon olyan proofpapírt, amelynek hasonló a színárnyalata a példányszámnyomó papíréhoz (és azonos mennyiségű optikai fehérítőt tartalmaz);
- ♦ tintasugaras nyomtatóval, megfelelő színkombináció hozzáadásával szimulálja a proofon a papír színárnyalatát.

Mivel a proofpapírok, a hosszú távú archiválhatóság érdekében, csak a lehető legkisebb mértékben tartalmaznak optikai fehérítőket, a korszerű,

tintasugaras proofkészítés során gyakran alkalmaznak a papírtónus-szimulációt. Ennek ellenére elég nehéz egy közel neutrális proofpapíron szimulálni egy erősen kékes árnyalatú nyomópapír színét.

EFI 9200 proofpapíron Epson 4880 nyomtatóval készített papírszimuláció (L^*) a^*b^* színteret mutatja az alábbi ábra. A kékes árnyalatot ciánkék és bíbor festék hozzáadásával szimulálták. Az ábra jobb oldalán látható mikroszkópos felvételek a proofpapír felületéről készültek. Szembetűnő a cián és a bíbor festék mennyisége.

A szokásos mázolt finompapírokat még viszonylag pontosan lehet szimulálni, a nagy mennyiségű optikai fehéritőt tartalmazó mázolatlan finompapírok esetében a szimulációhoz sok ciánkék és magenta festék kell, ezért az L^* -érték annyira lecsökken, hogy a kékes árnyalat már inkább szürkének tűnik. A szimulált papírszín és a tényleges papír árnyalata közötti nagy különbség még a legvilágosabb képtartomány és a nyeged tónusok színárnyalatát is befolyásolja.

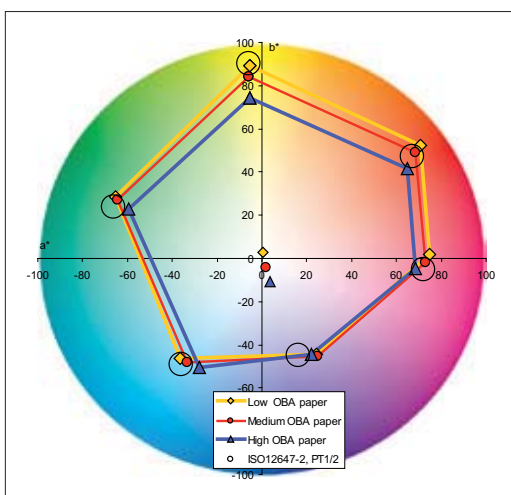


Papírszimuláció színtere proofpapíron

AZ OPTIKAI FEHÉRÍTŐK ÉS A NYOMTATÁS

A papír színárnyalata és az optikai fehéritő színárnyalat módosító hatása egyaránt befolyásolják az elérhető színteret. Három mázolt finompapír színteret hasonlíthatjuk össze az alábbi példában. Úgy választottuk ki a papírokat, hogy különböző papír-színárnyalatot reprezentáljanak: egy nagyon kevés mennyiségű optikai fehéritőt (OBA $b^* \sim +3$) és egy nagyon

sok optikai fehéritőt (OBA $b^* \sim -11$) tartalmazó papírt, valamint egy olyan hordozót, amely megfelel a mázolt papírra vonatkozó szabványnak ($b^* \sim -4$). A nyomtatás HP Indigo gépen, azonos nyomtatási feltételek mellett történt, hogy minimalizálhassuk a papír felületének hatását a színterre. A színterek között egyértelmű különbség látható. A sok optikai fehéritőt tartalmazó papír csökkent színteret mutat, miközben a közepes és a kevés OBA tartalmú papír színtere közel azonos. A sok optikai fehéritőt tartalmazó papír színe a kék felé tolódik el, hatása leginkább a sárga színekben látszik. A közepes vagy kis mennyiségű optikai fehéritőt tartalmazó papírokkal el lehet érni vagy jól meg lehet közelíteni az ISO 12647-2 szabvány értékeit, míg ugyanez a sok optikai fehéritőt tartalmazó papírral nagyon nehéz.

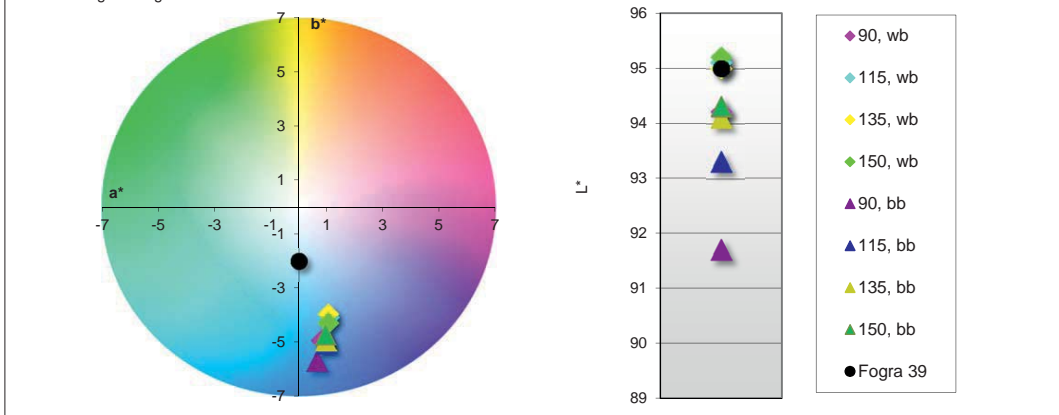


Három különböző mázolt papírra történt nyomtatás HP Indigo gépen. Fekete körök reprezentálják az ISO 12647-2 szabvány cél- és toleranciaértékeit

Ennek magyarázata a sok és a kevés optikai fehéritőt tartalmazó papír reflexiós spektrumában rejlik. A magas OBA-tartalmú papíron a 100%-os sárga mezőnek nagyobb a reflexiója a kék hullámhossznál. Ezt egyrészt az optikai fehéritő okozza, másrészt az, hogy kisebb a visszaverés a sárga hullámhosszon. Ez amiatt lehet, hogy a sok optikai fehéritőt tartalmazó papírok gyártásánál kevesebb fehéritőt alkalmaznak, mint a kevés optikai fehéritőt tartalmazó papírok esetében. A sok optikai fehéritőt tartalmazó nyom-

OPTICAL PROPERTIES									
Grammage g/m ²	Paper shade ¹						Opacity ISO 2471	ΔBrightness ² ISO 2470 R457/D65	CIE Whiteness ISO 2470
	White backing, wb			Black backing, bb					
	L*	a*	b*	L*	a*	b*			
90	94,2	0,8	-5,0	91,7	0,7	-5,7	93	13	124
115	95,1	1,1	-4,1	93,3	1,0	-5,1	95	13	124
135	95,0	1,1	-4,0	94,1	1,0	-5,0	96	13	124
150	95,2	1,1	-4,3	94,3	1,0	-4,8	97	13	124

Note! Not all grammages are mentioned



A képen a Sappi Allegro papírjának – a Houston weboldalról letöltött – adatlapja látható. A felhasználó minden fontos adatot megtalál az adatlapon, ami a szabványos színkezeléshez szükséges, az előkészítéstől a nyomtatásig.

tokon a cián szín a kék felé tolódik el, mivel ezek az optikai fehérítők jobban növelik a kék hullámhossz reflexióját, mint a ciánkékét.

Mindenesetre a nyomtatás során látjuk, hogy a papír szintere játssza az egyik főszerepet a proof/nyomat egyezésben, ezért nagy segítséget jelentene a nyomdák számára a szabványos nyomtatás eléréséhez, ha az ISO-besorolású papírtípusokat hozzáigazítanánk a piacon kapható papírfajták színteréhez. Ezekben az időkben, amikor a médiaipar rohamosan erősödik, és különösen nagy teher hárul a nyomtatott médiákra, az ofsetnyomtatás szabványosítása nagy lépést jelent az egyenletes, magas minőség eléréséhez, amiből a teljes nyomdaipari lánc profitálhat.

Annak tudatában, hogy a papír a színkezelés fontos, befolyásoló tényezője, a Sappi aktívan részt vesz az ISO munkacsoportban és a színreprodukálás szabványosításában. Az ECI, Fogra, ICC és BDVM intézetekkel együttműködve dolgozik azon, hogy a nyomdák sikeresen alkalmazhassák a colormanagementet. Mindeközben azokra az emberekre támaszkodik, akik nap mint nap ezzel a témával foglalkoznak: a nyomdászokra. „Először megfigyelünk, azután fejlesztünk. Nyomdai adatlapjainkkal hasznos információkat közlünk a felhasználókkal, mint például a papír pontos színárnyalata – amelyet nyomdai körülmények között mértünk meg – vagy a legjobban alkalmazható színprofil.”

Szimpozium a mérnöki munkáról – 40 éves a KMF – BMF – Óbudai Egyetem

Dátum: 2012. június 14–15.

Helyszín: Óbudai Egyetem

Jelentkezés: <http://www.pny.me.hu/esemenynaptar.php?act=esemeny&eid=685>