

# Az a bizonyos deltaE

**Békésy Pál**

mondAt Kft.

**Bármelyik nyomdáról is van szó, a nyomatok minőségének megítélésénél a színíngerkülönbséget, azaz a  $\Delta E$ -t, vagy ahogy a külföldi szakirodalomban a legtöbbször előfordul, a deltaE értékét tartják a legfontosabbnak. A legtöbb esetben fel sem merül senkiben sem, hogy a színíngerkülönbség számításánál több számítási mód is van, s annak megadása nélkül, hogy melyikre hivatkozunk, nemcsak pongyola, hanem értelmetlen a megadott érték. Főleg akkor, amikor a  $\Delta E$  2000 már megjelent az ISO12647-2 szabványban, még akkor is, ha csak információként. Az alábbiakban megpróbáltunk néhány fontos információt összegyűjteni a színíngerkülönbség számítási módjairól.**

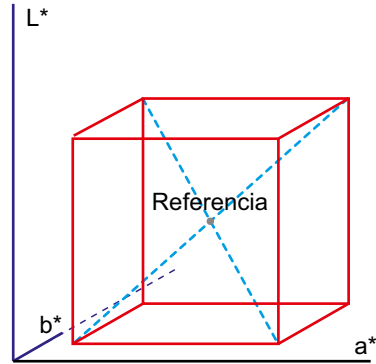
$\Delta E^*_{ab}$

A  $\Delta E^*_{ab}$  számítási módja 1976-ban lett kifejlesztve. Megjelenése gyakorlatilag az  $L^*a^*b^*$  színtér bevezetésével egy időben történt. Ahogy azt mindenki jól ismeri, az 1. képlettel számolható:

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(L^*_2 - L^*_1)^2 + (a^*_2 - a^*_1)^2 + (b^*_2 - b^*_1)^2} \quad (1)$$

ahol  $L$  a világosság, míg  $a^*$  és  $b^*$  a CIELAB színtér tengelyein mért távolságok.

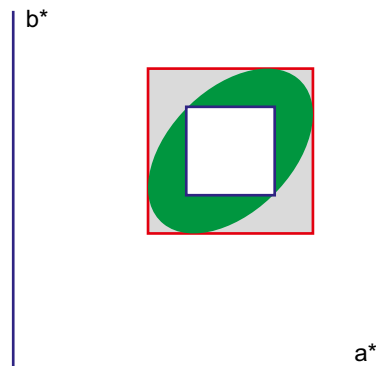
Bár a CIELAB színtér alkotóinak szándéka az volt, hogy egy olyan színteret hozzanak létre, ami a vizuális észlelés szempontjából egyenletes, azaz minden részén az érzékelhető színíngerkülönbség azonos, ez nem teljesül maradéktalanul, így azonos  $\Delta E^*_{ab}$  értékhez tartozó színíngerkülönbséget különbözőnek érezhetünk a CIELAB színtér más és más részein. A vizuális észlelésnél a színezetek közötti különbséget mutató toleranciaterület egy ellipszoid, hiszen színlátásunk sokkal érzékenyebb a színezet vagy króma különbségére, mint a világosságéra. A  $\Delta E^*_{ab}$  toleranciaterületét egy téglalapokkal határolt dobozzal szemléltetjük, ahogy az 1. ábrán is látható.



1. ábra.  $\Delta E^*_{ab}$  toleranciadoboz

Mikor ezt a toleranciát összevetjük a vizuálisan azonosnak vélt színezetek tolerancia ellipszoidjával, azt tapasztaljuk, amit a 2. ábrán is szemléltetünk, hogy vagy nagyobb a toleranciadoboz az ellipszoidnál, s ez esetben a vizuálisan különbözőnek érzékelt színezetek is megfelelő minősítést kapnak, vagy mint a kisebbik négyzet mutatja, a vizuálisan azonosnak ítélt színezetek nem megfelelőnek lesznek értékelve.

A  $\Delta E^*_{ab}$  tehát sok szempontból sem volt a megfelelő számítási mód, mégis évtizedeken keresztül uralta a nyomdaipari minősítéseket, sőt



2. ábra.  $\Delta E^*_{ab}$  tolerancia és vizuális tolerancia ellipszoid viszonya

mind a mai napig szívesen használjuk. Ennek valószínűleg az oka az, hogy nagyon egyszerű a képlete, s könnyű gyors számításokat végezni vele a táblázatkezelő programokban.

### $\Delta E^*_{CMC L:C}$

A Colour Measurement Committee által 1984-ben kifejlesztett színíngerkülönbség számítási módszer számítása a 2. képlet szerint történik, az *LCh* értékeken alapul. Az *l* (világosság) és *c* (króma) tényezők értékei alapértelmezésben 2:1, mivel a szem érzékenyebb a króma változásaira, mint a világosságára. Bár elsősorban a textilipar számára lett kifejlesztve, néha a nyomdaiparban is találkozni lehet ezzel a képlettel, így ismerni kell ezt is.

$$\Delta E^*_{CMC} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L}{lS_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C}{cS_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H}{S_H}\right)^2} \quad (2)$$

A CMC formula a  $\Delta L^*$  világosságkülönbség,  $\Delta C^*$  krómakülönbség és  $\Delta H$  színezetkülönbségen alapul. Az  $S_L$ ,  $S_C$  és  $S_H$  a CMC súlyozási függvényei, melyek a CIE-különbségeket ( $\Delta L^*$ ,  $\Delta C^*$ ,  $\Delta H^*$ ) állítják be, így a CMC kalkuláció matematikailag egy ellipszoidot állít elő a referencia szín körül, melynek mérete és alakja változik attól függően, hol található a CIELAB színtérben. A képlet részleteit, ahogy a többi képletét sem kívánjuk ebben az írásban részletezni, azok megtalálhatók minden szakirodalomban és a világhálón is.

A CMC számítási módnak az a hátránya, hogy nem szimmetrikus, mivel az  $S_L$ ,  $S_C$  és  $S_H$  súlyozási függvények számítása kizárólag a referencia szín értékéből kerülnek meghatározásra. A referencia szín és minta szín értékeinek felcserélésével a kalkuláció eredménye megváltozik.

### $\Delta E^*_{94}$

Míg a CMC formula elsősorban a textilipar számára, addig a  $\Delta E^*_{94}$  inkább a grafikai iparágak, így a nyomdaipar számára készült, de a CMC kalkuláción alapul, ahhoz nagyon hasonló a számítása, ahogy a 3. képletben is látható. A *k* tényező értéke a nyomdaiparban 1.

$$\Delta E^*_{94} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L}{k_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H}{k_H S_H}\right)^2} \quad (3)$$

Az  $S_L$ ,  $S_C$  és  $S_H$  súlyozási függvények értékei a következő módon számíthatók:

$$S_L = 1; S_C = 1 + 0.045 C_T; S_H = 1 + 0.015 C_T$$

Ennek a toleranciaszámítási módnak is az a problémája, mint a CMC-nek, hogy nem szimmetrikus és a referencia és minta értékei nem felcserélhetők. Bár sokkal közelebb van az emberi színlátás színíngerkülönbségi érzetéhez, némi pontatlansággal bír a kék-ibolya régióban.

### $\Delta E^*_{00}$

A  $\Delta E^*_{00}$  egyenlete a 4. képletben látható, egy úgynevezett rotációs részt ( $R_T$ ) tartalmaz a kék-ibolya színű régió számára a  $\Delta E_{94}$  képlet hiányosságainak kezelésére. Valamint az  $S_L$  és  $S_H$  súlyozási függvények megújult módon kerülnek kiszámításra, az  $S_C$  számítása megegyezik a  $\Delta E_{94}$  képletnél használt módszerrel. A  $k_L$ ,  $k_C$ ,  $k_H$  tényezők értéke alapértelmezésként 1. Az  $S_L$ ,  $S_C$  és  $S_H$  a színíngerkülönbségi ellipszoid féltengelyeiként is értelmezhetők.

$$\Delta E^*_{00} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H}\right)^2} + R_T \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C}\right) \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H}\right) \quad (4)$$

Bár sokan azt mondják, hogy ez az első jelentős változtatás a színíngerkülönbség számításában a  $\Delta E_{94}$  óta, igazából 1976 óta folyamatosan fejlesztik a számítási módot, ami most közelítette meg a legjobban az emberi szem által érzékelt toleranciákat.

A  $\Delta E^*_{00}$  számítással kapott színíngerkülönbségek egyáltalán nem egyeznek a korábbi  $\Delta E^*_{ab}$  értékekkel. Egyes színezeteket, melyek az 1976-os formulával megfelelő minősítést kaptak, a  $\Delta E^*_{00}$  számítás nem megfelelőnek minősít és fordítva. Az 1. táblázatban néhány színezet színíngerkülönbségét számítottuk ki. Sötétebb színnel jelöltük a tolerancián – ami  $\Delta E^*_{ab}$  esetén 5, míg  $\Delta E^*_{00}$  képlet használatánál 3,5 – kívül eső színíngerkülönbségeket.

Ahhoz, hogy ezt az új formulát használhassuk, teljesen át kell alakítani a gondolkodásunkat és elfelejteni a korábbi toleranciaértékeket. Bár az ISO12647-2:2014 szabvány még csak ajánlottként említi, hamarosan a  $\Delta E^*_{00}$  lesz az iparági szabvány a színíngerkülönbség számításában. Sokan idegenkednek tőle a bonyolult képlet miatt, amit tényleg nehéz Excelben használni,

## 1. táblázat. Színíngerkülönbségek megfelelése különböző színezeteknél

Referencia			Minta			Színíngerkülönbség	
L*	a*	b*	L*	a*	b*	$\Delta E_{76}$	$\Delta E_{2000}$
63,78	-26,21	-27,01	65	-23	-23	5,28	2,24
76,51	0,04	3,61	75	1,02	0,4	3,68	3,53
66,53	23,81	65,37	65	23	60	5,64	1,95

de szerencsére ezt a gondot is levették már a válnukról, és elkészítették a képletként használható formulák Excel programba integrálását. A Facebook közösségi oldal zárt Color csoportjában megosztjuk ennek a bővítménynek a forrását, hogy bárki használhassa munkája során.

### A MEGFELELŐ KÉPLET KIVÁLASZTÁSA

Végezetül a színíngerkülönbség számításánál érdemes fontolóra venni *Billmeyer* következő szabályait:

- ◆ Egy számítási módot kell kiválasztani, és azt kell következetesen használni.
- ◆ Mindig pontosan meg kell adni, hogyan készültek a számítások.
- ◆ Soha sem szabad különböző számítási módokkal kapott színíngerkülönbségek között konverziót végezni átlagolások használatával.
- ◆ A kiszámított színíngerkülönbségeket csak első megközelítésként kell kezelni a tolerancia meghatározásakor mindaddig, amíg nem erősítették meg vizuális ellenőrzések. Azaz minden számítást vizuálisan is ellenőrizni kell.
- ◆ Mindig figyelembe kell venni, hogy senki sem fogad el vagy utasít el színeket pusztán számértékek alapján.

## Ki kicsoda a magyar flexográfiában?

### KORSÓS SZABOLCS

A nyomdászattal egy gimnáziumi osztálytársam és barátom által ismerkedtem meg, akiknek ofszetnyomdájuk van, és ő csinálta a nyomdai előkészítést Macintoshon. Rögtön megtetszett a munkakörnyezet, „Think different” érzés. Így érettségi után a „Tótfalusiba” jelentkeztünk.



A flexóval épp 15 éve, 2003 januárjában találkoztam először, még kiadványszerkesztő tanulóként. Egy flexó-előkészítő cég, a későbbi első „igazi” munkahelyem, a God X keresett operátort. Diákként az lepett meg leginkább, mennyire sokszínű is a flexó, ez az addig említés szintjén (sem), marginális nyomtatási eljárásként kezelt ágazat. Először iskola után, délutánonként tanulmányoztam a flexó-előkészítést, majd később ez lett nemcsak a munkám, de a hivatásom is. Itt ismerkedtem meg az előkészítés mellett az analóg kliségyártással.

2011-ben csatlakoztam a Hungaro Casinghez, szintén mint előkészítő operátor, ahol a flexó addig alig-alig látott gyakorlati oldalával is találkozhattam. Az előkészítésben és kliségyártásban szerzett ismereteknek nagy hasznát vettem. Először csak mint operátor dolgoztam, később egyre több egyéb feladatot is igyekeztem elvé-

gezni, amelyek már inkább a technológia és üzemszervezés feladatkörbe tartoztak.

2013-ban nyomdavezető-váltás történt, és mivel az új nyomdavezető a szakmán kívülről jött, szükség volt szakmai támogatásra, így neveztek ki helyettesévé és az addig megszerzett tapasztalatot kamatoztatni is tudtam. A fólia-, zsugortömítő- és műbéllyomtatás, a laminálás és raffolás napi feladatai mellett a festékkezelés és maradékfesték-felhasználás szervezése is bekerült a feladatok közé. Apró lépésekben, de folyamatosan igyekeztünk fejleszteni a technológián és a munkakörülményeken. A nyomdaüzem sajnálatos felszámolása volt az utolsó nagy feladatom a cégnél.

2015-ben úgy alakult, hogy megint az előkészítés felé vitt az utam, ekkor csatlakoztam a Conformia Kft.-hez, ahol a mai napig is dolgozom. Kollégáimban egy olyan szakmailag felkészült csapatot ismerhettem meg, akikkel igazán jó együtt dolgozni. Megismerkedtem a magas minőségű nyomóforma-készítés technológiájával, melynek segítségével ügyfeleink rugalmas kiszolgálása a fő célunk.