

# TEHNIČKI PRIRUČNIK

## UPRAVLJANJE BOJOM

---

KALIBRACIJA UREĐAJA

Drugo izdanje 2019.

## Kalibracija uređaja u boji

Za tiskarsku tvrtku jedan od ključnih skupova potrebnih vještina je sposobnost učinkovitog i preciznog upravljanja bojom. To obično uključuje mogućnost reprodukcije fotografskih slika na oku ugodan i realističan način. Zahtijeva pažljivo rukovanje bojama robnih marki koje se koriste, na primjer, u logotipima, tako da se one točno reproduciraju bez odstupanja ili uz zanemarivo odstupanje u boji. No, nije dovoljno dobro ako to možete postići samo onog dana kad vam dobro ide, odnosno kad vam se posreći snimak.

Da biste cijelo vrijeme bili profitabilni, morate biti u mogućnosti uspostaviti razinu kvalitete boje koja nudi i predvidljivost i ponovljivost, iz dana u dan, iz tjedna u tjedan. Da bi ovo bilo moguće moramo razumjeti kako kalibrirati svaki uređaj povezan s bojama u tijeku rada na optimalan način i održavati to stanje cijelo vrijeme. Rad uređaja odvija se u određenom okruženju gdje postoji tijekom rada, što znači da trebamo imati strategiju upravljanja bojom koja uključuje cijeli tijek rada i okruženje u kojem uređaji rade. Ova strategija može se ostvariti primjenom pet pravila kontrole procesa (5K).

## Pet K pravila (5K)

Kalibracija uređaja zapravo je samo jedan korak na putu za postizanje dosljedne i visoke kvalitete ispisa. Autori Adams, Sharma i Suffoletto u Priručniku za upravljanje bojom (Color Management Handbook) navode da postoje četiri koraka koji na engleskom jeziku započinju slovom C. Tome mi dodajemo peti korak - kontrolu.



### Model 5K:

1. (Ustanoviti) Konzistentnost.
2. Kalibracija.
3. Karakterizacija (izradi ICC- profile).
4. Konverzija.
5. Kontrola (provjera valjanosti) jeste li postigli onu kvalitetu slike i točnost boje koju ste očekivali.

Kalibracija je samo jedan od pet glavnih koraka kako bi se osiguralo da se uređajem može obaviti upravljanje bojom na točan i pouzdan način.

## Konzistentnost

Konzistentnost (dosljednost) uključuje provjeru da je okoliš pogodan za uređaj i prepoznavanje svih parametara nužnih za stabilno i predvidljivo ponašanje uređaja. Uspostava konzistentnosti u digitalnom tisku širokog formata uključuje neke očite zahtjeve poput dobro održavanih glava za ispis za ravnomjeran i stabilan protok tinte. No, postoje i druge, možda manje očite potrebe. Prije montaže stroja za digitalni tisak širokog formata moramo se pobrinuti da je postolje tiskarskog stroja stabilno i dovoljno čvrsto. Treba imati na umu da su vibracije i toplina dva najproblematičnija čimbenika koja sprječavaju da se stroj dosljedno ponaša pa moramo osigurati da je sam pod i čvrsti i iznimno dobro poravnani. Da bi se postigla točnost na cijelom području otiska širokog formata, podloga tiskarskog stroja i pod na kojem stoji moraju biti savršeno ravni, što ne mora uvijek biti slučaj u industrijskim zgradama.

Što se tiče temperature, dobro je instalirati sustav kontrole temperature, a to se odnosi i na vlagu. Da bi se temperatura i vlaga održavali na stabilnoj razini i unutar idealnog raspona, ključno je uzeti u obzir predvidljivo ponašanje supstrata za

tisak, što je najznačajniji čimbenik koji utječe na izgled boje. Opće ustaljeno pravilo u praksi jest da je temperatura oko 20° C i vlažnost ne veća od 50% dobra za ljude, tiskarske strojeve i većinu supstrata. Ako vlaga padne dosta ispod 50%, znatno se povećava rizik od pojave neujednačenosti boje (banding) kao i ostalih problema.

Ostale uređaje treba provjeriti jesu li konzistentni i osjetljivi, u skladu s njihovom funkcijom. Na primjer, natkriveno mjesto sa svjetlom za pregled teško je kalibrirati, ali možemo provjeriti u kojim intervalima treba promijeniti cijevi i pobrinuti se za pravilno održavanje tog mjesta u skladu s preporukama proizvođača o servisiranju i održavanju. Mjesto za pregled primjerice ne smije stajati blizu prozora, budući da se vanjska svjetlost mijenja, a time i nekonzistentnost pri procjeni otisaka i negativa. Isto se odnosi i na monitor koji se koristi za probne otiske na zaslonu. On ne bi trebao biti blizu prozora ili nekih drugih jakih izvora svjetla i trebao bi uvijek biti opremljen poklopcem ili zaslonom koji sprječava prodor vanjskog svjetla.



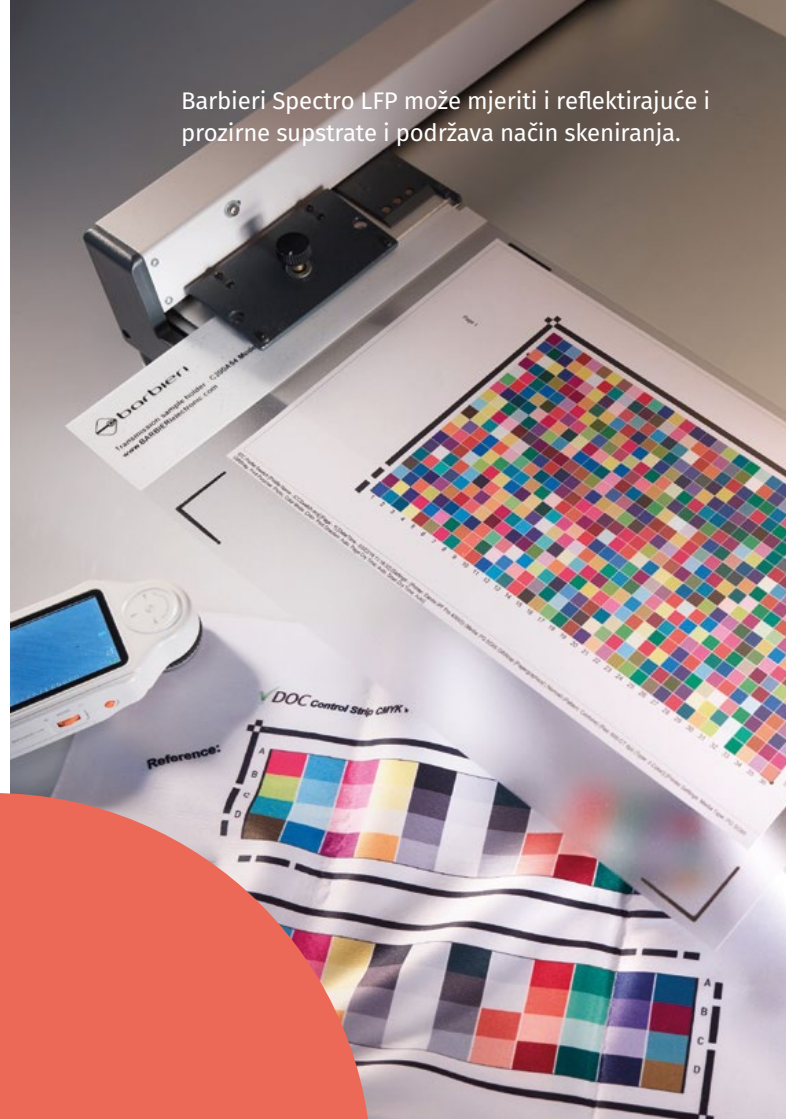
Page: All Score: Da...  
Please measure Line <N>  
Speed: [Progress Bar]  
[Buttons]

## Kalibracija

Drugo K odnosi se na kalibraciju. Ovisno o tehnologiji koja se koristi u pisaču, to može uključivati poravnavanje glava pisača, ispitivanje optimalne količine tinte koja se utiskuje na određeni supstrat, pogodnu brzinu mehanizma (shuttle) za određeni način ispisa itd. Jednom kada se uspostave ti ključni parametri, potrebno je obaviti linearizaciju da primjerice stvarno izlazi 50% cijana kao 50% plus/minus 1%. Na ovaj način se osigurava da će cijeli raspon nijansi boja izaći onako kako treba, uključujući tonove u sredini, na četvrtini i na tri četvrtine spektra.

Prilikom kalibracije i linearizacije potrebno je koristiti pravi alat. U većini slučajeva to je spektrofotometar, koji također može djelovati kao denzitometar, ali nisu svi spektrofotometri prikladni za sve vrste supstrata. Na primjer, kad se pisač kalibrira za ispis na staklu ili prozirnoj plastici, to će zahtijevati posebnu vrstu spektrofotometra namijenjenog takvim mjerenjima, na primjer Barbieri Spectro LFP.

Barbieri Spectro LFP može mjeriti i reflektirajuće i prozirne supstrate i podržava način skeniranja.





Kada se kalibrira monitor, faza linearizacije je tamo gdje se osigurava glatka reprodukcija sive boje i primjenjuje gama vrijednost za koju ste se odlučili. Možda ćete trebati u redovitim intervalima kalibrirati i sam mjerni uređaj. Ako koristite nekoliko mjernih uređaja, osigurajte da svi oni mjere boje na isti način. To se naziva provjerom točnosti među instrumentima. U najgorem slučaju, ako je jedan od vaših mjernih uređaja neispravan, to će dovesti do neispravne kalibracije ili provjere valjanosti uređaja. To treba izbjeći i redovito provjeravati točnost među instrumentima.



## Karakterizacija

Nakon što se uređaj, na primjer pisač, ispravno i pažljivo kalibrira, vrijeme je za stvaranje ICC profila. U tu svrhu koristimo tehnologiju koju je razvio Međunarodni konzorcij za boje (ICC - International Color Consortium), a postupak se naziva karakterizacija, treći K u modelu 5K.

Karakterizacija se obično provodi ispisom ili prikazom niza uzoraka boja, a zatim se obavlja mjerenje spektrofotometrom prikladnim za vrstu supstrata.

Numerički ekvivalenti boja opisani su u ICC profilu, a zatim možemo pomoću ICC profila simulirati konačne rezultate ispisanih boja na vrhunskom, preciznom monitoru u boji, na primjer kako bismo ih dokazali. Alternativno možemo simulirati rezultat ispisa na drugom tiskarskom stroju ili pisaču ako koristimo ekvivalentan supstrat. ICC profili također odražavaju karakteristike određenog stanja ispisa, pa je važno spremiti metapodatke koji opisuju sve parametre koji su primijenjeni prilikom izrade ovog određenog ICC profila. To uključuje supstrat, način ispisa, razlučivost, tintu, korišteno generiranje crne boje (UCR ili GCR) i ukupnu prekrivenost tintom (TIC – Total Ink Coverage, također poznato pod nazivom ukupna pokrivenost područja - Total Area Coverage, TAC). Konzistentnost boja se vremenom može postići samo ako pratimo ključne parametre i postavke potrebne za kasniju reprodukciju tog istog izgleda boje koristeći određeni ICC profil.



Kad se uspostavi konzistentnost uređaja i obavi kalibracija, vrijeme je za izgradnju ICC profila. Time se karakterizira uređaj, iščitava se čitav niz referentnih uzoraka boja spektrofotometrom.



## Konverzija

Sad smo spremni za četvrti K – konverziju (pretvorbu). Mnogo je načina za opisivanje boja u tijeku radnog procesa, uključujući i brendirane boje. Fotografije mogu biti u RGB formatu, snimljene digitalnim fotoaparatom ili pretvorene u neku varijantu CMYK-a. Ali vrlo je rijetko to ista boja koja će nam biti potrebna na našem konkretnom pisaču. Logotipi tvrtki često su obojeni posebnom “spotnom” bojom koja ima svoju šifru i kojom se idealno trebaju otisnuti. Ipak, ova se boja obično pretvara u CMYK kombinaciju koristeći tinte iz našeg pisača, čime se dobije što je moguće bliža podudarnost. To znači da šifrirane boje nekog ulaznog umjetničkog djela treba pretvoriti u one koje se najbliže podudaraju ako na primjer koristimo tintu našeg pisača širokog formata. Tu konverziju može prethodno obaviti dizajner ili klijent kada kreiraju PDF koji je spreman za ispis, pod uvjetom da imaju ispravne postavke koje su u idealnom slučaju trebale biti unaprijed priopćene.

Konverzija se može obaviti i kasnije u procesu, ako nije potpuno jasno koji će se supstrat ili mehanizam (engine) za ispis upotrijebiti za konačni ispis. Moderni sustav obrade rasterskih slika (RIP) imaće modul za upravljanje bojama koji može voditi

računa o ovom koraku, a ako se pravilno upravlja, imat ćemo krajnji rezultat koji odgovara očekivanjima. Ljepota ispravne upotrebe ICC profila je u tome što se možemo odlučiti za referentni standard. Pomoću referentnog standarda možemo reproducirati iste rezultate na mnogim različitim uređajima dobivajući predvidljiv i konzistentan izgled boja na više izlaznih putova. Alternativno, možemo optimizirati konverziju boja kako bismo iskoristili cjelokupnu skalu (gamut) uređaja i stvorili fotorealistične reprodukcije, koristeći puni kapacitet tog uređaja za ispis. Ovo je posebno privlačno za izlaz na digitalne uređaje širokog formata s vrlo velikom izlaznom skalom.

U slučaju “spotnih” boja, ICC profili nam pomažu postići što je moguće veće podudaranje kada se koristi kombinacija CMYK boja, ali moguće je da će biti potrebno obaviti fino podešavanje izgradnjom biblioteke posebnih “spotnih” boja. To nam omogućuje da na pisaču postignemo najmanje moguće odstupanje u boji. Brojni digitalni pisači mogu koristiti dodatne tinte za postizanje još veće skale (gamut) od one koja je moguća, uz primjenu samo CMYK tinti, a kada se pravilno upravlja, time se ostvaruje korist u pogledu reprodukcije “spotnih” boja.

## Kontrola kvalitete boje

Ako primijenimo peti K, uključujući kontrolu, uz našu strategiju kvalitete boje i pratimo sve parametre potrebne za postavke RIP-a koji pokreće pisač, postići ćemo pouzdanu konzistentnost boje.

To je ono što žele vlasnici brendova i kupci tiskarskih usluga od svojih pružatelja usluga tiska. To je definitivno izazov, ali se to apsolutno može postići dobrim gospodarenjem i odgovarajućom obukom vašeg osoblja.



Techkon Spectrodens se koristi za mjerenja kontrolnog stripa kako bi se osigurala sukladnost dogovorenoj normi.

Original objavila FESPA Limited  
Holmbury  
The Dorking Business Park  
Station Road  
Dorking  
RH4 1HJ

t **+44 1737 240788**  
f **+44 1737 233734**  
e **info@fespa.com**  
**www.fespa.com**

Prilagodila na hrvatski  
FESPA Hrvatska  
**www.fespahrvatska.hr**

  
profit for purpose

Sva prava pridržana.

Nijedan dio ove publikacije ne smije se reproducirati, pohranjivati u sustavu za preuzimanje ili prenositi u bilo kojem obliku ili na bilo koji način, bez prethodnog pisanog odobrenja izdavača.

