

ZNAČAJ STANDARDIZACIJE I KONTROLE OFSET ŠTAMPE

IMPORTANCE OF STANDARTISATION AND CONTROL IN OFFSET PRINTING

*Asistent pripravnik Živko Pavlović, dipl.ing.,
Doc. dr Dragoljub Novaković,
Čedomir Pešterac, dipl.ing.,
FTN, Grafičko inženjerstvo i dizajn, Novi Sad*

Rezime

U radu je obrađena problematika standardizacije i kontrole ofset štampe kao najzastupljenije tehnike štampe. Definisane su osnove standardizacije i kontrole. Izvršena je analiza standardizacije i kontrole ofset štampe u štamparijama u Vojvodini. Analizirani su parametri od značaja za standardizaciju i kontrolu.

Ključne reči: standardizacija, kontrola, kvalitet

Summary

In this paper problems of standardisation and monitoring of offset printing as most often used printing technique have been considered. Foundation for standard and control have been defined. Analysis of standard norms and supervision of offset printing procedures in several printing houses in Vojvodina have been made. Important parameters for control, supervision and standardisation have been analysed.

Key words: standardisation, control, quality

1. UVOD

U procesu štampe pojavljuje se razlika između originala, probnog otiska i konačnog otiska. Ova odstupanja mogu biti i minimalna, ali se pri tom mora težiti da budu konstantna i u okviru tolerancija zadatih vrednosti. Održavanje odstupanja u okviru zadatih tolerancija je održavanje kvalitetne i dosledne “*karakteristike štampanja*”.

Na kvalitet štampe utiče više faktora: vrsta štamparskog postupka, konstrukcija mašine za štampu, izbor materijala za štampanje proizvoda (boja i papir i sl.).

Višebojni otisak se može posmatrati preko:

- prenosa najfinijih struktura sa štamparske forme na materijal za štampu,
- obima tonskih vrednosti i
- preciznosti višebojnog preštampavanja i drugih osobina odštampanog proizvoda.

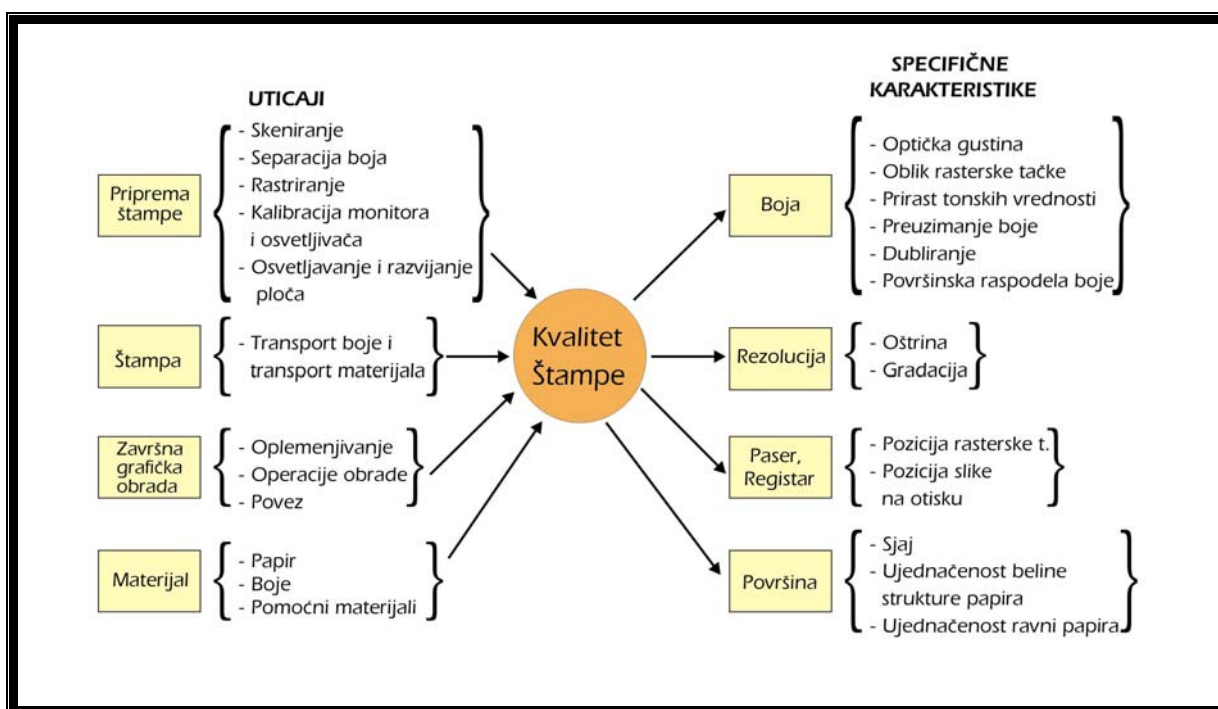
Navedeni uticaji moraju biti poznati, definisani i merljivi kako bi mogli da utičemo na kvalitet u toku procesa štampe a samim tim i na konačan izgled proizvoda. Jedan od najznačajnijih kriterijuma ocene u štampi je kvalitet izrade reprodukcije.

Reprodukcija često, više ili manje, odgovara originalu a u njoj obično dolazi do promene tonskih vrednosti u poređenju sa originalom. Do promene tonskih vrednosti dolazi zbog većeg ili manjeg nanosa boje u procesu štampe.

Nanos boje u procesu štampe se najčešće kontroliše:

- vizuelno ili
- korišćenjem mernih uređaja.

U našim štamparskim procesima je pretežno zastupljen proces vizuelne kontrole što je vezano za subjektivni osećaj i ocenu kvaliteta. Kvalitet štampe je povezan sa nizom uticajnih faktora. Na slici 1. dat je šematski prikaz uticaja različitih faktora na kvalitet štampe kao i specifične karakteristike koje se mogu posmatrati preko najvažnijih karakteristika kvaliteta štampe.



Slika 1. Uticajni faktori i specifične karakteristike kvaliteta štampe

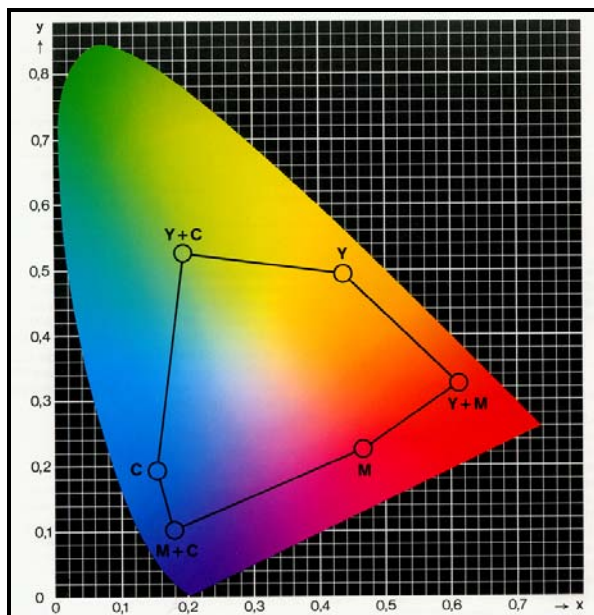
2. STANDARDNO PRIKAZIVANJE BOJA I STANDARDI ZA MERENJE BOJA

"Troughlasti dijagram" (slika 2.) projektovan u ravan je CIE (Internacionalna komisija za osvetljenje - Commission Internationale de d'Eclairage) dijagram koji je prihvaćen kao standardni način prikazivanja boja.

Boje spektra se nalaze na krivoj i ivicama dijagrama, dok se realne boje nalaze unutar dijagrama i unose se u dijagram iz izračunatih vrednosti hromatičnih koordinata x i y (vrednosni delovi boja). Pomoću ovog dijagrama se mogu tačno definisati koordinate svakog područja boje.

Zasićeni puni tonovi boja se nalaze u uglovima tačaka. Sve boje koje "leže" unutar ovog šestougla mogu se reprodukovati u štampi. Boje koje se nalaze izvan ovog područja ne mogu se reprodukovati u četvorbojnoj štampi.

Da bi se postigao željeni utisak boje u procesu štampe se može uticati samo na debljinu nanosa sloja boje.



Slika 2. CIE sistem prikazivanja boja

U praksi je ustaljeno da se kao preporuke za merenje boja koriste tablice u kojima su boje poređane po nekom redosledu i označene brojevima i slovima.

"Sistemi boja", obzirom da boju definišu tri veličine, su zasnovani na četiri principa formiranja i to:

- mešanju boja
- funkciji oka
- kruga boja i
- jednačinama bojenih razlika

Ne postoji tačan kriterijum koji bi primenili pri određivanju standardne debljine filma (sloja) boje. Na praktičnom nivou se može izabrati jedan ili kombinacija sledećih pristupa da bi odredili standarde za debljinu sloja boje i to:

- primenom postojećih standarda,
- postignutizanjem sličnosti sa određenim fotomehaničkim sistemom za otiske,
- primenom prakse i iskustva stečenog u procesima štampanja,
- optimizacionim modelom na osnovu merenja parametara otiska i
- usvojanjem uobičajene debljine sloja boje koja bi zadovoljila standard boje.

Osnovni zadatak standardizacije je svođenje većeg broja mogućih promena tonskih vrednosti na standardne odnose, tako da je moguće menjati podloge za štampu, štamparske forme, boje, mašine i dobiti očekivane rezultate.

Prednosti koje donosi standardizacija su značajne za grafičke procese. JUS posvećuje vrlo malo pažnje standardizaciji grafičkih procesa. DIN standard je otišao najdalje u standardizaciji grafičkih procesa. Prisutni su i drugi značajni standardi: ISO, UGRA, FOGRA, BVD, IFRA, tabela 1.

Standardizacijom se podiže kvalitet proizvoda na potreban nivo i eliminišu proizvodi koji ne ispunjavaju uslove zadate pre samog procesa štampe (nema mogućnosti plasmana materijala lošeg kvaliteta na tržište).

Standardizacija štamparskog procesa predstavlja rad na dobijanju i definisanju standarda. To je deo obimnog sistema upravljanja tokovima proizvodnje i kvalitetom koji opisuje put od dizajniranog do odštampanog proizvoda.

ISO 2834 C	štamparske boje pripremanje, standardizacija štamparskih otisaka za određivanje otpornosti prema fizičkim i hemijskim sredstvima
ISO 2835 C	otisci i štamparske boje, procenjivanje postojanosti na dnevnoj svetlosti
ISO 2845 D	garnitura štamparskih boja za štampanje, kolorimetrijske karakteristike
ISO 2846 D	garnitura štamparskih boja za offset štampanje, kolorimetrijske karakteristike

Tabela 1. ISO standardi vezani za štamparske procese

Vrednosti koje u toku proizvodnog procesa pokazu zadovoljavajuće karakteristike mogu se uzeti za standardne vrednosti tj. kao reference za sve ostale poslove koje radimo pri istim uslovima i sa istom vrstom materijala.

Standardizacija podrazumeva da u probnim otiscima i reprodukciji postoji detaljan opis tonskih vrednosti boje sa ciljem da se obezbedi podudarnost izgleda probnog otiska i finalnog štampanog otiska.

Parametri rastera mogu se meriti različitim metodama. Prvu grupu metoda čine metode koje se zasnivaju na signalnim trakama za kontrolu tonske vrednosti na otisku. Drugu grupu metoda čine metode koje se zasnivaju na denzitometrijskim merenjima. Treću grupu čine metode merenja u specijalizovanim laboratorijama uz primenu mikroskopa, mikrodenzitometara i elektronskih uređaja.

Denzitometrijska merenja su deo senzitometrije (latinski *sensitus* - osetljivost, grčki *metron* - mera) koja se bavi određivanjem optičke gustine tj. zacrnenja materijala kao što su filmovi, fotopapiri i štamparski otisci.

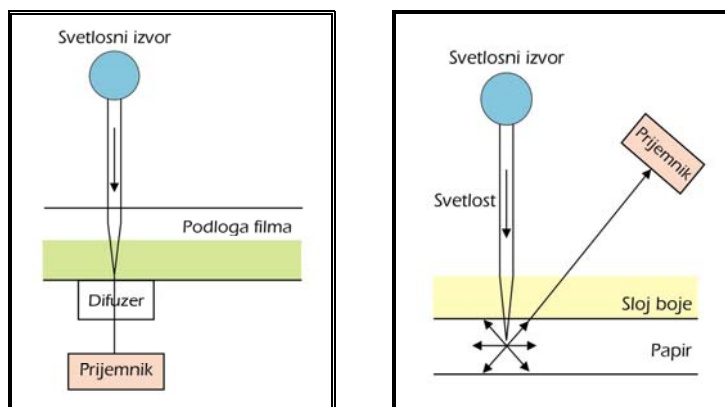
Denzitometrijska merenja imaju presudnu ulogu u:

- poboljšanju kvaliteta štampe
- ujednačenosti dobijanja otiska i
- uspostavljanju pravila u komunikaciji učesnika grafičkog procesa

Denzitometri kao merni uređaji najčešće se susreću izvedeni na dva principa rada:

- propuštene svetlosti - transmisioni denzitometri
- reflektovane svetlosti - refleksioni denzitometri

Na slici 3a. je prikazana šema transmisionog, a na slici 3b. refleksionog denzitometra.



3a) Transmisioni denzitometar 3b) Refleksioni denzitometar
Slika 3. Šematski prikaz izvedenih rešenja denzitometara

Transmisioni denzitometri služe za merenje optičke gustine na filmu, dok se refleksioni koriste za višetonska merenja optičke gustine nanosa boje, na materijalu za štampu i koriste se uz kontrolne merne trake - "kontrolne stripove".

3. REZULTATI RADA - ANALIZA PRIMENE STANDARDIZACIJE I KONTROLE GRAFIČKIH PROCESA OFSET ŠTAMPE U ŠTAMPARIJAMA VOJVODINE

Svetsko tržište koje iz dana u dan zahteva sve bolji kvalitet štampe navelo je na potrebu da se proces štampe standardizuje, u cilju održanja konstantnog kvaliteta proizvodnje.

U ekonomskim uslovima u kojima se nalazila naša zemlja i gde je tržište veoma često bilo „monopolistički“ kontrolisano, štamparije su retko izdvajale finansijska sredstva za modernizaciju štamparskog procesa. Često su se pojavljivali štampani materijal lošeg kvaliteta koji su uprkos tome prolazili na tržištu.

Sadašnje vreme tranzicije i vreme koje dolazi na našem tržištu znatno će povećati konkurenciju i kvalitet. Na tržištu će opstati grafički proizvodi kvaliteta definisanih standardima.

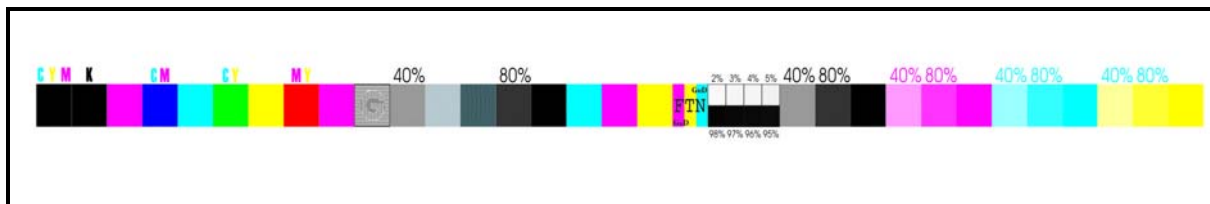
Proces primene standardizacije i kontrole neminovno će sve brže rasti. Prosečni tehnološki nivo opreme naših štamparija orijentaciono se može vezati za 80 - te godine prošlog veka. U takvim uslovima na kvalitet grafičkih proizvoda (otisaka) može se znatnije uticati merenjem gotovih otisaka na eksternom mestu primenom denzitometara - denzitometrijskom metodom.

U cilju dobijanja podataka o mogućnostima primene ove metode, analizirano je stanje primene denzitometrijske metode u konkretnim proizvodnim uslovima.

Eksperimentalno merenje denzitometrijskom metodom je izvršeno u štampariji "Lito studio" Cilj merenja je bio postizanje standardnih tonskih vrednosti u procesu štampe i održavanje kvaliteta štamparskog otiska. Meren je ukupan tiraž kolornih otisaka od 11000 štamparskih tabaka B-2 formata. Merenja su vršena pri probnim otiscima (u toku podešavanja mašine), na 500 odštampanih otisaka i na svakih 1000 otisaka u toku procesa štampe.

Analizirane su izmerene vrednosti nanosa boje pri štampi na kunstdruk papiru od 90 g/m² na četvorobojnoj štamparskoj mašini, a za referentne vrednosti su usvojene one koje su preporučene u pomenutoj štampariji. Pri merenju vrednosti nanosa gustine korišćena je GRID_FTN kontrolna merna traka i refleksni denzitometar Viptronik tip Atlantis 1000p. Boje koje su korišćene u procesu štampe su "Hartmann" proizvođača Sun Chemicals.

GRID_FTN kontrolna merna traka (slika 4) je originalno projektovano rešenje kontrolne merne trake koja je prenesena na film uz pomoć osvetljivača Heidelberg ULTRA 5800 pri rezoluciji od 200 lin/inch.



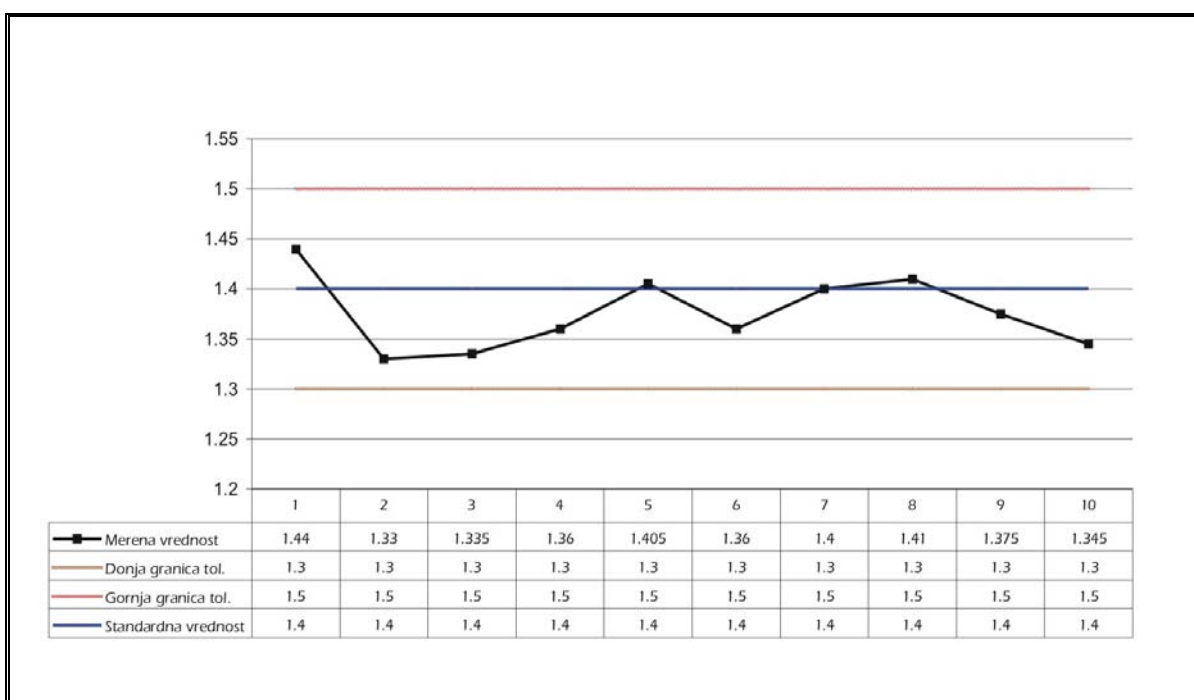
Slika 4. Projektovano rešenje kontrolne merne trake GRID_FTN

Prilikom osvetljavanja je korišćen film Kodak GEN 5 GRD, osetljiv na svetlost helium-neonskog lasera (633nm) i crvene laserske diode - RLD (630 - 670 nm). Film je razvijen u razvijaju firme Kodak Polychrome tipa RA 2000, sa prosečnim vremenom razvijanja od 30 sekundi pri optimalnoj temperaturi od 35°C. Za fiksiranje je korišćen takođe proizvod firme Kodak tip RA 3000.

Film koji je osvetljavao pripada grupi Rapid Access filmova čije karakteristike definiše struktura kristala srebra halogenida. Naime, u svaki kristal srebrohalogenida dodaje se po nekoliko atoma radijuma i iridijuma. Ovi atomi imaju osobine svetlosnih receptora i obezbeđuju maksimalnu osetljivost na svetlost uz povećanje kontrasta. Povećana osetljivost na osvetljavanje, koje se meri submikro sekundama čini ove filmove idealnim za osvetljavanje u modernim uređajima sa laserima male snage kakav je upravo osvetljiivač Heidelberg ULTRA 5800 na kome je izvršeno osvetljavanje GRID_FTN kontrolne trake.

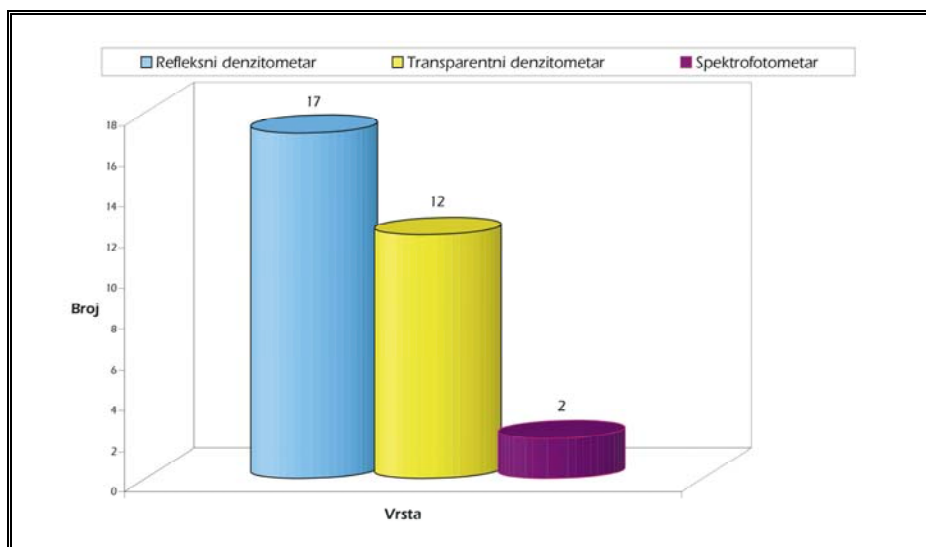
Važno je napomenuti da se idealne standardne vrednosti u procesu štampe teoretski mogu postići samo na savremenim štamparskim mašinama, čiji rad je potpuno automatizovan i kontrola nanosa boje se vrši pomoću CPC (Computer Print Control) sistema. Na štamparskim mašinama na kojima se količina boje koja se prenosi preko uređaja za obojavanje kontroliše manuelno, standardne vrednosti nanosa boje koje se mogu postići su u granicama tolerancije.

Rezultati merenja su obrađeni i predstavljeni u tzv. statističkim dijagramima (za svaku boju posebno) preko kojih se može lako očitavati nanos boje u procesu štampe. Na slici 5. je ilustrovan primer obrade rezultata merenja za jednu boju.



Slika 5. Statistički prikaz nanosa boje

Na slici 6. je prikazana analiza broja i vrste raspoloživih denzitometara u 23 analizirane firme u Vojvodini kao i posedovanje spektrofotometra.



Slika 6. Statistički prikaz analize

Savremenih štamparski sistemi raspoložu sa računarskim i programskim elementima, za statističku obradu rezultata denzitometrijskih merenja, koji su direktno povezani sa računarom.

4. ZAKLJUČAK

Analiza primene standardizacije i kontrole grafičkih procesa u štamparijama Vojvodine pokazala je da je veoma mali broj štamparija prihvatio koncept standardizacije štampe. Naime, od ukupnog broja registrovanih štamparija u Vojvodini (520), samo 23 štamparije tj. 4,4 % poseduju denzitometar, ali ga veliki deo njih ne koristi. Ovaj podatak dovoljno govori o primeni standardizacije i kontrole u grafičkim procesima.

Finansijska sredstva koja su potrebna da bi se standardizacija procesa štampe sproveda u pogonu štamparije su zanemarljiva u odnosu na uštedu materijala i održavanje kvaliteta tokom procesa štampe. Istraživanja nemačkog instituta za standardizaciju (FOGRA) su pokazala da se primenom standardizacije u toku procesa štampe, na godišnjem nivou, uštedi i do 14% materijala u odnosu na nekontrolisani proces. Vremenski period potreban da bi se uočili prvi rezultati standardizacije procesa štampe nije određen i on pre svega zavisi od spremnosti da se prihvati i primeni navedeni koncept.

Koncept standardizacije štampe je proces stalnog učenja koji omogućava postepeno poboljšanje kvaliteta štamparskog otiska. Predložen metod je način pomoću kojeg ne možemo preko "noći" promeniti kvalitet štamparskog otiska, ali upotrebom standardizovanih vrednosti i uređaja koji nam omogućavaju lakšu kontrolu možemo promeniti navike i uvesti proces edukacije, što će svakako doprineti podizanju kvaliteta štampe.

Korišćenjem savremenih tehničkih dostignuća i znanja, uspeh neće izostati, jer upravo standardizacija procesa štampe ostvaruje vezu između savremene tehnologije i iskustva i tako daje dobru kombinaciju koja za rezultat ima konstantnu kvalitetnu reprodukciju originala.

Denzitometrijske metode sa primenom denzitometara su jedan od osnovnih nivoa merenja i kontrole u grafičkim procesima.

LITERATURA

1. Pavlović, Ž.: *Standardizacija i kontrola ofset štampe u konkretnim proizvodnim uslovima*, Diplomski rad, FTN, Novi Sad, 2002.
2. Novaković, D.: *Grafički procesi, deo I i II*, FTN, Novi Sad, 2002.
3. Pešterac, Č.: *Reprodukciona tehnika*, Univerzitet u Novom Sadu, FTN, Grafičko inženjerstvo i dizajn, Novi Sad, 2001
4. Tritonn, K.: *Colour control in litography*, PIRA International, Surrey, United Kingdom, 1993.
5. The FOGRA Print Control Strip DKL, FOGRA praxis repost n. 28, Munchen, 1998.
6. Heidelberg Grundlagen der Qualitätskontrolle, Hedelberg Drucmashinen AG, 1988.

Adresa za kontakt:

ass. pripr. Živko Pavlović, dipl.ing.
Grafičko inženjerstvo i dizajn
Fakultet tehničkih nauka
21000 Novi Sad
Trg Dositeja Obradovića 6
E-mail: zivkopvl@uns.ns.ac.yu