

ISPITIVANJE PONOVLJIVOSTI ŠTAMPE NA OTISCIMA DOBIJENIM ELEKTRO-FOTOGRAFIJOM POMOĆU GRAFIČKOG SISTEMA XEROX VERSANT 3100**TESTING THE REPRODUCIBILITY OF PRINTS ON ELECTROPHOTOGRAPHY PRINTS USING THE XEROX VERSANT 3100 GRAPHIC SYSTEM**Andrea Radić, Nemanja Kašiković, Rastko Milošević, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – GRAFIČKO INŽENJERSTVO I DIZAJN**

Kratka sadržaj – *Razvoj novih tehnologija je uticao i na razvoj grafičke industrije, tako što su se pojavili novi zahtevi tržišta: niska cena, kratki rokovi isporuke, mali tiraži, personalizacija... Kako bi proizvodi bili približni jedan drugome potrebno je da se u toku štampe kontroliše kvalitet nakon određenog vremena.*

Ključne reči: *Digitalna štampa, ispitivanje kvaliteta otisaka*

Abstract – *The development of new technologies has also influenced the development of the graphic industry, with the emergence of new market demands: low price, short delivery times, small print runs, personalization... In order to bring the products closer to each other, it is necessary to control the quality after printing over a period of time.*

Keywords: *Digital printing, print quality proof*

1. UVOD

Digitalna štampa je najmlađih tehnika štampanja, a njena prednost u odnosu na ostale tehnike štampe je brzina prenosa boje na podlogu i mogućnost izmene podataka bez tog da se utiče na tiraž, pa se time postiže nepromenljiva konačna cena proizvoda.

Upravo zbog toga se za digitalnu štampu koristi termin štampa po zahtevu. Digitalna štampa se može podeliti na osnovu tehnologije kojom se vrši oslikavanje i prenosa boje na podlogu za štampu: boja se nanosi direktno na štamparsku formu i bez štamparske forme odnosno NIP (Non – Impact Printing).

Najrasprostranjeniji NIP štamparski postupak, pored Ink Jet postupka, je elektrofotografija. Kod ovog procesa štampe pri svakom ciklusu štampanja stvara se latentna slika na cilindru, a zatim se prenosi na podlogu i tako iznova [1, 2].

Ponovljivost štampe je veoma bitna karakteristika kod svih štamparskih postupaka, pa tako i u digitalnoj štampi. Kod digitalne štampe ponovljivost štampe ne sme da dovede do značajne promenljivosti odštampanog uzorka. Takođe razlike u kvalitetu moraju da budu veoma male, skoro neprimetne, pri čemu ljudsko oko ne bi trebalo da ih uoči.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nemanja Kašiković, vanr. prof.

Upravo zbog toga je postavljen cilj rada, a to je da se preko merenih vrednosti odredi kvalitet otisaka digitalne štamparske mašine.

2. EKSPERIMENTALNI DEO

Za potrebe eksperimenta, pripremljena je odgovarajuća test karta koje se odštamala na mašini Xerox Versant 3100 (slika 1.), koja radi na principu elektrofotografije dajući otiske visokog kvaliteta.

Mašina može da štampa pri velikim brzinama od 100 strana po minuti sa gramaturama od 52 do 350 g/m².

Pored štampanja papira, moguće je štampanje i na poliesteru, sintetičkim materijalima. Mašina je laka za korišćenje, precizna i automatizovana. Posедуje i automatizovanu registraciju tačne proizvodnje (PAR) koji omogućava preciznu registraciju od početka do kraja štampanja sa automatskim čišćenjem listova. Takođe, mašina smanjuje i otpad.

Xerox Versant 3100 postavlja novi standard kvaliteta otiska, jer koristi Ultra HD rezolucijsku tehnologiju, dajući četiri puta više piksela od ostalih mašina za štampu pri velikim brzinama [3].



Slika 1. Xerox Versant 3100 [3]

Kao podloge za štampu korišćene su specijalni papiri za digitalnu štampu kompanije Mondi sa različitim gramaturama. Test karta se štampala na papirima od 80 g/m², 170 g/m² i 250 g/m², kao i na premaznim papirima od 150 g/m² i 300 g/m².

U cilju određivanja optičkih osobina papira merene su belina i žutoća uzoraka papira koji zavise od načina izrade papira, odnosno prisustva različitih izbeljivača.

Merenje beline i žutoće, kao i određivanje L^*a^*b vrednosti vršeno je uz pomoć mernog uređaja SpektroDens Premium, gde je korišćen ugao posmatranja 10° i osvetljenje D60 [4].

Na svim pomenutim gramaturama papira štampana je ista test karta na formatu A4 (210 x 297 mm), gde su generisana polja cijana, magente, žute i crne, a takođe su generisana polja crvene, plave i zelene i na njima su izvršena merenja CIE L^*a^*b vrednosti.



Slika 2. Technkon SpectroDens Premium [4]

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

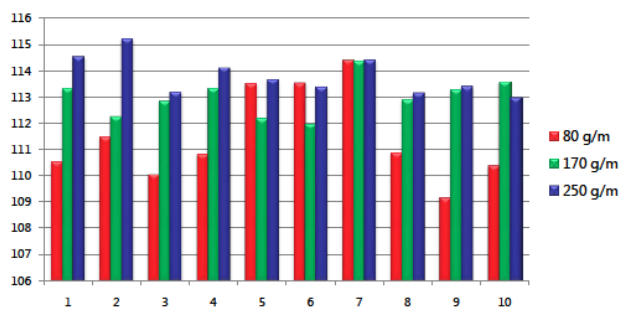
Nakon izvršenog štampanja uzoraka pristupilo se procesu merenja vrednosti.

Od svih izmerenih vrednosti, u nastavku su predstavljena merenja za belinu i žutoću podloge, optičku gustinu i CIE Lab vrednosti razliku boja.

3.1. Belina i žutoća podloge

Na slici 3. očigledno vidimo da svi uzorci u sebi sadrže određenu količinu izbeljivača kako bi papir bio što belji, odnosno papir ima plavičast efekat.

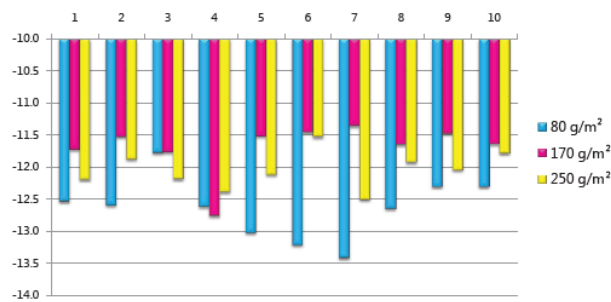
Rezultati koji su dobijeni pokazuju da kod različitih gramatura papira nema nekih velikih odstupanja, ali se primećuje da najmanje izbeljivača ima kod 80 g/m^2 papira, dok najviše izbeljivača ima kod 250 g/m^2 .



Slika 3. Grafički prikaz izmerenih vrednosti beline

Na slici 4. vidimo da su sve vrednosti negativne što ukazuje da je veći deo plave talasne dužine nego žute u tonu papira. Najmanja vrednost je kod 170 g/m^2 papira, dok je najveća vrednost kod 80 g/m^2 . Dakle vidimo da svi odštampani uzorci imaju niži udeo žute u odnosu na plavu što nam pokazuje da je cilj proizvođača zadovoljen da papir bude što belji.

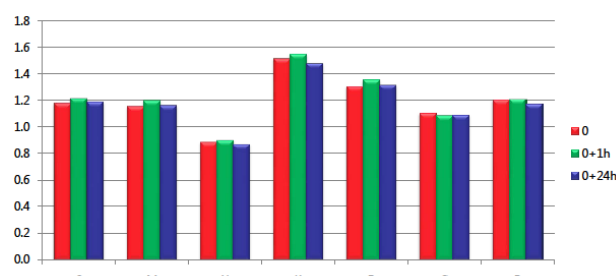
Primećujemo da se belina povećava sa povećanjem gramature papira, zbog premaznog sloja koji je deblji kod većih gramatura.



Slika 4. Grafički prikaz izmerenih vrednosti žutoće

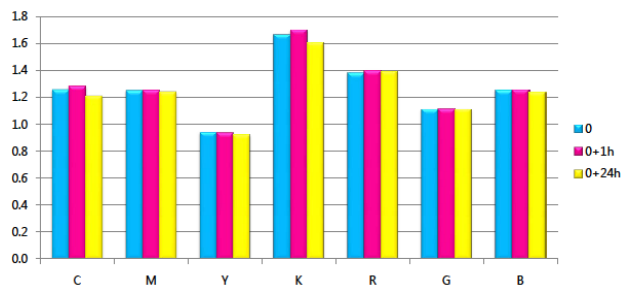
3.2. Optička gustina

Na slici 5. prikazani su rezultati optičke gustine kod uzorka 80 g/m^2 papira. Merenja pokazuju da je kvalitet odštampanih uzoraka u različitim vremenskim intervalima približno sličan kod zelene, plave i žute boje, dok kod ostalih boja vidimo da uzorak 0+1h ima malo veće vrednosti.



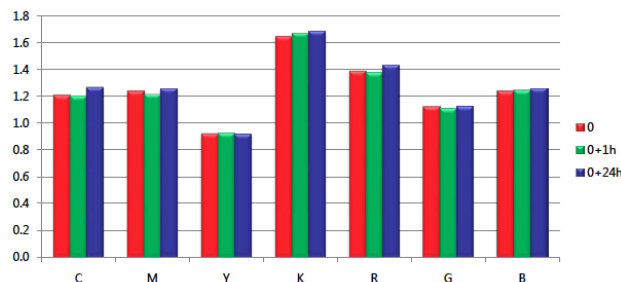
Slika 4. Grafički prikaz optičke gustine 80 g/m^2 papira

Na slici 5. vidimo rezultati optičke gustine kod uzorka 170 g/m^2 papira optičke gustine tokom celokupnog procesa štampe su prilično ujednačene, osim kod crne i cijana, gde vidimo da su vrednosti različite kod svih uzorka.



Slika 5. Grafički prikaz optičke gustine 170 g/m^2 papira

Na slici 6. prikazani su rezultati optičke gustine kod 250 g/m^2 papira uočavamo da su vrednosti prilično iste kod žute, zelene i plave boje, dok kod ostalih primećujemo da uzorci 0 i 0+1h imaju približno slične vrednosti, dok uzorak 0+24h malo veće.



Slika 6. Grafički prikaz optičke gustine 250 g/m^2 papira

Primećujemo da sve uzorci pokazuju mala odstupanja u rezultatima u odnosu jedna na drugu, pa možemo reći da su otisci dobri.

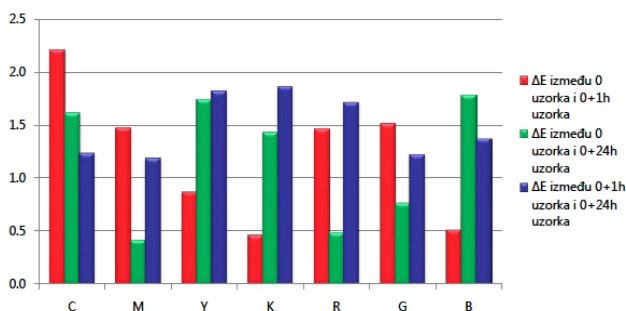
3.3. CIE Lab vrednosti razlike boja

Izmerene vrednosti razlike boja ΔE dobijene su pomoću metode CIE ΔE 76 i predstavljene su sledećim slikama.

Na slici 7. predstavljene su izmerene vrednosti razlike boje ΔE kod 80 g/m² papira.

Najveća razlika boje se vidi između uzorka 0 i uzorka 0+1h kod cijana i iznosi 2,21, ovu srednju razliku može da uoči neuvežbano oko.

Ostale razlike boja su manje od 2 i može ih uočiti samo iskusno oko, gde je najmanja kod magente između uzorka 0 i uzorka 0+24h i iznosi 0,41.

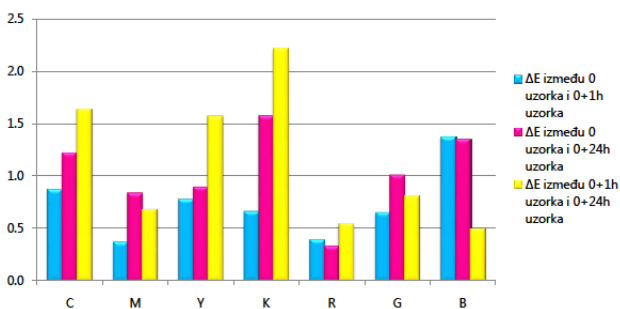


Slika 7. Grafički prikaz izmerene vrednosti razlike boje ΔE kod 80 g/m² papira

Na slici 8. vidimo izmerene vrednosti razlike boje ΔE kod 170 g/m² papira.

Najveću razliku boje prikazuje se između uzorka 0+1h i uzorka 0+24h kod crne boje i iznosi 2,22, ovu srednju razliku može da uoči neuvežbano oko.

Većina razlike boja su manje od 1 i ljudsko oko ih ne može uočiti. Najmanja razlika boja je kod crvene boje između uzorka 0 i uzorka 0+24h i iznosi 0,33.



Slika 8. Grafički prikaz izmerene vrednosti razlike boje ΔE kod 170 g/m² papira

Na slici 9. predstavljene su izmerene vrednosti razlike boje ΔE kod 250 g/m² papira.

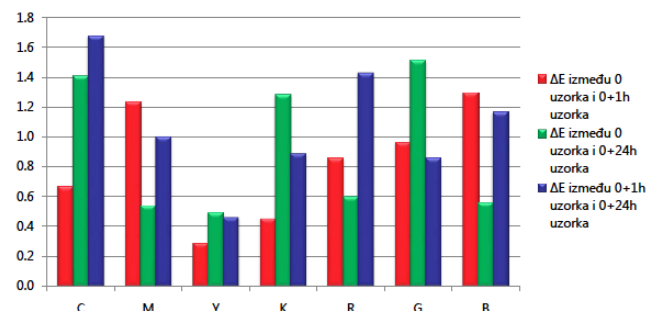
Najveću razliku boje prikazuje se između uzorka 0+1h i uzorka 0+24h kod cijana i iznosi 1,68, ovu veoma malu razliku može da uoči samo iskusno oko.

Većina razlike boja su manje od 1 i ne mogu se videti golim okom. Najmanja razlika boja kod žute boje između uzorka 0 i uzorka 0+1h i iznosi 0,29.

Na osnovu prethodnog zaključujemo da kod 80 g/m² papira najmanja razlika u otiscima je između uzorka 0 i 0+24h, dok kod 170 g/m² papira i 250 g/m² papira je kod uzorka 0 i 0+1h.

Najmanje vrednosti razlike boja se primećuju kod 250 g/m² papira.

Zaključujemo štampa mašinom Xerox Versant 3100 daje kvalitetne otiske u pogledu razlike boja, jer su one veoma male kod svih gramatura.



Slika 9. Grafički prikaz izmerene vrednosti razlike boje ΔE kod 250 g/m² papira

4. ZAKLJUČAK

Rezultati nam govore da je papir u pogledu beline i žutoće podloge, veoma beo i pogodan je za štampu.

Kod optičke gustine rezultati veoma malo variraju što nam govori o kvalitetu otisaka. Kada posmatramo razliku boje vidimo da su vrednosti veoma male.

Kontrolom kvaliteta odštampanog uzorka dolazi se do zaključka da uzorci koji su odštampani u različitim vremenskim intervalima ne gube na postojanosti i kvalitetu otiska.

Razlika između otiska koji su štampani u različitim vremenskim intervalima i na različitim vrstama papira je minimalna, njihova odstupanja nisu velika.

Na osnovu prethodnog zaključujemo da štampa mašinom Xerox Versant 3100 daje kvalitetne otiske.

5. LITERATURA

- [1] Novaković D., Pavlović Ž., Kašiković N., (2011) Tehnike štampe – praktikum za vežbe, FTN izdavaštvo, Novi Sad.
- [2] Novaković D., Kašiković N., (2013) Digitalna štampa, FTN izdavaštvo, Novi Sad.
- [3] Xerox Corporation (2019) Xerox® Versant® 3100 Press [Online] Dostupno na: <https://www.xerox.com/en-us/digital-printing/digital-presses/xerox-versant-3100>.
- [4] Techkon (2018) TECHKON SpectroDens – Spectro-Densitometer [Online] Dostupno na: <https://www.techkon.com/files/downloads/prospekte/SpectroDens%20Brochure%20Web.pdf>

Podaci za kontakt:

MsC Andrea Radić, andrearadicgrid@gmail.com

Dr Nemanja Kašiković, knemanja@uns.ac.rs

Dr Rastko Milošević, rastko.m@uns.ac.rs