

KVALITATIVNA ANALIZA AMPLITUDNO I FREKVENTNO MODULISANIH RASTERA U VIŠEBOJNOJ OFSET ŠTAMPI

U okviru ovoga rada prikazani su eksperimentalni rezultati dobijeni izučavanjem razlike u kvalitetu višebojne ofset štampe primenom amplitudno i frekventno moduliranih rastera.

Sa studentima Odseka za grafičko inženjerstvo posećujemo veliki broj štamparija u južnom delu Makedonije u cilju izvođenja prakse. Može se slobodno reći da se radi o štamparijama sa velikim kapacitetima u pogledu opreme kojom raspolažu i obimom proizvodnje.

U odeljenjima pripreme za štampu, u toku upoznavanja sa rasterima i rastriranjem često se primećuje postojanje mogućnosti rada sa frekventno moduliranim (FM) rasterima, međutim, osoblje koje radi u pripremi, a i sami operateri na mašinama za štampu, nikad nisu radili sa FM rasterima i nisu bili u mogućnosti da nam daju detaljnije informacije u vezi mogućnosti ovog tipa rastera.

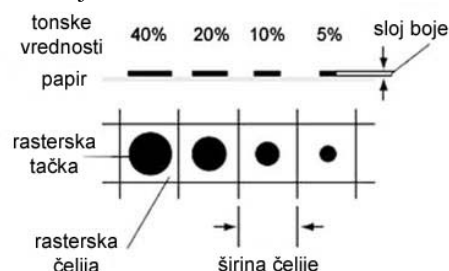
Uz konsultaciju literature koja pokriva ovu oblast pripreme štampe konstatovano je da se uz primenu frekventno moduliranih rastera može ostvariti pre svega bolja reprodukcija sitnih detalja (posebno u tamnijim delovima slika) sa manjim nanosom boje na podlogu, a samim tim i brže sušenje boje na otisku i sve to uz potpunu eliminaciju nepoželjnog MOIRE efekta.

Cilj ovog rada je bio da se u jednoj štampariji razradi primena frekventno moduliranih rastera i uporede dobijeni rezultati sa rezultatima dobijenim korišćenjem već standardnih amplitudno moduliranih rastera pri korišćenju iste test forme i da se pod istim uslovima konkretno ukaže na prednosti i eventualne nedostatke primene FM rastera. Dobijeni rezultati treba da ohrabre stručni kadar u štamparijama da potpunije koriste opremu koja im je na raspolaganju u cilju poboljšanja kvaliteta proizvoda.

Amplitudno i frekventno modulirani rasteri

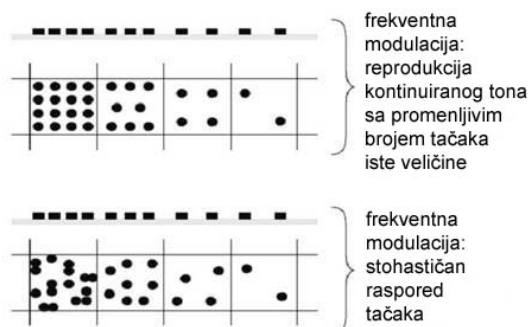
Utisak različitih tonaliteta kod primene amplitudno moduliranih (AM) rastera dobija se promenom veličine rasterskih tačaka. Razmak između rasterskih elemenata je konstantan. Bitno je napomenuti da konstantnost razmaka ne zavisi od oblika rasterskog elementa. Ako posmatramo kružni rasterski element, rasterska tačka jednog AM rastera pokriva površinu elementarnog kvadrata koji je sačinjen od 4 rasterska elementa.

Finoća AM rastera se opisuje linijaturom ili optičkom frekvencijom rastera.



Slika 1. Reprodukција kontinuiranog tona AM rasterom.
Figure 1. Continuous-tone (contone) reproduction with AM screening.

Za razliku od AM rastera, kod frekventno moduliranih rastera, osećaj tonaliteta se postiže upotrebom različitih razmaka između rasterskih elemenata, dok je veličina istih konstantna. Finoća FM rastera nije definisana veličinom elementarnog kvadrata već veličinom rasterskog elementa. Veličina rasterskih elementata izražava se u mikrometrima (μm). Osnovna karakteristika FM rastera je mogućnost dobijanja kvalitetnih sitnih detalja u štampi.



Slika 2. Reprodukција kontinuiranog tona FM rasterom.
Figure 2. Continuous-tone (contone) reproduction with FM screening.

EKSPERIMENTALNI DEO

U analizi i eksperimentalnoj verifikaciji upotrebljen je CtP radni tok (CtP Lüscher Xpose! 130). Kao test forma upotrebljena je Altona Test Measure 1v1a i Visual 1v2a. Rastriranje je izvedeno sa Harlequin AM i

Autor za prepisku: R. Pašić, Odsek za grafičko inženjerstvo, Tehnički fakultet, Bitola, Makedonija.
E-pošta: pasicr@gmail.com
Rad primljen: 15. maj 2008.
Rad prihvaćen: 15. jun 2008.

FM rasterima. Štampa je izvedena na Heidelberg Speedmaster SM74-2, u pojedinačnim tiražima od po 1000 otisaka, sa pokušajem da nanos boje bude saglasan ISO 12647-2, međutim stoji zabeleška da su u standardu zadata samo preporuke, a svaki bi pogon za štampu, u zavisnosti od uslova rada, trebao da utvrdi iznose kojih bi se pridržavali. Kombinirana test forma bazirana na Altona Test Measure 1v1a i Visual 1v2a zahtevala je (u cilju postizanja vizuelne podudarnosti otiska) promene u pogledu preporučenih vrednosti napred pomenutog standarda, tako da je štampa izvedena sa sledećim optičkim gustinama punog tona za sve četiri procesne boje: C = 1,57; M = 1,95; Y = 1,46; K = 1,99, uz tolerancije od $\pm 0,15$ za oba rastera.

Za statističku analizu, od svakog tiraža, slučajnim izborom, uzeto je po 10 tabaka. Svako merenje je izvedeno po 3 puta, a rezultati su prikazani kao aritmetičke sredine tih merenja.

AM test forma rastrirana je Harlequin RIP v7.1, sa izlaznom rezolucijom od 2400 dpi na linijaturi od 175 lpi. FM test forma rastrirana je istim RIP-om. Upotrebljen je HDS (Harlequin Dispersed Screening), sa oznakom finoće HDS Coarse.

Štamparske ploče koje su upotrebljene kod oba tipa rastera (pozitiv termalne CtP Kodak Electra Excel) su rađene CtP radnim tokom. Osvetljavanje je izvedeno na CtP Lüscher Expose! 130.

Štampa je izvedena na Heidelberg Speedmaster SM 74-2, redosledom boja C+M zatim K+Y. Prvo je izvedena štampa sa štamparskim pločama na koje je test forma rastrirana AM rasterom, a zatim štampa sa štamparskim pločama na koje je test forma rastrirana FM rasterom.

REZULTATI I DISKUSIJA

Uslovi rada i dobijeni rezultati su prikazani u tabelama 1 i 2, kao i na slikama 3–6.

Tabela 1. Priprema za štampu, materijali, karakteristike, oprema

Table 1. Prepress, materials, characteristics, devices

Promenljiva	Materijal / Karakteristike / Oprema
Test forma	Kombinirana test forma bazirana na Altona Test Suite Measure i Visual
RIP	Harlequin v7.1
Izlazna rezolucija	2400 dpi
Linijatura AM rastera	175 lpi
AM rasterski uglovi	C = 15°, M = 75°, Y = 0°, K = 45°
AM rasterska tačka	Harlequin kružni oblik
FM izlazni format	HDS Coarse (≈ 26 mikrona)
Štamparska ploča	Pozitiv termalna KODAK ELECTRA EXCEL
CtP uređaj	Lüscher XPose! 130

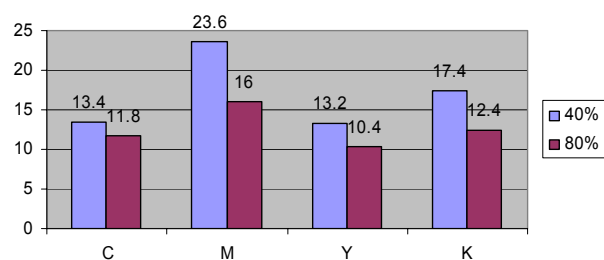
Instrumentalno su merene dve veličine: porast rasterskih tonskih vrednosti za 40 i 80% rasterskog polja i srednje vrednosti štamparskog kontrasta u odnosu na rastersko polje od 80%.

Tabela 2. Štampa, materijali, karakteristike, oprema

Table 2. Press, materials, characteristics, devices

Promenljiva	Materijal / Karakteristike / Oprema
Polazne optičke gustine	Saglasno ISO 12647-2
Postignute optičke gustine ($\pm 0,15$ za oba rastera)	C = 1,57; M = 1,95; Y = 1,46; K = 1,99
Papir	Sjajna premazna #1, 115 g/m ²
Boja	Akzo Nobel Ink, tip Lito-Flora NT
Mašina	Heidelberg Speedmaster SM 74-2
Brzina štampe	5000 h ⁻¹
Kvašenje	Aqualith Z, pH 5,0
Merni instrument	Spektrofotometar GretagMacbeth SpectroEye
Operator/mašinist	Aleksandar Popovski, MIKENA Bitola

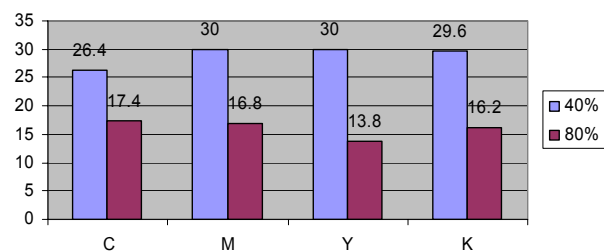
porast RTV za 40% i 80% rastersko polje kod AM



Slika 3. Histogramski prikaz srednjih vrednosti porasta RTV za sve 4 procesne boje, mereno na poljima sa 40 i 80% na AM rasteru.

Figure 3. Average values histogram of CMYK Dot Gain at 40 and 80% Dot Area; AM screening.

porast RTV za 40% i 80% rastersko polje kod FM



Slika 4. Histogramski prikaz srednjih vrednosti porasta RTV za sve 4 procesne boje, mereno na poljima sa 40 i 80% FM rasterom.

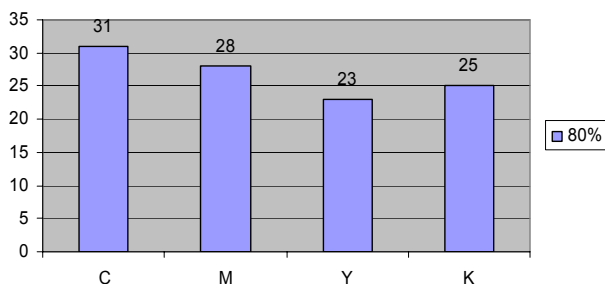
Figure 4. Average values histogram of CMYK Dot Gain at 40% and 80% Dot Area, FM screening.

Dobijeni rezultati prikazani na slici 3 za tri procesne boje (C – cijan, Y – žuta, K – crna) jesu očeki-

vani, dok ono što očigledno odskāče je porast RTV za 40% rasterskog polja kod preostale procesne boje M – magente. Odgovor na pitanje zašto je to tako stoji u činjenici da je gustina nanosa magente, radi postizanja vizuelne podudarnosti otiska, znatno veća od preporuke standarda (+0,45).

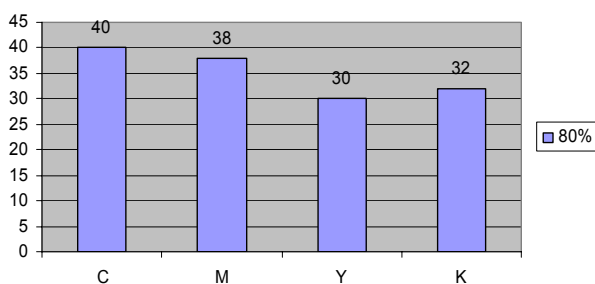
Dobijeni rezultati pri primeni FM rastera prikazani na slici 4 pokazuju povećane vrednosti porasta RTV za sve četiri procesne boje u odnosu na odgovarajuće rezultate dobijene pri primeni klasičnog AM rastera. Ovo je u skladu sa konstatacijom da je neizbežna pojava većeg porasta RTV, kao zajednički fenomen za sve visokorezolucione rastere. FM raster koristi veliki broj mikro-tačkica. Grupe ovih mikro-tačkica imaju veću sumu ivičnih oblasti. Pošto je porast RTV ivični efekat, više ivica daje veći porast RTV. Ovo je i najveći nedostatak FM rastera.

kontrast K(80%) AM



Slika 5. Histogramski prikaz srednjih vrednosti štamparskog kontrasta, mereno za rastersko polje od 80% AM rasterom.
Figure 5. Average values histogram of CMYK Print Contrast at 80% Tint AM screening.

kontrast K(80%) FM



Slika 6. Histogramski prikaz srednjih vrednosti štamparskog kontrasta, mereno za rastersko polje od 80% FM rasterom.
Figure 6. Average values histogram of CMYK Print Contrast at 80% Tint; FM screening.

Dodatna instrumentalna analiza je pokazala da:

– FM rasteri omogućavaju dobijanje otisaka sa većim kontrastom (slike 5 i 6), i bolje vidljivim detaljima, posebno u oblastima test forme pokrivena tamnim tonovima (oblast senki),

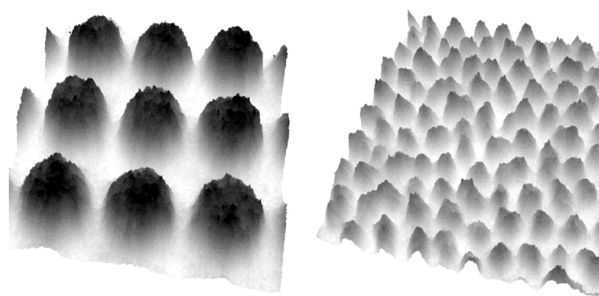
– količina boje koja je upotrebljena pri radu sa FM rasterom je za najmanje 15% manja od količine potrebne za štampu istog tiraža sa AM rasterom (slika 7),

– kod primene FM rastera smanjen je uticaj refleksije podloge (papira) na otisnutu boju kao rezultat veće oblasti obuhvaćene optičkim porastom RTV (slika 8); samim tim postiže se i veći intenzitet otisnute boje,

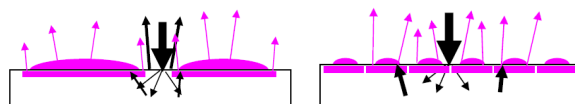
– zbog manje količine boje na otisku dobijenom korišćenjem FM rastera boja se brže suši,

– zbog nepostojanja rasterskih uglova, pri primeni FM rastera eliminisana je pojava nepoželjnog MOIRE efekta i

– zbog malih dimenzija rasterskih tačkica dobijenih sa FM rasterima, štampanje veoma sitnih fontova i finih linija je precizno i postojano.



Slika 7. Mikro prikazi (AM – levo, FM – desno) štamparske forme.
Figure 7. Micro picture of printing plate (AM – left, FM – right).



Slika 8. Uticaj refleksije podloge (papira) na otisnutu boju (AM – levo, FM – desno).
Figure 8. Substrate (paper) influence on printing colors (AM – left, FM – right).

ZAKLJUČAK

Razrađena je primena frekventno-modulisanih rastera u štampariji NIP "MIKENA" u Bitolju (Makedonija).

Na osnovu dobijenih eksperimentalnih rezultata i njihove analize može se zaključiti da se primenom frekventno-modulisanih rastera u odnosu na amplitudno-modulisane rastere u višebojnoj ofset štampi može ostvariti bolji kvalitet štampe uz smanjenje utroška boje i samim tim smanjenje vremena sušenja otiska. Primena frekventno-modulisanih rastera u višebojnoj ofset štampi se naročito preporučuje kada se štampa izvodi na vrlo kvalitetnom papiru i kada se želi ostvariti izuzetno kvalitetna produkcija vrednih dela.

Zahvalnica

Autori izražavaju veliku zahvalnost rukovodstvu štamparije NIP «MIKENA» Bitola, Makedonija, na pomoći u izradi eksperimentalnog dela ovog rada.

LITERATURA

- [1] Agfa, XM (Cross Modulated) Screening Technology, White Paper, 2004.
- [2] American Press, Staccato Screening, LLC, 2002
- [3] P. Axelson, Quality Measures of Halftoned Images, Linköping University, Sweden, 2003.
- [4] C. Bouman, Digital Halftoning, Digital Image Processing, 2007.
- [5] R. Chung, L. Ma, Press Performance Comparison Between Am and Fm Screening, TAGA, Orlando, 1995
- [6] Idealliance, SWOP 2007 Specs, Graphic Arts, Int. Digital Enterprise Alliance, 2007.
- [7] H. Kipphan, Handbook of Print Media, Springer, Berlin, 2001.
- [8] H. Kipphan, Quality and Productivity Enhancement in Modern Offset Printing, Polygraph Int., 1993.
- [9] ISO 12647-2, Graphic Technology – Process control for the manufacture of halftone color separations, proofs and production prints, Part 2: Offset lithographic processes, 1996.
- [10] ISO 12647-2, Graphic Technology – Part 2: Offset lithographic processes, 2004.
- [11] Gretagmabcth SpectroEye, Manual for SpectroEye.

SUMMARY

QUALITATIVE ANALYSIS OF AM AND FM SCREENING IN MULTICOLOR OFFSET PRINTING

Roberto Pašić, Silvana Angelovska, Cvete Dimitrieska
Faculty of Technical Sciences, Bitola, FYROM

(Professional paper)

This work is based on analysis and experimental verification with the aim to determine difference in several printing attributes, on AM and FM screenings at multicolor offset print.

Key words: Amplitude modulated (AM) screening • Frequency modulated (FM) screening • Printing attributes • Computer-to-plate (CtP) workflow
Ključne reči: Amplitudno modulisan raster • Frekventno modulisan raster • Štamparska svojstva • CtP radni tok