

17th International Conference on
Printing, Design and Graphic Communications

BLAŽ BAROMIĆ 2013

17. međunarodna konferencija
tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija

ZBORNIK RADOVA PROCEEDINGS

Senj, 2-5. listopad 2013. godine, Hrvatska
Senj, 2th-5th October 2013, Croatia

17. međunarodna konferencija tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija Blaž Baromić

17th international conference on printing, design and graphic communications Blaž Baromić

IZDAVAČ / PUBLISHER

Hrvatsko društvo grafičara, Hrvatska / Croatian Society of Graphic Artists, Croatia

UREDNIK / EDITOR

v. pred. dr. sc. Miroslav Mikota

GRAFIČKE UREDNICE / GRAPHIC ART DIRECTORS

Darija Ćutić, mag.ing.techn.graph.

Ivana Pavlović, dipl. graf. ing.

DIZAJN KORICA / COVER DESIGN

Ivana Pavlović, Jelena Kajganović

TISAK / PRINT

AKD, Agencija za komercijalnu djelatnost d.o.o.

ISSN 1848-6193

Niti jedan dio ovog Zbornika ne smije se umnožavati, fotokopirati, prenositi niti na bilo koji način reproducirati bez pismenog odobrenja izdavača.

17th International Conference on
Printing, Design and Graphic Communications

BLAŽ BAROMIĆ 2013

17. međunarodna konferencija
tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija

ZBORNIK RADOVA PROCEEDINGS



Senj, 2. - 5. listopad 2013., Hrvatska
Senj, 2nd - 5th October 2013, Croatia

ORGANIZATORI / ORGANIZERS

Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet

University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts, Croatia

Ogranak Matice hrvatske Senj, Hrvatska

Matrix Croatica Senj, Croatia

Hrvatsko društvo grafičara, Hrvatska

Croatian Society of Graphic Artists, Croatia

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana, Slovenija

University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Ljubljana, Slovenia

Inštitut za celulozo in papir, Ljubljana, Slovenija

Pulp and paper Institute, Ljubljana, Slovenia

Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, Hrvatska

University of Applied Sciences, Varaždin, Croatia

SUORGANIZATORI / CO-ORGANIZER'S

University of Technology, Faculty of Chemistry, Brno, Czech Republic

Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnoloski fakultet

University of Zagreb, Faculty of Textile Technology

ORGANIZACIJSKI ODBOR / ORGANIZING COMMITTEE

M. Mikota (voditelj organizacije Konferencije), M. Bilović, K. Draženović-Metelko, K. Golubović, T. Jeličić, G. Kozina, R. Krajačić, M. Milković, N. Mrvac, R. Naprta, D. Nekić, Đ. Osterman Parac, I. Pavlović, V. Rutar, A. Tomaš, D. Vusić, I. Zjakić

PROGRAMSKI I RECENZIJSKI ODBOR / PROGRAMME AND REVIEW COMMITTEE

W. Bauer (Aus), S. Bračko (Slo), M. Brozović (Cro), M. Cheppan (Sl), D. Čerepinko (Cro), P. Dzik (Ch), N. Enlund (Swe), D. Gregor-Svetec, (Slo), J. Gyorkos (Slo), A. Hladnik (Slo), C. Horvath (Hu), M. Jurković (Cro), H. Kipphan (Ger), M. Mikota (Cro), M. Milković (Cro), D. Modrić (Cro), N. Mrvac (Cro), A. Nazor (Cro), B. Neff Dostal (SAD), K. Možina (Slo), Z. Paszek (Pol.), Đ. Osterman Parac (Cro), M. Plenković (Cro), A. Politis (Gre), Z. Schauperl (Cro), K. Skala (Cro), A. Tomljenović (Cro), M. Vesely (Ch), G. Vlachos (Gre), E. Vlajki (Ca), W. Walat (Pol.), M. Zlateva (Bug), I. Zjakić (Cro).

SADRŽAJ / CONTENTS

ZNANSTVENI RADOVI SCIENTIFIC PAPERS

MULTIMEDIJSKA PRIMJENA AKTIVNOG 3D SKENIRANJA TEMELJENOG NA 3D TERMOGRAFSKOM SUSTAVU MULTIMEDIA APPLICATION OF ACTIVE 3D SCANNING BASED 3D THERMOGRAPHY SYSTEM Antun Koren	13
GRAFIKA U SPEKTRU OD 400 DO 1000 NANOMETRA THE GRAPHICS IN THE RANGE OF 400-1000 NANOMETERS Vilko Žiljak	24
MULTIMEDIJSKI PRISTUP INFORMACIJAMA U VIZUALNOM I INFRACRVENOM SPEKTRU MUKLTIMEDIA ACCESS TO THE INFORMATION IN THE VISUAL AND INFRARED SPECTRUM Jana Žiljak Vujić, Ivana Žiljak Stanimirović	35
UTJECAJ BOJE NA VRIJEME ZADRŽAVANJA PORUKE INFLUENCE OF COLOUR ON TIME OF MAINTAINING THE MESSAGE Đurđica Parac-Osterman, Martinia Ira Glogar, Anica Hunjet	46
SPOT BOJE U ZAŠITNOM INFRACRVENOM TISKU SPOT INKS IN INFRACRVENOM SECURITY PRINTING Tajana Koren, Maja Rudolf, Nikolina Stanić Loknar	53
UTJECAJ PROMJENE VRIJEDNOSTI RGB KANALA NA PERCEPCIJU FOTOGRAFIJE VOĆA THE INFLUENCE OF CHANGES IN VALUE RGB CHANNELS OF DIGITAL RECORDS PICTURES OF FRUIT ON THE PERCEPTION Korina Petrić, Mile Matijević, Ivana Pavlović, Miroslav Mikota	66
UTJECAJ MIKRO I MAKRO KLIMATSKIH UVJETA NA PONAŠANJE PVC MATERIJALA U PROCESU IZRADE KARTICA IMPACT OF MACRO AND MICRO CLIMATIC CONDITIONS ON BEHAVIOUR PVC MATERIALS IN THE PRODUCTION PROCES Marko Morić, Jelena Vlašić, Marko Čačić	82
UTJECAJ PAPIRA NA KOROZIJU U NOVINSKOM OFSETNOM TISKU INFLUENCE OF PAPER ON CORROSION IN NEWSPAPER OFFSET PRINTING Krešimir Dragčević	92
UTJECAJ SREDSTVA ZA OBRADU PROTIV GORENJA NA BUBREĆI TISAK INFLUENCE OF FLAME RETARDANT AGENT ON THE INTUMESCENT PRINT Sandra Flinčec Grgac, Ana Sutlović, Tihana Dekanić	108

CELULOZNI MATERIJALI ANTIBAKTERIJSKIH SVOJSTAVA - UČINKOVITOST OBRADE PLAZMOM U USPOREDBI S KONVENCIONALNIM POSTUPCIMA DORADE CELLULOSE MATERIAL OF ANTIBACTERIAL PROPERTIES - EFFICIENCY OF PLASMA TREATMENT IN COMPARISON WITH CONVENTIONAL FINISHING PROCESSES	120
Sanja Ercegović Ražić, Ružica Čunko, Vili Bukošek	
PROJEKCIJA RAZVOJA IZDAVAČKO-TISKARSKE DJELANOSTI HIDROGRAFSKIH ORGANIZACIJA DEVELOPMENT OF PUBLISHING ACTIVITIES OF HYDROGRAPHIC ORGANIZATIONS	136
Tonći Jeličić, Zvonko Gržetić, Josip Kasum	
ANALIZA JEZIČNOG DISKURSA I VIZUALNE PREZENTACIJE SADRŽAJA U TISKANOM MEDIJU ANALYSIS OF LINGUISTIC DISCOURSE AND VISUAL PRESENTATION OF THE CONTENT IN THE PRINT MEDIA	146
Mario Periša, Sandra Jovanović, Jelena Cupar, Martina Gabaj	
POČETAK ZLATNOG DOBA HRVATSKE FOTOGRAFIJE BEGINNING OF GOLDEN PERIOD IN CROATIAN PHOTOGRAPHY	157
Irena Zrinščak, Miroslav Mikota, Ivana Pavlović	
VIDEO SPOT U KREATIVNOJ TRŽIŠNOJ KOMUNIKACIJI VIDEO SPOT IN CREATIVE MARKET COMMUNICATION	171
Siniša Bogdanović, Tibor Rogulja	
ANALIZA DIZAJNA WEB SJEDIŠTA HRVATSKIH HOTELA WEBSITE DESIGN ANALYSIS OF CROATIAN HOTELS	190
Valentina Buzov, Igor Buzov, Ivan Budimir	
EVAULACIJA PRIRASTA RASTERTONSKE VRJEDNOSTI PROMJENOM OBLIKA RASTERSKOG ELEMENTA I LINIJATURE NA OTISCIMA IZVAN DEFINIRANOG OFSETNOG STANDARDA DOT GAIN EVALUATION BY CHANGING DOT SHAPES AND SCREEN RULING ON PRINTS DEFINED OUTSIDE OF OFFSET STANDARD	205
Tomislav Bartolić, Igor Majnarić, Marijo Bracić, Kristijan Golubović	
KVALITETA PRIMANJA CIJAN FLEKSOGRAFSKOG BOJILA THE ADHERENCE QUALITY OF CYAN FLEXOGRAPHIC INK	222
Irena Bates, Katja Petric Maretić, Jelena Duvnjak	
ANALIZA DEFORMACIJA RASTERSKOG ELEMENTA NA FLEKSOGRAFSKIM REPRODUKCIJAMA MALFORMATION ANALYSIS OF THE SCREEN ELEMENT IN FLEXOGRAPHIC REPRODUCTIONS	232
Irena Bates, Igor Zjakić, Tea Car	
3D ANIMATORI, MEHANIKA, I 2D ANIMACIJE 3D ANIMATORS, MECHANICS, AND 2D ANIMATIONS	245
Sanja Bjelovučić Kopilović, Tibor Bistrović	
TEHNIČKA POZADINA I PRIMJENA SUSTAVA INFORMIRANJA BAZIRANIH NA RSS TEHNOLOGIJI TECHNICAL BACKGROUND AND APPLICATION OF INFORMING SYSTEMS BASED ON RSS TECHNOLOGY	258
Marko Čačić, Goran Kozina, Mario Tomiša	

EVALUACIJA ALATA ZA IMPLEMENTACIJU I DETEKCIJU NEVIDLJIVIH VODENIH ŽIGOVA U DIGITALNIM SLIKAMA EVALUATION OF TOOLS FOR THE IMPLEMENTATION AND DETECTION OF INVISIBLE WATERMARKS IN DIGITAL IMAGES Ivan Dunđer, Marko Arambašić, Mile Čolić	272
DIGITALNA MAKROFOTOGRAFIJA DIGITAL MACRO PHOTOGRAPHY Ivan Gaura, Darija Ćutić, Daniel Mandić, Lara Krupić, Ines Svaguša	286
ODNOSI I KOMUNIKACIJA ELEMENATA VIZUALNOG KODA PLAKATA COMMUNICATIONS AND RELATED ELEMENTS OF VIZUAL CODES POSTERS Anita Jeličić, Marija Stanojević	306
UTJECAJ FOTOMONTAŽE NA ČITANOST VIJESTI NA NOVINSKOM PORTALU PHOTOMONTAGE EFFECT ON ARTICLE READING ON NEWS WEBSITES Jelena Kajganović, Matija Vasiljevski	324
EVALUACIJA UTJECAJA SIMULTANOOG KONTRASTA NA PERCEPCIJU POMOĆU AKIYOSHI KITAOKA EFEKTA EVALUATION INFLUENCE OF SIMULTANEOUS CONTRAST TO THE PERCEPTION BY AKIYOSHI KITAOKA EFFECT Petrica Korolj, Mile Matijević, Nikola Mrvac, Marin Milković	339
EVALUACIJA UTJECAJA KOMPLEMENTARNOG I SIMULTANOOG KONTRASTA NA PERCEPCIJU AKROMATSKE SIVE EVALUATION INFLUENCE OF COMPLEMENTARY AND SIMULTANEOUS CONTRAST TO THE PERCEPTION OF ACHROMATIC GRAY Maja Krašić, Nikola Mrvac, Mile Matijević, Damir Vusić	352
VLAGA KAO UZROK MEHANOSORPCIJSKIH DEFORMACIJA U VALOVITOM KARTONU MOISTURE AS A CAUSE MECHANOSORPTION STRAIN IN CORRUGATED CARDBOARD Sonja Meke, Denis Jurečić, Tigran Jokić	369
MODEL BRZE FORENZIKE DIGITALNOG ZAPISA FOTOGRAFIJE MODEL OF FAST FORENSICS OF DIGITALY RECORDED PHOTOGRAPHS Marko Maričević, Miroslav Mikota, Alan Divjak, Ivana Pavlović	381
DIGITALIZACIJA OTISNUTIH KNJIGA DIGITALISATION OF PRINTED BOOKS Petar Miljković, Dean Žvorc	390
SLIKOVNA ANALIZA DEGRADACIJE POVRŠINE SLOVA U KNJIGAMA XV I XVI STOLJEĆA IMAGE ANALYSIS OF LETTERS SURFACE DEGRADATION IN BOOKS OF THE XV AND XVI CENTURY Ivana Pavlović, Damir Modrić, Tea Šušić	398
ANALIZA KREATIVNIH RJEŠENJA STUDENTSKIH POLITIČKIH PLAKATA ANALYSIS OF CREATIVE SOLUTIONS OF STUDENT POLITICAL POSTERS Mario Periša, Sandra Jovanović, Jelena Cupar, Martina Gabaj	408

ISPITIVANJE KVALITETE POMORSKIH KARATA REPRODUCIRANIH INK-JET TEHNOLOGIJOM QUALITY TESTING OF NAVIGATIONAL CHARTS REPRODUCED IN INK-JET TECHNOLOGY Milivoj Pogančić, Igor Mušura, Emin Sarajlić	421
ANALYSIS AND COMPARATION OF MODELS FOR INTERACTIONS IN VIRTUAL ENVIRONMENTS Filip Popovski, Igor Nedelkovski	434
COMPARATION OF PHYSICALLY BASED REDNDERING AND PHOTO REALISTIC RENDERING Filip Popovski, Igor Nedelkovski	447
UBRZANO STARENJE SVJETLOŠĆU BIJELE BOJE OTISNUTE U TEHNICI UV LED SUŠEĆEG INKJETA LIGHT ACCELERATED AGEING OF WHITE INK PRINTED IN UV LED INKJET TECHNIQUE Mateja Puhalo, Ana Slugić, Igor Majnarić	457
PROMJENE KOLORIMETRIJSKIH SVOJSTAVA MANDARINA UKLANJANJEM POKOŽICE S NJIHOVIH SEGMENTA COLORIMETRIC PARAMETERS VARIATION IN MANDARINS WITH PITH REMOVAL FROM THEIR SEGMENTS Predrag Putnik, Branka Levaj	470
UPORABNA KVALITETA KOŽE ZA IZRADU GALANTERIJE USAGE QUALITY OF LEATHER FOR ACCESSORIES Antoneta Tomljenović, Jadranka Akalović, Ivan Kraljević, Marijan Povodnik	481
PRIMJENJIVOST NAMJENSKI DIZAJNIRANOG QR KODA NA PLETIVIMA ZA MAJICE APPLICABILITY OF PURPOSEFULLY DESIGNED QR CODE ON KNITTED FABRICS FOR T-SHIRTS Antoneta Tomljenović, Tomislav Rolich, Ana Sutlović, Iva Vujadinović	498
TRAJNOST PA6 I PA6.6 MATERIJALA NAMIJENJENIH IZRADI RIBOLOVNIH ALATA U UVJETIMA PRIRODNOG STARENJA DURABILITY OF PA6 AND PA6.6 MATERIALS FOR FISHING GEARS AFTER NATURAL AGEING Antoneta Tomljenović, Kristina Rusak, Alma Delalić	519
STUDENTSKI RADOVI STUDENT PAPERS	
NAMJERNA GREŠKA TEKSTUALNIH ELEMENATA KOD ZAŠTITNOG Tiska DELIBERATE DELINQUENCY IN PROTECTIVE PRINTING Ana Agić, Marko Bartolić, Saša Car	533
QR KODOVI U POSTUPKU ODRŽAVANJA QR CODES IN MAINTENANCE PROCEDURES Željko Bosančić	548

ISTO, A RAZLIČITO LICE
SAME BUT DIFFERENT FACE

Jelena Cupar, Martina Gabaj, Sandra Jovanović, Hrvoje Medved

559

ANALIZA PROMJENE BOJA KOD DIGITALNIH FOTOGRAFIJA SNIMLJENIH RAZLIČITIM ISO VRIJEDNOSTIMA

ANALYSIS OF COLOUR CHANGES IN DIGITAL PHOTOS TAKEN WITH DIFFERENT ISO VALUES
Branimir Habek

571

RAZLIKA U KVALITETI ISPISA KOD INK-JET PISAČA PRI UPORABI ORIGINALNIH I ZAMJENSKIH TINTI

DIFFERENCE REGARDING QUALITY OF PRINTING WHEN USING ORIGINAL AND GENERIC INK-JET INK

Zvonimir Mihaljek

584

ISTRAŽIVANJA MEHANIZMA TROŠENJA ZUPČANIČKOG SKLOPA PISAČA SERIJE HP4300
INVESTIGATIONS OF WEAR MECHANISMS ON A GEAR ASSEMBLY ON A HP 4300 SERIES PRINTER

Daniel Pugar, Matija Sakoman

598

VREDNOVANJE SVOJSTAVA MATERIJALA U SVRHU 3D SIMULACIJE ŽENSKE HALJINE
EVALUATION OF THE MATERIAL PROPERTIES WITH THE PURPOSE OF FEMALE DRESS 3D SIMULATION

Vedrana Šehagić

611

EVAULACIJA PRIRASTA RASTERTONSKE VRIJEDNOSTI PROMJENOM OBЛИKA RASTERSKOG ELEMENTA I LINIJATURE NA OTISCIMA IZVAN DEFINIRANOG OFSETNOG STANDARDA

DOT GAIN EVALUATION BY CHANGING DOT SHAPES AND SCREEN RULING ON PRINTS DEFINED OUTSIDE OF OFFSET STANDARD

Tomislav Bartolić, Igor Majnarić, Marijo Bracić, Kristijan Golubović

University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts, Getaldićeva 2, Zagreb, Croatia

E-mail: tomislav.bartolic@grf.hr, igor.majnaric@grf.hr, kristijan.golubovic@grf.hr

SAŽETAK

Jedan od važnijih čimbenika koji utječu na kolornu reprodukciju nastalu u tehnici ofsetnog tiska je izbor rasterskih elemenata. Njima se direktno utječe na realizaciju svijetlih, srednjih i tamnih polutonova. Usljed ne podešavanja izlaznih LUT krivulja CTP uređaja dolazi do značajnih odstupanja i ona nisu jednaka za sve oblike rastera. U ovom radu biti će uspoređeno i objašnjeno kako različiti geometrijski oblici rasterskih elemenata (linija, romboid, krug) odnosno različito definirana linijatura (133 lpi, 175 lpi za AM raster i 20µm, 35µm za FM Staccato raster) utječe na konačni prirast RTV-a. Denzitometrijskim mjeranjem izmjerit će se gustoće obojenja i primjenom Murray-Daviesove jednadžbe izračunati će se pokrivenost površine na temelju koje će se odrediti devijacije prirasta RTV-a. Na temelju dobivenih rezultata izradit će se krivulje prirasta te na temelju njih utvrditi korekcijski parametri za svaki rasterski oblik. Samim time dati će se i preporuka koji oblik i linijatura je najstabilnija za ofsetni tisk na papiru za umjetnički tisk.

Ključne riječi: ofsetni tisk, prirast RTV, linijatura rastera, oblici rasterskog elementa

ABSTRACT

One of the most important factors that affect a colored reproduction in offset printing is the choice of screen elements. They directly affect the realization of light, medium and dark tones of the image. Due to changes to the output LUT curves of CTP device comes to significant deviations and they are not the same for all dot shapes. In this work will be compared and discussed how different geometric shapes of the screen elements (line, rhomboid, circle) and differently defined screen ruling (133lpi, 175lpi for AM raster and 20µm, 35µm for FM Staccato raster) affects the final dot gain.

By densitometric measurements will be measured inking density and by using the Murray-Davies equation calculated the coverage area on the basis of which will be determined deviation of dot gain. Based on the results, curves will be created to determine the correction parameters for every dot shape. This will give the recommendation which dot shape and screen ruling is stable for offset printing on fine art paper.

Keywords: offset printing, dot gain, screen ruling, dot shapes

1 UVOD

Pri nastajanju višetonske slike u procesu tiska međutonovi će se generirati pomoću sitnih rasterskih elemenata koje ljudsko oko ne može uočiti individualno, već skupno kao jedan kontinuirani ton. Vjerno i kvalitetno prikazana rasterska reprodukcija vezana je isključivo uz dobro reproduciranje rasterskih elemenata. Tijekom procesa tiska mnogo parametara može utjecati na reprodukciju rasterskih elemenata. Pritom dolazi do promjena u dimenzijama što u konačnici rezultira neujednačeno otisnutim otiskom. Rasterski elementi mogu biti različitih oblika (krug, kvadrat, linija, romboid...). Za nastale promjene u dimenziji rasterskih elemenata odgovoran je optički i mehanički prirast. Mnoge tiskare nisu standardizirane te procesi pripreme tiska nisu podešeni što uglavnom rezultira prevelikim prirastom RTV-a. Cilj ovoga rada je utvrditi prirast (optičko i mehaničko povećanje šarenih procesnih boja CMY) čije su separacije izvučene bez prethodno izvršene kalibracije (postavke LUT krivulja nisu podešavane). Time se želi istražiti kako sam oblik i linijatura rastera može djelovati na kvalitetu otiska, odnosno reprodukciju polotonova.

2 TEORIJSKI DIO

Temelj kolornog reproduciranja baziran na procesu rastriranja. To znači da je potrebno tiskovne forme prilagoditi tako da se kontinuirani tonovi s originala pretvaraju u crno-bijele tiskovne elemente. Takvi elementi mogu se razlikovati po: veličinama rasterskih elemenata, razmacima između elemenata i modulacijom obojenja elemenata. To će omogućiti varijaciju svjetloća i tamnoća na otisku, koji će nastati uslijed tromosti ljudskog oka (uočava se jedan kontinuirani ton jednak originalu). Tamniji tonovi biti će postignuti s većim brojem otisnutih rasterskih elemenata, odnosno većom dimenzijom. Točan doživljaj tonaliteta definiran je samim karakteristikama rastera, dok će intenzitet doživljaja tonaliteta ovisiti i o interakciji podloge s bojilom [1,2].

Tiskarski procesi bazirani su na suptraktivnoj sintezi. Samim time nastajanje grafičke reprodukcije omogućeno je otiskivanjem osnovnih bojila suptraktivne sinteze (CMYK). Bojila moraju biti transparentna i uz osnovnu pretpostavku da je podloga bijela, njihovim miješanjem i pozicioniranjem mogu se prikazati gotovo sve kolorne nijanse.

Zbog nečistoća i nesavršenosti pigmenata, miješanjem u jednakim količinama cijan, magenta i žutog bojila nije moguće dobiti crnu boju već tamno smeđu. Crno bojilo tako se dodaje da kompenzira neidealne refleksije šarenih bojila i ostvari potreban kontrast [1,2].

2.1. Rastriranje

Prvo analogno rastriranje uključivalo je kontaktne rastere građene od stakla koji su sadržavali mrežasti uzorak (okomite i vodoravne paralelne linije) kroz koje se propuštala svjetlost. Fokusiranjem izvora svjetlosti nastala je slika koja se sastojala od niza sitnih elemenata. Kasnije se staklo zamijenilo sa fleksibilnim filmom (kontaktni raster). Takav kontaktni raster imao je bolju kontrolu nad strukturon, linijaturom, oblikom i kutom rasterskih elemenata [1,8].

Pojavom računala i CTF (Computer to Film) sustava za elektronsko rastriranje tehnologija rastriranja je poboljšana. Daljnja poboljšanja nastavila su se razvijanjem CTP (Computer to Plate) i DI (Direct Imaging) tehnologije koje uključuju direktnu izradu tiskovne forme na tiskarskim strojevima. Pojavom digitalnih tehnika tiska proces je dodatno unaprijeđen. Procesi rastriranja obavljaju se kroz RIP (Raster Image Processor) te se svaki pixel originalne slike pretvara u jednu binarnu točku [1,8].

2.2. Amplitudni raster (AM)

Doživljaj tonaliteta kod amplitudno moduliranog rastera uvjetovan je promjenom veličine rasterskog elementa, pri čemu je razmak između rasterskih elemenata konstantan. Kod AM rastera preduvjet kvalitetnog otiska je točno definiran kut slaganja rasterskih elemenata za svaki izvadak boje. To je nužno potrebno radi izbjegavanja interferencije rasterskih elemenata koji uzrokuju pojavu Moiré efekta. Tako se preporučuje da se pod kutem od 45° nalazi crna, dok se magenta i cijan zakreću za 30° u odnosu na crnu. Najmanje kontrastna žuta stavlja se pod kutem od 0° , čime se u odnosu na magentu i cijan otklanja za 15° . Tako definiranim kutevima formira se cirkularna formacija rasterskih elemenata poznata pod nazivom rozeta [1].

Kada se govori o kvaliteti rastriranja, ona se kod AM rastera može pratiti parametrom rasterske linijature. Što je linijatura (ipi) veća rasterski elementi su manji, odnosno što su elementi rastera manji teoretski je veći broj ostvarenih kontinuiranih tonova.

Ofsetnim standardom preporučena je linijatura od 60 linija po centimetru. Tako s udaljenosti od oko 30 cm, prosječno ljudsko oko neće zamjećivati rasterske elemente [1].

2.3. Frekventno modulirani raster (FM)

Osjećaj tonaliteta slike kreirane frekventno moduliranim rasterom dobiva se različitim udaljenostima između rasterskih elemenata pri čemu je veličina elemenata konstantna. Finoća rastera je određena samom veličinom rasterskog elementa te se izražava u mikrometrima. Kada se koristi frekventno modulirano rastriranje za pretvaranje kontinuiranih tonova originala u rasterske ćelije, razmaci između rasterskih elemenata biti će varijabilni uz poznatu veličinu rasterskog elementa. Za prikaz tamnijih tonova generirani elementi su gušće poredani, a za prikaz svjetlijih tonova rjeđe. Usljed njihovog stohastičkog generiranja više nema potrebe za zakretanjem separacija kao što je bilo kod AM rastera. Samim time Moiré efekt je u potpunosti eliminiran [3,4].

2.4. Hibridni raster

Hibridni rasteri su kombinacija amplitudnog i frekventno moduliranog rastera. Takvi rasteri kombiniraju prednosti obje tehnike rastriranja s ciljem da ostvare bolje reprodukcije tonaliteta. Pritom su niske i visoke RTV vrijednosti reproducirane pomoću FM rastera dok su srednji tonovi reproducirani s AM rasterom [5].

CREO Staccato je jedan tip hibridnog rastera (druge generacije) koji je razvila tvrtka Kodak. Za njega je karakterističan kvadratni oblik rasterskih elemenata. On kombinira frekventno modulirano rastriranje (u rasponu od 0-10% i 90-100%) i amplitudno modulirano rastriranje (u rasponu od 10-90%). Upotrebom ove vrste rastriranja poboljšava se reprodukcija tonova, dobiva se veći gamut, tiskarski proces je stabilniji, nanos bojila na rasterskim površinama je manji, potrošnja bojila je manja a vrijeme sušenja otiska je kraće. Da bi se ostvario ovaj benefit, tiskarski proces mora biti u cijelosti podešen [6].

2.5. Prirast rastertonske vrijednosti

Kvaliteta otiska ovisi o kvaliteti prenesenih rasterskih elemenata na tiskovnu podlogu. Usljed pojave bilo koje deformacije rasterskih elemenata dolazi i do promjena u rastriranim površinama. Da bi se ona odredila potrebno je denzitometrijski izmjeriti tri površine: tiskovnu podlogu, puni ton i željenu rastertonsku površinu.

Na temelju tih vrijednosti moguće je odrediti i prirast rastertonske vrijednosti gdje će se izračunati razlika između teorijske F_F i stvarne pokrivenosti F_D [7].

Analizom prirasta rastertonske vrijednosti može se uočiti da se on sastoji od dva djela (mehaničkog i optičkog prirasta). Mehanički prirast uzrokovani je raznim faktorima koji su karakteristični za proces tiska, tj. nastaju uslijed fizičkog djelovanja cilindara i močenja slobodnih površina i rasterskih elemenata. Optički prirast nastaje uslijed djelovanja tiskovne podloge, točnije refleksijom svjetlosti s površine tiskovne podloge [1].

Stvarna rastertonska vrijednost određenog polja $F(a)$ može se izračunati Murray-Daviesovom jednadžbom:

$$F(a) = \frac{1 - 10^{-D_R}}{1 - 10^{-D_{PP}}} \times 100 \quad (1)$$

gdje je D_R gustoća obojenja rasterskog polja koje se mjeri a D_{PP} gustoća punog polja. Vrijednost prirasta rastertonske vrijednosti je razlika teorijske F_F i stvarne pokrivenosti F_D :

$$DG(\%) = F_D(\%) - F_F(\%) \quad (2)$$

Parametar prirasta rastertonske vrijednosti tako postaje važan čimbenik pri usporedbi otisaka kao i kod kontrole kolorne reprodukcije.

3 EKSPERIMENTALNI DIO

Cilj ovoga rada je ispitivanje utjecaja različitih oblika rasterskog elementa i različitih linijatura na prirast rastertonske vrijednosti u litografskom ofsetnom tisku. Analizirani oblici rasterskih elemenata su linija, romboid i krug (za skupinu AM rastera), te Staccato raster (za skupinu FM rastera). Kod AM rastera korištene su dvije linijature (133 lpi i 175 lpi), dok se kod FM rastera mijenjala veličina rasterskih elemenata ($20\mu\text{m}$ i $35\mu\text{m}$).

Eksperiment započinje pripremom testne forme u računalnom programu Kodak Prinergy Evo. Ona se izvodi tako da se svaki segment obrađuje posebno, odnosno svakom segmentu se određuje željena linijatura i željeni oblik rasterskog elementa, čime se zadovoljava preduvjet da u jednom prolazu kroz tiskarski stroj otisnemo 8 različitih kolornih uzoraka.

Na testnoj formi tako se nalaze elementi za evaluaciju prirasta rastertonske vrijednosti, odnosno rasterska polja s vrijednostima od 10-100% u koraku od 10%. Tiskovna forma se izrađuje u CTP uređaju CREO Trendsetter News 100, a otisnuta je tehnikom ofsetnog tiska na stroju Heidelberg Speedmaster 102 (4/0). Uzorci su otisnuti na premazanom papiru za umjetnički tisak: IGEPA Maxi Gloss 150g/m².

Tablica 1 Specifikacije i uvjeti tiska

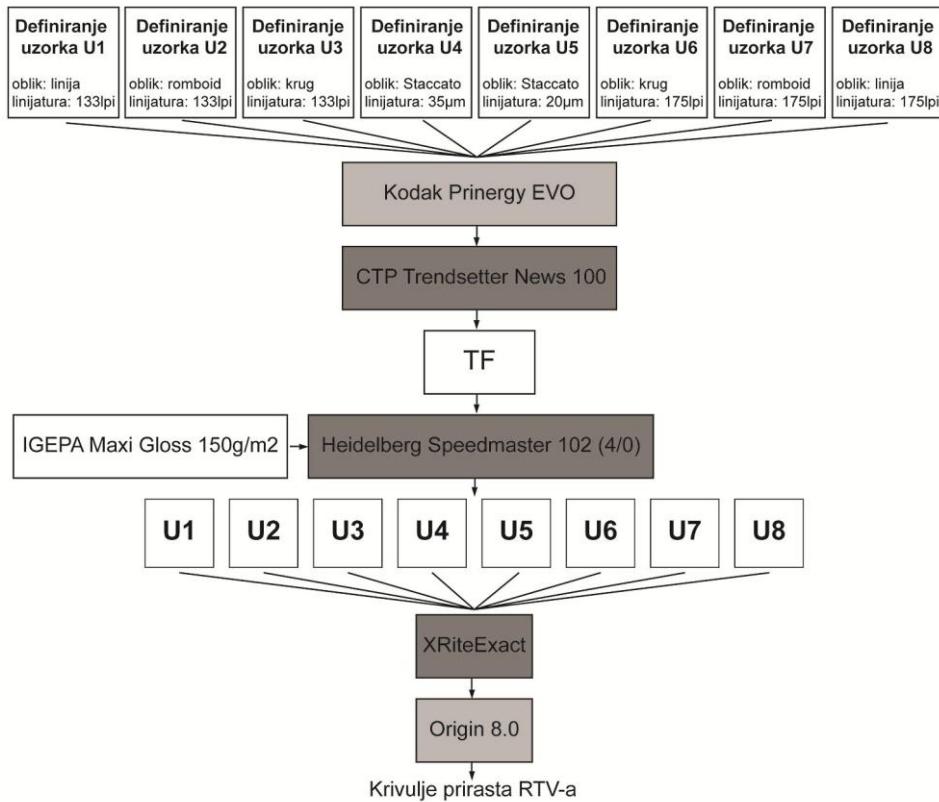
Parametar	Detalj
Tiskarski stroj	Heidelberg Speedmaster 102 (4/0)
Uredaj za vlaženje	Alcolor
Tekućina za vlaženje	pH5,5, dH8
CTP	CREO Trendsetter news 100
Oblik rasterskog elementa	linija, romboid, krug, staccato
Linijatura rastera	AM 133lpi i 175lpi, FM 20µm, 35µm
Bojilo	Huber Rapida Intenziv 7080
Tiskovna podloga	IGEPA Maxi Gloss 150g/m ²

Mjerenja se provode pomoću denzitometra i spektrofotometra XriteExact pomoću kojeg će se odrediti vrijednosti prirasta rastertonske vrijednosti i evaluacija s obzirom na oblik i linijaturu rastera (Tablica 2.). Dobiveni podaci su obrađeni računalnim programom Origin 8.0 pomoću kojeg su dobivene krivulje prirasta rastertonske vrijednosti koje su uspoređene s vrijednostima standarda ISO 12647-2:2008

Tablica 2 Mjerni uređaj XriteExact i korištene postavke

Parametar	
Dimenziije uređaja	7,6x7,8x18cm
Težina uređaja	0,7kg
Spektralni analizer	DRS spectral engine
Raspon spektra	400-700nm u intervalima od 10nm
Geometrija mjernika	45°/0°, ISO 5-4:2009(E)
Otvor mjernika	2mm
Izvor svjetla	plinom punjeni volfram (tip A) i UV LED (D50)
Uvjeti mjerena	ISO 13655:2009
Kalibracija	mod: M0 nepolarizirani, bez filtera, UV uključen automatska na integrirani bijeli standard

Shema izvršenog eksperimenta vidljiva je na Slici 1.

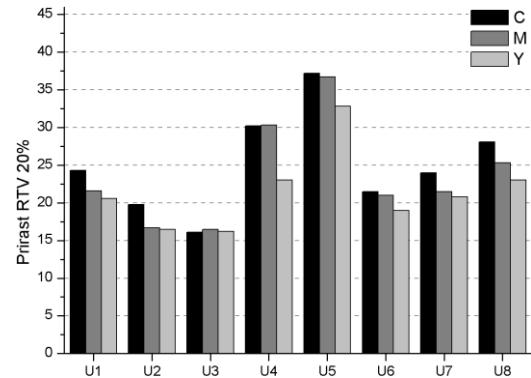


Slika 1 Shema izvršenog eksperimenta

4 REZULTATI I DISKUSIJA

Rasterska osjetljivost nije jednaka za sve tonske vrijednosti. Zbog toga standard ISO 12647-2:2008 razlikuje tri specifična područja: svjetlo (0-25%), srednje (30-65%) i tamno tonsko područje (70-100%). Najveću toleranciju ima srednje tonsko područje (+/-4%), dok svjetli i tamni tonovi imaju manju toleranciju (+/-3%). Na slikama 2, 3 i 4 prikazani su prirasti različitih tipova rastera.

Oblik rasterskog elementa	Linijatura	Prirast RTV 20% za cyan	Prirast RTV 20% za magentu	Prirast RTV 20% za žutu
		Vrijednost	Vrijednost	Vrijednost
U1 linija	133lpi	24,3	21,6	20,6
U2 romboid		19,8	16,7	16,5
U3 krug		16,1	16,5	16,2
U4 staccato	35µm	30,2	30,3	23,0
U5 staccato	20µm	37,2	36,7	32,8
U6 krug	175lpi	21,5	21,0	19,0
U7 romboid		24,0	21,5	20,8
U8 linija		28,1	25,3	23,0
AM standard 7,6				
FM standard 20,8				

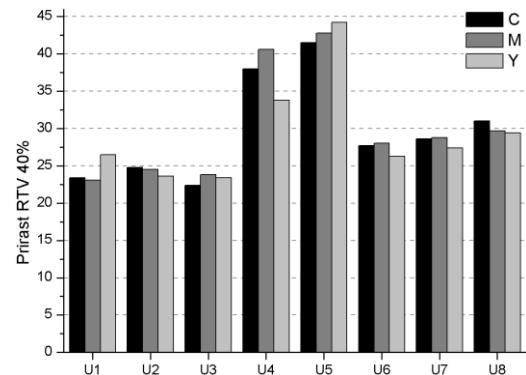


Slika 2 Tabelarni i grafički prikaz za područje od 20% RTV

Kod AM rastera najmanji prirast pojavljuje se kod niže linijature, odnosno najmanji prirast ima uzorak 3 (okrugli oblik rasterskog elementa s 133 lpi). Pritom će se ostvariti sljedeća odstupanja u odnosu na standard: $\Delta DG_{STAND.} - U3 \text{ cijan} = +8,5$, $\Delta DG_{STAND.} - U3 \text{ magenta} = +8,9$ i $\Delta DG_{STAND.} - U3 \text{ žuta} = +8,6$. Najveći prirast pojavljuje se kod uzorka 8 (linijski oblik rasterskog elementa s 175 lpi). Pritom će se ostvariti puno veće devijacije u odnosu na standard: $\Delta DG_{STAND.} - U8 \text{ cijan} = +20,5$, $\Delta DG_{STAND.} - U8 \text{ magenta} = +17,7$ i $\Delta DG_{STAND.} - U8 \text{ žuta} = +15,4$.

Kod FM Staccato rastera veći prirast izmjerjen je na uzorku 5 (realiziran s elementima promjera 20µm). Razlike između pojedinih boja uzorka 5 i standarda iznose: $\Delta DG_{STAND.} - U5 \text{ cijan} = +16,4$, $\Delta DG_{STAND.} - U5 \text{ magenta} = +15,9$ i $\Delta DG_{STAND.} - U5 \text{ žuta} = +12$. Kod uzorka 4 (realiziran s promjerom od 35µm) izmjereni su manji prirasti a u odnosu na standard oni će iznositi: $\Delta DG_{STAND.} - U4 \text{ cijan} = +9,4$, $\Delta DG_{STAND.} - U4 \text{ magenta} = +9,5$ i $\Delta DG_{STAND.} - U4 \text{ žuta} = +2,2$. Razlog tomu je činjenica da će kod većih linijatura rastera količina elemenata biti veća u istom području u odnosu na manje linijature i to će rezultirati povećanim prirastom RTV-a.

Oblik rasterskog elementa	Linijatura	Prirast RTV 40% za cyan	Prirast RTV 40% za magentu	Prirast RTV 40% za žutu
		Vrijednost	Vrijednost	Vrijednost
U1 linija	133lpi	23,4	23,1	26,5
U2 romboid		24,8	24,5	23,6
U3 krug		22,4	23,8	23,4
U4 staccato		35µm	38,0	40,6
U5 staccato	20µm	41,5	42,8	44,2
U6 krug		27,7	28,0	26,3
U7 romboid		28,6	28,8	27,4
U8 linija		31,0	29,7	29,4
AM standard 13,0				
FM standard 28,0				

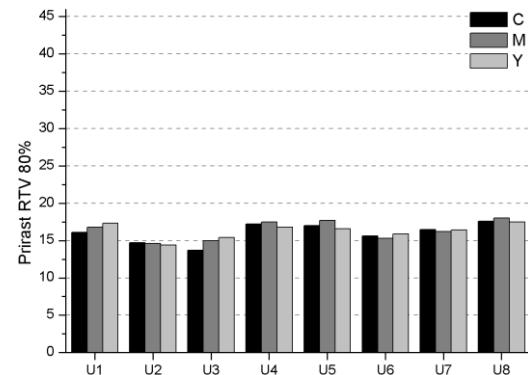


Slika 3 Tabelarni i grafički prikaz za područje od 40% RTV

U području srednjih tonova kod AM rastera najmanji prirast pojavljuje se kod uzorka 3 (okrugli oblik rasterskog elementa s 133 lpi). U odnosu na standard ta odsupanja za cijan i žutu boju iznose: $\Delta DG_{STAND. - U3 \text{ cijan}} = +9,4$ i $\Delta DG_{STAND. - U3 \text{ žuta}} = +10,4$. Kod magente najmanji prirast prisutan je kod uzorka 1 (linijski oblik rasterskog elementa s 133 lpi) i iznosi $\Delta DG_{STAND. - U1 \text{ magenta}} = +10,1$. Najveći prirast pojavljuje se kod uzorka 8 (linijski oblik rasterskog elementa s 175 lpi). Razlike između pojedinih boja uzorka 8 i standarda iznose: $\Delta DG_{STAND. - U8 \text{ cijan}} = +18$, $\Delta DG_{STAND. - U8 \text{ magenta}} = +16,7$ i $\Delta DG_{STAND. - U8 \text{ žuta}} = +16,4$.

Kod FM Staccato rastera veći prirast izmjerjen je na uzorku 5 (realiziran s elementima promjera 20µm). Razlike između pojedinih boja uzorka 5 i standarda iznose: $\Delta DG_{STAND. - U5 \text{ cijan}} = +13,5$, $\Delta DG_{STAND. - U5 \text{ magenta}} = +14,8$ i $\Delta DG_{STAND. - U5 \text{ žuta}} = +16,2$. Kod uzorka 4 (realiziran s elementima promjera 35µm) izmjerjen je manji prirast. Razlike između pojedinih boja uzorka 4 i standarda iznose: $\Delta DG_{STAND. - U4 \text{ cijan}} = +10$, $\Delta DG_{STAND. - U4 \text{ magenta}} = +12,6$ i $\Delta DG_{STAND. - U4 \text{ žuta}} = +5,8$.

Oblik rasterskog elementa	Linijatura	Prirast RTV 80% za cyan	Prirast RTV 80% za magentu	Prirast RTV 80% za žutu
		Vrijednost	Vrijednost	Vrijednost
U1 linija	133 lpi	16,1	16,8	17,3
U2 romboid		14,7	14,6	14,4
U3 krug		13,7	15,0	15,4
U4 staccato	35 µm	17,0	17,5	16,6
U5 staccato	20 µm	17,2	17,7	16,8
U6 krug	175 lpi	15,6	15,3	19,9
U7 romboid		16,5	16,2	16,4
U8 linija		17,6	18,0	17,5
AM standard 10,7				
FM standard 14,4				

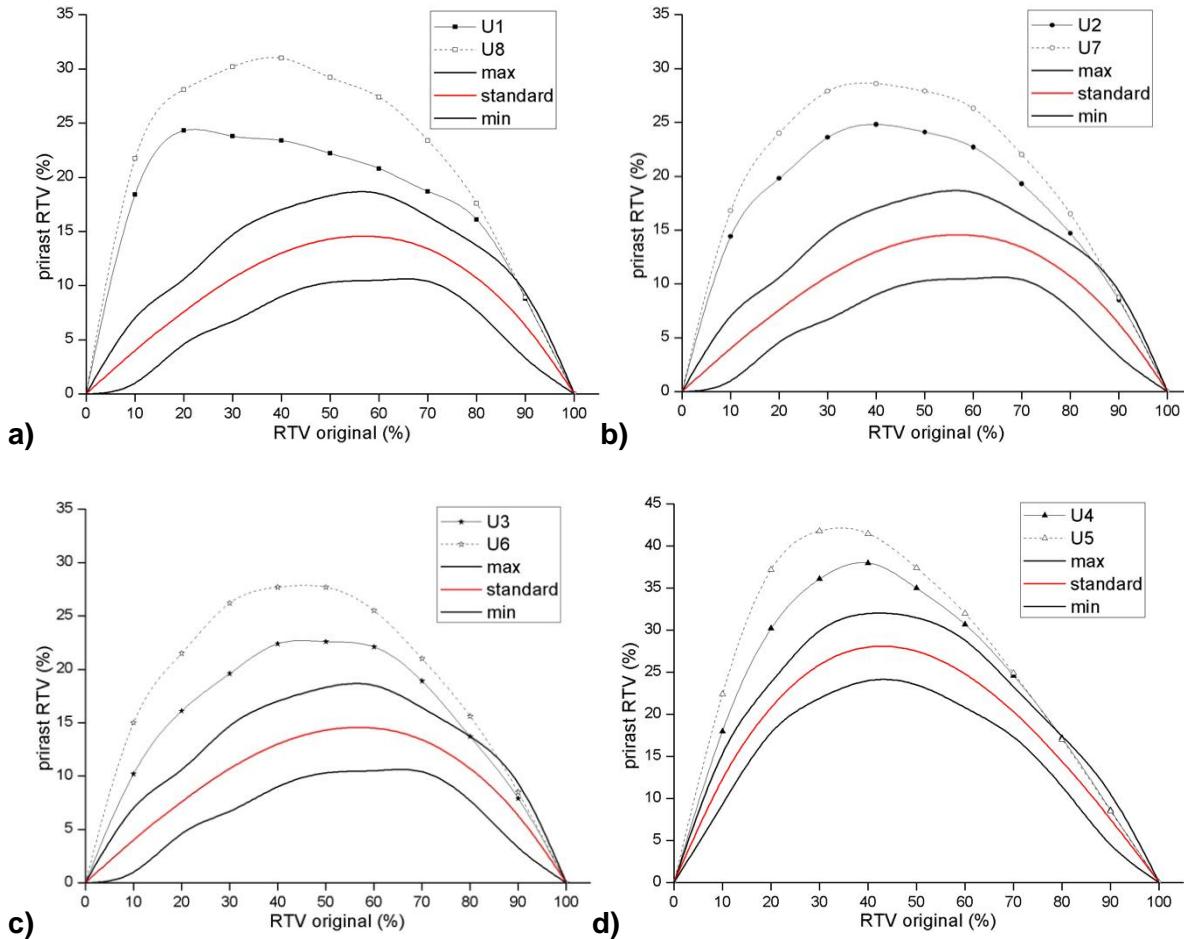


Slika 4 Tabelarni i grafički prikaz za područje od 80% RTV

Iz slike 4. vidljivo je da su u području tamnih tonova prirasti prilično ujednačeni. U odnosu na standard najmanji prirast kod AM rastera je kod uzorka 3 (okrugli oblik rasterskog elementa s 133 lpi) za cijan boju. U odnosu na standard razlika iznosi $\Delta DG_{STAND.} - U3 \text{ cijan} = +3$. Kod magente i žute najmanji prirast je izmjerен kod uzorka 2 (romboidni oblik rasterskog elementa s 133 lpi) i iznose: $\Delta DG_{STAND.} - U2 \text{ magenta} = +3,9$ i $\Delta DG_{STAND.} - U3 \text{ žuta} = +3,7$. Najveći prirast pojavljuje se kod uzorka 8 (linijski oblik rasterskog elementa s 175 lpi) cijana i magente. U odnosu na standard odstupanja su sljedeća: $\Delta DG_{STAND.} - U8 \text{ cijan} = +6,9$, $\Delta DG_{STAND.} - U8 \text{ magenta} = +7,3$. Najveći prirast za žutu boju izmjeren je kod uzorka 6 (okrugli oblik rasterskog elementa s 175 lpi), a razlika iznosi $\Delta DG_{STAND.} - U8 \text{ žuta} = +9,2$.

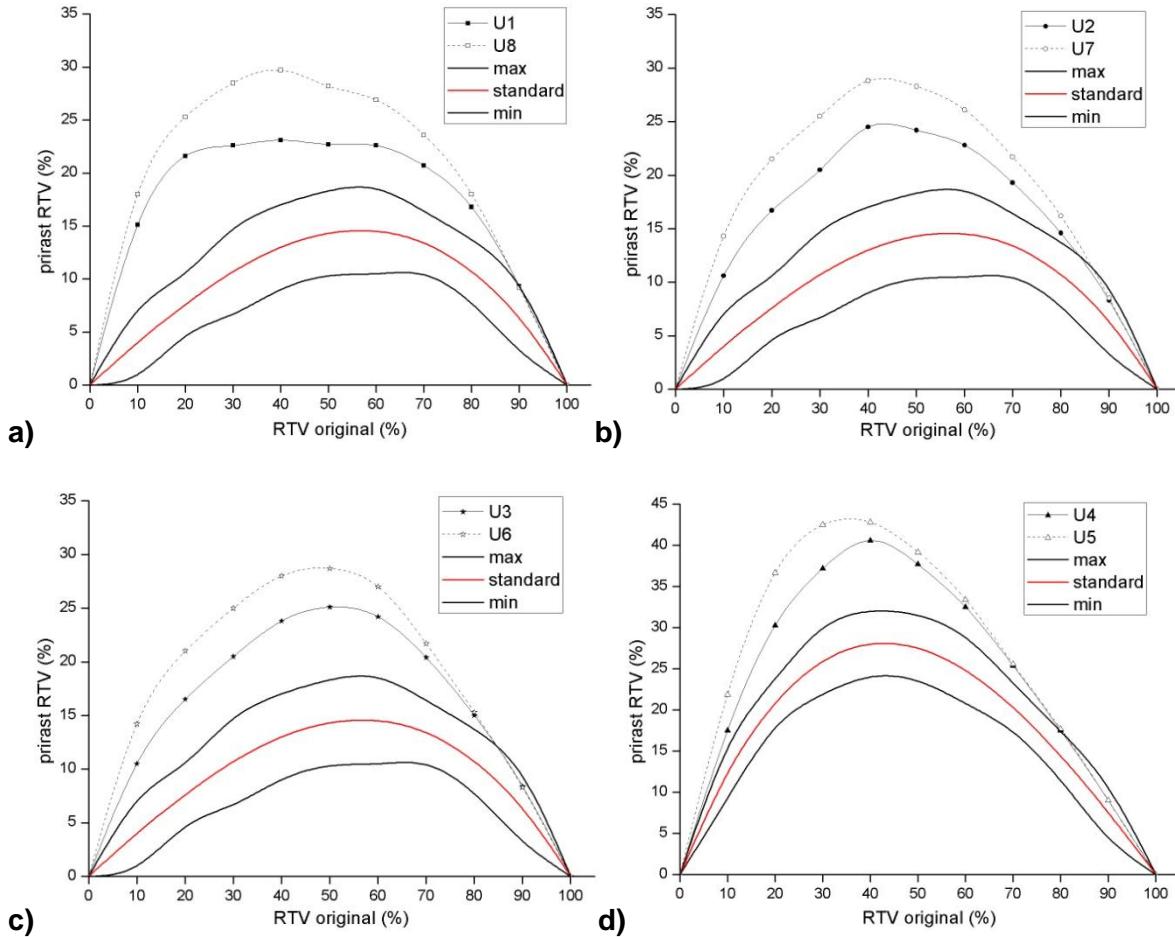
Kod FM rastera manji prirast je prisutan kod uzorka 4 (realiziran s elementima promjera 35 µm). Razlike između pojedinih boja uzorka 4 i standarda iznose: $\Delta DG_{STAND.} - U4 \text{ cijan} = +2,6$, $\Delta DG_{STAND.} - U4 \text{ magenta} = +3,1$ i $\Delta DG_{STAND.} - U4 \text{ žuta} = +2,2$. Veći prirast prisutan je kod uzorka 5 (realiziran s elementima promjera 20 µm), no razlike su minimalne te iznose: $\Delta DG_{STAND.} - U5 \text{ cijan} = +2,8$, $\Delta DG_{STAND.} - U5 \text{ magenta} = +3,3$ i $\Delta DG_{STAND.} - U5 \text{ žuta} = +2,4$.

U svrhu korekcije otiska i dovođenje u područje standarda potrebna je detaljna analiza. Ona se provodi za svaki tip rastera i za svaku linijaturu rastera posebno. Na slikama 5, 6 i 7. prikazani su grafikoni krivulja prirasta RTV za dvije linijature. Sve vrijednosti prirasta RTV-a na otiscima uspoređuju se s vrijednostima definiranim standardom ISO 12647-2:2008.



Slika 5 Prirasti RTV za cijan a) linijski oblik rasterskog elementa, b) romboidni oblik rasterskog elementa, c) okrugli oblik rasterskog elementa, d) Staccato raster

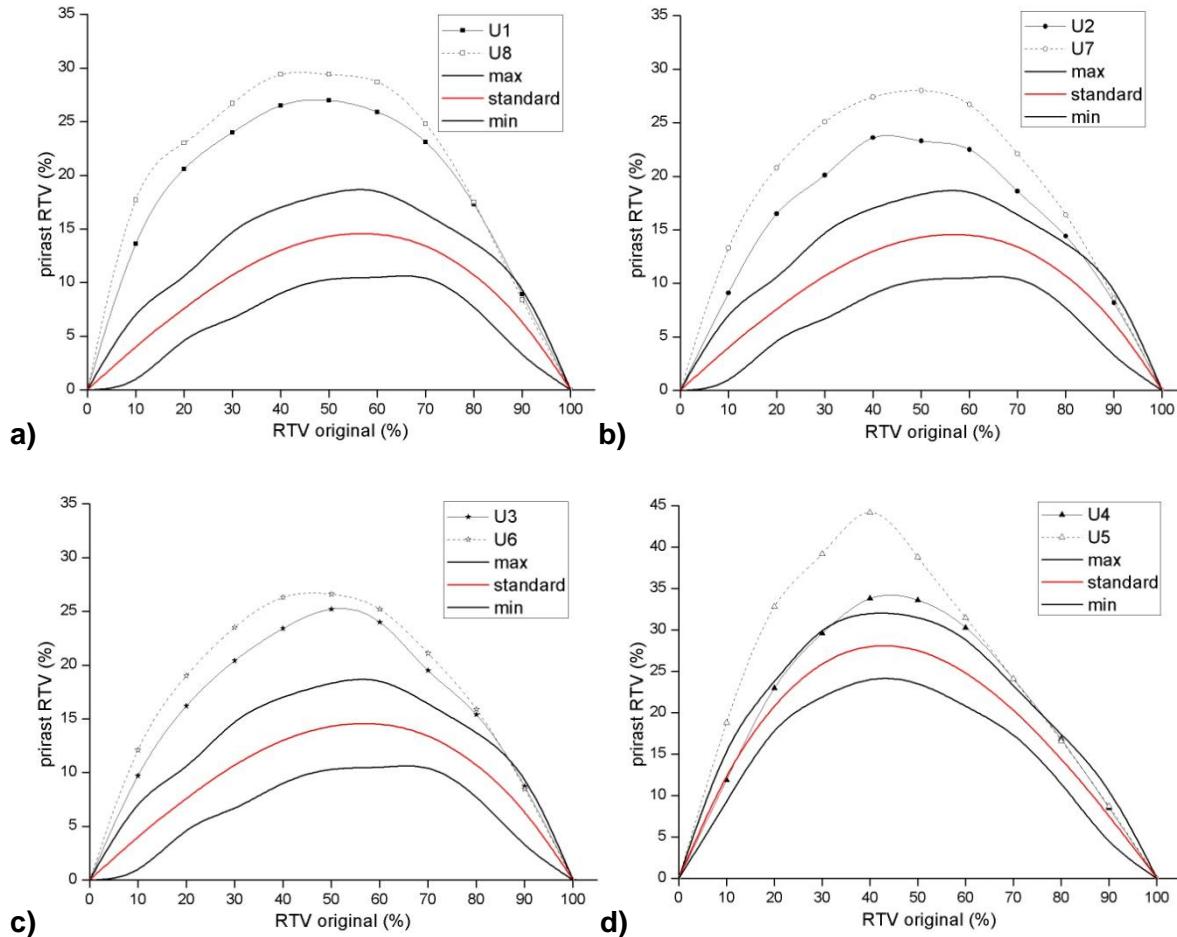
Da bi se anulirao utjecaj linijature kod linijskog oblika rastera (Slika 5. a) biti će potrebno izvršiti neke korekcije. Za cijan otisak će tako biti potrebno više smanjiti raster u srednjem tonskom području. Drugim riječima to će iznosi: $\Delta DG_{20\%RTV \text{ linijski oblik}} = -3,8$ za svjetlo područje, $\Delta DG_{40\%RTV \text{ linijski oblik}} = -7,6$ za srednje područje i $\Delta DG_{80\%RTV \text{ linijski oblik}} = -1,5$ za tamno područje. Kod romboidnog oblika (Slika 5. b) korekcije su manje i iznose: $\Delta DG_{20\%RTV \text{ romboidni oblik}} = -2,4$ za svjetlo područje, $\Delta DG_{40\%RTV \text{ romboidni oblik}} = -3,8$ za srednje područje i $\Delta DG_{80\%RTV \text{ romboidni oblik}} = -1,8$ za tamno područje. Okrugli oblik slično se ponaša kao i romboidni oblik (Slika 5. c) $\Delta DG_{20\%RTV \text{ okrugli oblik}} = -5,4$ za svjetlo područje, $\Delta DG_{40\%RTV \text{ okrugli oblik}} = -5,3$ za srednje područje i $\Delta DG_{80\%RTV \text{ okrugli oblik}} = -1,9$ za tamno područje. Kod FM rastera (Slika 6. d) karakteristično je to da površine s manje tiskovnih elemenata imaju i veći prirast te ih treba i više korigirati. Za svjetla područja to iznosi $\Delta DG_{20\%RTV \text{ Staccato}} = -7$, za srednje područje $\Delta DG_{40\%RTV \text{ Staccato}} = -3,5$ i za tamno područje $\Delta DG_{80\%RTV \text{ Staccato}} = -0,2$.



Slika 6 Prirasti RTV za magentu a) linijski oblik rasterskog elementa, b) romboidni oblik rasterskog elementa, c) okrugli oblik rasterskog elementa, d) Staccato raster

Kod magenta otisaka promjena u linijaturi zahtjevati će drugačije korekcije. Kod linijskog oblika rastera (Slika 6. a) iznosiće: $\Delta DG_{20\%RTV}$ linijski oblik = -3,7 za svjetlo područje, $\Delta DG_{40\%RTV}$ linijski oblik = -6,6 za srednje područje i $\Delta DG_{80\%RTV}$ linijski oblik = -1,2 za tamno područje. Kod romboidnog oblika (Slika 6. b) iznose: $\Delta DG_{20\%RTV}$ romboidni oblik = -4,8 za svjetlo područje, $\Delta DG_{40\%RTV}$ romboidni oblik = -4,3 za srednje područje i $\Delta DG_{80\%RTV}$ romboidni oblik = -1,6 za tamno područje.

Okrugli oblik (Slika 6. c) sličan je romboidnom obliku: $\Delta DG_{20\%RTV}$ okrugli oblik = -4,5 za svjetlo područje, $\Delta DG_{40\%RTV}$ okrugli oblik = -4,2 za srednje područje i $\Delta DG_{80\%RTV}$ okrugli oblik = -0,3 za tamno područje. Kod FM rastera (Slika 6. d) korekcije iznose: $\Delta DG_{20\%RTV}$ Staccato = -6,4 za svjetlo područje, $\Delta DG_{40\%RTV}$ Staccato = -2,2 za srednje područje i $\Delta DG_{80\%RTV}$ Staccato = -0,2 za tamno područje.



Slika 7 Prirasti RTV za žutu a) linijski oblik rasterskog elementa, b) romboidni oblik rasterskog elementa, c) okrugli oblik rasterskog elementa, d) Staccato raster

Kod žutih otisaka da bi se anulirao utjecaj linijature kod linijskog oblika rastera (Slika 7. a) korekcije iznose: $\Delta DG_{20\%RTV}$ linijski oblik = -2,4 za svjetlo područje, $\Delta DG_{40\%RTV}$ linijski oblik = -2,9 za srednje područje i $\Delta DG_{80\%RTV}$ linijski oblik = -0,2 za tamno područje. Kod romboidnog oblika (Slika 7. b) iznose: $\Delta DG_{20\%RTV}$ romboidni oblik = -4,3 za svjetlo područje, $\Delta DG_{40\%RTV}$ romboidni oblik = -3,8 za srednje područje i $\Delta DG_{80\%RTV}$ romboidni oblik = -2 za tamno područje. Okrugli oblik (Slika 7. c) iznose: $\Delta DG_{20\%RTV}$ okrugli oblik = -2,8 za svjetlo područje, $\Delta DG_{40\%RTV}$ okrugli oblik = -2,9 za srednje područje i $\Delta DG_{80\%RTV}$ okrugli oblik = -0,5 za tamno područje. Kod FM rastera (Slika 7. d) korekcije iznose: $\Delta DG_{20\%RTV}$ Staccato = -9,8 za svjetlo područje, $\Delta DG_{40\%RTV}$ Staccato = -10,4 za srednje područje i $\Delta DG_{80\%RTV}$ Staccato = -0,2 za tamno područje.

5 ZAKLJUČAK

Najmanja promjena prilikom promjene linijature rastera kod cijan boje prisutna je kod romboidnog oblika rasterskog elementa (svijetlih tonova) dok je za srednje i tamne tonove najmanje trebao korigirati FM Staccato raster.

U tisku se najlošije se pokazao linijski raster, dok se najbolje pokazao okrugli oblik rastera linijature 133 lpi. Međutim on je još uvijek iznad granica tolerancije, te će ga biti potrebno korigirati. Da bi se to svelo u granice tolerancije potrebno je maksimalnu vrijednost srednjih tonova ($DG_{40\%}=22,6$) smanjiti za 9,6%. Samim time će se i ostale vrijednosti proporcionalno smanjivati.

Magenta otisci slično se ponašaju kao i cijan otisci s time da pokazuju nešto niže vrijednosti. Najmanja devijacija prilikom promjene linijature rastera prisutna je kod linijskog oblika rasterskog elementa kod svijetlih tonova dok se za srednje i tamne tonove pokazao bolji FM Staccato raster. Kod promjene linijature najlošije se pokazao linijski raster za srednje i tamne tonove. Najmanji prirasti izmjereni su kod okruglog oblika rastera sa 133 lpi, koji kao i kod cijan otiska još uvijek nije u granicama tolerancije. Da bi se to svelo u granice tolerancije potrebno je maksimalnu vrijednost srednjih tonova ($DG_{50\%}=25,1$) smanjiti za 10,6%. Samim time će se i ostale vrijednosti proporcionalno smanjivati.

Najmanja promjena prilikom promjene linijature rastera žute boje prisutna je kod linijskog oblika rasterskog elementa (svijetli i srednji tonovi) dok se za tamne tonove pokazao bolji FM Staccato raster. Kod promjene linijature najlošije se pokazao FM Staccato raster za svijetle i srednje tonove. Najmanji prirasti izmjereni su kod FM Staccato rastera s elementima promjera $35\mu m$, no još uvijek nije u granicama tolerancije. Da bi se to svelo u granice tolerancije potrebno je maksimalnu vrijednost srednjih tonova ($DG_{40\%}=33,8$) smanjiti za 5,8%. Samim time će se i ostale vrijednosti proporcionalno smanjivati.

Na temelju analize možemo reći da relativno mali ukupni prirast možemo dobiti korištenjem malih linijatura rastera. Općenito veće linijature rastera imaju više elemenata na jednom području u odnosu na manje linijature. Povećanjem broja elemenata povećava se i prirast zbog toga što je sveukupna površina elemenata veća.

Na temelju maksimalne tolerancije prirasta RTV definiranih standardom, utvrđeno je da je prirast za svijetle i srednje tonove neprihvatljiv kod svih oblika rastera.

S obzirom na nepodešen CTP uređaj, oblik rasterskog elementa koji je najbolje apsorbirao tu nepoželjnu pojavu je okrugli oblik rasterskog elementa, odnosno uzorak 3 niže linijature (133 lpi) za cijan i magenta boju. Kod žute boje najbolji se pokazao FM Staccato raster veće dimenzije (35µm) koji je u svjetlim i tamnim tonovima u području tolerancije.

6 LITERATURA

- [1.] Zjakić, I. (2007), *Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska*, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb
- [2.] Deshpande. S., Dendge., R. (2012), *Dot Gain evaluation by changing dot shapes in offset lithography*, IJAET/Vol.III/ Issue II/April-June, 140-142
- [3.] Kiphan, H. (2001), *Hand Book of Print Media*, Springer, Berlin
- [4.] He Zhen, Bauman Charles (2002), *AM/FM Halftoning: A method for digital halftoning through simultaneous modulation of dot size and dot placement*, School of Electrical and Computer Engineering Purdue University, IN, 47907-1285
- [5.] Tausif, A., Gooran, S., (2010), *Hybrid Color Halftoning*, TAGA proceedings, TAGA 2010, Sewickley, Pennsylvania
- [6.] CREO Staccato raster, dostupno 26.06.2013. <http://www.printcity.sk/en/staccato.htm>
- [7.] Zjakić, I., Bates I., Milković M., (2011), *A study of dot gain and gamut for prints made with highly pigmented inks*, Tehnički vjesnik : znanstveno-stručni časopis tehničkih fakulteta Sveučilišta u Osijeku, 18 (2011), 2; 227-235
- [8.] Daniel L. Lau and Gonzalo R. Arce (2008), *Modern digital halftoning 2nd.ed.*, Taylor & Francis Group, LLC, USA
- [9.] Hrvatski normativni document ISO 12647-2:2008, Grafička tehnologija -- Kontrola postupaka za kontrolu rasterskih izvadaka, probnog i proizvodnog otiska -- 2. dio: Ofsetni litografiski tisk (ISO 12647-2:2004+Amd 1:2007)
- [10.] Majnarić I., Zadro A., Pučić I. (2005), *Rasterski oblici i nanos bojila kao čimbenik kvalitetnog ofsetnog tiska*, 9. Međunarodno savjetovanje tiskarstva, dizajna I grafičkih komunikacija Blaž Baromić, Lovran
- [11.] Valdec D., Vusić D., Tomiša M. (2007), *XM Screening technology*, 11. Međunarodno savjetovanje tiskarstva, dizajna I grafičkih komunikacija Blaž Baromić, Zadar
- [12.] Valdec D., Zjakić I., Klopotan I. (2010), *Utjecaj linijature rastera na prirast rastertonskih vrijednosti u fleksotisku*, Tehnički glasnik, 1-2/2010, 48-51, ISSN 1864-6168

- [13.] Z. He, C.A. Bouman; Clustered AM/FM Halftoning Algoritham, IS&T NIP20, International Conference on Digital Printing Technologies, Salt Lake City, Utah, 1-6, 2004.
- [14.] R. L. Adler, B. P. Kitchetns & All; Matematics of Halftoning, IBM Journal of Research and Development, 47(1), 5-15, 2003.
- [15.] M. Woods; A Dot Placement Approach to Stochastic Screening Using Bitmasks, IS&T NIP 20, International Conference on Digital Printing Technologies, Salt Lake City, Utah, 328-332, 2004.

7 POPIS KORIŠTENIH FORMULA

- (1) I. Zjakić (2007), Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska, Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb, str.49
- (2) Zjakić, I., Bates I., Milković M., (2011) A study of dot gain and gamut for prints made with highly pigmented inks, Tehnički vjesnik, 2; str. 229