



International Scientific Symposium

of Graphic Technology and Design, Multimedia
and Information technologies

GeTID&teh 2017

20.-22.10.2017. Faculty of Technical studies,
Aleja konzula no. 5, 72270 Travnik B&H

ZBORNIK RADOVA



Organizator:
Fakultet za tehničke studije Univerziteta u Travniku
www.fts.ba

Koorganizatori:



Tehnološko-metalurški fakultet
Univerzitet u Beogradu



Grafički fakultet
Sveučilište u Zagrebu



Sveučilište Sjever
Varaždin

Partneri:



Edukacijski fakultet



Absolute group d.o.o.
Travnik

ZBORNİK RADOVA

**Šestogmeđunarodnog naučno-stručnog simpozija grafičke
tehnologije, dizajna, multimedije i informacionih tehnologija**

GeTID&teh 2017

20–22. oktobra 2017.

Fakultet za tehničke studije

Travnik, Bosna i Hercegovina

Proceedings

of the Sixth International Scientific Symposium of Graphic Technology,

Design, Multimedia and Information Technology

GeTID&teh 2017

20-22 October 2017.

Faculty of Technical Studies

Travnik, Bosnia and Herzegovina

Glavna urednica

Editor in chief

Amra Tuzović

Travnik, 2017.

Organizator/ Organized by

Fakultet za tehničke studije Univerziteta u Travniku, Bosna i Hercegovina

Koorganizator/ Co-organized by

Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu, Srbija

Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska

Predsjednica:

doc. dr. sc. Amra Tuzović (Bosna i Hercegovina)

Potpredsjednik:

mr. Maid Omerović (Bosna i Hercegovina)

Počasni odbor

Predsjednik:

mr. sc. dr. Nihad Selimović

Međunarodni naučni odbor
International scientific committee

Predsjednik:

prof. dr. sc. Hrustem Smailhodžić

Članovi:

prof. dr. sc. Darko Babić (Hrvatska)
prof. dr. sc. Rasim Dacić (Bosna i Hercegovina)
prof. dr. sc. Hamid Drljević (Bosna i Hercegovina)
prof. dr. sc. Zećir Hadžiahmetović (Bosna i Hercegovina)
prof. dr. sc. Salim Ibrahimfendić (Bosna i Hercegovina)
prof. dr. sc. Muharem Kozić (Bosna i Hercegovina)
prof. dr. sc. Goran Kozina (Hrvatska)
prof. dr. sc. Milorad Krgović (Srbija)
prof. dr. sc. Marin Milković (Hrvatska)
prof. dr. sc. Dalibor Misirača (Bosna i Hercegovina)
prof. dr. sc. Nikola Mrvac (Hrvatska)
prof. dr. sc. Nermina Mujezinović (Bosna i Hercegovina)
prof. dr. sc. Mirsada Oruč (Bosna i Hercegovina)
prof. dr. sc. Božo Soldo (Hrvatska)
prof. dr. sc. Refik Šahinović (Bosna i Hercegovina)
prof. dr. sc. Damir Vusić (Hrvatska)
prof. dr. sc. Milorad Zrilić (Srbija)
prof. dr. sc. Predrag Živković (Srbija)
doc. dr. sc. Ivan Damjanović (Bosna i Hercegovina)
doc. dr. sc. Milan Rezo (Hrvatska)
doc. dr. sc. Raša Urbas (Slovenija)
doc. mr. Alisa Čaber (Bosna i Hercegovina)
mr. sc. Zoran Gazibarić (Bosna i Hercegovina)

Izdavač/ Publisher

Fakultet za tehničke studije Univerziteta u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

Faculty of technical studies, University of Travnik, Travnik, Bosnia and Herzegovina

Glavna urednica / Editor in chief

Amra Tuzović

Tehnička urednica zbornika / Technical book editor

Marija Garić

Tiraž / Circulation

100

ISSN

2232-8831

Autori su odgovorni za sadržaj svojih tekstova kao i za lekturu i prijevod.

© 2017 autori

Authors are responsible for the content of their texts, as well as for proofreading and translating them.

© 2017 authors

Travnik, decembar 2017. / Travnik, December 2017.

SADRŽAJ- CONTENT

STANJE GRAFIČKE I PAPIRNE INDUSTRIJE U BOSNI HERCEGOVINI OVERVIEW OF THE CURRENT STATE OF THE GRAPHIC AND PAPER INDUSTRY IN BOSNIA AND HERZEGOVINA <i>Zoran Gazibarić¹, Amra Tuzović², Marija Garić²</i> ¹ Štamparija Grafomark, Laktaši, Bosna i Hercegovina, ² Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Bosna i Hercegovina	13
TEHNOLOŠKI POSTUPCI PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA KOD PROIZVODNJE CELULOZE I PAPIRA TECHNOLOGICAL PROCESSES OF WASTE WATER TREATMENT IN THE PRODUCTION OF PULP AND PAPER <i>Salim Ibrahimefendić, Amra Tuzović, Marija Garić, Aldin Obućina</i> <i>Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina</i>	18
POZICIJA I IZAZOVI SITOTISKA U DIGITALNOM SVIJETU STATUS AND CHALLENGES OF SCREEN PRINTING IN THE DIGITAL WORLD <i>Danijel Galinec, Antun Franović, Robert Geček</i> Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska	27
USPOREDBA ČITKOSTI TEKSTA NA RAZLIČITIM MEDIJIMA COMPARISON OF THE READABILITY AND LEGIBILITY OF TEXT ON DIFFERENT MEDIA <i>Paula Galir, Snježana Ivančić Valenko, Dean Valdec, Damira Keček</i> Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska	42
VIZUALNA KONTROLA OTISAKA U OFSETNOM TISKU VISUAL CONTROL OF PRINT IN OFFSET <i>Ana Maria Babić, Robert Geček, Nikolina Bolčević Horvatić</i> Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska	45
SAŽECI - ABSTRACTS	53
ČETVRTA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA U HRVATSKOJ FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION IN CROATIA <i>Ante Rončević, Nedeljko Matejak, Marin Milković</i> Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska	54
KOMPARACIJA KOMERCIJALNOG SKENERA I DIGITALNOG FOTOGRAFSKOG APARATA U DIGITALIZACIJI TISKANIH MEDIJA COMPARATION OF THE COMMERCIAL SCANNER AND DIGITAL PHOTOGRAPHY CAMERA REGARDING DIGITALIZATION OF THE PRINTED MEDIA <i>Dominik Kobaš, Miroslav Mikota, Željko Bosančić</i> <i>Grafički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska</i>	55

STUDENSKI RADOVI- STUDENT'S PAPERS	57
ANALIZA KREATIVNIH RJEŠENJA APLIKACIJA ZA RAČUNALNE IGRICE	58
ANALYSIS OF CREATIVE APPLICATION SOLUTIONS FOR COMPUTER GAMES	
<i>Nihad Karajko, Hrustem Smailhodžić</i>	
<i>Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina</i>	
USPOREDBA ANALOGNE I DIGITALNE FOTOGRAFIJE U VIZUALNOJ KOMUNIKACIJI	64
COMPARISON OF THE ANALOGUE AND DIGITAL PHOTOGRAPHY IN VISUAL COMMUNICATION	
<i>Jelena Bevandić, Alisa Čaber</i>	
<i>Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina</i>	
UTJECAJ ELEMENATA FOTOAPARATA NA KVALITETU FOTOGRAFIJE	73
EFFECTS OF THE CAMERA ELEMENTS ON PHOTOGRAPHY QUALITY	
<i>Jan Serdar, Alisa Čaber</i>	
<i>Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina</i>	
GRAFIČKI DIZAJN I EKOLOŠKI ASPEKT PAPIRA	83
GRAPHIC DESIGN AND ECOLOGICAL ASPECTS OF PAPER	
<i>Muhamed Sušić, Hrustem Smailhodžić</i>	
<i>Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina</i>	
RAZVOJ ORACLE APEX WEB APLIKACIJE U EDUKATIVNIM OKRUŽENJIMA	93
DEVELOPMENT OF THE ORACLE APEX WEB APPLICATION IN EDUCATIONAL ENVIRONMENTS	
<i>Armin Alispahić, Muharem Kozić</i>	
<i>Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina</i>	
ANALIZA GREŠKI KOJE NASTAJU PRI IZRADI KUTIJE ZA FARMACEUTSKU INDUSTRIJU	101
ANALYSIS OF ERRORS MADE DURING PRODUCTION OF PHARMACEUTICAL INDUSTRY BOX	
<i>Miralem Avdić, Marija Garić</i>	
<i>Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina</i>	
KAZALIŠNI PLAKAT U FUNKCIJI VIZUALNE KOMUNIKACIJE	111
THEATER POSTER IN FUNCTION OF VISUAL COMMUNICATION	
<i>Nina Udženija, Alisa Čaber</i>	
<i>Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina</i>	
Program simpozija GeTID&teh 2017	121
Programme of the GeTID&teh 2017 Symposium	

STUDENSKI PANEL - STUDENT'S PRESENTATIONS
VIZIJA GRAFIČKE STRUKE IZ PERSPEKTIVE STUDENATA
VIEWS ON THE GRAPHIC INDUSTRY PROFESSION FROM
STUDENT'S PERSPECTIVE

129

Riječ glavne urednice

Veliki doprinos današnjoj grafičkoj tehnologiji bio je i ovaj GeTID, šesti međunarodni naučno-stručni simpozij grafičkih tehnologija i dizajna, multimedije i informacionih tehnologija kojeg su zajedno s Fakultetom za tehničke studije iz Travnika suorganizirali i Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu, Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu te Sveučilište Sjever iz Varaždina. Takav način suradnje visokoobrazovnih ustanova iz regije svakim novim održavanjem ovakvih simpozija podiže razinu kvalitete i organizacije cjelokupnog događaja. Kako je na prethodnom simpoziju oformljena Mreža visokoškolskih ustanova iz oblasti grafičke tehnologije, ovaj puta su se nastavile aktivnosti kao i širenje ove skupine novim članicama.

Na svim dosadašnjim simpozijima, od samog početka GeTID-a, sudjeluju i studenti, i to ne samo kao stručni suradnici simpozija nego i kao aktivni predavači. Na ovogodišnjem susretu organizirana je posebna sekcija studentskih radova koji su kao prezentacije bili doostupni svim gostima i sudionicima simpozija. I objavljivanje tih radova u ovom Zborniku je poticaj za ubuduće da se na ovakav način omogući studentima da steknu iskustvo, iznose svoja mišljenja i objavljuju rezultate svoga rada. Uspostavljanje regionalne studentske suradnje rezultiralo je uspješno održanim studentskim prezentacijom na temu "Vizija grafičke struke iz perspektive studenta" te okruglog stola na temu "Prezentacija ideje projekta Engeener" koje su imale pozitivnu energiju sudjelovanja prisutnih visokoškolskih ustanova u iznošenju svojih stavova, ideja i prijedloga.

Predstavnici studenata visokoškolskih ustanova, koji su sudjelovali na GeTID&teh 2017, potpisali su inicijativu kojom se u okviru međunarodnog simpozija GeTID&teh 2018 planira organiziranje Prve studentske konferencije grafičkog inženjerstva i dizajna i sportsko natjecanje studenata pod nazivom GRAFIJADA 2018.

doc. dr. sc. Amra Tuzović

STANJE GRAFIČKE INDUSTRIJE I PREPORUKE ZA OPTIMIZACIJU ORGANIZACIJE PROIZVODNJE U BOSNI I HERCEGOVINI

OVERVIEW OF THE CURRENT STATE OF THE GRAPHIC AND PAPER INDUSTRY IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Zoran Gazibarić¹, Amra Tuzović², Marija Garić²

¹Banjaluka College, Banja Luka, Bosna i Hercegovina, ²Fakultet za tehničke studije,
Univerzitet u Travniku, Bosna i Hercegovina

Sažetak

U Bosni i Hercegovini postoji veliki broj grafičkih firmi u kojima je zastupljen kompletan grafički reprodukcioni proces. Najčešće se radi o grafičkim firmama koje u svom proizvodnom procesu imaju sve tri faze grafičke reprodukcije, a to su: grafička priprema, štampa i dorada.

U grafičkoj industriji u BiH prema podacima entitetskih zavoda za statistiku radi 1.946 zaposlenih (sa stanjem krajem 2015. godine). U 2016. godini u drugom polugodištu grafička industrija je zabilježila porast proizvodnje za 12,5% u poređenju sa 2015. godinom. Izvoz grafičkih proizvoda iznosi 25,9% više nego 2015. godine. Podaci govore u prilog činjenici da izvoz grafičke industrije raste iz godine u godinu. U okviru strukture izvoza grafičkih proizvoda najviše se izvozilo: štampane knjige, brošure, leci i slični štampani materijal, novine, časopisi i ostale štampane publikacije. Štampanje knjige i brošure su se najviše izvezile u: Sloveniju, Hrvatsku, Češku, Srbiju, Austriju, Estoniju, Slovačku i SAD.

Shodno navedenim činjenicama može se potvrditi da proizvodni kapaciteti i tehnologija u našim grafičkim firmama mogu zadovoljiti čak i visoke zahtjeve koji dolaze iz Evropske unije i drugih zemalja u koje se izvoze proizvodi grafičke industrije.

Cilj ovog rada jeste analiza stanja organizacije u grafičkim firmama i davanje preporuka za optimizaciju organizacije grafičke proizvodnje.

Ključne riječi: organizacija, grafička proizvodnja, optimizacija.

Abstract

There is a large number of graphic technology companies in Bosnia and Herzegovina where a complete graphical reproduction process is represented. Most often, they are graphic technology companies that have three stages of graphic production in their production process, namely: graphic design, printing and finishing. According to data from Entity Bureau of Statistics, in Graphic Industry in Bosnia and Herzegovina, work 1,946 employees (with the end of 2015). In the second half of the year 2016, the graphics industry recorded an increase in production by 12.5% compared to 2015. Exports of graphic products are for 25.9% more than in 2015. Data support the fact that the export of the graphic industry grows year after year. Within the framework of the export of graphic products, the most exported are: printed books, brochures, leaflets and similar printed materials, newspapers, journals and other printed publications. Printing of books and brochures was mostly exported to: Slovenia, Croatia, Czech Republic, Serbia,

Austria, Estonia, Slovakia and USA.

According to the above facts, we can confirm that production capacities and technologies in our graphic companies can meet even the high demands coming from the European Union and other countries where the graphics industry is exported.

The aim of this paper is to analyze the organization's state of affairs in graphic companies and to give recommendations for the optimization of the organization of graphic production.

Keywords: *organization, graphic production, optimization*

1. Uvod

Grafičke firme po svojoj unutrašnjoj organizaciji mogu da se podjele u tri podsistema, a to su: priprema za štampu, štampa i dorada. U organizacionim šemama svake industrije pa tako i grafičke postoje i administrativno/pravni i računovodstveni poslovi, ali oni nisu predmet ove analize.

Specifičnost grafičke industrije je takva da su poslovi komercijaliste i tehnologa usko vezani za proizvodni proces, a manje za administrativni. Neophodno je da komercijalista ima znanja iz poznavanja tehnologije grafičke proizvodnje jednako kako i tehnolog koji priprema radni nalog za lansiranje u proizvodnju. Komercijalista u grafičkoj industriji nema gotov proizvod koji nosi kupcu i dogovara cijenu po rabatnoj skali nego zajedno sa kupcem definiše proizvod sa svim njegovim specifičnostima. Iz tog razloga komercijalista već podpada pod prvi podsistem pripreme grafičke proizvodnje/pripremu za štampu. Ukoliko ovo nije slučaj priprema za štampu mora da preuzme dio posla koji je komercijalista trebao da završi i nedvosmisleno se ostvaruje dvostruka komunikacija sa kupcem. Kako smo i komercijalistu već smjestili u podsistem pripreme za štampu gdje se i obavlja prijem posla možemo u ovom radu navesti sljedeće prijedloge za optimizaciju prijema poslova i organizacije daljeg toka proizvodnje. U radu će biti iznešene i preporuke za tehnologe i rukovodioce proizvodnje.

2. Prijedlog faza u postupku optimizacije postojećeg stanja

2.1. Prijem fajlova u pripremi za štampe

Snimiti trenutno stanje prijema fajlova u pripremi za štampu i opredjeliti se za način postupanja sa raznolikim kvalitetom i stepenom pripremljenosti fajlova za štampu.

- napraviti nedvosmisleni upitnik za prijem posla sa svim detaljima koji karakterišu proizvod. Zadatak upitnika je da nas za tipske proizvode vodi po fazama i opisu proizvoda kako neki od elemenata ne bi bio izostavljen (npr.: prijem posla Knjiga tvrdi povez, često se desi da se kupcu ne postavi pitanje koju vrstu plastifikacije želi mat ili sjajnu, ili boju pokazne vrpce ili se ona u potpunosti izostavi, ili vrsta hrpta ravni ili zaobljeni). Uloga ovakvog upitnika je da ne dozvoli preskakanje nekog elementa u prijemu posla i izradi kalkulacije i ostavljanje dobrog utiska s menadžerske strane kako se prijem posla obavlja jednim razgovorom sa kupcem, a ne dodatnim zvanjem po nekoliko puta što odaje nesigurnost.
- povesti inicijativu da se gotove pripreme dostavljaju u PDF formatu
- Instaliranje programa „Enfocus Pit Stop“ za preciznije manipulisanje PDF fajlovima.
- Instaliranje programa za montažu „Preps“ koji omogućava impoziciju svih vrsta fajlova
- Ubrzanje montaže koja u adobe ilustratoru može da traje nekoliko sati na nekoliko minuta uz prethodno napravljen template.
- Poboljšati način komunikacije priprema štampa uvođenjem kontrolnih listića za pojedine poslove koji zahtjevaju strožiji nadzor. Kontrolni listić prati radni nalog i direktno se u proizvodnji čekira za određenu fazu proizvodnje. Na kontrolnom listiću se za pojedine faze proizvodnje tačno hronološki nalaze uputstva za elemente i veličine koje treba kontrolisati.
- Posebno obratiti pažnju na sistem RIP-ovanja i izrade ofset štamparskih formi.

- Analizirati način izrade ploča koji podrazumjeva usklađivanje štamparskog sistema sa sistemom studija koji vam radi ploče ili vlastitim CTP-om. Podesiti krive tonskih vrednosti rastera koje su unikatne za svaku štamparsku mašinu.

1.2. Komercijala i priprema za štampu

Povezivanje dobro obučenog osoblja iz pripreme za štampu sa komercijalom i ljudima koji rade kalkulacije i organizaciju proizvodnje.

- Uvođenje automatizacije izrade kalkulacija pomoću „excell tabela“ koje već imaju primjenu. Optimizacija kalkulacija traje dva do tri mjeseca zbog unošenja velikog broja parametara iz proizvodnje (normativi, mogućnosti opreme, uvezivanje linija i sl.)
- U okviru ove faze paralelno sa postavljanjem sistema za kalkulaciju dolazi se i do optimizacija u samoj postavci pogona, ljudstva, utroška repromaterijala i sl.
- Tačno definisanje svih aktivnosti koje rade komercijalist, tehnolozi i rukovodioci proizvodnje:
 - Komunikacija s naručiocima.
 - Izrada kalkulacija.
 - Pregled otpremnica i sravnavanje cijena i količina sa podacima sa kalkulacije.
 - Obrada radnog naloga.
 - Puštanje radnog naloga u rad.
 - Prenosanje zadataka u računarsku pripremu s dodatnim pojašnjenjima radnog naloga.
 - Kontrola u pripremi (šema za montažu i sl.).
 - Praćenje termina u računarskoj pripremi.
 - Koordinacija između pripreme i montaže.
 - Praćenje termina u montaži.
 - Kontrole u montaži.
 - Koordinacija za dostavljanje gotovih ploča do mašina.
 - Trebovanje repromaterijala iz magacina za proizvodnju po radnom nalogu.
 - Dnevni raspored mašinista po radnim mjestima.
 - Određivanje redoslijeda u štampi po prioritetu ili tehnološkoj opravdanosti.

- Odobravanje štampe.
- Praćenje termina u doradi sa određivanjem redoslijeda po prioritetu ili tehnološkoj opravdanosti.
- Komunikacija s naručiocima po završenom poslu i dogovaranje isporuke gotovog proizvoda (dogovaranje dispozicije po centrima i sl).
- Trebovanje repromaterijala od stalnih dobavljača.
- Koordinacija sa vozačma (termini utovara-istovara).
- Trebovanje specijalnih repromaterijala od novih dobavljača.
- Istraživanje potencijalnih dobavljača sa sakupljanjem ponuda.
- Praćenje učinka radnika po radnim listama i preduzimanje mjera u cilju poboljšanja i povećanja učinka
- Praćenje utroška repromaterijala predviđenih radnim nalogom i sravnavanje stanja s istim te uočavanje i praćenje razloga povećanog ili smanjenog utroška repromaterijala po završetku posla.
- Praćenje i raspored korištenja godišnjih odmora.
- Koordinacija s radnicima na održavanju mašina (dogovor oko termina popravki, dogovor oko redovnih pregleda, praćenje kvarova po dnevniku mašinista).
- Praćenje i poboljšanje postojeće tehnologije rada
- Rad na razvoju i usvajanju novih tehnologija u radu
- Rad na edukaciji radnika u smislu poduke iz novih i već postojećih tehnologija koje koristimo u proizvodnji.

2. Ostvarena proizvodnja, izvoz i uvoz grafičke i papirne industrije Bosne i Hercegovine u 2016. i 2015. godini

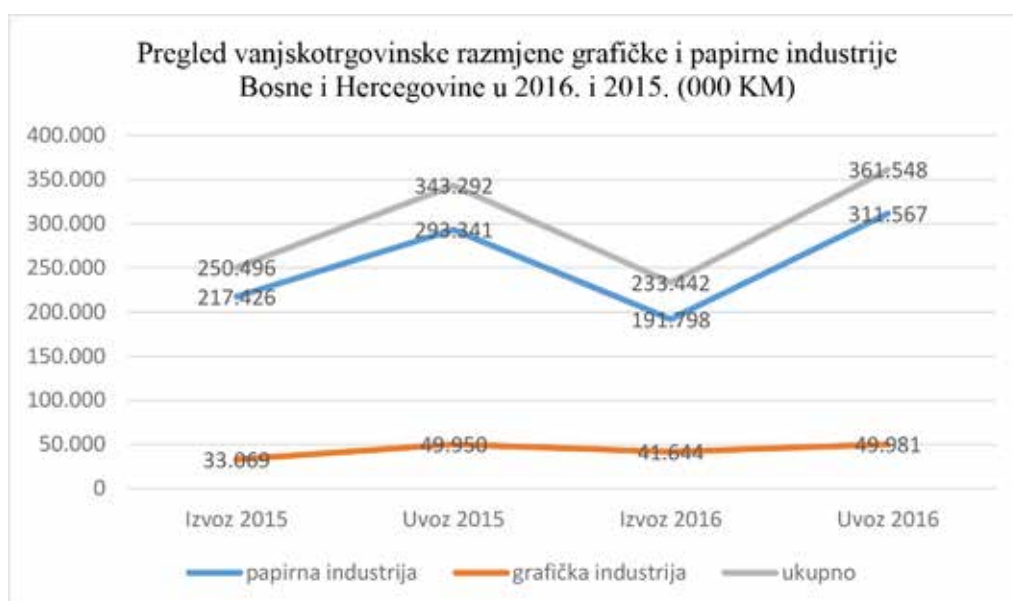
U grafičkoj industriji u Bosni i Hercegovini prema podacima entitetskih zavoda za statistiku radi 1946 zaposlenih (sa stanjem krajem 2015.

godine). Zajedno sa 2479 zaposlenih u proizvodnji i preradi papira, to čini ukupno 4425 zaposlenih u grafičkoj i papirnoj industriji u 2015. godini. U 2016. godini u drugom polugodištu grafička industrija je zabilježila porast proizvodnje za 12,5% u poređenju sa 2015. godinom. Izvoz grafičkih proizvoda iznosi 25,9% više nego 2015. godine. Podaci govore u prilog činjenici da izvoz grafičke industrije raste iz godine u godinu (podaci VTK BiH za 2016.). U okviru strukture

izvoza grafičkih proizvoda najviše se izvozilo: štampane knjige, brošure, leci i slični štampani materijal, novine, časopisi i ostale štampane publikacije. Štampane knjige i brošure su se najviše izvezile u: Sloveniju, Hrvatsku, Češku, Srbiju, Austriju, Estoniju, Slovačku i SAD (podaci VTK BiH za 2016.). Uporedni podaci uvoza i izvoza predstavljeni u Tabeli 1, predstavljaju stanje ostvarenog izvoza i uvoza štampanih proizvoda, te uvid u pokrivenost uvoza izvozom.

Tabela 1: Pregled vanjskotrgovinske razmjene grafičke i papirne industrije Bosne i Hercegovine u 2016. i 2015. godini. [1]

Pregled vanjskotrgovinske razmjene grafičke i papirne industrije Bosne i Hercegovine u 2016. i 2015. 000 KM								
2015.				2016.				
Tarifna oznaka	Izvoz	Uvoz	Pokrivenost uvoza izvozom	Izvoz	Uvoz	Pokrivenost uvoza izvozom	Indeks 2016/2015 Izvoz	Indeks 2016/2015 uvoz
48 –Papirna industrija	217.426	293.341	74,1	191.798	311.567	61,5	88,2	106,2
49- Grafička industrija	33.069	49.950	66,2	41.644	49.981	83,3	125,9	100,0
Ukupno grafička i papirna industrija	250.496	343.292	72,9	233.442	361.548	64,5	93,1	105,3



Slika 1. Dijagram poređenja uvoza i izvoza papirne i grafičke industrije u 2015. i 2016. godini

Kada je izvoz papira u pitanju, u 2015. godini najviše su se izvozili kraft papir i karton (zemlje izvoza: Italija, Turska, Egipat, Hrvatska, Njemačka, Poljska i Srbija), toaletni papir i proizvodi od istog (zemlje izvoza: Slovačka, Hrvatska, Srbija, Nizozemska, Crna Gora, Češka i Makedonija), te kutije, vreće i vrećice (zemlje izvoza: Velika Britanija, Hrvatska, Srbija, Slovenija, Francuska i Češka). [1]

3. Zaključak

Prema Izvještaju Vanjskotrgovinske komore [1] najviše su se uvezile novine, časopisi i ostale publikacije, etikete svih vrsta, štampane knjige, brošure i ostali štampani materijali.

Za razliku od papirne industrije u Bosni hercegovini, koja je zabilježila pad proizvodnje od 14,3% u 2016. Godini u odnosu na prethodnu godinu, grafička industrija je za isti period ostavila porast za 12,5%.

Ukupan izvoz grafičke i papirne industrije u 2016. godini je manji za 6,9%, a uvoz za isti period 5,3 % više, pa je pokrivenost uvoza izvozom za cjelokupnu grafičku i papirnu industriju u tom periodu iznosila 64,5%.

Prema navedenim informacijama, ostvareni uvoz štampanih proizvoda je pokazatelj koji ukazuje da ima dovoljno prostora za prisutnost domaćih proizvoda u cilju smanjenja uvoza asortimana iz oblasti papirne i grafičke industrije.

Literatura:

- [1] Bašagić, Selma: Informacija o ostvarenoj proizvodnji, izvozu i uvozu grafičke i papirne industrije Bosne i Hercegovine u 2016. i 2015. godini, Vanjskotrgovinska komora/Spolnjotrgovinska komora BiH, Sektor privrede, Asocijacija papirne i grafičke industrije, Sarajevo, 2017.
- [2] Živković, Predrag: Organizacija grafičke proizvodnje, skripta, TMF, Beograd, 2017.

Kontakt autora / Corresponding author:

Zoran Gazibarić
Banjaluka College
Banja Luka, Bosna i Hercegovina
e-mail: zorangazibaric@gmail.com

TEHNOLOŠKI POSTUPCI PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA KOD PROIZVODNJE CELULOZE I PAPIRA

TECHNOLOGICAL PROCESSES OF WASTE WATER TREATMENT IN THE PRODUCTION OF PULP AND PAPER

Salim Ibrahimfendić, Amra Tuzović, Marija Garić, Aldin Obućina

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Industrija celuloze i papira je jedna od najvećih zagađivača okoline i zato su usmjerena velika finansijska sredstva za iznalaženje najoptimalnijih rješenja za prečišćavanje otpadnih tehnoloških i energetske gasova i otpadnih voda. Paralelno sa ovim istraživanjima, radi se na inovacijama tehnoloških postupaka dobivanja vlakana, finalizacijom vlakna u papir i karton, proširenje sirovinske osnove sa četinarskog i lišćarskog drveta na jednogodišnje biljke i polimere, supstituciji sumpora kao nosioca najvećih štetnih materija i rastvaranje tehnoloških krugova, vlakna, vode, alkalija, energije i iznalaženje prostora za odlaganje vlastitog otpada. Razvoj tehnologija prečišćavanja otpadnih voda je bio ubrzan i danas je dostignut ne samo tehničko – tehnološki nivo koji zadovoljava zakonske uslove o ekologiji, već je doprinio da se kompleks prečišćavanja otpadnih voda je većim dijelom prerastao u profitabilni dio.

Ključne riječi: *celuloza i papir, otpadne vode, prečišćavanje*

Abstract

Pulp and paper industry is one of the biggest polluters of the environment and therefore significant funds are directed for finding the most optimal solutions for waste technology and energy gases and waste water. Parallel with these studies, is the innovation of technological processes of obtaining fiber, finalization of fibers into paper and card-

board, expansion of raw material base with hardwood and softwood timber on the annuals and polymers, substitution of sulfur as the largest holder of harmful substances and dissolution of technological circuits, fiber, water, alkalis, energy and finding space for disposal of their own waste. The development of waste water treatment technologies was accelerated and today not only technical - technological level that meets legal requirements on ecology has been reached, but it has contributed that the complex of waste water treatment is already largely grown into profitable part.

Keywords: *pulp, paper, ecology, waste water, treatment, the use of waste products*

1. Uvod

Proizvodnja celuloze i papira je kompleksan tehnološki proces koji troši velike količine sirovina (drvo, stari papir, jednogodišnje biljke, hemikalije, voda, energija i druga pomoćna prateća sredstva) i sastoji se iz niza tehnoloških jedinica koje su međusobno povezane, a u isto vrijeme obnašaju segment tehnološkog procesa sa otpadnim materijama i potrebama za njihovo uskladištenje van procesa.

2. Faktori zagađivanja vodnih resursa

Razvoj industrije i intenzivna urbanizacija su uvjetovali pojavu ugrožavanja životne i radne

sredine čovjeka. Problem očuvanja životne sredine u odnosu na narušavanje prirodne ravnoteže, iscrpljivanje prirodnih bogatstava, a prije svega da se bogatstva što ekonomičnije koriste, zauzima sve važnije mjesto, ne samo u unutarnjoj i u vanjskoj politici, kod većine zemalja bez obzira na stepen razvoja i društveno politički sistem. Ovakva situacija pokazuje da neophodni elementi zaštite nisu uvedeni u sve sfere i nivoe društvene organizacije i da ih je potrebno sve više i sistematski afirmisati. Posebno teška situacija nastaje što elementi zaštite nisu ugrađeni u fundamentalne ekonomske relacije proizvodnje. Na taj način veoma je skućeno i ogranićeno racionalno djelovanje zaštite u neposrednoj sferi uzroka zagađivanja. Tržište, uglavnom, preko svojih zakona ne priznaje vrijednost korištenja prirodnih bogatstava ili priznaje samo neznatan dio koji se u ekonomiji novijeg datuma naziva eksternim efektima proizvodnje, odnosno eksternim troškovima. Međutim, ostaje činjenica da tržište, niti upozorava, niti interveniše pa je jedini mogući intervent samo društvo u interesu cjeline i u interesu zajednićkih koristi i potreba. Od vitalnog znaćaja za svaku zemlju je očuvanje resursa slatkih voda od zagađanja.

Mnogobrojni uzroci u eksponencijalnom porastu djeluju neposredno i posredno na smanjivanje relativno ogranićenih resursa čistih slatkih voda. Zagađivanje vode je prvenstveno vezano za sve veće korištenje vode odnosno za depoziciju otpadnih voda i otpadnih materija iz naselja i industrije. Pored opšteg porasta stepena zagađivanja, stalne strukturne promjene nastale su sa pojavom novijih i složenih vrsta i oblika zagađivanja što komplikuje probleme zaštite vode. U zaštiti voda dat je prioritet očuvanja čistih i slatkih voda, a posebno resursima namjenjenih osiguranju vode za stavnovništvo. Izvanredan je znaćaj sanitarne i opšte higijenske zaštite ovih resursa. Razvoj izvorišta i savremeni oblici napada na njihov kvalitet voda nose niz opasnosti sa nesagledivim posljedicama i sa sve neizvjesnijim mogućnostima zaštite. Prvi faktor neizvjesnosti zaštite je mnogobrojnost vrsta zagađanja voda izvorišta kao i opasnost djelovanja ovih u mikrokoncentracijama za živi svijet. Za neke od ovih materija dokazano je da pojedinaćno ili u kombinaciji

djeluju toksićno, kancerozno, uzrokuju uvođenje deformacije, djeluju genetski.

Ovom tipu zagađivanja možemo pridodati i živi mikrosvijet, posebno viruse koji su uzročnici oboljenja sa akutnim ili sublikničkim indicijama. Drugi faktor je nemjerljiv sadržaj mikrozagađivaća u vodi konvencionalnim analitićkim postupcima i indikatorima, što ostaje otvoren problem i praksa neće imati, bez obzira na izvanredne napore, za duži period zadovoljavajuće rješenje cijelog kompleksa. Sposobnost vodnih resursa da asimiliraju otpadne materije i da otklone njihovu štetnost, tj. da regenerišu njihova bogatstva, je veoma ogranićeno karaktera pa vrlo brzo dolazi do lanca ekoloških poremećaja sa nesagledivim posljedicama.

Stepen zagađanja atmosfere se vrlo brzo mijenja po vremenu i prostoru što je u uskoj sprezi sa specifićnostima uzročnika zagađanja kao i uticaja metereoloških i geografskih faktora (ruža, svjetova, vlažnost zraka). Sadržaj štetnih materija u zraku iz industrijskih postrojenja također u većoj mjeri utiće na zagađanje atmosfere, a osnovni parametri su:

- vrste industrije (hemijska, tekstilna, petrohemijska i industrija celuloze i papira)
- specifićnost tehnološkog procesa (sirovine, temperatura, radijacija, stepen automatizacije, kontinuirani i diskontinuirani postupak)
- specifićnost tehnološkog postrojenja (stepen zatvorenosti, sistem ventilacije, prisutnost neposrednog kontakta iskorištenih materija sa zrakom)
- karakteristike korištene sirovine (sastav, agregatno stanje, hemijska svojstva korištenih materijala, rastvorljivost i dr.)

Jedan od važnih zadataka industrijsko sanitarne analitićke hemije je iznalaženje brzih analiza gasova koji bi mogli mjeriti u kontinuitetu sadržaj toksićnih mikroprimjesa u svaku uz davanje informacija. Male promjene u sastavu atmosfere mogu prouzrokovati štetne posljedice, posebno na meterološke prilike i poremećaje u uspostavljenoj biološkoj ravnoteži. Dušićni oksidi razgrađuju ozon u atmosferi i na taj naćin dolazi do porasta intenziteta zraćenja od kojeg najveću štetu prouzrokuju ultravioletni zraci.

Uz štetni utjecaj na zdravlje ljudi, prašina smanjuje biljnu asimilaciju i proizvodnju kisika.

Pored toga prisustvo drugih štetnih materijala u otpadnim vodama, atmosferijama tečna goriva, maziva također utiče na zagađenje tla. Organske tvari se uništavaju sagorijevanjem ili biološkom razgradnjom, dok se uskladištuju na posebnim prostorima i pokrivaju slojevi zemlje.

Otpadne materije se javljaju u više modifikacija, što je ovisno od stepena vođenja procesa, veličine instalirane tehnološke jedinice i specifičnosti toka procesa. Savremena gledanja na problem otpadnih materijala baziraju se na ekonomičnost osnovne proizvodnje i pratećih tehnoloških postupaka za nus proizvode i zatvorenost regeneracijskog kruga, uvođenja novih tehničko – tehnoloških postupaka za prečišćavanje svih vrsta otpadnih materija, tehnološki i energetski gasovi, otpadne vode, krute materije i dr.

Izgradnja većih proizvodnih kapaciteta sve više otežava rješavanje zaštite životne sredine, jer su zakonski propisi o sadržaju minimalnih vrijednosti onečišćenja veoma oštra, a s druge strane sadašnji stepen razvoja tehnologija i procesa prečišćavanja ne može dati apsolutnu sigurnost zaštite.

Industrija celuloze je uprkos problemima koje treba riješiti na putu do prečišćavanja otpadnih voda koje se sprovodi u lagunama (Sjeverna Amerika, Skandinavija) uvele i druge mogućnosti i to u višestepenim postrojenjima sa biološkim stupnjem, bez obzira na to, postoji mogućnost u modifikaciji kuhanja, postupka bijeljenja i regeneracije alkalija, čime se smanjuje opterećenje otpadnih voda kod proizvodnje papira, prečišćavanje otpadnih voda ne predstavlja nikakve poteškoće. Sakupljena vlakna se ponovo vraćaju u proces za proizvodnju više vrijednih papira, dok se preostali dio taloga spaljuje zajedno sa talogom iz crnih voda. Međutim i dalje se traže druga rješenja koja će garantovati ekonomičnije prečišćavanje otpadnih voda, a to su absorpcija sa aktivnim ugljenom ili polukoksom, metode elektrolize, povratne osmoze, mokre oksidacije i drugo. Na ovakav način zatvara se cirkulacioni krug toka tehnološke vode i smanjuju troškovi proizvodnje.

U industriji nafte se također za proces hlađenja na vodotornjevima i drugo neophodna tehnološki pripremljena voda. Ukoliko se obezbijedi bolje korištenje izmjene topline i ugradi veći broj hladnjaka (zračno hlađenje) znatno se smanji količina svježe vode, a time i otpadne vode. U postrojenjima mehanički separator vrši odvajanje ulja i voda se dalje vodi na biološki tretman. Spaljivanje mulja se obavlja u posebnim pećima, inceneratorima koje kao gorivo mogu koristiti gas ili mazut.

Prečišćavanje energetskih i tehnoloških gasova je jednim dijelom bilo zastupljeno kod dva tehnološka kompleksa proizvodnje vlakna, papira i ambalaže i industrije nafte i može se konstatovati da je odabrana savremena tehnologija sa visokim stepenom automatizacije i stepenom djelovanja. Međutim, sa druge industrijske grane bez obzira na promjenljivost koncentracije tetnih materija koje se ispuštaju u atmosferu, opasnost od zagađenja okoline, može se konstatovati da ne posjeduju uređaje, a kod većine tvornica nije ni u tekućem srednjeročnom planu. Uskladištenje otpadnih tvorničkih materija je neregulisano, uskladištuju se prema raspoloživom prostoru, a ne prema hemijskim karakteristikama. Sadašnji nivo zaštite životne i radne sredine industrije i rudarstva nije zadovoljavajući u odnosu na društvene potrebe i biće neohodno u narednom periodu posvetiti više stručne pažnje i sredstava za sanaciju sadašnjeg stanja, a programski se pripremiti sa osnovnim industrijskim granama.

3. Karakteristike otpadnih voda industrije celuloze i papira

Kvalitete otpadnih voda celuloze i papira su različiti i ovise od proizvoda. Različite sirovine u različitim dijelovima svijeta uvjetuju postojanje niza otpadnih materijala u otpadnim vodama i prilagođavane tehnološkog postupka prečišćavanja.

3.1. Metode prečišćavanja otpadnih voda

3.1.1. Primarne metode

Ove metode se koriste za izdvajanje suspendiranih čvrstih materija (vlakno fora, punila)

iz otpadnih voda. Metode primarnog tretmana se mogu klasificirati na:

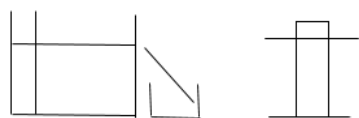
- separaciju,
- gravitaciono taloženje,
- flotaciju,
- kemijsku koagulaciju.

Tipični predstavnici primarnih metoda su gravitaciono taloženje (slika 1) koje se može izvesti u raznim tehničkim izvedbama. Često se koriste hemikalije za poboljšanje taloženja.

Flotacija (slika 2) je pogodna metoda za otpadne vode koje sadrže dispergirane čestice čvrstih materija. Koagulacija sa hemikalijama se koristi za povećanje izdvajanja čvrstih materija. Kod flotacije, zrak dispergovan pod pritiskom se utiskuje u tečnost čiji mjehurići se vežu za čvrste djeliće i podižu na površinu.



Slika 1. Shema tipova taložnika



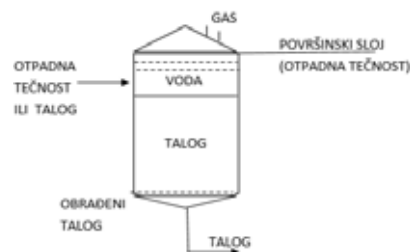
Slika 2. Shema izvedbe flotacionih uređaja

3.1.2. Sekundarne metode

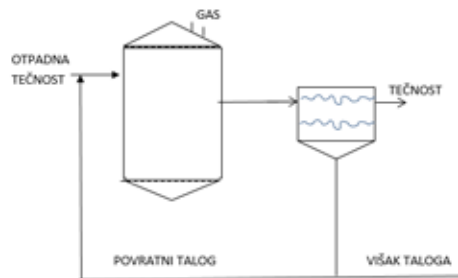
Kod ovih metoda biološka obrada se zasniva na izdvajanju organskih materija sa mikroorganizmima. Kod *anaerobne metode*, mikroorganizmi razgrađuju organske supstance u raznim fazama sa kisikom. Krajnji proizvod je biogas koji se sastoji od ugljičnog dioksida i metana uz višak taloga. Osnovi anaerobnog procesa su dati na slici 3.

Prednosti anaerobnog prečišćavanja su:

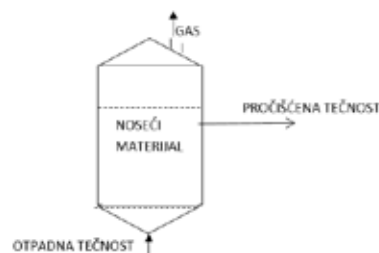
- niski godišnji troškovi
- male količine viška taloga



(a)



(b)



(c)

Slika 3. Shema izvedbe anaerobnog procesa a) konvencionalni anaerobni reaktori; b) anaerobni kontaktni reaktori; c) anareobni filter

- pogodno za otpadne vode s velikim zagađenjem
- mala potreba za hranljivim materijama

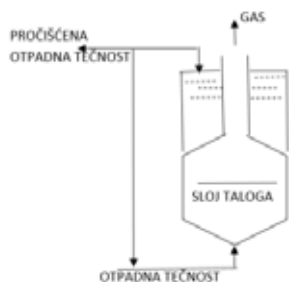
Glavni nedostaci anaerobnog prečišćavanja su:

- osjetljivost na kemikalije i supstance i promjenljivost temperature
- dugo vrijeme adaptacije i spori rast anaerobnih bakterija
- osjetljivost na pH promjene.

Aerobno prečišćavanje. Kod aerobnog procesa otopljive organske materije se razgrađuju sa mikroorganizmima uz prisustvo molekula kisika iz zraka. Konačni proizvodi su ugljični dioksid, višak taloga i dobivena energija kao toplota.

Zajedničke aerobne metode za prečišćavanje u industriji celuloze i papira su:

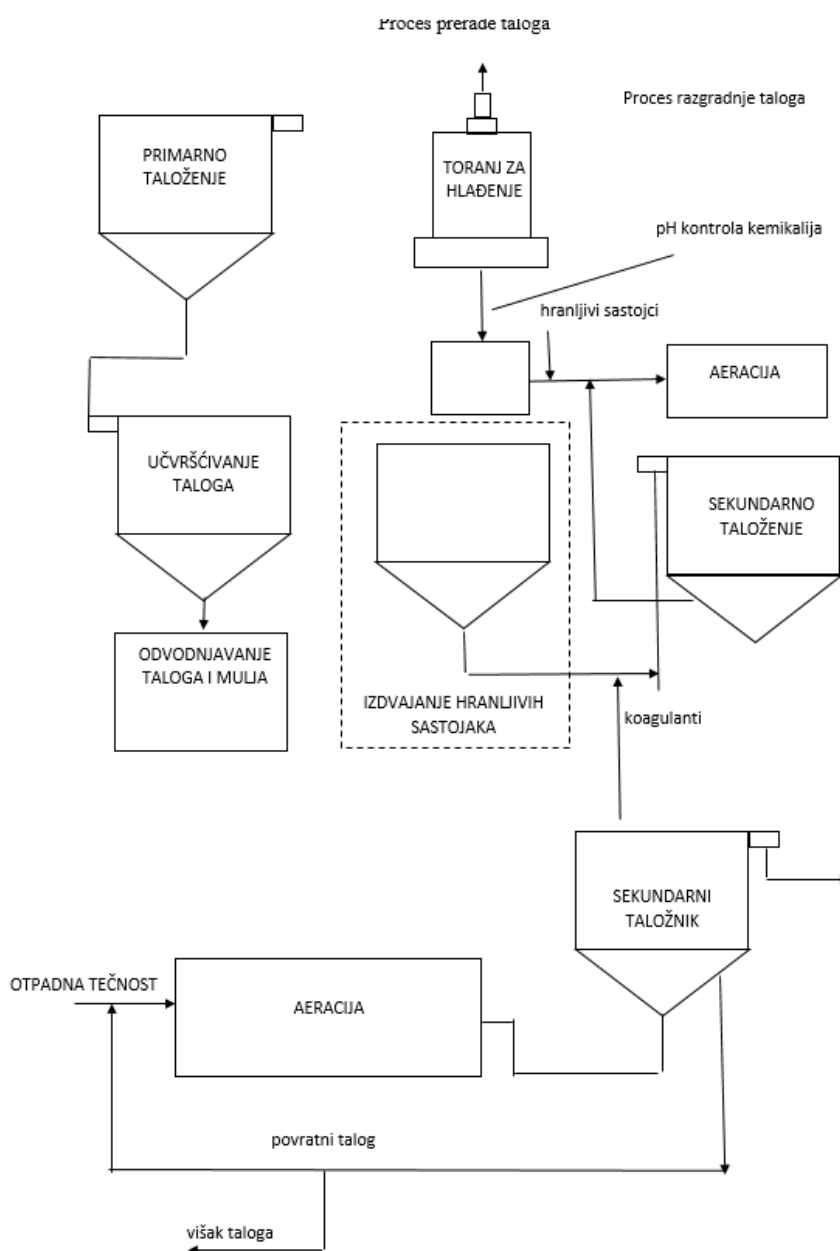
- Proces aktiviranja taloga (ASP)
- Filteri.



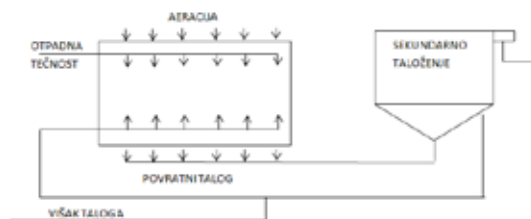
Slika 4. Shema izvedbe fluidiranog reaktora



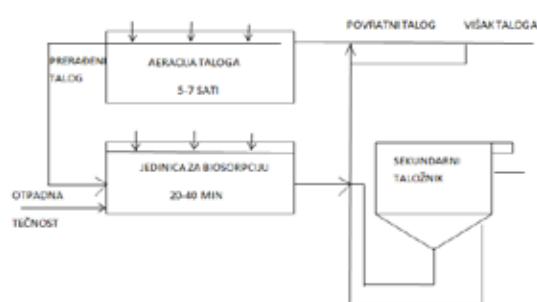
Slika 5. Shema izvedbe prekotočnog anaerobnog postupka.



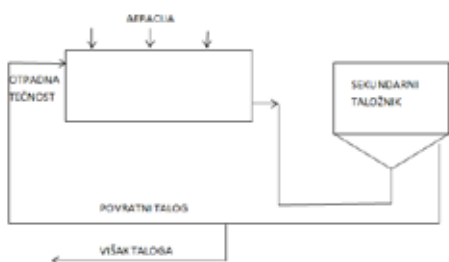
Slika 6. Teznološki proces prerade taloga



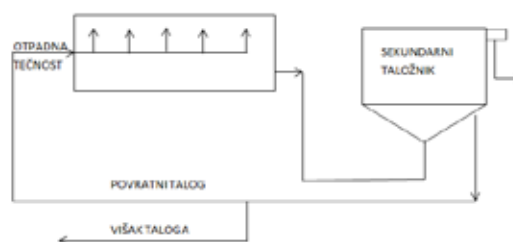
Slika 7. Kompletno miješanje u procesu prerade taloga



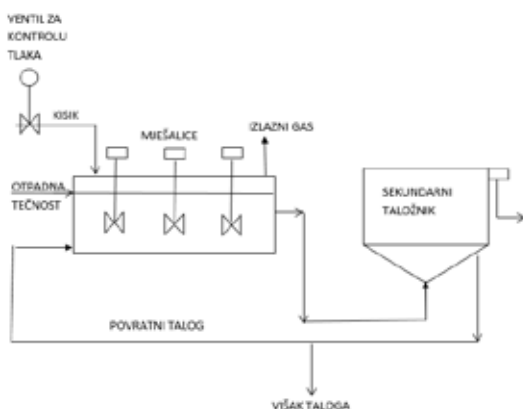
Slika 8. Metoda biosorpcije



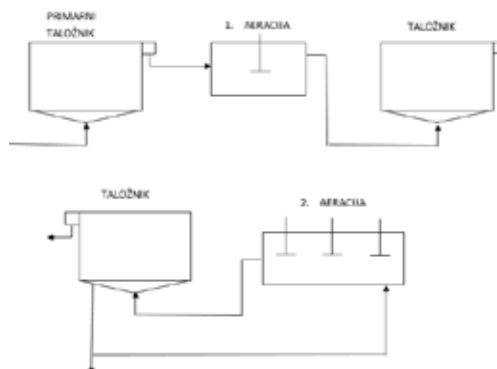
Slika 9. Tapered aeracija



Slika 10. Metoda step aeracija



Slika 11. Proces razgradnje taloga sa kisikom



Slika 12. Dvostepeni proces razgradnje mulja (attisholz)

Prednosti ASP tretmana su: dobre tolerancije kod promjene kvaliteta otpadnih voda:

- kapacitet odgovara za čišćenje manje zagađenih otpadnih voda
- veći stepen pročišćavanja
- relativno brzo pokretanje poslije prinudnog zaustavljanja.

Izdvajanje boje. Odbojavanje boje koja nastaje zbog ligninaili zbog negativnog uticaja na boju se odvija po sljedećim metodama:

- Kemijski postupak (sa Al, Ca),
- Adsorpcija sa aluminijum oksidom,
- Ionska izmjena,
- Ultrafiltracija.

Neke od ovih metoda su zajedničke i iziskuju velike investicije i operativne troškove. Metoda ultrafiltracije je u budućnosti dobro rješenje za prečišćavanje tečnosti sa bjelione i otpadnih voda alkalne ekstrakcije za izdvajanje boje.

Biološka obrada otpadnih voda za dio otopljenih organskih materija se izdvaja sa mikroorganizmima u aerobnim i anaerobnim uslovima.

Anaerobno prečišćavanje je proces gdje mikroorganizmi razgrađuju organske supstance u raznim uslovima sa kisikom. Krajnji produkt je biogas koji se sastoji iz metana i ugljičnog dioksida i viška taloga.

3.1.3. Tercijarno prečišćavanje

Tercijarne metode su neophodne kada se radi o ograničenoj kvaliteti i suspendiranoj tvari. Sadašnja ograničenja za sredstva za ishranu (fosfor, dušik), boja (lignin), COD i toksične supstance nisu uvijek specificirane. Ova praksa se razlikuje od zemlje do zemlje. Izdvajanje hranljivih sastojaka iz otpadne tečnosti da se izbjegne eutrofikacija. Dušik se može izdvajati

korištenjem ASP i proces se naziva nitrifikacija – denitrifikacija proces. U ovom procesu amonijak je prvo oksidirao do nitrata i molekule dušika odlaze u atmosferu. Izdvajanje dušika se kreće od 60-90%. Fosfor se izdvaja sa kemijskom koagulacijom koristeći aluminijske ili željezne soli ili modifikovani ASP sistem i vezivanje fosfora i višak taloga. Hemijska koagulacija uzrokuje probleme kod taloga, posebno kada se prečišćavaju otpad vode u tvornici celuloze zbog koagulacije lignina sa fosfornim komponentama.

Tabela 1. Rezultati obrade e-fluenta pri ultrasepracionom postupku

	E efluent otpadne vode kg/t90	Permeati kg/t90	Koncentrat kg/t90	Smanjenje re- dukcija %
BOJA	150	20	120	87
COD	41	14	27	70
BOD	5,6	4,3	1,3	25
TOG	14,1	4,4	9,7	70
Ukupne organske supstance	30	11	19	65
Ukupne anorganske supstance	43,2	36	7,2	17
To Cl	2,3	0,3	2,0	85
Kloridi	13,5	13,0	0,5 aprox.	17
Na	18	15	3	0-30
Klorirani fenoli	0,0002			

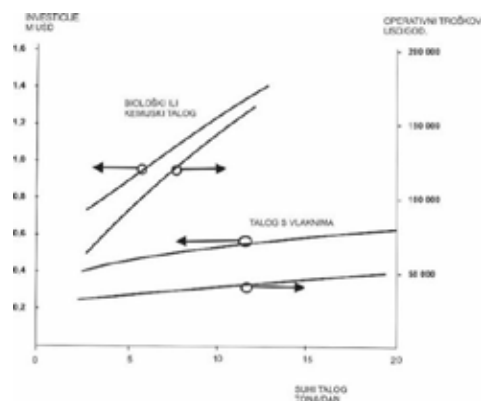
Na slici 13 dat je shematski prikaz uređaja za tipičnu ultrafiltraciju a koji je prikazan na slici 12), a performanse su date kada se tretira otpadna voda sa alkalne ekstrakcije sa postrojenja za bijeljenje.

Na dijagramu (slika 14) je dat grafički prikaz investicionih operativnih troškova za odvodnjavanje taloga na dnevnoj osnovi.



Slika 13.: Ultrafiltracija E-otpadnih voda

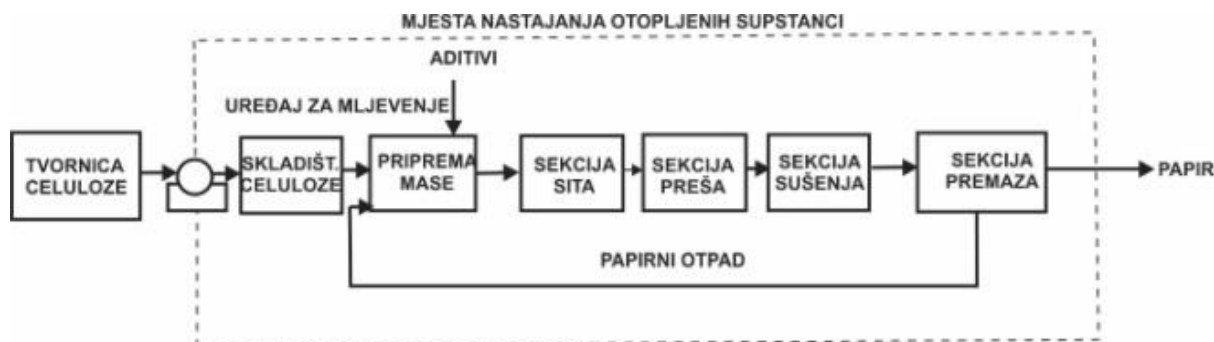
U većini slučajeva operativni troškovi za talog s vlaknima su niži od onih za kompaktnije sustave. Stoga je u osnovnoj izvedbi potrebno proučiti nekoliko alternativa i pažljivo procijeniti tretman, rezultat, troškove ulaganja i troškove rada.



Slika 14. Dijagram investicionih operativnih troškova za odvodnjavanje taloga kao funkcija dnevne količine suhog taloga [6]

Smanjenje utjecaja otpadnih voda iz tvornica papira uglavnom je ograničeno na ispuštanja u vodu. Ispuštanja se sastoje od otopljenih organskih i anorganskih tvari i krutih tvari poput vlakana, sitnih čestica, punila itd.

Postupak izrade papira (shema prikazana na slici 15) zahtijeva velike količine vode. Dodavanje svježe vode dovodi do odgovarajuće količine suvišne vode kontaminirane otopljenim i suspendiranim tvarima.



Slika 15. Shema postupka izdvajanja otopljene supstance u tvornici papira

Potrošnja svježe vode i gubljenja suspendirane krute tvariovise o vrsti proizvodnje papira. Za smanjenje utjecaja okoliša iz papirnih tvornica, normalno je potrebna kombinacija međunarodnih i vanjskih mjera. Mjere bi trebalo opimizirati kako bi se postigla potrebna razina opterećenja otpadnih voda po najnižoj cijeni.

4. Zaključak

Industrija celuloze i papira u BiH je prije rata bila velik potrošač vode, a isto tako i zagađivač, a ako se uzmu u obzir zagađenja od komunalnih voda, onda se pitanje rezervi i korištenja voda za piće i za industriju postavlja kao esencijalno pitanje koje je iziskivalo brzo rješenje.

Međutim, ratna dejstva su uvjetovala prestanak proizvodnje celuloze i papira u tvornicama Incel Banja Luka, Celpak Prijedor, Tvornici kartonaCazin i u Tvornici papira u Drvaru, a znatno se smanjila proizvodnja u “Natron-Hayat” Maglaj, što je uslovalo veći stepen čistoće rijekai okolnog prostora.

Ipak, potrošnja vode će porasti za 31% od 1995 do 2020, pa će doći do poteškoća u snabdijevanju vodom u većini zemalja i računa se da će 2020. godine 250 miliona ljudi biti pogođeno nestašicom vode.

Pored drastičnog pada emisije zagađivača u vodi i poboljšanja kvaliteta vode u toku rata, u BiH je trenutno samo 3% rijeka potpuno nezagađeno, a skoro 30% eutrofirano (REC, 2000.).

Sadašnji koncept postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda je ekonomičan jer se izdvojene tvari iz procesa prečišćavanja uspješno koriste kao sirovine za proizvodnju tržišno interesantnih proizvoda: etilni alkohol, proteini za stočnu ishranu, lignini, drvena vlakna, furfural, a prečišćena voda se ponovo vraća u proces.

Proces proizvodnje vlakana, kao i bijeljenje vlakana se sve više zasniva na modifikovanim sumpornim sistemima i supstituciji klora i klornih proizvoda kao osnovnih kemikalija za bijeljenje.

S obzirom na postojanje biomase u BiH će se izgraditi postrojenje za preradu vlakna i papira na jednoj od rijeka, pri čemu će se morati uzeti u obzir zakonska regulativa o čistoći voda, zraka I okolnog prostora.

Dostignuti stepen razvoja mašinske i kemijske industrije u BiH već sada omogućuje izradu dijela ili čitavog sklopa postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda tvornica za preradu kože, tvornica celuloze i papira, tvornica papirne i kartonske ambalaže, rudnika i benzinskih pumpi, te deponija, što će biti jedan važan doprinos očuvanju radne i životne sredine u Bosni i Hercegovini.

Literatura

- [1] Ek, M., Gellerstedt, G., Henriksson, E.: Pulp and Paper Chemistry and Technology, KHT Royal Institute of Technology 100 yy, Stockholm – Sweden
- [2] Glancer Šoljan, M., Landeka Dragičević, T., Šoljan, V., Siniša Ban, S.: Biološka obrada otpadnih voda, Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnički fakultet, Zagreb, 2001.
- [3] Grujić, L., Environment in Bosnia and Herzegovina 2002, Centar za promociju civilnog društva, Sarajevo, 2002.
- [4] Orivuori, J. Sound Environmental Management in the Pulp and Paper Industry, Ekono, Finland, Helsinki, 1986.
- [5] Seferović, B.:Hemijska proizvodnja i sredina, Almanah hemijske industrije Jugoslavije 1979.
- [6] UNEP – Industry & Enviroment Manual Series (1983.) Enviromental Managment in the Pulp and paper Industry
- [7] Congres sur la protection des canx de mer, lacs et riviars, Conference permanente de inginienis du Sud-est de LI Europe oktobre 1976. ISBN 92-807-1070-2
- [8] ***Institut za procesnu tehniku, energetiku i tehniku sredine, Katastar zagađivanja vazduha u BiH, Finansiranje čistoće vazduha, Sarajevo, novembra 1980.
- [9] ***Idejno rješenje prečišćavanja otpadnih voda, Rafinerija nafte B. Brod, ITEN Sarajevo
- [10] ***Uređaj za prečišćivanje otpadnih voda Rafinerije ulja Modriča – tehnološki dio, Hidro inžinjeri Ljubljana
- [11] Izvještaji firmi industrije celuloze i papira BiH za 2015. godinu (Godišnji izvještaji, programi razvoj

Kontakt autora / Corresponding author:

Salim Ibrahimefendić

Fakultet zatehničke studije Univerziteta u Travniku

Travnik, Bosna i Hercegovina

e-mail: marija.fts@gmail.com

POZICIJA I IZAZOVI SITOTISKA U DIGITALNOM SVIJETU

STATUS AND CHALLENGES OF SCREEN PRINTING IN THE DIGITAL WORLD

Danijel Galinec, Antun Franović, Robert Geček
Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska

Sažetak

Sitotisk (serigrafija ili svilotisk) se smatra najstarijim oblikom tiska koji je i danas vrlo popularan te zauzima velik dio tržišta zbog svojih mogućnosti tiska na različite materijale. Ponajviše se koristi za tisak na tekstil a potom i na ostale materijale poput keramike, papira, plastike, stakla. Kao takav nudi pregršt mogućnosti kao što je izbor boja, dodataka za specijalne efekte (3D), zlatni otisk, tisak sa gliterima, ekspandirajućim bojama i još mnogo mogućnosti koje proizvodima daju dodanu vrijednost, dok digitalna tehnologija nije dostigla te mogućnosti. S razvojem tehnologija ispisa i sitotisk dobiva konkurenciju, a to je digitalni tisak, koji svojim razvojem uzima dio tržišta tekstilu a i ostalim primjenama, jer se i potrebe tržišta prilagođavaju mogućnostima tiska kako bi se proizvod istaknuo svojim vizualom i originalnošću a da opet nije narušena cijena proizvoda. Cilj ovog rada je napraviti analizu prednosti i nedostataka samog sitotiska u odnosu na digitalni tisak. Potrebno je objasniti da i digitalni tisak ima svoje prednosti u odnosu na sitotisk, ali ovisi o vrsti i količini otisaka.

Digitalni tisak je još uvijek u samom začetku razvoja tehnologija koje ga čine posebnim ali opet treba uzeti u obzir da su mogućnosti zbog toga ponekad ograničene, posebno kada je u pitanju komparacija sa sitotiskom. Glavni fokus analize je napraviti usporedbu raznih tehnika tiska koje najviše odgovaraju potrebama tržišta ili zahtjevima koji se postavljaju pred sito tiskare i one koji se bave digitalnim tiskom. Projekt se sastoji od tiska na tekstil tehnikom sitotiska, potrebnim predradnjama, tehnološkim postupcima koje je potrebno

napraviti da bi se mogao napraviti otisk. Isti proces će se koristiti i kod digitalnog tiska, osim što su kod njega potrebne neke druge predradnje za dobivanje otiska i specifičnosti priprema za različite digitalne tehnike ispisa na tekstil. Ovaj rad će analizirati kvalitativne i kvantitativne usporedbe za pojedine tehnike, koja tehnika tiska je najpogodnija prema potrebama tržišta i zahtjevima kupca

Ključne riječi: sitotisk, digitalni tisak, tekstil, boje, bojila, termo transfer, preslikač

Abstract

Screen printing (silk screen printing) is considered the earliest form of printing that is still very popular today and occupies a large part of the market due to its ability to print on different materials. Mostly used for printing on textiles and then on other materials such as ceramics, paper, plastic, glass. Screen printing offers a wealth of features such as color selection, special effects

(3D), gold imprint, glitter printing, expanding colors, and many more features that add value to products while digital technology has not reached that potential. With the development of printing technology and screen printing, digital printing takes the part of the textile market and other applications with its development, because the market needs adapt to the printing capabilities in order to highlight the product with its visual and originality without compromising the product price. The aim of this work is to analyze the advantages and disadvantages of the screen printing itself in relation to digital printing. It should be explained

that digital printing has its advantages over screen printing, but it depends on the type and quantity of prints. Digital printing is still in the very beginning of the development of technologies that make it special but again it should be considered that the possibilities are sometimes limited, especially when it comes to comparing with a screen printing. The main focus of the analysis is to compare the various printing techniques most suited to the needs of the market or the requirements. The project consists of printing on screen printing technology, necessary prefabrication, the technological procedures that need to be done to make a print. The same process will also be used in digital printing, except that some other prefabrication are required to obtain the print and the specificity of the preparation for different digital printing techniques on textiles. This work will analyze qualitative and quantitative comparisons for particular techniques, which printing techniques are best suited to market needs and customer requirements.

Keywords: *screenprinting, digital printing, textile, ink, heat transfer, decal*

1. Uvod

Ovaj rad se sastoji od analize i ispitivanja karakteristika sitotiska u odnosu na ubrzani razvoj digitalnog tiska. Navode se karakteristike sitotiska, njegove prednosti i nedostaci s obzirom na vrstu nosioca tiska i nakladu, u odnosu na ostale tehnike. Neophodno je usporediti nužne predradnje koje je potrebno izvršiti da bi bili u mogućnosti napraviti jedan otisak te napraviti usporedbu na alternativne metode digitalnog tiska. Većina istraživanja u ovom radu se odnose na tehnologiju sitotiska, sublimaciju, DTG- tisk, laserske termo preslikače i izrezivane jednoboje folije. Tisak će se vršiti na pamučne, svijetle i tamne materijale. Obradom i sakupljanjem podataka će opisuje se kvalitativna i kvantitativna analiza izvršenih tiskarskih projekata sa aspekta potrošača. U zadnjem dijelu ovog rada bit će izneseni rezultati komparativne analize spomenutih istraživanja u danim uvjetima.

Namjena ovog istraživanja će biti tisak na tekstil, s naglaskom koliko je potrebno izdvojiti vremena da bi dobili jedan otisak koji će se isticati originalnošću, zbog naklade od samo jednog komada.

2. Sitotisak

Završni rad se sastoji od analize i ispitivanja karakteristika sitotiska u odnosu na ubrzani razvoj digitalnog tiska. Navode se karakteristike sitotiska, njegove prednosti i nedostaci s obzirom na vrstu nosioca tiska i nakladu, u odnosu na ostale tehnike.

Objasnit će se i usporediti nužne predradnje koje je potrebno izvršiti da bi bili u mogućnosti napraviti jedan otisak te napraviti usporedbu s alternativnim metodama digitalnog tiska. Većina istraživanja će se odnositi na tehnologiju sitotiska, sublimaciju, DTG- tisk, laserske termo preslikače i izrezivane jednoboje folije. Tisak će se vršiti na pamučne, svijetle i tamne materijale.

Obradom i sakupljanjem podataka će se opisati kvalitativna i kvantitativna analiza izvršenih tiskarskih projekata s aspekta potrošača. Grafikonom i tablicom će biti prikazan vremenski period potreban za tisak pojedinom tehnikom, koliki je vremenski period potreban od pripreme za tisak do prvog otiska i do pedesetog otiska s pojedinom tehnikom tiska.

U zadnjem dijelu završnog rada bit će izneseni rezultati komparativne analize spomenutih istraživanja u danim komercijalnim uvjetima.

2.1. Sitotisak (serigrafija) u umjetnosti

Sitotisak se kao tehnika tiska može koristiti i u umjetnosti, ako je umjetnik ručno izradio tiskovnu formu bez upotrebe reprodukcijских tehnika tiska.[3] Začetnik serigrafskog procesa je bio umjetnik Guy Maccoy.

Godine 1934., gradonačelnik New Yorka je pokrenuo veliki projekt sa posterima u koje se

Maccoy uključio. Zbog krize i Velike depresije, mnogo umjetnika je tražilo sredstva kako bi svoja umjetnička djela mogli reproducirati, kao dodatnu mogućnost zarade od slikanja originalnih umjetnina.

Maccoy je razvijao postupke tiskanja tako što je koristio okvire sa svilom, ujedno eksperimentirajući sa raznim komponentama i medijima da bi dobio željene rezultate. Godine 1938. održao je u Galeriji suvremene umjetnosti svoju prvu izložbu nazvanu „Serigraphs“, sa svojim djelima „Woman holding cat“ i „Still life“. Najviše zasluga za popularizaciju sitotiska kao umjetničke tehnike nazvane „serigrafija“, pripisuju se umjetniku Andyu Warholu. Proslavio se sa slikom Marlyn Monroe iz 1962. godine tako što je izradio otisak u živopisnim bojama. [1]



Slika 1. Marilyn and Andy – Marilyn Diptych, 1962. Andy-Warhol

2.2. Mogućnosti sitotiska

Sitotiskakao tehnika ima bezbroj mogućnosti. Sitotiskom je moguće otisnuti željenu grafiku ili dizajn na bezbroj materijala poput stakla, plastike, papira, metala, keramike i tekstila. Sitotiskak se koristi od auto industrije, tekstilne industrije pa do izrade suvenira.

Ovisno od potreba i zahtjeva medija na koji se tiska, koriste se i različita bojila prema svojoj namjeni. Istraživanje u ovom radu će se usmjeriti na tekstilni tisak i mogućnosti koje sitotiskakao tehnika može pružiti. Za tisak na tekstil koriste se boje na bazi vode koje su zbog svoje gustoće i sastava jako upojne u tekstil. Za takvu vrstu bojila nije potrebno mnogo termičke obrade. Popularne su i plastisol boje ali zbog svojeg sastava i gustoće ostaju na površini tekstila, i potrebno je izvršiti više prolaza da bi se postigla pokrivenost a potom je potrebna i dodatna termička obrada.

Vrlo su zahvalne za rad kod većine sitotiskara zbog svoje gustoće, zbog svojeg sastava se vrlo sporo suše i pogodne su za dugotrajan rad. Sitotiskakao tehnika za tisak na tekstil nudi pregršt mogućnosti u koje digitalne tehnologije tek ulaze. Digitalni tisak je u mogućnosti izraditi vrlo malo specijalnih efekata. Sitotiskom se mogu dobiti specijalni efekti poput boja koje nakon termičke obrade u tunelu nabubre, dodatnih svjetlucavih efekata korištenjem raznih glitera, fluorescentnih boja, otiska reflektivnog karaktera.



Slika 2. Sitotiskom izrađena slika na tkanini korištenjem glitera i fluorescentnih boja

2.3. Prednosti sitotiska

Prednosti sitotiska nad ostalim tehnikama tiskakomogu se istaknuti sa malim troškovima proizvodnje, a dobar nanos boje daje odličnu pokrivenost na mediju. Otisak napravljen tehnikom sitotiska izgleda vrlo profesionalno te ima trajan i izdržljiv otisak. U sitotisku nema ograničenja formatom. Zbog svoje specifičnosti izrazito je pogodan za veće naklade.



Slika 3. Industrijski sitotiskak

2.3. Nedostatci sitotiska

Tehnologija sitotiska zahtijeva educiranog operatera sa iskustvom i dulje vrijeme koje je potrebno za pripremu tiskovne forme. Ako je otisak višebojan, vrijeme izrade tiskovne forme se znatno produžuje a prilikom tiska zahtijeva dodatne radnje za podešavanje nalijeganja boja. Iz gore navedenih razloga tehnologija sitotiska je financijski nepovoljna kod malih naklada. Otisak može djelovati plastično što ovisi o vrsti bojila koje se koristi. Ako se radi o višebojnom otisku, može zatvoriti tekstil te ostavlja dojam neprozračnosti. Kod fotografija i grafika sa puno detalja, sitotisak je veoma loš jer se sitni detalji i polutonovi ne mogu dobro prikazati.

3. Digitalni tisak

Povijest digitalnog tiska je u globalnom pogledu relativno kratka u odnosu na sam tisak koji datira u 1439. godinu, kada je njemački izumitelj Johannes Gutenberg izumio tiskarski stroj za masovnu proizvodnju knjiga. Prvi digitalni tiskarski strojevi su se pojavili na tržištu ranih 1990-ih godina. Digitalni tisak sastavlja sliku od niza setova brojeva i matematičkih formula. Te slike su nastale od učitavanja mnoštva točkica nazvanih pikseli i taj proces se zove digitalizacija. Digitalizirane slike se koriste za kontrolu pozicioniranja tinte, tonera ili elektromagnetske energije za reprodukciju podataka. Digitalni tisak koristi sustav za upravljanje bojama, što omogućuje da slike izgledaju isto bez obzira gdje su otisnute. Prva digitalna tiskara u boji je predstavljena 1993. godine, pod nazivom Indigo. To je transformacija koja je preko noći promijenila svijet tiska. Korisnici su mogli otisnuti u maloj nakladi visokokvalitetni otisak direktno sa računala.

Sam naziv tiskarskog stroja dolazi iz tvrtke koju je osnovao Benny Landa 1977. godine, koja je razvila najbrži fotokopirni stroj na svijetu.

Daljnijim istraživanjem tinte koja je bila namijenjena fotokopirnim strojevima nazvana „Elec-

troInk“, ustanovljeno je da postoji mogućnost korištenja u pisačima. ElektroInk koristi male čestice pigmenta suspendirane u ulju nazvane Isopar, koje mogu biti privučene ili odbijene razlikom u naponu struje.

Tinta ostavlja tanak i glatki sloj plastičnog pokrivača na površini papira.[4] Uz komercijalni razvoj digitalnih tiskarskih strojeva razvijale su se i ostale tehnike poput inkjet ispisa koji koristi boju u tekućem stanju, za ispis na različite supstrate i materijale, te ispisne glave koje na različite načine apliciraju boju na određeno mjesto.



Slika 4. Indigo Omnius - prvi digitalni pisač

Najzastupljenija je piezo-električna tehnologija i termalne ispisne glave. Od ostalih zastupljenijih tehnologija najčešće se koristi laserska tehnologija ispisa. Prisutna je u produkcijskim pisačima pa sve do malih, uredskih pisača.

2.1. Inkjet tisak

Neprestanim razvojem tehnologija tiska, nastao je vrlo zastupljeni inkjet tisak, koji je dominantan u tisku širokog formata oko dvadeset godina. Inkjet pisač ispisuje digitalnu sliku tako što izbacuje tintu kroz male, mikroskopske otvore na papir, što ga čini najčešće korištenim pisačem današnjice, bilo za ured ili kućnu upotrebu.

Prvi uređaj koji je koristio elektrostatsku silu je osmislio William Thomson a kasnije, 1858. godine Lord Kelvin. Bio je to „Siphon“ snimač. Uređaj je korišten za automatsko zapisivanje telegrafskih poruka i patentiran je 1867. godine.

Prvi praktični inkjet uređaj za tisak je patentiran od tvrtke Siemens 1951. godine, uz ubrzani rast

inkjet tehnologija kasnih 50-ih. Ništa značajno se nije događalo do 1977. godine, kada je Siemens predstavio svoj PT-80 serijski pisač. Pisač je tijekom ispisa izbacivao kapljice tinte kroz otvore. [5]

S kasnijim razvojem tehnologije, mijenjale su se tehnike izbacivanja tinte i razvijeni su pisači sa piezo-električnim i termalnim ispisnim glavama. Neki od najpoznatijih proizvođača ispisnih glava i pisača danas pisačem su Epson, HP, Ricoh, Canon. Inkjet bilježi rast u svakom segmentu tiska, od tiska na papir do tiska na tekstil. Inkjet tehnologija ispisa na tekstil je zastupljena kod malih sublimacijskih pisača, pisača širokog formata na bazi solventa i sublimacije do DTG – direct to garment pisača.

3.2. Laserski tisak

U posljednjih 50 godina laserski pisači pomažu u tisku slika visoke rezolucije i tekstova. Od skromnih početaka, laserski pisači su evoluirali u jednu od najpopularnijih tehnologija za ispis, u širokom smislu namjena. Prvi dizajn laserskog pisača razvio je Gary Starkweather u Xeroxovoj tvornici, u New Yorku. U potpunosti je napravio koncept korištenja lasera za kreiranje slike na kopirnom bubnju pa do tiska na papir. Zvao se Ears a kasnije je postao Xerox 9700 Laser Printer.[6]

Kako bi se dobio otisak, laser osvjetljava fotoosjetljivi bubanj i time stvara elektricitet na površini bubnja. Na osvjetljeni dio bubnja se love fine čestice tonera u prahu. Kontaktom bubnja sa papirom, prenosi se tinta koja se fiksira prolazom kroz grijač.[7] Takvi pisači imaju također široku primjenu, od uredskih jednobojnih pisača pa do produkcijskih pisača za široke primjene. Laserski pisači novije generacije su opremljeni nekim dodatnim opcijama poput bezbojnog laka, bijelog tonera, srebrnog, zlatnog i HDR tonera, kojim se postiže jači intenzitet boja.

U ovom istraživanju će se koristiti laserski printer OKI C711WT, koji umjesto klasičnog CMYK rasporeda tonera nema crni, već je instaliran bijeli toner. Prednost ovakve konfiguracije tonera je mogućnost tiska na tamne podloge. Nekoliko

proizvođača termo transfer folija koristi bijeli toner za stvaranje blokirajućeg sloja između tamne tkanine i otiska, te na taj način uspijevaju dobiti visoko kvalitetan otisak na tamnim tkaninama.

2.3. DTG – Direct To Garment (direktni tisak na tekstil)

DTG ili direktni tisak na tekstil je predstavljen 2004. godine. To je pisač sa inkjet tehnologijom koja ima mogućnost ispisa direktno na tekstilni odjevni predmet. Osmišljen je kao cjelokupni postupak koji omogućuje višebojan ispis na tekstil. Može ispisivati slike neograničenih boja, na široku lepezu materijala. Krajnji rezultat je veća mogućnost personalizacije otiska za razliku od sitotiska ili nekih drugih tehnika.[8] Prvi DTG pisač je predstavljen na sajmu u Minneapolisu. Svoju tehnologiju su predstavile tvrtke Mimaki i US Screen. Mimaki je predstavio GP-604 a US Screen Fast T-Jet pisač. Ubrzo nakon toga na tržištu su se pojavili i drugi proizvođači poput Kornita, Brothera i tvrtke pod nazivom DTG. Svi tada predstavljeni pisači su imali jednu manu, a to je nemogućnost ispisa na tamne materijale. Prava revolucija se dogodila nakon što je US Screen predstavio svoj Fast T-Jet, pisač sa bijelom bojom.

Nakon godine dana od predstavljanja svojih pisača sa bijelom bojom, US Screen-u je isteklo ekskluzivno pravo na bijelu boju te su se u utrku uključili i ostali proizvođači DTG pisača. Kada bi na tamni materijal otisnuli crvenu grafiku, ona bi bila prilično tamna odnosno tamno crvena, a sa pisačem koji ima bijelu boju dobili bi jasno otisnutu crvenu boju.

Proizvođači DTG pisača su iskoristili sitotiskarsku tehniku kako bi nanošenjem podložne bijele boje dobili otisak živih boja. Pisač prvo ispiše bijelu boju u prvom prolazu, a u drugom ispiše crvenu te se time dobilo na intenzitetu boja. Kod prvih DTG pisača javio se problem sa bijelom bojom.

Zbog sastava bijelog pigmenta dolazilo je do taloženja pigmenta u spremnicima sa bojom te su neki proizvođači taj problem riješili sa dodatnim mješalicama unutar spremnika.

Problemi se nisu stvarali samo u spremnicima sa bojom, većina problema nastajala je u ispisnim glavama. Problemi su nastajali kada pisač nije radio, dolazilo je do taloženja pigmenta bijele boje unutar ispisne glave, što je dovodilo do začepljenja glava, a zbog skupe proizvodnje ispisnih glava to je predstavljalo veliki finansijski izdatak. Daljnjim razvojem taj se problem riješio unaprjeđivanjem pisača i izbjegavanjem visokih troškova zamjene glava. Većina tadašnjih DTG pisača je bila bazirana na preradi Epsonovih komercijalnih pisača.[9]



Slika 5. Tekstilni predmet ispisan DTG pisačem

2.4. Prednosti digitalnog tiska

Sve tehnologije digitalnog tiska na tekstil su prilagođene malim nakladama. Sama priprema motiva je vrlo jednostavna u usporedbi sa sitotiskom, a omogućuje ispis fotografija velike rezolucije i reprodukciju detalja. Motiv je moguće prilagoditi već u nekoliko klikova mišem na računalo. Sam postupak je vrlo ekološki prihvatljiv jer nije potrebno koristiti toksična otapala kao što je to praksa u sitotisku. Raspon boja je ograničen samo mogućnostima pisača kojima se radi otisak. Prednost digitalnog tiska je mogućnost personalizacije. Operater može otisnuti jednu majicu, u jednom rasporedu boje i u nakladi od samo jednog primjerka. Tisak drugog vizuala ne zahtijeva nekoliko klikova mišem bez potrebe ponovnog snimanja i dodatnih priprema za novi otisak.

2.5. Nedostatci digitalnog tiska

Otisak na tamne podloge zahtijeva ispis bijele boje te pripremu podloge na koju se ispisuje. Jedan od problema s kojim se suočava digitalni tisak može biti i brzina tiska. Kod DTG pisača može biti upitna i brzina ispisa te je po jedinici ispisa skuplji u odnosu na sitotisak, a kod ispisa većih količina ne može se značajno uštediti a postoji ograničenost s formatom ispisa te mogućnošću ispisa samo na tkaninu. Nedostatak tiska tehnikom sublimacije je nemogućnost ispisa na tamne materijale i otisak na pamuk, već su ograničeni samonapoliesterskim materijal ili pamuk koji je tretiran poliesterskim sredstvima. [10]

4. Tehnološke specifičnosti pripreme za sitotisak u odnosu na digitalni tisak

Sam proces izrade tiskovne forme kod sitotiska iziskuje znanje i iskustvo da bi se postigao otisak, dok je za digitalni tisak dovoljna informatička pismenost upravljanja različitim programima. Sitotiskarski okviri mogu biti drveni ili aluminijski te su na njih pričvršćene ispreplete niti svile različitih gustoća i debljina. Postoje različite gustoće svile, od 9 do 250 linija po kvadratnom centimetru. Gustoća niti određuje se prema zahtjevima tiska i kvaliteti otiska.

Korištenjem sita s većim gustoćama niti, dobivamo kvalitetniji otisak, manji nanos bojila, i više detalja. Korištenjem sita gustoće 31, dobit ćemo dobru pokrivenost podloge, veći nanos boje i manje sitnih detalja. Za ovo istraživanje koristit će se okvir sa gustoćom niti od 77 linija po kvadratnom centimetru. Razlog tome je što se otiskuje logo sveučilišta u jednoj boji koji ne sadrži puno sitnih detalja. Prije same upotrebe sita, potrebno je provjeriti da li je sito dobro oprano i očišćeno od nečistoća. Nakon izvršene provjere, na sito je potrebno navući sloj foto reaktivne emulzije. Taj se postupak mora odraditi u prostoriji sa sigurnim svjetlom, što znači da foto reaktivni sloj ne smije biti izložen UV zrakama, koje mogu nastati od dnevnog svjetla ili žarulje.

Nakon nanošenja emulzije, okvir je potrebno osušiti prije snimanja.

Sušenje se može izvršiti prirodnim putem, umjetnim putem korištenjem industrijskog fena ili u ormaru za sušenje sita koji je grijan. Za vrijeme sušenja sita izvršit ćemo grafičku pripremu i tisak pozitiv filma za snimanje sita. Veličina otiska će biti 180x290mm jedne boje.

Na tamne i na svijetle materijale će ići otisak crvene boje. Šablonu za izradu tiskovne forme izrađujemo računalnim putem te ove koje želimo otisnuti moramo otisnuti u crnoj boji kako bi spriječili prolazak svjetla kroz film.

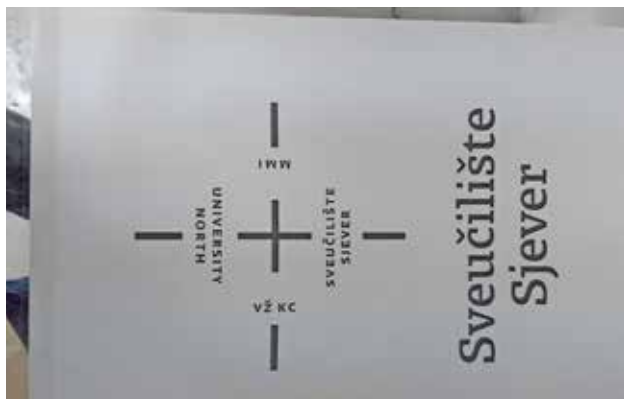
Kada bi se radio višebojan otisak, tada bi trebalo izraditi šablonu za svaku boju koju treba otisnuti. Šablonu je ispisana na paus papir koji se kasnije pozicionira na sito. Suvremeni osvjetlivači za snimanje sita koriste UV žarulje sa spektrom od 380-420 nm ovisno o vrsti emulzije, te je njima potrebno 2-4 minute za snimanje jednog sita. U ovom slučaju, koristi se klasična halogena žarulja od 500W. Nakon snimanja i skidanja pozitivna, na situ se jasno može vidjeti razlika u boji emulzije u onom dijelu gdje nije osvijetljeno zbog nepropusnosti filma, u odnosu na ono mjesto gdje je

sito osvijetljeno. Sito je potrebno razviti te laganim ispiranjem vodom i trljanjem rukom po površini sita ispiramo neosvijetljeni dio sita.

Nakon detaljnog pranja, potrebno je provjeriti tiskovnu formu, da nema nedostataka a nanese emulziju na sito je potrebno osušiti i pripremiti za tisak. Za tisak na tekstil koriste se Virus boje na bazi vode.

4.1. Postupci pripreme za digitalni tisak

Priprema za tisak digitalnim postupkom je drugačija od pripreme za sitotisak. Koristit će se tri metode digitalnog tiska na tekstil. Tisak sublimacijom, DTG pisačem direktno na tekstil i izrezivanjem jednobojne folije konturnim rezačem i laserskim termo preslikačem. Za sve postupke digitalnog tiska i sitotiska, nakon svakog otiska je potrebno napraviti termičku obradu otiska. Za otiske izrađene sitotiskom može se koristiti toplinski tunel a kod digitalnog tiska termo preša ali u ovom slučaju će se koristiti termo preša za sve vrste tiska.



Slika 6. Ispisana grafika na translucetni film



Slika 7. Nanošenje emulzije



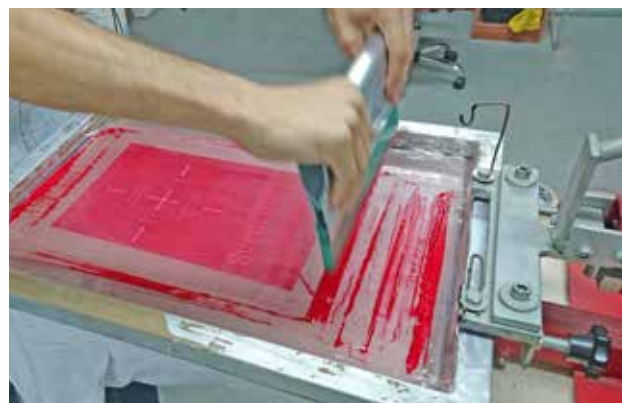
Slika 8. Sušenje emulzije i sita



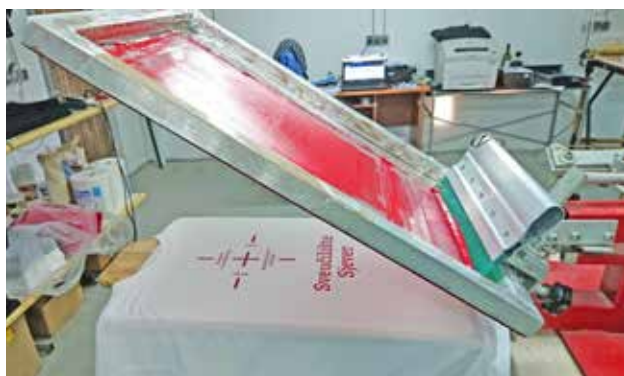
Slika 9. Snimanje sita



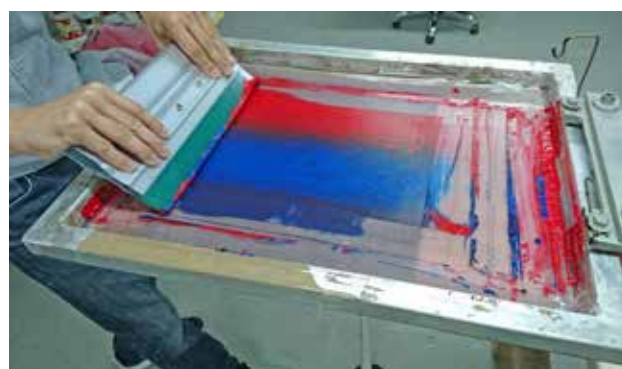
Slika 10. Ispiranje tiskovne forme



Slika 11. Tisak



Slika 12. Otisak sa jednim bojilom



Slika 13. Tisak sa dva bojila



Slika 14. Rezultat tiska sa dva bojila

Svaka vrsta tiska ima specifične uvjete poput temperature sušenja kod sito tiskarskih boja na bazi vode, dok su za digitalni tisak opet drugačiji uvjeti. U svakoj tehnici tiska će se opisati cjelokupan postupak zasebno.

4.1.1. Priprema za tisak sublimacijom

Postupak za tisak sublimacijom je vrlo jednostavan i radi se u nekoliko koraka. Željenu grafiku, u ovom slučaju logo sveučilišta otvaramo u

programu za obradu grafike, postavimo na željenu veličinu na papiru. Jedan od bitnijih koraka je da je grafiku potrebno otisnuti na sublimacijski papir zrcalno. Bitan naglasak se u ovom postupku stavlja na sustav upravljanja bojama i korištenjem .icc profila da bi se postigao što vjerniji rezultat kod ispisa. Nakon tiska na sublimacijski papirotisak pozicioniramo na tekstil i termički obradimo termo prešom. Tisak sublimacijom može se koristiti i na druge supstrate poput keramičkih šalica, puzzle i još mnogo ostalih materijala koji su tretirani za korištenje sublimacijom.

4.1.2. Priprema za tisak termo preslikačem

Tisak termo preslikačima je vrlo zahvalan zbog svoje brzine izrade. Nešto je sličan procesu sublimacije ali se koristi laserski pisač sa tonerom bijele boje koji je pogodan za tisak na tamne materijale.

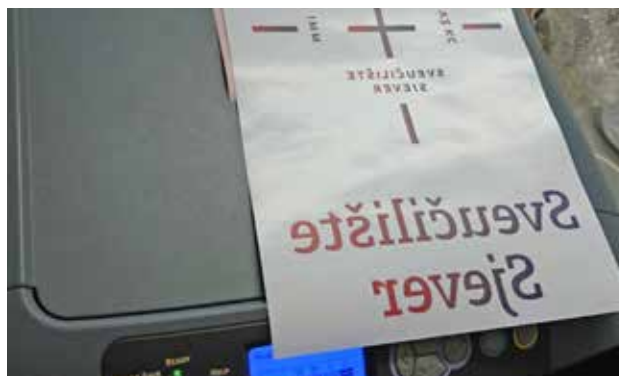
Željenu grafiku otvaramo u programu za obradu grafike te određujemo veličinu otiska, grafičke

elemente je potrebno otisnuti zrcalno, kao i kod procesa sublimacije te pokrenuti postupak tiska. Kod postavke pisača potrebno je u upravljačkom programu uključiti tisak s bijelim tonerom. Tako je u cijelom prolazu otisnuta grafika u CMYK-u a zadnji toner u nizu je bijeli, koji stavlja završni otisak. U postupku tiska na tamne materijale koristi se specijalni papir koji se sastoji od A i B papira. A papir na sebe prima otisak kod prolaza kroz pisač a B papir sadrži ljepilo i bijelu pokrivnu boju. Postupak tiska na svijetle majice je nešto kraći jer se ne koristi papir sa dodatnim ljepilom.

Kod termo preslikača za laserski pisač postupak je malo dulji zbog dvojne termičke obrade. Prva termička obrada prenosi ljepilo sa B papira na A papir te se ljepilo prihvaća samo ondje gdje ima tonera jer se toner i ljepilo na temperaturi vežu. Druga termička obrada je prijenos željene grafike na tekstil. Prednosti ove tehnologije su korištenje i na drugim supstratima koji imaju mogućnost termičke obrade u termo preši.

4.1.3. Priprema za tisak flex folijom

Tisak flex folijom je jednostavan kao i sam postupak grafičke pripreme ali je njen nedostatak jednobojnost u odnosu na DTG, termo preslikače ili sublimaciju. No, njena odlika je da na tržištu postoji nekoliko desetaka imitacija raznih materijala poput traperi, zmijske kože, metalik efekta itd. Flex folije su izrađene na bazi poliuretana ili vinila. Spadaju u tehnologiju digitalnog tiska jer se izrezuju konturnim rezačem, kojim upravlja računalo. Vrlo su zahvalne za rad ako je u pitanju jednobojni otisak sa malo sitnih detalja te kod tiska vrlo malih naklada.



Slika 15. Tisak preslikača s laserskim pisačem



Slika 15. Prva termička obrada, prijenos ljepila sa B papira na A papir



Slika 16. Tisak na majicu, druga termička obrada



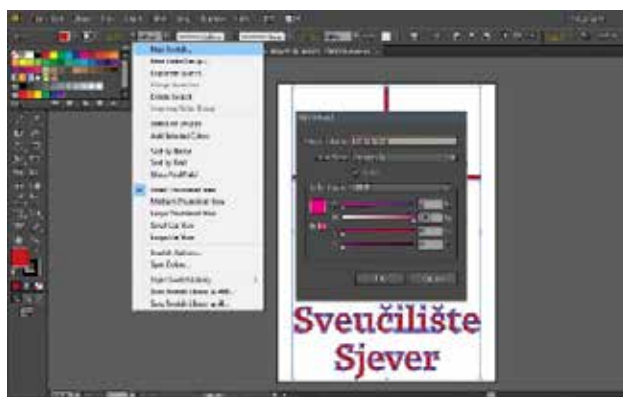
Slika 17 i 18. Skidanje podložnog papira preslikača

Za tisak folijom, svi elementi moraju biti vektorskog formata kako bi se mogla odrediti konturna linija za rezanje. Pošto se otiskuje logo sveučilišta, koji je u vektorskom formatu, otvaramo ga programom za obradu vektorske grafike. Nakon otvaranja podesimo veličinu otiska na 180x290 mm i obilježimo cijelu grafiku mišem. Grafici je potrebno odrediti vanjsku konturu logotipa, koja zbog potreba stroja mora biti debljine 0,85 pt i mora joj biti dodana spotna boja. Klikom na kućicu za određivanje boje konture, dodamo novi uzorak boje te odabiremo 100% magenta i dodajemo je u vrstu spotnih boja te joj dajemo naziv CutContour tako da bi rezač mogao prepoznati linije za rezanje po vrsti boje, nazivu i debljini konturne linije.

Nakon završetka željenu grafiku je potrebno spremirati u .eps format. Za izrezivanje grafike koristit ćemo Roland Sp540v, kao rezač.

U RIP program stavljamo spremljenu datoteku te podešavamo za rezanje, učitamo širinu role preslikača, postavimo opciju samo izrezivanja i podesimo da se grafika izrezuje zrcalno. Prije izrezivanja potrebno je podesiti postavke rezača na pritisak od 50g/cm² i brzinu izrezivanja od 7 cm u sekundi a zatim staviti na rezanje. Nakon izrezivanja grafiku je potrebno očistiti od viška nepotrebnog materijala.

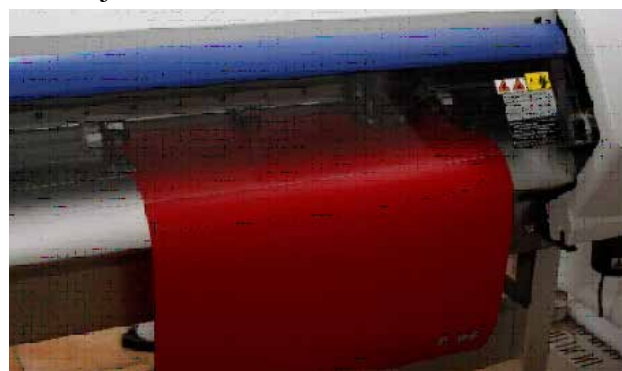
Nakon čišćenja može se termički obraditi. S obzirom na mnogo proizvođača preslikača, potrebno je proučiti koju temperaturu proizvođač preporuča i koje vrijeme prešanja mora biti.



Slika 19. Postavke za konturno izrezivanje grafike

4.1.4. Priprema za tisak DTG pisačem

Pisači za direktni tisak na tekstil, DTG pisači, koriste pigmentna bojila za ispis na tekstilu. Ove boje imaju visoku otpornost na pranje bez potrebe za prethodnom pripremom tekstila na koji se ispisuje. Problem koji se javlja korištenjem pigmentnih boja na tamnom tekstilu je slab kontrast zbog visoke upojnosti boje u podlogu. Ovaj problem se rješava "precoatingom" tamnih tekstilnih predmeta. "Precoating" je specijalni premaz koji nanosimo na tkaninu sa svrhom da kod



Slika 20. Izrezivanje



Slika 21. Čišćenje grafike od viška materijala



Slika 22. Skidanje podložne folije s crnih materijala

tiska bijele boje omogućuje da se bijeli pokrovni otisak osuši u svega nekoliko sekundi na sobnoj temperaturi. Razvijeno je nekoliko sustava izrade premaza. Najjednostavniji sustav je prskanje premaza na tkaninu. Nakon prskanja je potrebno, korištenjem valjka od spužve, ujednačiti sloj premaza na tkanini. Tako pripremljen premaz se termički obradi u termo preši. Drugi način nanošenja premaza je korištenjem specijalnih uređaja za nanošenje premaza. Takvi uređaji omogućuju pozicioniranje premaza na određeno mjesto na majici, a koriste veliki broj mikroprskalica koje omogućuju izradu vrlo finog i jednoličnog premaza. Otisak na strojno pripremljenim majicama je jednoličan i trajniji u usporedbi sa ručno rađenim premazom.

Treća tehnologija izrade premaza se koristi u industrijskim DTG pisačima koji imaju unutar ispisnog dijela pisača ugrađen i sistem za nanošenje premaza. Ova tehnička karakteristika znatno ubrzava izradu otiska na tamnim tekstilnim proizvodima. Premaz na tamnim tekstilnim proizvodima je neophodan za kvalitetan ispis

bijelog bojila koje stvara podlogu za ispis kolor otiska. Kod većine DTG pisača, za kvalitetan ispis bijele, podložne boje, otisak se vrši u dva sloja. Razvojem tehnologije, noviji pisači mogu ispisivati CMYK na vlažni sloj bijele boje, a otisak je vrlo dobrih karakteristika. Za svijetli tekstil premaz nije potreban, već je dovoljna samo termička obrada nakon tiska.

5. Kvalitativna i kvantitativna analiza izvršenih tiskarskih projekata

U suvremenom svijetu digitalnog tiska i sitotiska, kvaliteta se može sagledati na više načina. Kojom tehnikom se vrši tisak, na kakav materijal, kolika je zahtjevnost grafike, kolika je naklada i za koju upotrebu? U našem istraživanju smo radili tehnikom sitotiska, digitalnog tiska sublimacijom, laserskim termo preslikačem i izrezivanom folijom te DTG pisačem na pamučne, svijetle i tamne majice.



Slika 23. Uređaj za nanošenje premaza za tamne materijale



Slika 25. Tisak na tamne materijale



Slika 24. Tisak bijelih majica DTG pisačem



Slika 26. Termička obrada

Sitotisak sa vizualnog aspekta ostavlja dojam kao da je tkanina obojena debljim nanosom boje ali opet dovoljno tanko da je ugodno na dodir, jer smo koristili boje na vodenoj bazi. Boje na vodenoj bazi su bolje upojne od plastisola jer dublje penetriraju u tkaninu. Kod sublimacije, otisak je na dodir veoma ugodan jer nema razlike u obojenoj i neobojenoj tkanini, tkanina ostavlja dojam kao da je istkana iz dvije boje materijala te nema površinskog nanosa bojila već je sam otisak duboko unutar tkanine. Sublimacijom se mogu otisnuti bilo koje fotografije visoke rezolucije dok u odnosu na sitotisak postoji ograničenje u broju boja.

Kod laserskog termo preslikača prvi dojam ostavlja osjećaj plastičnosti i krutosti. Razlog tome je krutost samog laserskog tonera nakon termičke obrade jer se toner ne upija u tkaninu već pomoću ljepila ostaje na površini tekstila.

Kod preslikača izrađenih iz izrezivanih folija se osjeti zatvorenost i gubljenje prozračnosti kao i kod laserskih termo preslikača. Zbog svojeg sastava veoma su jednostavni za korištenje ali im je nedostatak nemogućnost višebojnog tiska. Ta tehnika je vrlo zahvalna kod izrade brojeva za dresove ili nekih jednostavnijih preslikača sa malo detalja.

Otisak DTG pisačem ostavlja sličan dojam kao i sitotisak zbog jednostavnosti grafičkog vizuala. Kada bi se otisnuo vizual s više boja, dobio bi se deblji nanos boje na tkaninu što bi rezultiralo većom zatvorenošću materijala.

Sve gore navedene tehnike tiska daju zadovoljavajuću kvalitetu otiska što se tiče perivosti i blijedenja. Kod sitotiska, DTG-a i sublimacije kvaliteta tiska na perivost i blijedenje je nemjerljivo veća u odnosu na laserske termo preslikače i izrezivanu foliju. Otisak sitotiskom i sublimacijom se kod pranja može tretirati i većom temperaturom bez da otisak izgubi svoju postojanost i zasićenost boja. Kod DTG-a, laserskih i reznih termo preslikača pranje mora biti na nižim temperaturama. DTG ima bolju otpornost na pranje za razliku od laserskih termo preslikača dok izrezivani preslikači ne blijede, štoviše s većim brojem pranja povećava se mekoća otiska i eventualnog pucanja otiska. Usporedbom prethodno navedenih tehnika tiska kvantiteta otisnutih ma-

terijala može uvelike ovisiti o znanju i praksi. U ovom istraživanju smo radili tisak sa nekoliko vrsta tiska te ujedno mjerili koliko je vremena i predradnji potrebno obaviti za jedan otisak. Tehnikom sitotiska, od nanošenja emulzije, sušenja, snimanja i razvijanja sita bio je potreban 1.5 sat do prvog otiska. Kod tiska DTG pisačem i sublimacijom može se značajno uštedjeti na vremenu do prvog otiska, zbog kratkog procesa grafičke obrade. Kod tiska DTG pisačem bilo je potrebno 10 minuta a sublimacijom do prvog otiska je bilo potrebno 3 minute. Tehnikom laserskih preslikača je potrebno nešto više vremena jer dio vremena otpada na dvostruku termičku obradu. Tako nam je za tisak laserskim termo preslikačem trebalo 11 minuta do prvog otiska. Za izradu preslikača od izrezivane folije nam je trebalo 18 minuta do prvog otiska.

Kvantitativnom usporedbom gore navedenih tiskarskih tehnika najveću prednost ima sitotisak. Kada se jednom napravi tiskovna forma, nakon toga slijedi samo tisak gdje se uz dobrog operatera može napraviti pozamašan broj otisaka u odnosu na digitalne tehnike a cijena otiska se smanjuje sa većom nakladom. Kod digitalnih tehnika tiska postoje ograničenja u broju otisaka zbog prethodnih priprema materijala za tisak poput precoatinga te je broj otisaka ograničen brzinom pisača kod DTG tehnologije, a za termo preslikače potrebna je dvostruka termička obrada.

5.1. Rezultati komparativne analize

Analiziranjem podataka sakupljenim prilikom izrade ovog istraživanja možemo utvrditi da neke tehnike tiska mogu varirati po pitanju kvalitete i kvantitete. DTG pisač uvelike olakšava tisak na tekstil ako je u pitanju mala naklada ili zahtjevan otisak po broju boja koje grafika sadržava, te je vrijeme do prvog otiska svedeno na svega nekoliko minuta. Brzina otiska na tamne materijale je nešto duža u odnosu na svijetle materijale radi prethodnog pripremanja tkanine i tiska bijele podložne boje u prvom prolazu. DTG pisačem možemo ispisati po jedan primjerak višebojnog tiska bez puno priprema i podešavanja. Većina podešavanja se vrši softverski.

Sublimacijska tehnika tiska je po brzini aplikacije najbrža, traži najmanje pripreme ali nije moguće raditi otisak na tamne materijale i pamuk, što sužava mogućnosti. Materijali za tisak sublimacijom moraju biti poliesterski ili tretirani poliesterom da bi mogli prihvatiti boju na sebe. Veoma je pogodan za tisak na sportsku odjeću i kao takav je dugotrajan.

Kod laserskih termo preslikača vrijeme do prvog otiska je skoro identično DTG pisaču. Otisak ostavlja dojam plastičnosti ali ipak treba iskustvo za neke primjene poput keramike, stakla i specijalnih efekata. Svaki otisak može biti u potpunosti drugačiji u odnosu na prethodni bez puno pripreme za tisak jer se svaka promjena vrši na računalu. Jako je pogodan za male naklade. Kod tekstila se može koristiti na svijetle i tamne materijale uz mogućnosti tiska sa nekim specijalnim efektima.



Slika 27. Mogućnosti primjene sublimacije kod ostalih vrsta materijala

Termo folije su se pokazale vrlo jednostavne za korištenje ali samo za vektorsku grafiku. Svojim sastavom pružaju dobru pokrivenost na svijetlim i na tamnim materijalima, čvrste su i fleksibilne ali im je nedostatak mogućnost višebojnog tiska, no zato postoje mnoge dodatne mogućnosti kao što su folije sa raznoraznim uzorcima

Sitotisak kao tehnika iziskuje najviše znanja o samoj tehnologiji, vrstama materijala i bojilima. Najviše vremena odlazi na pripremu tiskovne forme a najmanje za tisak. Ako se grafika sastoji od više boja, zahtijeva dodatno vrijeme kako bi se podesilo sito za nalijeganje boja. Odlikuje ga velika kvaliteta otiska i odlična trajnost u odnosu na ostale tehnike.



Slika 27. Termofolije različitih uzoraka

Kada bi bilo potrebno izraditi tri različita otiska, svaki puta bi morali izraditi novu tiskovnu formu što iziskuje mnogo vremena. Vrlo je nepovoljan kod malih naklada ali je isplativiji kada je naklada veća.

6. Zaključak

Svaka tehnika tiska zahtijeva znanje i iskustvo za korištenje. U današnjem digitalnom svijetu ništa nije nemoguće za otisnuti, samo se postavlja pitanje na koji način i kojom tehnikom. DTG, sublimacija, termo preslikači i folije olakšavaju ako želimo istaknuti otiskom drugačijeg vizualnog karaktera u nakladi od jednog primjerka.

Sva digitalna tehnologija može konkurirati sitotisku ali samo u nekim segmentima, vremenu potrebnom da se otisak iz digitalnog svijeta prenese putem pisača na neki odjevni predmet i jednostavnošću korištenja.

Digitalni tisak omogućuje otisak na zahtjev u vrlo kratkom roku.

Zahtjev korisnika	DTG	Sublim. fol.	DTG fol.	Termo fol.	Sitotisak
Tiskanje velikih formata (100x100cm)	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje velikih naklada (1000+)	Dobra	Loša	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na tamnim materijalima	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na pamučnim materijalima	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na staklu i keramici	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na metalnim predmetima	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim materijalima	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim bojama	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim uzorcima	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim materijalima	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim bojama	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim uzorcima	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim materijalima	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim bojama	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim uzorcima	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim materijalima	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim bojama	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra
Tiskanje na različitim uzorcima	Loša	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra

Slika 28. Usporedba tehnologija prema zahtjevnosti i mogućnostima

Nudi široki spektar boja i aplikacija, što dizajnerima olakšava prenošenje njihovih ideja na materijale. Trenutno niti jedna tehnika tiska ne može konkurirati sitotisku u svim industrijama.



Slika 29. Slika napravljena sitotiskom sa upotrebom specijalnih boja

Sitotisak je najrasprostranjenija vrsta tiska i kao takva ima više mogućnosti od digitalnih tehnika tiska jer je digitalna tehnika još uvijek u razvoju. Neke otiske teško je dobiti bilo kojim pisačem, ali sitotiskom se isti mogu reproducirati.

S brzim razvojem digitalizacije dolazi i velika potreba za personalizacijom, gdje sitotisak gubi utrku ali samo sa aspekta kvantitete. Najveće prednosti digitalnog tiska su svestranost, brzina izrade, niski troškovi održavanja. Digitalni tisak je tehnološki vrlo prihvatljiv sa gledišta financijskog ulaganja i svakome je dostupan, dok sitotisak iziskuje dugogodišnje iskustvo i znanje

za pravilno korištenje.

Sitotisak u umjetnosti još uvijek drži poziciju zbog svojih mogućnosti. Neke reprodukcije umjetničkih djela mogu se odraditi digitalnim tis-



Slika 30. Slike napravljene sa upotrebom zlatne boje, efekta ispucanosti, reljefa i glitera

kom ali se kasnije sitotiskom oplemenjuju.

Neke reprodukcije umjetničkih djela se u potpunosti odrađuju tehnikom sitotiska jer time postižu drugačiju vrijednost od onih otisnutih konvencionalnim putem. Sitotisak je tehnologija koja će uvijek biti prisutna, jer se i same mogućnosti svakodnevno nadograđuju isto kao što se i digitalna tehnologija razvija. Razvojem novih tehnologija u industriji sitotiska se počinje koristiti i digitalna tehnologija koja može ubrzati proizvodnju i olakšati proces izrade ali će i dalje sitotisak biti neizostavan dio naših života.

Literatura:

- [1] http://www.worldlibrary.org/articles/screen_printing (dostupno 01.08.2017.)
- [2] <http://www.brighthub.com/multimedia/publishing/articles/105324.aspx> (dostupno 06.08.2017.)
- [3] N. Arbanas: Grafičke tehnike, Laser Plus, 1990.
- [4] <https://www.printed.com/history-of-digital-print> (dostupno 06.08.2017.)
- [5] <http://inksupplyguy.blogspot.hr/2012/08/the-inkjet-printer-history.html> (dostupno 07.08.2017.)
- [6] <https://www.printerland.co.uk/blog/2015/06/the-history-of-the-laser-printer/> (dostupno 07.08.2017.)
- [7] https://hr.wikipedia.org/wiki/Laserski_pisa%C4%8D (dostupno 07.08.2017.)
- [8] Print Magazin: Sito vs Digitalni tisak, broj 13, 2016, strana 32.
- [9] <https://coldesi.com/2016/08/history-of-direct-to-garment-printing/>, (dostupno 07.08.2017.)
- [10] Print Magazin: Sito vs Digitalni tisak, broj 13,

Kontakt autor/Corresponding author:

Danijel Galinec

Sveučilite Sjvete

Varaždin, Hrvatska

e-mail: dgalinec@gmail.com

USPOREDBA ČITKOSTI TEKSTA NA RAZLIČITIM MEDIJIMA

COMPARISON OF THE READABILITY AND LEGIBILITY OF THE TEXT ON DIFFERENT MEDIA

Paula Galir, Snježana Ivančić Valenko, Dean Valdec, Damira Keček,
Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska

Sažetak

Tehnološki napredak dovodi do opće digitalizacije medija koja postaje global trend, a pravilno obikovana tipografija omogućuje lakoću korištenja tih medija. Glavni cilj ovog rada je utvrditi razlike učitivosti teksta sa različitih medija. S jedne strane digitalnih medija, odnosno laptopa, tableta i pametnog telefona, a s druge strane papira kao prvog nosioca pisma.

Tekstovi za potrebe istraživanja sastavljeni su sanserifnim pismom uz pomoć Hrvatskog čestotnog rječnika. Istraživanje je provedeno metodom direktnog praćenja i/ili mjerenja karakteristika čitanja, podnazivom 'tekstovi čitanja' kojom se mjeritocnost pročitanih tekstova. Rezultati istraživanja indiciraju da je najbolja čitkost bila na pametnom telefonu, na kojem je bilo najmanje pogrešaka tijekom čitanja, a najlošija na papiru.

Ključne riječi: mediji, papir, tipografija, čitkost, e- knjiga

Abstract

Technological progress leads to global digitization of the media, which is becoming a global trend and properly formatted typography makes it easy to use these media. The main purpose of this paper is to determine the differences in text readability of different media. On the one hand, digital media, i.e. laptops, tablets and

smartphones, and on the other hand the paper as the first information carrier. Textual samples for research purposes are written in sanserif typeface and composed with the help of the Croatian Common Dictionary. The research was conducted by a method of direct monitoring and/or measurement of the reading characteristics, called "reading texts", which measures the accuracy of read texts. Research results indicate that samples read on smartphone had the best readability with the least amount of errors. Samples read on paper had the worst readability.

Keywords: media, paper, typography, legibility, readability, eBook

1. Uvod

Potaknuti činjenicom da je utjecaj bežičnih informacijskih tehnologija, poput prijenosnog računala, tableta i pametnog telefona, u današnje vrijeme kako za pojedinca tako i za društvo u cjelini neosporan, cilj ovog rada je istražiti postoje li značajne razlike u čitkosti na navedenim medijima. Čitkost se, prema [1], definira kao optička i vizualna karakteristika samog znaka ili optička i vizualna čitkost teksta.

Praktični dio rada temelji se na istraživanju čitkosti teksta sa različitih medija od papira, laptopa, tableta pa do pametnog telefona. Najvažniji korak je izbor pisma, a za optimalnu čitkost i dobar izgled teksta najbolje je koristiti klasična i provjerena pisma čija se kvaliteta dokazala

višegodišnjom upotrebom poput Times New Roman, Garamond, Helvetica, Palatino. Uzimajući u obzir ovu tvrdnju, za tekstove koje će ispitanici čitati odabrano je pismo Helvetica. Helvetica je pismo koje je najviše obilježilo grafičko oblikovanje i komunikaciju 20. stoljeća, ostvarilo je globalnu prepoznatljivost te je prilagođeno potrebama različitih svjetskih jezika [2]. Veliki broj svjetskih brandova koristio je pismo Helvetica među kojima su McDonald's, Nestle, Skype, Toyota, Jeep, H&M, Ray Ban, Coca-Cola, Microsoft, Samsung, Panasonic, Oral-B. U radu [3] autori su analizirali čitkost teksta na iPad uređaju, na zaslonu računala i na papiru. Rezultati istraživanja ukazuju da je Sans serif font Gotham u odnosu na Minion Pro serifni font čitkiji i čitljiviji na iPadu. Između navedena dva fonta, nema statistički značajne razlike kada se koristila veća veličina fonta.

U istraživanju [4] u kojem se analizirala čitkost teksta na ekranu obzirom na promjenu boje teksta i boje pozadine, dobiveni rezultati ukazuju da postoji sličnost sa istraživanjima čitkosti na tiskanim medijima. Najbolja kombinacija za čitkost teksta na ekranu bila je crni tekst na bijeloj pozadini.

2. Metodologija i cilj istraživanja

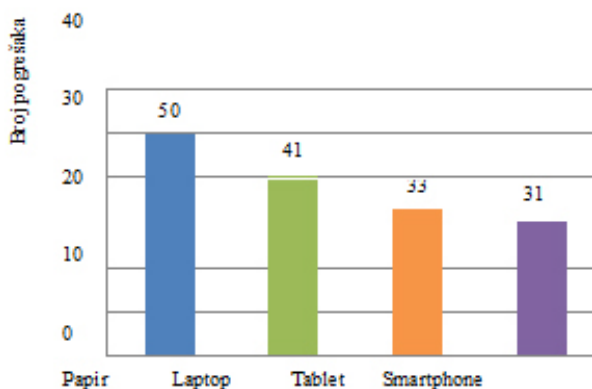
Cilj istraživanja ovog rada je ispitati na kojem mediju će ispitanici imati najmanje pogrešaka pri čitanju tekstova sastavljenih pomoću Hrvatskog čestotnog rječnika. Ispitivanje je provedeno nad studentima Sveučilišta Sjever starosti 20 do 24 godine. Ukupno je bilo 34 ispitanika, od kojih je 16 muških i 18 ženskih osoba. Ispitanici su tekstove čitali s A4 bijelog papira, Asus A53T laptopa zaslona veličine 15.6", Alcatel OneTouch Pixi3 (Model 9010x) tableta zaslona veličine 10.1" i Sony Xperia E4g pametnog telefona zaslona veličine 4.7". Istraživanje se odvijalo u kontroliranim uvjetima osvjetljenja na uređaju GretagMachbeth Judge II gdje je odabran dnevni izvor svjetla. Na tekstove nisu primijenjeni nikakvi efekti naglašavanja, pisani su kurentnim slovima i poravnati u lijevo. Veličina teksta kojeg su ispitanici čitali na papiru bila je 11 pt s proredom 13 pt, na laptopu 13 pt s proredom 15 pt. Za tablet je odabrana veličina

12 pt s proredom 14 pt, a za pametni telefon 11 pt s proredom 13 pt. Optimalna dužina retka je oko 80 mm, a u retku se nalazi između 50 i 60 slovnih znakova u što su uključeni razmaci između riječi, interpunkcijski znakovi itd [5].

3. Analiza rezultata

Istraživanje je provedeno tako da su ispitanici na glas čitali tekstove sa odabranih medija (papir, laptop, tablet, pametni telefon) te su tijekom čitanja snimani aplikacijom 'Smart VoiceRecorder' kako bi se snimke kasnije mogle preslušati u svrhu utvrđivanja broja pogrešaka na pojedinom mediju. Redoslijed medija kako su ispitanici čitali tekstove su: papir, laptop, tablet, pametni telefon.

Iz slike 1 može se vidjeti da je najviše pogrešaka bilo tijekom čitanja s papira (50 pogrešaka), zatim slijedi laptop (41 pogreška), tablet (33 pogreške) i naposljetku pametni telefon (31 pogreška).



Slika 1. Broj pogrešaka tijekom čitanja teksta s pojedinog medija

4. Zaključak

Napretkom tehnologije velik broj knjiga i tiskanih materijala prebacuje se u elektronička izdanja koja se čitaju na digitalnim medijima poput laptopa, tableta i pametnog telefona. Stoga je ovo istraživanje provedeno na svim tim uređajima, a rezultati pokazuju da su ispitanici najviše pogrešaka napravili tijekom čitanja teksta

s papira (32.26%). Manji broj pogrešaka nego kod čitanja na papiru uočen je kod čitanja na laptopu (26.45% pogreška), zatim slijedi tablet (21.29%) i naposljetku pametni telefon na kojem su ispitanici imali najmanji broj pogrešaka tijekom čitanja (20% pogrešaka). Mogući razlog tome je što se ispitanici sve više koriste

spomenutim digitalnim medijima. Isto tako, u ispitivanju je korišteno sanserifno pismo koje je čitljivije na ekranu. Za daljnja istraživanja preporuča se ispitivanje većeg broja ispitanika, te u obzir treba uzeti i vidnu oštrinu čitača, raspoloženje i iskustvo čitanja.

Literatura:

- [1] Čerepinko D.; Optimizacija grafičkih parametara korisničkoga sučelja za 'tablet novine' / doktorska disertacija. Zagreb: Grafički fakultet, 2014, 164 str.
- [2] Tomiša M.; Milković M.; Grafički dizajn i komunikacija; Veleučilište u Varaždinu; ISBN 978-953-7809-19-5; p.109.; Varaždin, 2013.
- [3] Čerepinko D.; Keček D.; Periša M.; Text Readability and Legibility on iPad with comparison to Paper and Computer Screen, Tehnički vjesnik, Vol. 24., No.4; pp; 1197-1201; 2017.
- [4] Zorko A.; Ivančić Valenko S.; Tomiša M.; Keček D.; Čerepinko D.; The impact of the text and background color on the screen reading experience, Tehnički glasnik, Vol. 11, No.3; pp; 78-82; 2017.[5] Tinker M. A.; Legibility of Print; Iowa State University Press, USA, 1963.

Kontakt autor/Corresponding author:

Snježana Ivančić

103. brigade 3, Varaždin

Croatia

e-mail: snjezana.ivancic@unin.hr

VIZUALNA KONTROLA OTISAKA U OFSETNOM TISKU

VISUAL CONTROL OF PRINT IN OFFSET

Ana Maria Babić, Robert Geček, Nikolina Bolčević Horvatić

Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska

Sažetak

Kod konvencionalnog ofsetnog tiska, uz cijenu i brzinu, kvaliteta otiska predstavlja jedan od najbitnijih faktora grafičke proizvodnje. Stoga je tokom tiska potrebno kontrolirati i zadovoljiti sve parametre koji mogu utjecati na kvalitetu otiska pa se kontrola kvalitete provodi vizualnom ili instrumentalnom metodom. U ovom radu se govori o vizualnoj kontroli kvalitete otiska i parametrima koji utječu na interval kontrole kvalitete tiska. Istraživanje je provedeno na četiri različita Heidelberg stroja, sa četiri strojara različite životne dobi, koji su na svakom od strojeva otisnuli po četiri naklade. Na ukupno 64 kompletno otisnute naklade vizualnom metodom je detektirano dvadest pet pogrešaka. Analizom rezultata istraživanja došlo se do zaključka da su za pogreške u procesu tiska u velikoj mjeri krivi održavanje i starost stroja, znanje i iskustvo strojara, kvaliteta papira, stanje bojila i svih ostalih sredstava koja se koriste u procesu tiskate klimatski uvjeti prostorije u kojoj se tiskarski stroj nalazi.

Ključne riječi: kvaliteta otiska, vizualna metoda, pogreška, kontrola kvalitete

Abstract

By the conventional offset printing with price and speed, the quality of the print is one of the most important factors of graphic production. Therefore, it is necessary to control and satisfy all the parameters that can affect the quality

of the print, so the quality control is performed by a visual or instrumental method. This paper work is about the visual quality control of prints and parameters that affect the interval of print quality control. The research was carried out on four different Heidelberg machines, with four engineers of different ages which have on each machine printed four different prints. On 64 completely printed prints with vizual metod was detected twenty-five errors. By analyzing the results of the research, it was concluded that mistakes in the printing process are fault of machine maintenance and age, engineers knowledge and experience, paper quality, color condition and all other means used in the printing process, also as climatic conditions of the room where the printing machine is located.

Keywords: print quality, visual method, error, quality control

1. Uvod

U današnje vrijeme uz cijenu i brzinu proizvodnje kvaliteta otiska predstavlja jedan od najbitnijih faktora grafičke proizvodnje. Kvaliteta otiska ovisi o velikom broju parametara koji na nju utječu pa tako postoji velik broj alata i uređaja kojima se ta kontrola provodi s ciljem poboljšanja i standardizacije tiska. [1] Vrlo važan čimbenik za kvalitetan tiskarski proces je kontrola kvalitete otiska, koja se obavlja vizualanom ili instrumentalnom metodom.

Vizualna metoda kontrole kvalitete otiska provodi se vizualnim promatranjem otiska od strane djelatnika za stroj. Stalni pregled naklade za vrijeme tiska preporuča se raditi što je moguće češće. Kontrola kvalitete otisaka ne bi smjela biti u manjem intervalu od barem 500 otisaka, osim u samim počecima naklade, kada je prvih tisuću do dvije tisuće otisaka potrebno kontrolirati u čestim intervalima, preporuča se na svakih 100 otisaka, s obzirom da je na početku najveća vjerojatnost pada kvalitete otiska. [2]

Vizualna metoda se temelji na promatranju otisnutih punih površina, ravnornosti obojenja, elemenata rastera, sposobnosti reprodukcije visokih i niskih tonskih vrijednosti, registra otiska, ogrebotina i nečistoća na otisku. Da bi vizualno ocjenjivanje bilo pouzdano, potrebni su standardni promatrač i definirano vidljivo svjetlo kod kojeg se vrši ocjenjivanje. Vidljivo svjetlo dolazi do otisnutog obojenog sloja, pri čemu nailazi na pigmente, koji u sebi apsorbiraju veći ili manji dio određene valne duljine ulaznog svjetla, ovisno o koncentraciji i nanosu bojila. Dio svjetlosti dolazi do tiskovne podloge od koje se reflektira ka oku promatrača.

Vizualna kontrola je subjektivna ocjena promatrača, pa se njeni nedostaci nadoknađuju instrumentalnom metodom. Instrumentalna metoda provodi se korištenjem mjernih uređaja, a omogućuje objektivniju procjenu i sigurnije i lakše utvrđivanje razlika na otisnutom arku. Ovo je dodatna funkcija koja denzitometrijski i spektrofotometrijski analizira otisak i uspoređuje s podacima iz sustava linearizacije i kalibracije tj. analizira odstupanja boja i samu kvalitetu otiska. [3] Rezultat denzitometrijskog mjerenja moguće je izraziti u obliku krivulja reprodukcije, relativnog tiskarskog kontrasta, trappinga, sivoće i greške tona. Dominantna valna duljina, zasićenje i svjetlina obojenja određuju se pomoću mjernog uređaja spektrofotometra, koji omogućuje cjelovitiji opis obojenja na otiscima. Suvremeni spektrofotometri sadrže informacije o CIE standardnom promatraču, krivuljama spektralne emisije za mnoge standardne izvore svjetla i mikroročunalo za izračunavanje CIE tristimulusnih vrijednosti. Na temelju CIE koordinata koje se mogu izračunati za boje pod različitim izvorima svjetla, može se odrediti boja. [4]

2. Povod, cilj i postupak istraživanja

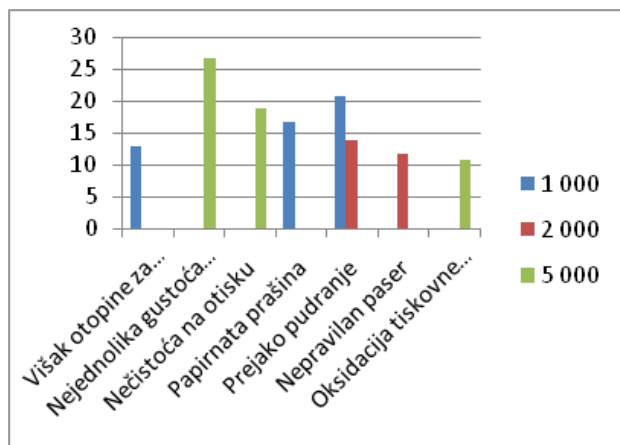
U istraživačkom dijelu rada nasumičnim su se odabirom odabrale 64 kompletne naklade na kojima se promatralo kakve se greške događaju i koliko je potrebno strojaru da uoči da se određena pogreška dogodila. Za istraživanje su se koristila četiri stroja: Heidelberg Speedmaster 102-8-P4, Heidelberg Speedmaster 102-5-FP, Heidelberg Sorm i Heidelberg GTO ZP.

Na svakom stroju su se odabrale po četiri naklade i svaki strojar je na svakom od strojeva radio po četiri naklade.

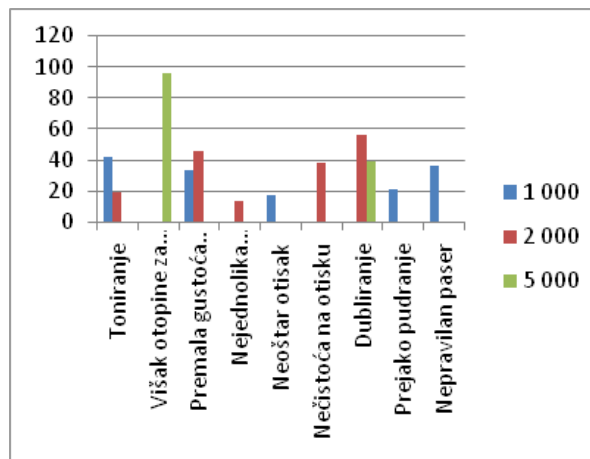
Strojari koji su sudjelovali u istraživanju su različite životne dobi i različitih broja godina radnog iskustva, a u grafikonima i daljnjem tekstu nazivat će se Strojari 1, Strojari 2, Strojari 3 i Strojari 4. Odabrani su strojari različitih godina radnog iskustva u struci, prvenstveno da bi se uvidjelo jesu li godine iskustva ključan pokazatelj u obavljanju posla. Strojari 1 ima 14 godina, Strojari 2 ima 36 godina, Strojari 3 ima 28 godina, a strojari 4 ima 5 godina radnog iskustva u struci.

3. Rezultati istraživanja

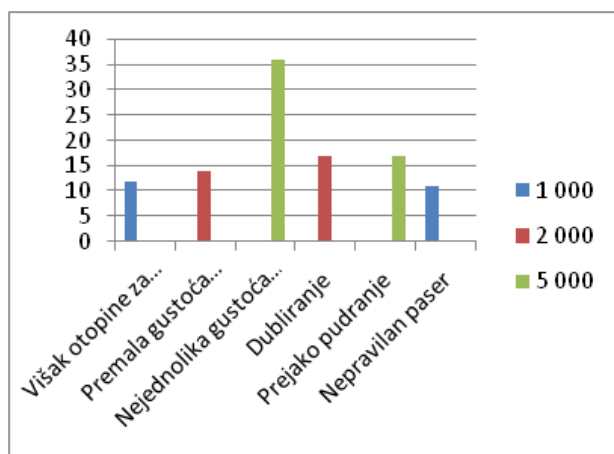
Na niže prikazanim grafikonima su prikazani podaci istraživanja. Svaki grafikon sadrži podatak o stroju na kojem se obavlja pojedini posao, strojaru koji je taj posao, obavljao, nakladi, te brojčana vrijednost pogrešaka koja se javila unutar pojedine naklade. Pogreške koje su se javile i pratile su: toniranje, višak otopine za vlaženje, prevelika gustoća obojenja, premala gustoća obojenja, nejdenolika gustoća obojenja po zonama, tonirane linije paralelne s osi cilindra, slab prijenos bojila na velikim RTV, čupanje otiska, neoštar otisak, otiranje, nečistoća na otisku, oštećenje gumene navlake, papirnata prašina, nepravilan pritisak među cilindrima, smicanje, dubliranje, preslikavanje, oštećenje tiskovne forme, loša reprodukcija svijetlih tonaliteta, prejako pudranje, struganje otiska, preoštar otisak, lose prihvaćanje bojila, nepravilan paser, oksidacija tiskovne forme i grisast otisak.



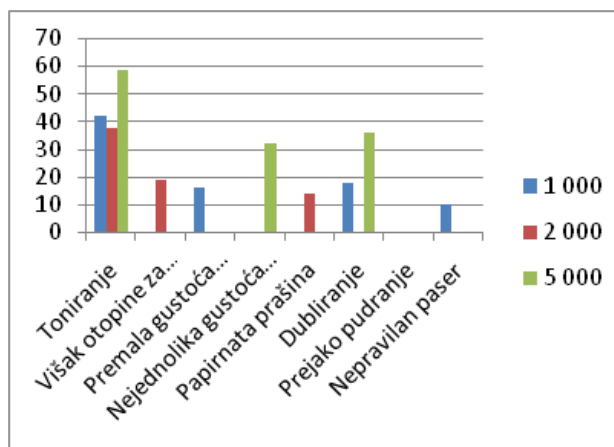
Grafikon 1. prikaz podataka za stroj Heidelberg Speedmaster 102-8-P4, promatrani strojar Strojar 1



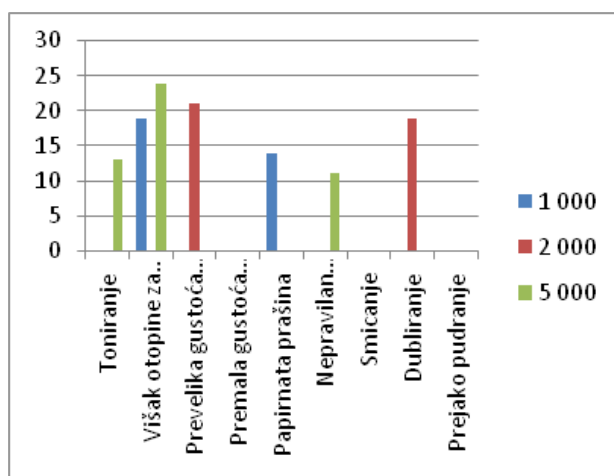
Grafikon 2. prikaz podataka za stroj Heidelberg Speedmaster 102-8-P4, promatrani strojar Strojar 2



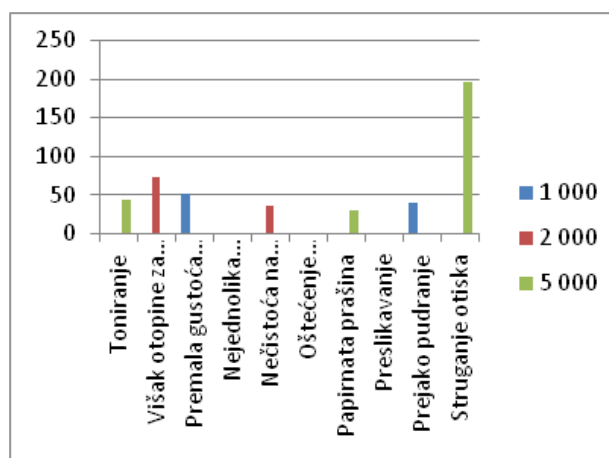
Grafikon 3. Prikaz podataka za stroj Heidelberg Speedmaster 102-8-P4, promatrani strojar Strojar 3



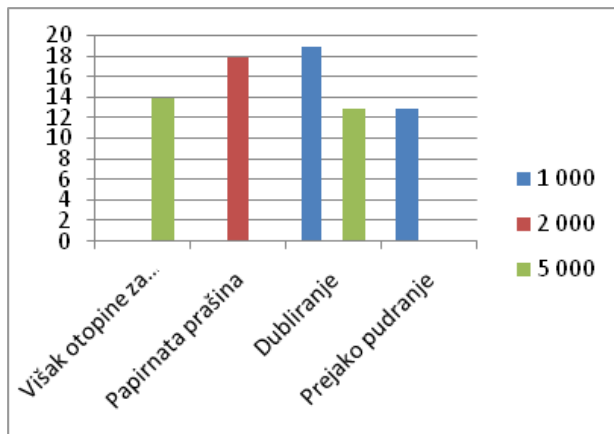
Grafikon 4. Prikaz podataka za stroj Heidelberg Speedmaster 102-8-P4, promatrani strojar Strojar 4



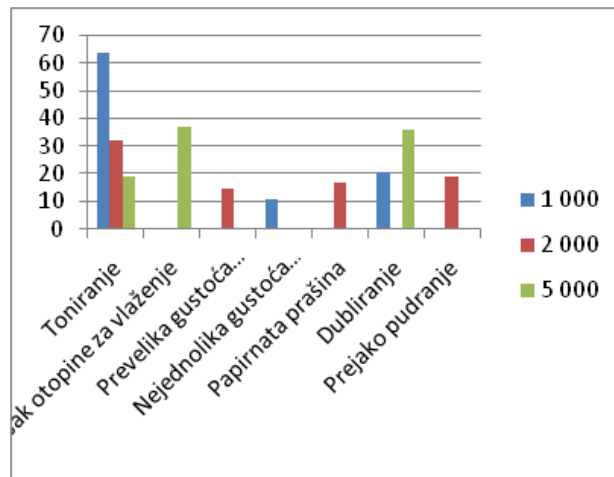
Grafikon 5. Prikaz podataka za stroj Heidelberg Speedmaster 102-5-FP, promatrani strojar Strojar 1



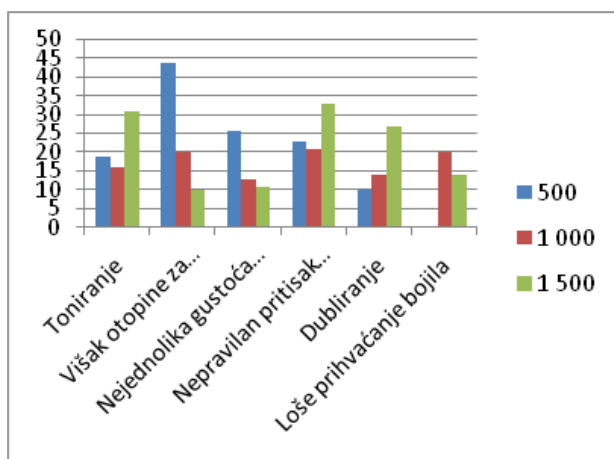
Grafikon 6. Prikaz podataka za stroj Heidelberg Speedmaster 102-5-FP, promatrani strojar Strojar 2



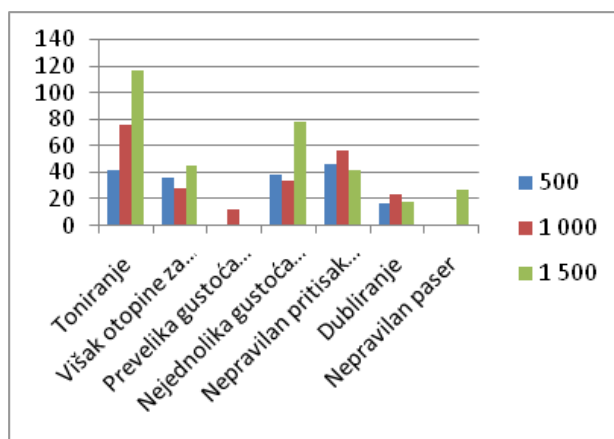
Grafikon 7. Prikaz podataka za stroj Heidelberg Speedmaster 102-5-FP, promatrani strojar Strojar 3



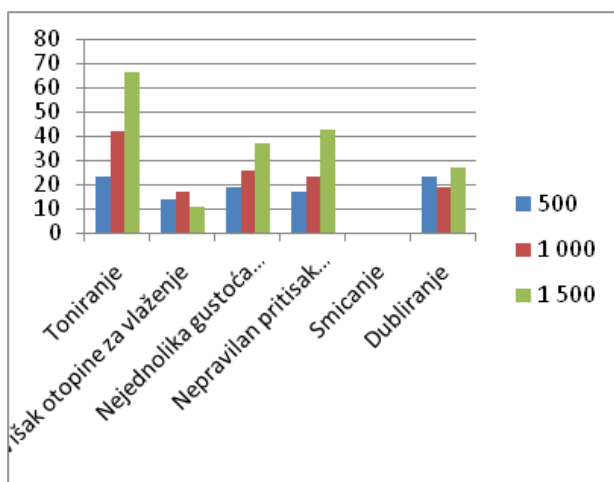
Grafikon 8. prikaz podataka za stroj Heidelberg-Speedmaster 102-5-FP, promatrani strojar Strojar 4



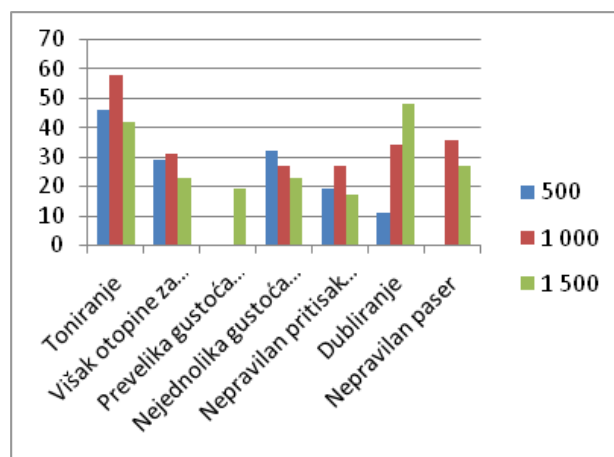
Grafikon 9. Prikaz podataka za stroj Heidelberg SORM, promatrani strojar Strojar 1



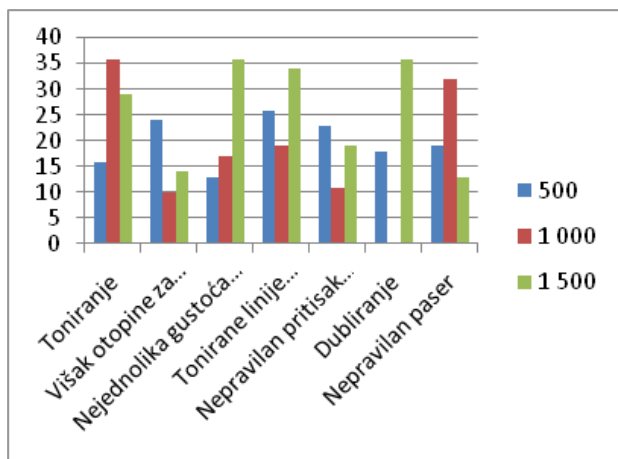
Grafikon 10. Prikaz podataka za stroj Heidelberg SORM, promatrani strojar Strojar 2



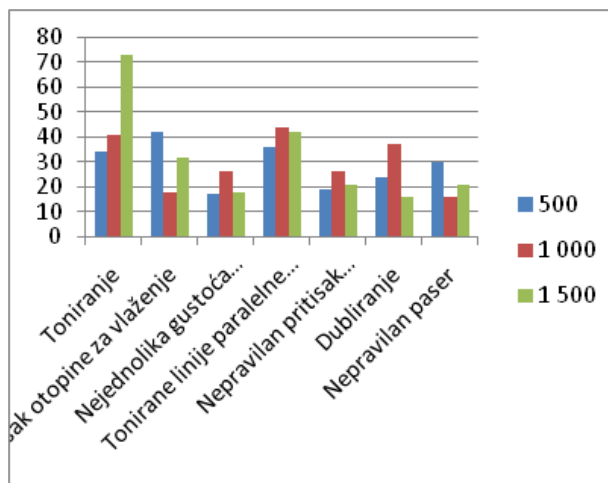
Grafikon 11. Prikaz podataka za stroj Heidelberg SORM, promatrani strojar Strojar 3



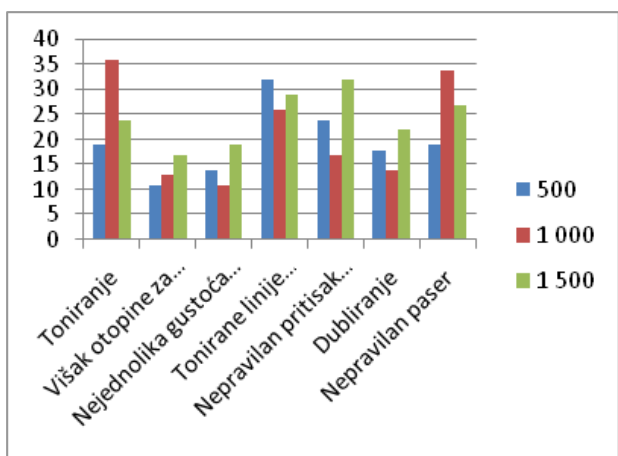
Grafikon 12. Prikaz podataka za stroj Heidelberg SORM, promatrani strojar Strojar 4



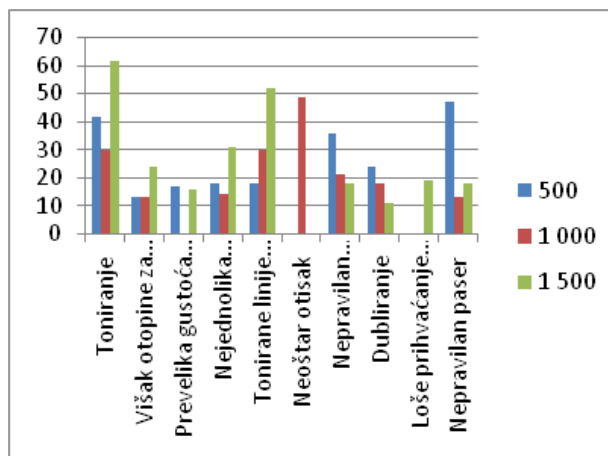
Grafikon 13. Prikaz podataka za stroj Heidelberg GTOZP, promatrani strojar Strojar 1



Grafikon 14. Prikaz podataka za stroj Heidelberg GTOZP, promatrani strojar Strojar 2



Grafikon 15. Prikaz podataka za stroj Heidelberg GTOZP, promatrani strojar Strojar 3



Grafikon 16. Prikaz podataka za stroj Heidelberg GTOZP, promatrani strojar Strojar 4

4. Diskusija

4.1. Analiza podataka za stroj Heidelberg Speedmaster 102-8-P4

Analizom podataka iz grafikona 1, 2, 3 i 4 za stroj Heidelberg Speedmaster 102-8-P4 došlo se do zaključka da se svim strojarima pojavljuju gotovo iste greške, a to su višak otopine za vlaženje, nejednolika gustoća obojenja po zonama, dubliranje, prejako pudranje i nepravilan paser.

Višak otopine za vlaženje se u svim navedenim

slučajevima dogodio zbog jako loše kvalitete otopine za vlaženje. Loša kvaliteta otopine za vlaženje uzrokovala je i premalu gustoću obojenja i toniranje u nekoliko slučajeva.

Nejednoliku gustoću obojenja po zonama uzrokovalo je nepravilno aksijalno razribavanje valjaka u sustavu za obojenje koje je uzrokovano trošenjem dijelova stroja prilikom dugotrajnog rada.

Zamjenom istrošenog dijela aksijalni pomak valjka moći će se pravilno postaviti, pa se problem nejednolike gustoće obojenja po zonama više neće javljati. Do dubliranja je došlo zbog popuštanja zategnutosti gumene navlake koja je već dosta istrošena pa se često rasteže.

Prejako pudranje se u navedenim slučajevima dogodilo zbog starog pudera koji je predugo stajao i postao je grudat, pa umjesto da se pudra ravnomjerno, na nekim dijelovima otiska uopće nije bilo pudera, a na nekim dijelovima su bile hrpice veličine i do nekoliko milimetara. Navedeni problem je lako riješiv upotrebom pudera s ispravnim rokom trajanja koji je čuvan u primjerenim uvjetima.

Nepravilan paser uzrokovala je prevelika prisutnost otopine za vlaženje, jer se zbog nje papir previše rastezao. Rješavanjem ranije spomenutog problema viška otopine za vlaženje riješen je i problem nepravilnog pasera.

Zabilježene pojave nečistoća na otisku uzrokovane su zbog tiska na premazane papire. Premaz se odvojio od ostatka materijala i uzrokovao probleme s nečistoćom na otisku.

Papirnatu je prašinu uzrokovao sloj prašine nakupljen na gumenoj navlaci, no pranjem gumene navlake problem je riješen. Razlog neoštrog otiska su neoptimalni klimatski uvjeti. Prostorija u kojoj se nalaze strojevi nije klimatizirana pa za velikih ljetnih vrućina temperature u prostoriji nerijetko prelaze 40°C, što negativno utječe na viskoznost bojila.

Do oksidacije tiskovne forme došlo je zbog nepotpune pokrivenosti tiskovne forme gumiarabikom, koja ujedno služi za sprečavanje oksidacije tiskovnih formi. Oksidacija je bila velikih razmjera i nije se mogla riješiti mazanjem fosforne kiseline ili sredstvima za čišćenje tiskovnih formi pa je trebalo izraditi novu tiskovnu formu.

4.2. Analiza podataka za stroj Heidelberg Speedmaster 102-5-FP

U grafikonima 5, 6, 7 i 8 nalaze se podaci za stroj Heidelberg Speedmaster 102-5-FP. Njihovim analiziranjem također se došlo do zaključka da se uglavnom svim strojarima javljaju isti problemi, a to su toniranje, višak otopine za vlaženje, premala gustoća obojenja, nejednolika gustoća obojenja po zonama, nečistoća na otisku, pojava papirnate prašine, dubliranje i prejako pudranje. Navedeni je stroj nešto stariji u odnosu na pre-

thodno analizirani stroj. Redovito je održavan i servisiran, a nastale pogreške idu u prilog stanju stroja, s obzirom da su ih uglavnom uzrokovali čimbenici koji nemaju veze sa stanjem stroja. Toniranje, višak otopine za vlaženje i premalu gustoću obojenja uzrokovala je već ranije spomenuta otopina za vlaženje slabije kvalitete.

Nejednoliku gustoću obojenja po zonama uzrokovalo je nepravilno doziranje bojila na prijenosni valjak, što je riješeno postavljanjem doziranja bojila sukladno potrošnji.

Papirnatu je prašinu uzrokovao sloj prašine nakupljen na gumenoj navlaci zbog tiska na nekvalitetan papir, no čestim pranjem gumene navlake problem je riješen.

Nekvalitetan papir nepravilnog toka svojim je rastezanjem uzrokovao i dubliranje. Problem prejakog pudranja se u navedenim slučajevima dogodilo zbog već spomenutog starog i neadekvatno skladištenog pudera koji je predugo stajao i postao je grudat, pa umjesto da se pudra ravnomjerno, na nekim dijelovima otiska uopće nije bilo pudera, a na nekim dijelovima su bile hrpice veličine i do nekoliko milimetara.

Na navedenom je stroju zabilježen i slučaj oštećenja gumene navlake, jer se tiskalona debeli materijal koji nije optimalno podložan za tisak. Struganje otiska dogodilo se kada su rollice koje služe za stabiliziranje arka na ulagačem stolu prelazile preko otiska i ostavljale trag.

4.3. Analiza podataka za stroj Heidelberg SORM

Podaci za analizu navedenog stroja nalaze se u grafikonima 9, 10, 11 i 12. Analizom podataka iz grafikona utvrđeno je da se gotovo uvijek pojavljuju iste pogreške, a to su: toniranje, višak otopine za vlaženje, prevelika gustoća obojenja, nejednolika gustoća obojenja po zonama, nepravilan pritisak među cilindrima, dubliranje i loše prihvaćanje bojila.

Toniranje, loše prihvaćanje bojila i višak otopine za vlaženje kod ovog stroja uzrokuje problem s podešavanjem uređaja za vlaženje. Kada se vlaženje jednom postavi, nemali broj puta se

dogodi da se samo od sebe postavke promijene, pa dolazi do navedenih problema. Nejednolika gustoća obojenja po zonama uzrokovana je doziranjem bojila, koje je često nemoguće uskladiti ovisno o potrošnji.

Zbog nemogućnosti pravilnog postavljanja tehnološkog prostora stroja koja je uzrokovana starošću i zanemarivanjem stroja često dolazi do nepravilnog pritiska među cilindrima. Popuštanje zategnutosti gumene navlake često uzrokuje dubliranje.

4.4. Analiza podataka za stroj Heidelberg GTO ZP

Analizom podataka iz grafikona 13, 14, 15 i 16 za stroj Heidelberg GTO ZP došlo se do zaključka da se svim strojarima pojavljuju gotovo iste greške, a to su toniranje, višak otopine za vlaženje, nejednolika gustoća obojenja po zonama, tonirane linije paralelne s osi cilindra, dubliranje i nepravilan paser. Toniranje i višak otopine za vlaženje, kao i kod prethodnog stroja, uzrokuje problem s podešavanjem uređaja za vlaženje. Kada se vlaženje jednom postavi, nemali broj puta se dogodi da se samo od sebe postavke promijene pa dolazi do navedenih problema. Nejednoliku gustoću obojenja po zonama uzrokuje nepravilno aksijalno razribavanje valjka u sustavu za obojenje koje je uzrokovano trošenjem dijelova stroja prilikom dugotrajnog rada.

Kao i kod prethodno analiziranog stroja, zbog nemogućnosti pravilnog postavljanja tehnološkog prostora stroja koja je uzrokovana starošću i zanemarivanjem stroja često dolazi do nepravilnog pritiska među cilindrima, a popuštanje zategnutosti gumene navlake često uzrokuje dubliranje. Dotrajnost stroja uzrok je i pojave toniranih linija paralelnih s osi cilindra, koje se javljaju zbog nepravilnog pritiska valjka nosača na tiskovnu formu. Zbog nemogućnosti postavljanja pravilnog pritiska, često se događa „skakutanje“ valjka po tiskovnoj formi koje uzrokuje navedeni problem.

Strojar 1 je osoba s 14 godina radnog iskustva u struci. U grafikonima 1, 5, 9 i 13 su prikazani podaci s pogreškama na sva četiri promatrana stroja. Prema podacima iz grafikona je vidljivo da je

riječ o iskusnom strojaru kod kojeg se nije uočilo da bi do pogrešaka u tisku došlo zbog njegova neznanja ili njegovom krivnjom. Po razmjerima grešaka vidi se da se radi o strojaru koji redovito pa čak i u manjim intervalima od propisanih vrši kontrolu otisaka.

Strojar 2 je osoba kod koje se možda očekivalo najmanje pogrešaka u tisku s obzirom na njegovih 36 godina radnog iskustva u poslu ofsetog strojara. Podaci iz grafikona 2, 6, 10 i 14 pokazuju da dugogodišnje radno iskustvo ipake ne dovodi do smanjenja broja strojarovih pogrešaka, odnosno došlo se do zaključka da strojar uglavnom ne vrši kontrolu otisaka koliko često bi trebao.

Podaci iz grafikona 3, 7, 11 i 15 se odnose na Strojara 3, osobu s 28 godina radnog iskustva u struci. Prema podacima iz grafikona vidljivo je da je sličan Strojaru 1, odnosno da je posvećen poslu i da konstantno prati otisnute arke te što se događa u stroju i oko stroja.

Promatrana osoba Strojar 4 ima 5 godina radnog iskustva u struci. Promatranjem ovog strojara došlo se do zaključka da raspolaže malom količinom znanja iz područja posla kojeg radi, čemu u prilog idu grafikonima 4, 8, 12, 16. Kad uoči pogrešku, dotični strojar ne može dokučiti na koji način je pogreška nastala, odnosno ne zna na koji način bi pogrešku ukonio, pa se savjetuje s ostalim kolegama strojarima.

5. Zaključak

Jedan od glavnih uzroka nastanka pogrešaka u tisku proizlazi od održavanja stroja. Ukoliko je stroj u nekom periodu bio nepravilno održavan ili uopće nije bio održavan, gotovo je nemoguće stanje stroja ponovno vratiti na staro.

Ispravnost i kvaliteta sredstava koja su neophodna za rad stroja također su vrlo važna. Bilo da su boja, otopina za vlaženje ili puder skladišteni u neadekvatnim klimatskim uvjetima ili im je istekao rok trajanja ili su loše kvalitete, to će uvelike utjecati na proces tiska. Neispravnost bilo kojeg od navedenih sredstava neupitno će umanjiti kvalitetu otiska i negativno utjecati na cjelokupni proces tiska.

Nadalje, na kvalitetu tiska utječu i kvaliteta i svojstva tiskovne podloge. Ukoliko je tiskovna podloga nekvalitetna, pravilan otisak je gotovo nemoguće dobiti. Važnu ulogu u procesu tiska imaju i klimatski uvjeti prostorije u kojoj se nalazi tiskarski stroj, odnosno ukoliko oni nisu optimalni dolazi do promjena u kemijskom sastavu otopine za vlaženje i boje, što uzrokuje probleme u procesu tiska, a samim time utječe i na kvalitetu otisnutih araka.

Znanje i iskustvo strojara su za kvalitetu otisnutih araka neophodni. Između ostalog, strojar mora znati pravilno namjestiti postavke stroja, izmiješati boju, postaviti uređaje za vlaženje, podesiti

puđanje. Kada se pogreške na otisku pojave, ne samo krivnjom strojara, već uzrokovane nekim od prethodno navedenih čimbenika, ažurnost strojara vrlo je važna u pogledu razmjera nastale štete. Konstantnom kontrolom kvalitete otisaka od strane strojara bilo kakvi problemi koji se jave u procesu tiska biti će promptno uklonjeni. Svi navedeni čimbenici neupitno utječu na kvalitetan proces tiska, svaki na svoj način.

Nerijetko se događa da problemi u tisku nastaju i kombinacijom više navedenih čimbenika, no svaki od njih je na svoj način rješiv, da bi na kraju kvaliteta otisnutih araka bila zadovoljena.

Literatura:

- [1] Bolčević N.; Ivančić Valenko S.; Mogućnost ustanovljavanja nemjerljivih pogrešaka u tisku; 15. Međunarodna konferencija tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija; Senj 2011; pp 171-178, ISBN 978-953-56838-1-0; Senj 2011.
- [2] Zjakić I.; Upravljanje kvalitetom ofsetnog tiska; Hrvatska sveučilišna naklada; ISBN 9789531691451; 2007.
- [3] Barišić, Mario; Automatizirana nakladnička knjižna produkcija; Zagreb; Acta graphica d.o.o. 2005.
- [4] M. Strgar Kurečić; Osnove u boji; Kontrola boja – od percepcije do mjerenja.

Kontakt autor/Corresponding author:

Nikolina Bolčević Horvatić

Sveučilište Sjever,

104. brigade 3,

42 000 Varaždin

e-mail: nikolina.bolcevic @unin.hr

SAŽECI
ABSTRACTS

ČETVRTA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA U HRVATSKOJ FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION IN CROATIA

Ante Rončević, Nedeljko Matejak, Marin Milković
Sveučilište Sjever, Koprivnica-Varaždin, Hrvatska

Sažetak

U prvom desetljeću 21. stoljeća u Njemačkoj je otpočela Četvrta industrijska revolucija (Industrija 4.0). Karakteriziraju je nove poslovne paradigme i novi poslovni modeli, digitalna transformacija poslovanja. Sveopća digitalizacija za potrebe stanovništva i poslovnih procesa ključ je uspjeha nove, digitalne revolucije. Sve postaje pametno (smart): telefoni, kuće, automobili, tvornice, bolnice, gradovi, odjeća, satovi, naočale... Cilj je rada prikazati temelje i glavne karakteristike Industrija 4.0, te kako se ona ostvaruje u Hrvatskoj. Osim istraživanja za stolom provedeno je i terensko istraživanje čiji se rezultati iznose.

Ključne riječi: Industrija 4.0, novi poslovni modeli, re-shering, ICT

Abstract

In the first decade of the 21st century, the Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0) began in Germany. It is characterized by new business paradigms and new business models, digital business transformation. Increasing digitization for household and business needs is the key to the success of the new, digital revolution. Everything is smart: phones, homes, cars, factories, hospitals, cities, clothing, watches, glasses ... The aim of this paper is to show the basis and main features of Industry 4.0 and how it is realized in Croatia. In addition to desk research, field research has also been carried out.

Keywords: Industry 4.0, new business models, re-shering, ICT

KOMPARACIJA KOMERCIJALNOG SKENERA I DIGITALNOG FOTOGRAFSKOG APARATA U DIGITALIZACIJI TISKANIH MEDIJA

COMPARATION OF THE COMMERCIAL SCANNER AND DIGITAL PHOTOGRAPHY CAMERA REGARDING DIGITALIZATION OF THE PRINTED MEDIA

Dominik Kobaš, Miroslav Mikota, Željko Bosančić
Grafički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

Sažetak

Potreba digitalizacije tiskanih medija je prisutna danas prisutna u području grafičke reprodukcije, arhiviranja, očuvanja i arhiviranja povijesnih tiskovina te drugim područjima. Standardno, digitalizacija tiskanih medija se provodi pomoću skenera, ali postoje i tiskani mediji koje je otežano ili nemoguće digitalizirati na taj način. U tom se slučaju digitalizacija fotografskim aparatom nameće kao logično rješenje. U radu se kompariraju rezultati dobiveni digitalizacijom tiskanih medija različitih tehničkih karakteristika pomoću komercijalnog plošnog skenera i dva digitalna fotografska aparata leica formata. Rezultati se stavljaju u kontekst mogućnost korištenja digitalizacije fotografskim aparatom općenito osjetljive povijesne tiskane građe.

Abstract

The need for digitalisation of printed media is today present in the field of graphic reproduction, archiving, preservation and archiving of historical prints and in other areas. Usually, digitalisation of the printed media is carried out using scanners, but there are also printed media that are difficult or impossible to digitalize in this way. In that case, digitization with the photographic camera imposes as the logical solution. The paper compares the results obtained by digitalization of printed media of different technical characteristics using the commercial flatbed scanner and two leica format digital photographic camera. The results are placed in the context of the possibility of using digitization with a photographic camera in general and of sensitive historical printed media.

STUDENSKI RADOVI
STUDENT'S PAPERS

ANALIZA KREATIVNIH RJEŠENJA APLIKACIJA ZA RAČUNALNE IGRICE

ANALYSIS OF CREATIVE APPLICATION SOLUTIONS FOR COMPUTER GAMES

Nihad Karajko, Hrustem Smailhodžić

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Tema ovog rada je analiza kreativnih rješenja aplikacija za računalne igrice“ u kojem ću objasniti sve potrebne detalje od načina nastanka video igara pa sve do završnog procesa testiranja i objave. Osnovne sposobnosti koje se zahtijevaju za izradu jedne video igre su programiranje logike igre, vrlo dobro poznavanje računarske grafike, dizajniranje koje može da bude 2D ili 3D modeliranje i procesiranje audio datoteka. Kao programer video igara, navest ću i nekoliko svojih vlastitih projekata na kojima sam radio do sada. Govorit ću o programs-kim jezicima zajedno sa softverskim alatima za razvoj igara koje najčešće koristim.

Ključne riječi: video igre, programiranje, softverski alati, računarska grafika

Abstract

The topic of this research is „Analysis of creative solutions for computer game applications“ in which I will explain all required details from the way of making video games to the final process of testing and publishing. The basic skills required for making a video game are programming of game logic, very good knowledge of computer graphics, designing that may be 2D or 3D modeling and processing audio files. As a video game programmer, I will announce some of my own projects I have worked on. I will talk

about programming languages altogether with software tools for game development which I use most often.

Keywords: video games, programming, software tools, computer graphics

1. Uvod

Postoji nekoliko tipova igara kao što su: Action, Adventure, Arcade, Board, Card, Casino, Casual, Educational, Music, Puzzle, Racing, Role Playing, Simulation, Sports, Strategy, Trivia, Word. Svaki navedeni tip zahtijeva različitu logiku igre i način na koji će se neka igra realizirati.

Ako se kreiraju igre tipa Trivia, onda je potrebno napraviti logiku za postavljanje pitanja sa ponuđenim odgovorima koji se nalaze u nekoj bazi podataka koja može da bude SQL ukoliko se radi o složenijim projektima, ali nekada bi i JSON dobro došao za nešto jednostavnije i manje aplikacije. Logika bi trebala sadržavati brojače rednog broja pitanja sa brojem tačnih i netačnih odgovora tako da se nakon svakog odgovora izvrši evidencija.

Rezultati igre se mogu spremati u bazu podataka radi formiranja top liste najboljih igrača tako što se podaci sortiraju po određenim kriterijima kao što su broj ostvarenih bodova, ime i prezime, vrijeme i slično. Podatke je moguće zaštititi određenom enkripcijom i zaštitom pristupa.

Najčešći tipovi igara su Action, Arcade, Puzzle i Racing. Pojam koji je bitan za spomenuti kod

ovakvih igara je collision detection. Collision detection omogućava interakciju između objekata koji se nalaze u igri. Na primjer, treba kreirati sudar dva automobila koja će se odbiti ako se desi collision detection između njih. Detekcija sudara se vrši tako što se upoređuju pozicije x, y ili z jednog objekta sa pozicijama x, y ili z nekog drugog objekta. Za puno bolje i lakše kreiranje video igara dobro dođe i poznavanje virtualnih kamera koje mogu da budu ortografske, perspektivne i druge. Kamere služe za prikazivanje objekata koji se nalaze u igri u određenom prostoru. Osobine koje mogu imati kamere su pozicija na x, y ili z osi, rotacija i pogled. Kamere mogu da budu statične tako što stoje cijelo vrijeme u jednom mjestu ili dinamične tako što prate određeni objekat u igri. Koordinate mogu da budu drukčije orijentisane za različite vrste kamere. Međutim, igru je sasvim moguće kreirati i bez korištenja kamera ali kod takvih igara koordinate obično počinju od gornjeg lijevog ugla na ekranu.

Uvijek kada se neki objekat u igri pomjeri u određenom smjeru izvršava se određena matematička radnja koja je najčešće sabiranje ili oduzimanje.

2.2D i 3D modeliranje

Dvodimenzionalni objekti koji se nalaze u igri se najčešće nazivaju sprite, dok se trodimenzionalni objekti nazivaju modeli. Svaki sprite ili model može ali i ne mora da ima teksturu. Tekstura je slika koja se koristi za određeni objekat igre kao što su drveća, vozila i drugo. Igru je takođe moguće kreirati i bez korištenja sprites ili modela tako što se mogu koristiti osnovni geometrijski oblici poput pravougaonika, krugova, linija i slično. Osnovna svojstva geometrijskih oblika i tijela kod računarske grafike su dimenzije, pozicija na x, y ili z osi, rotacija i boja. Kao što je prethodno rečeno, kod programiranja logike igre svojstvima je moguće mijenjati vrijednosti putem osnovnih matematičnih radnji.

2.1. ASPRITE

Jedan od najpoznatijih programa koji se često koristi za izradu 2D objekata je ASPRITE (engl.

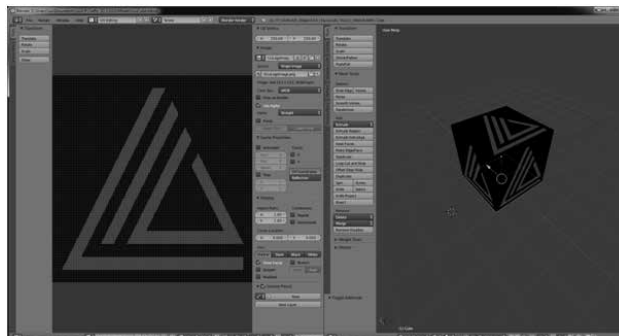
Animated Sprites Editor & Pixel Art Tool). Proces nastanka slike u ovom programu može da se nazove Pixel Art. Kao što ime kaže, to je umjetnost piksela – svaki piksel ima x i y poziciju i boju koja prikazuje određeni objekat igre kao što je igrač, drvo, vozilo, kuća i tako redom. Za animaciju jednog objekta potrebno je kreirati više sprite-ova.



Slika 1. ASPRITE v0.9.5

1.1. BLENDER

Blender je program koji se može upotrebljavati za kreiranje 3D modela. To je program koji izgleda malo složenije za korištenje kod početnika ali je potpuno besplatan. Ima dosta zanimljivih mogućnosti gdje se može postignuti zavidan nivo izrade modela. Na primjer, izrada low poly modele koji se potpm mogu eksportovati u FBX ili OBJ formatu.



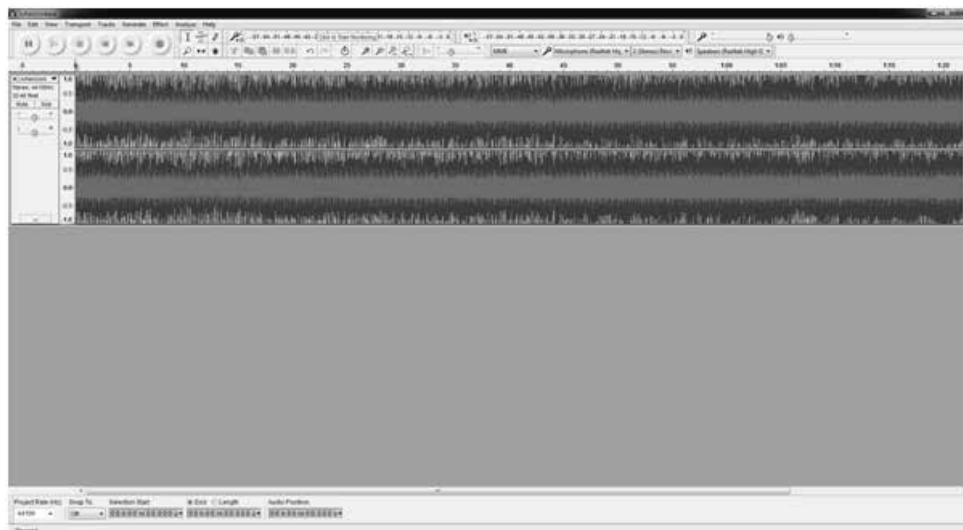
Slika 2. Blender 2.77

3. Procesiranje audio datoteka

Poželjno je da projekat video igre na koje se radi ima i audio dodatak. Potrebno je poznavati osnovne razlike između audio formata koji se žele

upotrebljavati kod izrade igre. Za zvukove u pozadini najbolje je koristiti WAV format dok se za muziku može koristiti MP3 ili OGG format. Ukoliko se muzika želi ponavljati više puta onda je bolje koristiti OGG format kod kojeg se ne primijeti takozvani „prekid“ kada pjesma dođe do završetka. Potrebno je voditi i računa o po-

držanosti određenih audio formata kada je riječ o različitim programskim jezicima i softverskim alatima. Softverski alati ponekad ne sadrže dodatke za reprodukciju audio datoteka pa se stoga mora koristiti audio library. Zato je najbolje kreirati igre uz pomoć nekog game library-ja ili game engine-a koji sve potrebne stvari podržava.



Slika 3. Audacity 2.1.2

Audacity je idealan program za editovanje zvuka koji može obrađivati, skraćivati i prilagođavati audio datoteke te izvršavati konverziju u potrebni format. Postoji nekoliko web stranica na kojima se mogu pronaći besplatni zvukovi i muzike kao i svi ostali resursi za igre (npr. OpenGameArt).

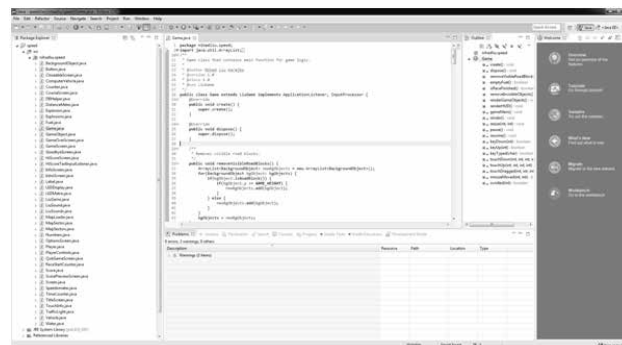


Slika 4. Web stranica na kojoj se mogu pronaći hiljade besplatnih resursa za različite tipove video igara

4. Programski jezici i softverski programi za kreiranje video igara

4.1. ECLIPSE IDE

U Java programskom jeziku pomoću razvojnog okruženja ECLIPSE IDE mogu se kreirati aplikacije za Android.



Slika 5. Eclipse IDE razvojno okruženje

4.2. SPEED GAME ENGINE

Game Engine omogućava puno brže i kvalitetnije kreiranje igara jer se pomoću toga mogu direktno kreirati dvije cross-platform verzije igre za desktop i Android uređaje korištenjem Project Generatora koji generiše četiri projekta: core (glavni projekat), desktop, Android i map editor.

Nakon generisanja navedenih projekata sve što je potrebno za uraditi je isprogramirati logiku

igre pomoću opisanog softverskog razvojnog okruženja. Map editor je dodatni projekat koji se može koristiti za stvaranje mapa objekata igre. Mape se spremaju u datoteke koje sadrže niz od JSON objekata.



Slika 6. Speed Project Generator

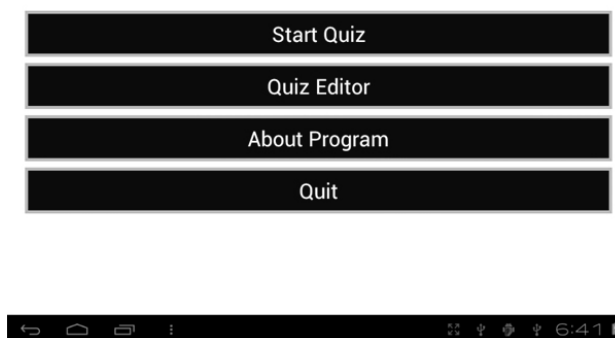
Svi podaci koji se trebaju unijeti da bi se mogli generisati projekti igre su naslov igre, vezija, package name, dimenzije igre i rezolucija igre. Klikom na dugme „Export“ izvršava se radnja generisanja projekata koji se mogu importovati u Eclipse IDE razvojno okruženje. Projekti su međusobno povezani i sadrže sve biblioteke koje se zahtijevaju kao što su JSON i ostalo.

5. Analiza pojedinih aplikacija inspirisane retro igrama

5.1. QUIZ MAKER

Quiz Maker je android aplikacija za kreiranje kvizova. Aplikacija sadrži editor na kojem se unose kategorije i pitanja. Pitanja mogu imati do pet ponuđenih odgovora i više tačnih odgovora. Kategorije se mogu zaštititi lozinkom i moguće je izvršiti rezervnu kopiju podataka. Rezervna kopija baze podataka se može upotrebljavati na drugim Android uređajima. Aplikacija Quiz Maker sadrži i dodatak za eksportovanje kreiranih kvizova HTML/Java Script kod.

Quiz Maker



Slika 7. Glavni izbornik aplikacije Quiz Maker

5.2. SPEED

Cross-platform trkačka igra dostupna za desktop i Android uređaje. Cilj igre je stići do cilja prije nego ponestane goriva. U toku utrke pojavljuju se vozila i prepreke na putevima koje treba zaobići. Igra ima četiri staze i kada se dođe do cilja igra počinje ispočetka. Ovo je beskrajna igra utrke.



Slika 8. Početak utrke

5.3. CELLS

Još jedna cross-platform igra koja je dostupna za desktop i Android uređaje. Blokovi padaju odozgo prema dolje, a igrač ih treba sve ukloniti selektiranjem. Što je veća selekcija veći su bonus

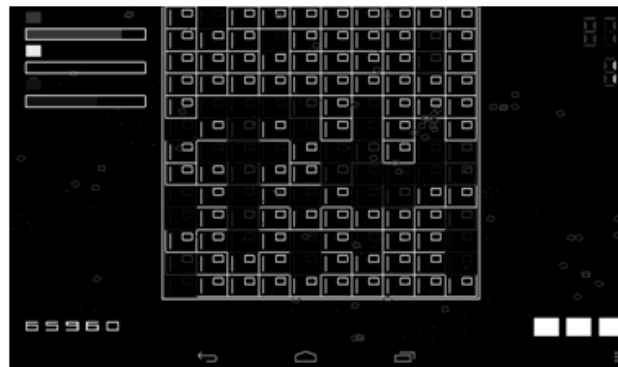
bodovi. Igrač ima nekoliko života i blokovi koji se pojavljuju moraju biti uklonjeni prije nego istekne vrijeme. Igrač prelazi na sljedeći nivo ako se svi blokovi uklone. Sljedeći nivo donosi još više blokova i postepeno otežava igru.

5.4. TANK ATTACK

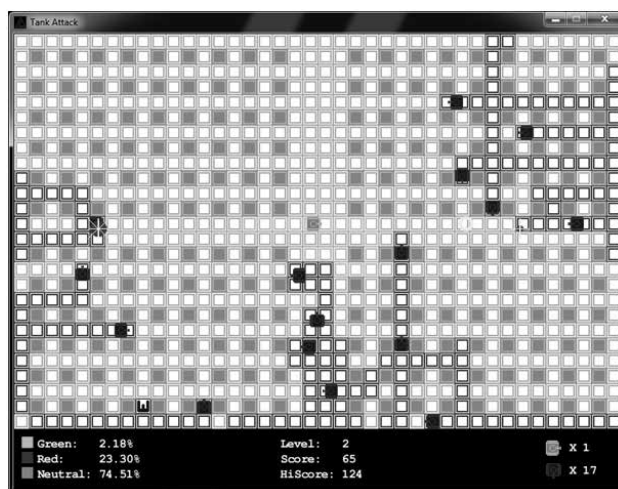
Tank Attack je igra kod koje je cilj uništiti sve neprijatelje koji dolaze sa strane. Što je veći nivo, veći će biti broj neprijateljskih tenkova. Ovo je igra koja se može igrati u dvoje pomoću tastature. Kada igrač završi igru dobit će bonus bodove na osvojeni teritorij. Osvojeni teritorij je označen zelenom bojom, neprijateljski teritorij crvenom bojom a neutralni teritorij sivom bojom.

6. Testiranje video igara i objava

Završna faza izrade projekta jedne video igre je testiranje i objava igre nakon testiranja. Prije svega je potrebno izvršiti testiranje osnovnih funkcionalnosti igre koje se može izvršiti na virtualnim ali bi u najboljem slučaju bilo izvršiti testiranje na stvarnim uređajima. Osobe koje izvršavaju testiranje igre se zovu tester. To su igrači koji tokom igre prijavljuju određene greške ili pojave koje se nazivaju bug-ovi koje ne bi smjele da se dešavaju. Nakon toga se sve prijavljene greške i smetnje analiziraju i programeri pokušaju da ih uklone. Čak i nakon velikog broja testiranja greške se mogu pojaviti. Zbog toga je



Slika 7. Gameplay igre Cells



Slika 8. Gameplay igre Tank Attack

potrebno održavanje softvera igre tako što bi se mogle napraviti određene update verzije i slično. Pretpostavljamo da je testiranje završeno uspješno i da je funkcionalnost igre ispravna i prelazimo u objavu igre. Igru možemo objaviti na Google Play Store-u ili jednostavno podijeliti linkove za preuzimanja na internetu.

Literatura:

- [1] Videoigra <https://bs.wikipedia.org/wiki/Videoigra> [Pristupljeno 19.10.2017]
- [2] Collision detection https://en.wikipedia.org/wiki/Collision_detection [Pristupljeno 19.10.2017]
- [3] Blender (software) [https://en.wikipedia.org/wiki/Blender_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Blender_(software)) [Pristupljeno 19.10.2017]
- [4] Java (programski jezik) [https://bs.wikipedia.org/wiki/Java_\(programski_jezik\)](https://bs.wikipedia.org/wiki/Java_(programski_jezik)) [Pristupljeno 19.10.2017]
- [5] Pixel art https://en.wikipedia.org/wiki/Pixel_art [Pristupljeno 19.10.2017]
- [6] Google Play https://bs.wikipedia.org/wiki/Google_Play [Pristupljeno 19.10.2017]

Kontakt autora / Corresponding author:

Nihad Karajko

Fakultet zatehničke studije Univerziteta u Travniku

Travnik, Bosna i Hercegovina

e-mail: nihadliu@gmail.com

USPOREDBA ANALOGNE I DIGITALNE FOTOGRAFIJE U VIZUALNOJ KOMUNIKACIJI

COMPARISON OF ANALOG AND DIGITAL PHOTOGRAPHY IN VISUAL COMMUNICATION

Jelena Bevandić

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Komunikacija je ključna aktivnost u svakodnevnom životu. Vizualna komunikacija je sve zastupljeniji oblik komunikacije. Kako bi čovjek mogao u njoj sudjelovati, potrebno mu je posjedovanje vještine vizualne pismenosti. Posljednjih desetljeća fotografija sve više dobiva na snazi kao sredstvo vizualne komunikacije. Analogna i digitalna fotografija na sličan način komuniciraju s gledateljem. U ovom je radu prema šest kriterija uspoređena analogna s digitalnom fotografijom u komunikaciji, čime su utvrđene razlike u komunikaciji i prednosti digitalne nad analognom fotografijom.

Ključne riječi: komunikacija, vizualna komunikacija, vizualna pismenost, analogna fotografija, digitalna fotografija

Abstract

Communication is essential activity in everyday life. Visual communication became more and more present today. Visual literacy became essential and unavoidable for people who wish to participate in it. Through last decades, photography, either digital or analog, shaped itself as a powerful mean of communication and they interact with a viewer in similar way. In this paper, through six criterion analog and digital photog-

raphy were compared in regard to communication. As a result, we have significant diversities in communication and perceptual advantage of digital photography.

Keywords: communication, visual communication, visual literacy, analog photography, digital photography

1. Uvod

Primanje i obrada informacija čovjeku omogućuje život i preživljavanje. Informacije koje čovjek primi određuju kako će on razmišljati i kako će se ponašati. Informacije se prenose komunikacijom. Vizualna komunikacija važna je i sve zastupljenija vrsta komunikacije. Razvoj tehnologije uzrokovao je promjene u društvu i načinu na koji on svakodnevno živi, prožimajući sve sfere života. Riječ sve češće zamjenjuje slikovni prikaz, čime se bitno mijenjaju principi komunikacije jer vizualna komunikacija poprima sve veći značaj. Vizualnu komunikaciju može uspostaviti i uspostavlja bilo tko, svaki pojedinac samom svojom pojavom, ali put do uspješne i efikasne vizualne komunikacije vrlo je kompleksan. Analogna i digitalna na sličan način komuniciraju s gledateljem, a razlike su zamjetne tek pojedincu koji je vizualno pismen, odnosno posjeduje određena znanja koja mu omogućuju analiziranje, tumačenje i kritiziranje viđenog unutar

konteksta fotografije. Vizualna pismenost, dakle, važan je aspekt vizualne komunikacije, stoga je često promatrana i analizirana u sklopu analize teorija vizualne komunikacije.

2. Vizualnost

Ljudi u današnjem svijetu žive u izrazito vizualno baziranom okruženju. Većina iskustva svijeta oko nas pristiže osjetilom vida. Redovito se susreću i stvaraju značenja i znanja kroz slike i druge vizualne medije.

Vizualni mediji, pak, vide ljudsko oko kao važan cilj vizualnog sadržaja, stoga poruke zapisane u obliku slike nastoje iskoristiti za stvaranje utiska, prenošenje poruke. Ipak, to ne znači da su ljudi svjesni kako se to događa te na koji način.

Za ostvarenje vizualnosti, odnosno odašiljanje poruke nekim vizualnim medijem, ključnu ulogu ima vid kao osjetilo i biološko funkcioniranje oka kao sredstva koje obrađuje vizualnu informaciju. Od mnogih aspekata koji se odnose na studiju vizualnosti i, samim time, vizualne komunikacije, aspekt percepcije nosi značajnu važnost. Percepcija je raskrižje na kojemu individualac ostvaruje kontakt sa svijetom putem osjetila, stoga se tu može govoriti o povezivanju ili komunikaciji između događaja ili stvari oko osobe te njihovoj unutarnjoj reprezentaciji u obliku mentalnih slika. U vizualnoj percepciji vanjski je prostor ostvaren putem svjetla, bez čijeg postojanja bi ljudi bili slijepi. Svjetlost je, dakle, prva faza u ostvarivanju vizualnosti. (Jamieson, 2007)

Zrake svjetlosti koje se odbijaju od predmeta usmjeravaju se pomoću očnih leća na mrežnicu, gdje se nalaze štapići i čunjići osjetljivi na te zrake. Mrežnica potom svjetlosne zrake pretvara u elektrokemijske signale, a oni se putem optičkih živaca prenose do primarnog vizualnog korteksa u stražnjem dijelu mozga. Trećina ljudskog mozga posvećena je obradi tih signala. Različiti putevi korteksa bave se različitim aspektima onoga što se gleda – bojom, pokretom,

dubinom, oblikom, a mozak ih sve sabire u jedinstveni opažaj. Jednom kad signali prođu mrežnicu više nema smisla govoriti o „vizualnom“ kao odvojenom. (Purgar, n.d.)

Prosječno 70 % osjetilnih receptora u našem tijelu posvećeno je vidu, stoga se može zaključiti kako je ostvarena snažna povezanost između snage mozga i dominacije vizualne percepcije koje je čovječanstvo kao vrsta razvilo. Kako čovjek gleda usko je povezano s time kako čovjek razmišlja. (Few, 2006)

Purves i Lotto (2003; citirano kod Felten, 2008, str. 61) tvrde da vizualni sustav stvara „statistički odraz vizualne povijesti“ prije nego preciznu reprezentaciju fizičkoga svijeta. Weiser (1988; citirano kod: Selthofer, 2014, str. 270) tvrdi kako interpretacija značenja slike ovisi o percepciji gledatelja. Ljudsko viđenje temelji se na osobnom sustavu simbola i prirodanih im vrijednosti i značenja. To znači da ljudi stvaranjem značenja iz slike, kojeg stvaraju temeljem svog iskustva i dosad sakupljenih znanja, mijenjaju samu sliku i ono što ona prikazuje. Na primjer, na slici 1 prikazana je željeznička pruga koja prolazi kroz dugačku zgradu. Nekome tko nikada nije čuo ni vidio ništa o Drugom svjetskom ratu, ta slika predstavlja upravo opisano i vjerojatno nema neko emotivno značenje. S druge strane, oni koji znaju nešto o Drugom svjetskom ratu, zasigurno će prepoznati lokaciju kao željeznički ulaz koncentracijskog logora u Auschwitzu, gdje su zatvorenici dopremeni i potom spaljivani; prema procjenama oko milijun ljudi.



Slika 1. Željeznička pruga na ulazu u koncentracijski logor u Auschwitz

Time prikaz poprima sasvim novo značenje i šalje sasvim novu poruku. Upravo iz navedenih razloga, čak i kad dva čovjeka gledaju u isti prizor, oni nužno neće ni vidjeti, a ni zapamtiti iste stvari. Razlog tome leži u činjenici da čovjek gleda mozgom, a ne samim očima. Oči su tek senzorni mehanizam koji omogućava „preradu“ svjetlosti u sliku.

Ljudsko oko ne registrira sve što je vidljivo u svijetu, već samo ono što je unutar raspona percepcije. Samo dio toga što oči vide postaje objekt fokusa. Fokus omogućava da nešto što vidimo postane nešto više od pukog „prevođenja“ svjetlosti u sliku. Tek dio onoga na što se fokusiramo postaje objekt pažnje ili svjesne misli.

U konačnici, tek dio onoga na što smo mislili dok smo gledali ostaje pohranjen za buduću uprabu. Bez takvih ograničenja i filtera, percepcija bi preopteretila mozak. (Few, 2006). Kako bi se vizualnost ostvarila, dakle, nisu dovoljne samo ljudske oči kao organ, senzor vida, već je potrebno znanje, iskustvo i druge bitne stavke koje određuju i definiraju svakog pojedinca za sebe. Ona je rezultat viđenog, tumačenje i interpretacija viđenog i time ovisi o svakom pojedinom gledatelju slike.

3. Vizualna komunikacija

„Vizualna komunikacija je svaki dvodimenzionalni oblik komunikacije postignut likovno-grafičkim elementima poput tipografije, linije, oblika, boje, fotografije, ilustracije, simbola, znaka.“ (Selthofer, 2014, str. 267) S obzirom na osnovnu podjelu komunikacije na verbalnu i neverbalnu, vizualna komunikacija najvažniji je kanal neverbalne komunikacije. Ona podrazumijeva gledanje i kontakt očima, koji se razlikuju ovisno o temi, značajkama sudionika, ulogama sudionika u društvu i dr. Izrazi lica i mimika odraz su emocionalnog stanja komunikatora i često ih je vrlo teško sakriti i prevariti okolinu. (Miletić, 2012)

Prema kulturološkom teoretičaru W. J. T. Michaelu (1995; citirano kod Felten, 2008, str.

60), „problem 21. stoljeća je problem slike“. Dugotrajna dominacija teksta i riječi u kulturi, posebice zapadnoj, prišla je kraju. Svijet uslijed razvoja doživljava promjene, pa tako i komunikacija. Omjer vizualnog prikaza u odnosu na tekst se povećava. Kultura se sama po sebi odmiče od tekstualne pismenosti i primiče vizualnoj pismenosti. (Fitzgerald, 1995; citirano kod: Turković, 2009, str. 117) Slike se više ne smatraju samo lijepim, dekorativnim dodatkom životu, a bavljenje slikom i slikovnim prikazima poput fotografije više nije ekskluzivno pravo dokonih. Slike su postale jednakovrijedni prijenosnici informacija. (Turković, 2009) Iako su zatrpani mnoštvom vizualnih sadržaja oko sebe, ljudima nedostaje znanja o razumijevanju predstavljenih vizualnih poruka. Sve se češće informacija prenosi slikom ili drugim vizualnim sadržajem, poput fotografije, stoga vizualna pismenost nikad nije bila potrebna vještina.

Vizualna pismenost tema je istraživanja od 1960-ih godina kada je John Debes, iz poduzeća „Kodak“, sa svojim suradnicima osnovao Međunarodnu organizaciju vizualne pismenosti. Otad je vizualna pismenost promatrana u okviru mnogih disciplina, čime je prerasla u interdisciplinarni kontekst. Okviri i definicije su dinamične i uglavnom se sklapaju ovisno o kontekstu u kojem se govori. (Hattwig, 2012) Upravo je John Debes i skovao sami termin „vizualna pismenost“. (Felten, 2008) Definirao ju je na sljedeći način: „Vizualna pismenost podrazumijeva skupinu vizualnih sposobnosti koje čovjek razvija gledanjem tako da istodobno razvija i povezuje i druga osjetilna iskustva. Razvoj tih kompetencija nužan je preduvjet za normalan proces učenja. Kad su te kompetencije jednom stečene, one vizualno pismenoj osobi omogućavaju razlikovanje i interpretaciju vidljivih aktivnosti, objekata i simbola, prirodom i čovjekom posredovanih, na koje nailazi u svojoj okolini. Kreativnom upotrebom tih kompetencija čovjek je osposobljen za komunikaciju s drugima.

Odgovarajućim korištenjem ovih sposobnosti čovjek će moći razumjeti remek-djela vizualne komunikacije i u njima uživati.“ (Debes, 1968; citirano kod Turković, 2009, str. 115)

Prve su definicije vizualne pismenosti naglašavale interpretaciju slike i vještine uključene u derivaciji značenja od vizualnog. Philip Yenawind (1990; citirano kod Hattwig, 2012, str. 63) je vizualnu pismenost definirao kao: „ (...) mogućnost pronalaska značenja u vizualnom mediju. Ona uključuje niz vještina, od jednostavne identifikacije – davanja imena onomu što se gleda – do kompleksne interpretacije na kontekstualnoj, metaforičkoj i filozofskoj razini. Prizivaju se mnogi aspekti spoznaje: osobno povezivanje, ispitivanje, kalkuliranje, analiziranje, istraživanje činjenica i kategorizacija. Objektivno razumijevanje je premisa ove vrste pismenosti (...)“.

Posljednjih nekoliko desetljeća definicije vizualne pismenosti uključuju novi jezik i promjene u značenju, reflektirajući promjene u tehnologiji, povećavajući interdisciplinarno korištenje slike i važnost vizualnih medija u suvremenoj kulturi, posebice kao sredstvo komunikacije. Vizualno pismeni pojedinci imaju imaginativnu mogućnost gledanja i razumijevanja poruka komuniciranih putem slika i slikovnih prikaza, ali i stvoriti, promijeniti i koristiti vizualne znakove i slike. (Hattwig, 2012) Iako se prijašnje i sadašnje definicije razlikuju i u spektru i u pojmovima koje uključuju, zajedničko im je što sve definicije na vizualnu pismenost gledaju kao na stečenu vještinu, nešto naučeno, a ne urođeno. Definicija „Vizualna pismenost je naučena vještina točne interpretacije vizualnih poruka i stvaranja takvih poruka.“ tako jednako naglašava i razumijevanje i stvaranje ili korištenje vizualne poruke. (Heinich, Molenda i Russell, 1982; citirano kod: Smith, 2005, str. 481) Problem vizualne komunikacije, za razliku od verbalne, leži u tome što se ona služi nepreglednom količinom simbola i znakova koji nisu posloženi u fiksni vokabular, a često im se i značenje mijenja, s obzirom na kontekst kulture, povijesti, i dr. (Turković, 2009)

4. Digitalna i analogna fotografija u vizualnoj kulturi

O ulozi fotografije govorio je Freud, odnosno povezivao je izum fotografije s moći sjećanja

radije nego vida. Sasvim je sigurno da je sjećanje važan aspekt funkcije mnogih tipova fotografije. Portret osobe prikazuje osobu i kada je odsutna, a priroda podsjeća fotografa na mjesto koje je jednom posjetio. Sjećanje je način zadržavanja nečega, ne gubitka. Ipak, ove slike, poput dokumentarnih ili novinarskih fotografija, također pokazuju gledaljima nešto (ljude, mjesta i stvari) koje čovjek možda nikada prije nije vidio. Nadalje, kada je fotografija kombinirana s drugim instrumentima, poput mikroskopa ili teleskopa, ona povećava kapacitet čovjekovog vida: fotografija postaje sredstvo koje sjećanju dodaje stvari koje se golim okom jednostavno ne može vidjeti. (Bate, 2009)

Digitalna i analogna fotografija na sličan način ostvaruju vizualnu komunikaciju i prenose značenje, ali razlike postoje. One su zamjetne vizualno pismenim pojedincima, a uvelike ovise o tehnici izrade fotografije, odnosno odabiru između analogne i digitalne fotografije. Tehničke predispozicije koje utječu na vizualnu komunikaciju fotografije stoga su osnova razumijevanja razlike u ostvarivanju vizualne komunikacije ovih dviju vrsta fotografija.

Značenje slici ili nekom slikovnom prikazu, poput fotografije, dodaje sami gledatelj i time ono što slika jest i ono što je zapravo viđeno i shvaćeno ovisi isključivo od pojedinca do pojedinca. Ponekad je cilj autora, umjetnika, fotografa, stvoriti sliku koja će poslati univerzalnu poruku i dati univerzalno značenje, ali cilj fotografije može biti i da je svaki gledatelj uspije protumačiti na svoj način, doživjeti je specifično, unikatno. „Tada se događa, kaže Crowther, da ‘umjesto da jednostavno nešto percipiramo kao kompoziciju određene vrste, naša percepcija poprima svojstvo mišljenja’“. (Carter, 2012; citirano kod Purgar, 2016, str. 5)

Posjedovanje fotografije u modernom svijetu gotovo u pravilu znači i dijeljenje fotografije. Ono što ne shvaćaju svi jest činjenica da dijeljenje iskustva putem dijeljenja privatnih digitalnih fotografija implicira distribuirano skladište: privatne fotografije na internetu mogu ostati zauvijek, pojavljivati se u nepredviđenom kontekstu, manipulirane i izmijenjene namjene.

(van Dijck, 2008) To potvrđuje tezu da nove tehnologije zahtijevaju nova znanja i vještine, ali i da se neposjedovanjem potrebnih znanja i vještina moderni autori fotografije često nesvjesno izlažu riziku. Autor fotografije može se predstaviti u određenom svjetlu ukoliko se sadržajem ili značenjem fotografije manipulira, čime se može narušiti njegov ugled i ostaviti utjecaj na njegovu pripadnost društvu. Osim toga, neznanje autora fotografije može ga financijski oštetiti u smislu da nepoznavanjem pravila i autorskih prava, fotografija može biti ukradena i predstavljena kao autorski rad sasvim druge osobe, na čemu netko može ostvariti profit koji, zapravo, pripada autoru fotografije.

Mediji (novine, radio, televizija, internet) redovito manipuliraju sadržajem koji dolazi do publike. Čak i kada se snima prijenos nekog događaja uživo, odabir kadra i subjekata odredio je čovjek, čime se znatno može utjecati na značenje videonoga. Te se poruke uglavnom prenose vrlo subtilno, kao dio svakodnevice, čime se pospješuje implementacija osmišljenih značenja u razmišljanja promatrača, gledatelja. Poruke koje se šalju nisu uvijek pozitivne, pa se tako u medijima mogu vidjeti brojni primjeri podržavanja rasne, spolne, religijske i drugih oblika diskriminacije.

Kada se spoji snaga utjecaja fotografije kao vizualnog sadržaja u oblikovanju stavova i ponašanja te količina novca koja se ostvari u prihodima od reklama, jasno je vidljivo kako fotografija danas ima veoma snažnu, kompleksnu i potencijalno opasnu ulogu u životima ljudi, a najgore od svega jest to što je većina toga nesvjesna. Pregršt informacija koje čovjek konstantno prima ostavljaju premalo prostora za promišljanje o viđenome, stoga se razmišljanja i obrasci ponašanja putem medija nameću ljudima s ciljem postupanja ljudi na način na koji to odgovara onima koji na tome ostvaruju profit. Lester (1995; citirano kod Jensen, 2014, str. 16) navodi kako je Udruženje fotografa Amerike izjavilo kako „kupci ne preispituju fotografski dokaz... Vjeruju što im kamera kaže jer znaju da ništa ne govori istinu tako dobro.“

Digitalna i analogna fotografija na sličan način ostvaruju vizualnu komunikaciju s promatračem,

ali ipak neke razlike postoje. Razlike proizlaze iz tehničkih karakteristika fotografija i načina snimanja fotografija.

U usporedbi se promatra sljedećih šest aspekata koji utječu na ostvarenje i kvalitetu vizualne komunikacije:

1. brzina ostvarivanja vizualne komunikacije
2. cijena ostvarivanja vizualne komunikacije
3. intimnost u vizualnoj komunikaciji
4. autentičnost fotografije u vizualnoj komunikaciji
5. manipulacija fotografije u vizualnoj komunikaciji
6. platforme za bilježenje fotografija u vizualnoj komunikaciji

Kada se govori o brzini ostvarivanja vizualne komunikacije, misli se na brzinu kojom uslikana fotografija može ostvariti vizualnu komunikaciju. Analognu fotografiju, za razliku od digitalne, moguće je zabilježiti samo fotoaparatom i potom je ona zabilježena samo na filmu dok se barutna zrnca ne fiksiraju na papiru i time daju sliku. Digitalna fotografija, s obzirom na činjenicu kako se može zabilježiti različitim uređajima, poput mobitela, tableta, laptopa, a ne samo fotoaparatom, može se mnogo brže prenijeti do krajnjeg korisnika, gledatelja fotografije. Analognu fotografiju kada se jednom otisne na papir može se koristiti u vizualnoj komunikaciji tek kada se taj papir fizički prenese do gledatelja fotografije na udaljenost s koje može jasno raspoznavati sliku i tumačiti njeno značenje. Analognu je fotografiju moguće digitalizirati, pa se vizualna komunikacija može ostvariti jednako brzo kao s digitalnom fotografijom. Digitalna fotografija komunikaciju može ostvariti trenutno. Nju je moguće predočiti gledatelju ili više gledatelja na drugoj strani svijeta u svega nekoliko sekundi od okidanja fotografije, s mogućnošću da zauvijek ostane upravo takva zabilježena i sačuvana, ali i da se s jednakom lakoćom dijeli s drugim ljudima.

Kada je riječ o cijeni, može se zaključiti da otada postoji digitalna fotografija, analogna fotografija mnogo je skuplji izbor.

Oprema za skeniranje filma i slike može se pronaći ili na stručnim fakultetima ili u profesionalnim foto studijima. Oprema je vrlo skupa, a i tehnika razvijanja analogne fotografije zahtijeva posjedovanje određenih vještina i prostora prilagođenog za izvođenje navedenog. Digitalna fotografija je, dakle, znatno jeftinija u odnosu na analognu jer se može, na primjer, isprintati s kućnog računala na kućnom pisaču, a potom se, ukoliko se pokaže potreba, skenirati kućnim skenerom, obrađivati, dijeliti, itd. Papir za printanje fotografija na kućnom pisaču dostupan je širim masama u specijaliziranim dućanima, izbor računalne opreme je svakoga dana sve veći.

Kada se govori o intimnosti vizualne komunikacije, ne misli se na vrstu sadržaja koji se prikazuje na fotografiji, već na količinu vremena, emocija i promišljanja kojeg je netko (autor fotografije) utrošio u stvaranje fotografije kako bi pojedincu ili više ljudi prenio neku poruku. Autor analogne fotografije mora misliti na mnogo više toga od autora digitalne fotografije iz jednostavnog razloga što digitalne fotografija dozvoljava pogrešku – loše kadriranje, loš fokus, previše bjeline u svjetlu, itd. Autor digitalne fotografije odmah može na ekranu fotoaparata pogledati je li fotografija uspjela i, ukoliko nije, ponoviti postupak dok ne bude zadovoljan. Autor analogne fotografije nema taj luksuz.

Autentičnost fotografije u velikoj se mjeri može povezati s intimnošću fotografije. Naime, u analognoj fotografiji radi tehničkih razlika u nastajanju slike, gdje svjetlost pada na površinu filma, za razliku od digitalne fotografije gdje svjetlost pada na optički senzor, isti prizor nikada na filmu neće biti zabilježen na isti način. Na primjer, jedna od mnogobrojnih sitnica koje utječu na sliku jest količina prašine u zraku. Ona se može u sekundi promijeniti i promijeniti atmosferu fotografije. Također, autentičnost fotografije može se promatrati i s aspekta promjene fotografije s vremenom jer se izmjenom, na primjer, boje, ili blijedenjem (brisanjem) nekog dijela slike ponovno može promijeniti značenje fotografije. Potonje je ponajprije problem analogne fotografije, ponovno iz tehničkih razloga. Naime, analogna fotografija prolazi proces fiksiranja barutnih zrn-

aca koji stvaraju linije, boje i plohe. Ako je fiksir loše, nepravilno ili nedovoljno nanesen, vrijeme ostavlja traga na barutnim česticama koje prolaze kroz promjene, što znači da se i sami prikaz na fotografiji mijenja (slika 2).

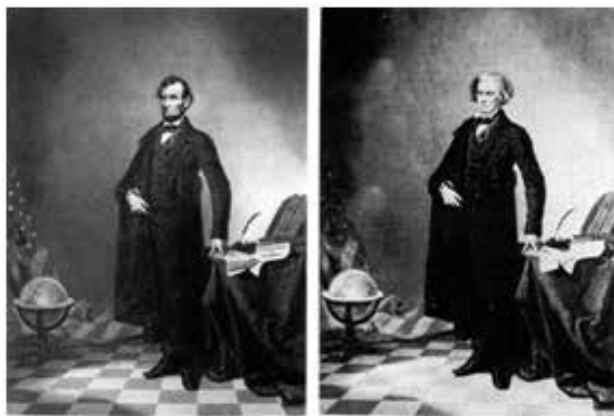


Slika 2. Gubitak elemenata vizualne komunikacije uslijed starenja (blijedenja) slike

Na primjer, na izbledjeloj fotografiji nije moguće odrediti dob većine osoba na slici, stoga je mnogo teže i povezati u kakvom su odnosu likovi s fotografije. Također, odjeća se više ne može prepoznati, stoga se teže može odrediti i stalež kojemu su ovi ljudi pripadali, odnosno fotografija time gubi socijalnu odrednicu. To dvoje zajedno onemogućuje određivanje svrhe ovog portreta, a samim time, fotografija je u vizualnoj komunikaciji gotovo beskorisna. Na drugoj polovici, restauriranoj, ponuđeni su svi odgovori na postavljena pitanja. Radi se o obitelji iz bogatijeg staleža (elegantna odjeća, svečane čizme čak i u malenoga dječaka, slična haljina majke i djevojčice) i riječ je o obiteljskom portretu. Atmosfera je topla unatoč tome što se gotovo svi likovi mršte: najmaja djevojčica unosi radost i otkriva razigranost koju ni za portret nije mogla svladati. Jednako tako, to je mogao biti prikaz siromašne obitelji ili uopće ljudi koji nisu povezani nikakvim rodbinskim odnosima. Detalji koji se gube zbog starenja slike određuju (ne) uspješnost vizualne komunikacije i stvaranja značenja.

Manipulacija fotografije u vizualnoj komunikaciji u široj se slici može povezati s autentičnošću fotografije. Vizualna komunikacija

kao važan aspekt neverbalne komunikacije uključuje prepoznavanje neverbalnih znakova, a od onih koji se mogu vidjeti to su boje, odjeća, stav tijela, pogled, okruženje i sl. Kada se fotografija manipulira, gubi na autentičnosti. Ono što se manipulira je nešto lažno, a gledatelj to nije uvijek sposoban prepoznati. To znači kako se gledatelju može poslati određena poruka koja će nositi određeno, nametnuto značenje, iako ta fotografija svojim originalnim prikazom tome djelomično ili u potpunosti ne odgovara. Većina ljudi pretpostavlja kako se manipulacija fotografije pojavila s digitalnom fotografijom, no to nije točno. Naime, jedan od prvih poznatih primjera foto-kompozita, odnosno manipulacije fotografije, jest onaj Abrahama Lincolna, takozvani „Lincoln-Calhoun kompozit“ iz 1860. godine. Abraham Lincoln bio je nezadovoljan što tijekom svih godina predsjedništva nema nijedan herojski portret, stoga su takav portret stvorili pomoću fotografije južnoameričkog političara Johna Calhouna. Umjesto glave Calhouna namještena je glava predsjednika Lincolna (slika 3).



Slika 3. Lincoln - Calhoun kompozit, 1860.

U današnje vrijeme fotografijom se manipulira iz gotovo svih zamislivih razloga – političkih potreba, zabave, dosade, informiranja, učenja, izazivanja šoka, stvaranja dojma, itd. To ne čudi s obzirom na poznatu činjenicu kako je vizualni sadržaj vrlo snažan podražaj, nemoguće ga je ignorirati, a velik dio procesa obrade sadržaja odvija se nesvjesno.

Osim sadržajem fotografije, moguće je manipulirati i značenjem fotografije. Kako bi se naglasila manipulacija značenjem u fotografiji,

valja se osvrnuti na zaključke koje je izvela Ana Lukež (2017, str. 41) sa svojim suradnicima tijekom proučavanja uloge osmijeha u marketingu: „Uloga osjećaja u marketingu temelji se na jačanju emocionalne povezanosti između potrošača i proizvoda. Reklama koja može iznenaditi, zabaviti ili čak rasplakati ljude omogućuje oglašivačima da postignu svoje ciljeve – proizvod će biti zapamćen i ostvarivat će pozitivne asocijacije te će se tako povećati prodaja. Nekoliko je marketinških instrumenata koji mogu potaknuti određene emocije kod ciljane publike, primjerice, seksualna privlačnost, humorističnost, zastraživanje i uživanje; ovo posljednje često je predstavljeno ljudima koji se smiju i dobro zabavljaju. Iako osmijeh nije jedini način za poticanje sreće, ipak je univerzalan oblik izražavanja koji ima važnu ulogu u društvenim interakcijama.“

Kada se govori o platformama, misli se na medij prikazivanja fotografije. U slučaju analogne fotografije, jedini medij na kojem je fotografija zabilježena jest film dok se fotografija ne razvije. Dakle, odmah po nastanku ona ne može služiti vizualnoj komunikaciji. Kada je fotografija zabilježena na filmu, ona se može razviti, tiskati na papir, što je najstarija platforma za prikazivanje fotografije, ali je ta metoda za vizualnu komunikaciju prilično ograničena jer se fotografija mora fizički predati gledatelju (donijeti, poslati poštom), odnosno u to se mora utrošiti dodatno vrijeme. Osim toga, kako bi analogna fotografija ostvarila komunikaciju s više gledatelja, ona mora biti ili postavljena na takvo mjesto gdje će je velik broj ljudi vidjeti (na primjer, trg, muzej, ugostiteljski objekt) ili mora ponovno biti fizički dopremljena do svakog pojedinog gledatelja. Analogna se fotografija može digitalizirati i potom se njome može baratati jednako kao digitalnom fotografijom. Digitalna fotografija, za razliku od analogne, ima nebrojeno mnogo načina i platformi za ostvarivanje vizualne komunikacije. Danas za ostvarivanje komunikacije vizualnim putem postoje namjenski programi (aplikacije) koje to omogućuju. Neke od najpopularnijih aplikacija za vizualnu komunikaciju su Instagram i Pinterest. Instagram je aplikacija koja je proslavila znak „#“, takozvani hashtag,

koji omogućava brzu pretragu vizualnog sadržaja po željenom pojmu. Aplikacija se može ugraditi u mobitel, tablet, a servisu se može pristupiti i putem korisničkog računa na računalu.

Osim što postoje aplikacije koje su namijenjene isključivo vizualnoj komunikaciji, postoje i aplikacije koje omogućuju, među ostalima, i vizualnu komunikaciju putem slanja fotografija ili videa. To je moguće učiniti na gotovo svim aplikacijama namijenjenima komunikaciji – od aplikacija za dopisivanje poput Vibera i WhatsAppa pa sve do aplikacija za prodaju stvari u oglasniku poput Njuškala ili LetGo-a. Mogućnost slanja fotografije na svim aplikacijama koje zahtijevaju ostvarivanje bilo kakvog kontakta uvelike govori o prepoznatoj važnosti vizualnog sadržaja u komunikaciji.

5. Zaključak

Vizualna komunikacija kompleksan je proces kojega svaki čovjek prolazi svaki dan. Osjetilom vida prima se oko 70 % sveukupnih informacija koje čovjek prima iz svoje okoline, stoga se može zaključiti kako je vizualna komunikacija najvažniji aspekt neverbalne komunikacije. Vizualna komunikacija je proces kojem se više pažnje posvećuje tek od vremena nastanka analogne fotografije, kada je fotografija kao novo

sredstvo izražavanja i komunikacije nepovratno promijenila čovječanstvo i način na koje ono gleda, razmišlja i živi. Iako je vizualna komunikacija proces koji postoji otkako je i čovjeka, proučava se tek od pojave fotografije jer je fotografija revolucionirala širenje informacije slikom. Dotad se stvarnost mogla zabilježavati tek uz pomoć slikara, što je bio dugotrajan proces, a od pojave fotografije, koja je značila brži proces zabilježavanja stvarnosti, ali i mogućnost proizvodnje više identičnih slika (fotografija), vizualna komunikacija poprima sasvim nove dimenzije. Digitalna i analogna fotografija na sličan vizualno komuniciraju s gledateljem, no tek vizualno pismeni pojedinci mogu uvidjeti razlike i razumjeti njihovu važnost.

Analogna se fotografija može digitalizirati i na taj način se njome može komunicirati jednako uspješno kao i digitalnom fotografijom, dok općenito u današnje vrijeme digitalna fotografija nadjačava analognu fotografiju zahvaljujući brojnosti platforma na kojima se može reproducirati, nižoj cijeni opreme i izrade fotografija, mogućnošću jednostavnije manipulacije fotografijom te brzini dopremanja fotografije do ciljane publike.

Analogna fotografija intimnija je i autentičnija od digitalne fotografije, no te su prednosti zahvaljujući skupoći izrade fotografije u konačnici često nedovoljno značajne, pa se većina fotografija danas izrađuje digitalno.

Literatura:

- [1] Bate, D. (2009) *Photography: The Key Concepts*. Oxford: Berg.
- [2] Miletić, N. (2012). Gdje je granica između profita i slobode produkcije? *Liburna: međunarodni znanstveni časopis za kulturu, turizam i komuniciranje*, 1(1): 48-59.
- [3] Few, S. (2006) *Visual Communication*. New York: IBM.
- [4] Felten, P. (2008) *Visual Literacy*. *Change*, 40(6): 60-63.
- [5] Hattwig, D., Bussert, K. Medaille, A., Burgess, J. (2012) *Visual Literacy Standards in Higher Education: New Opportunities for Libraries and Student Learning*. *Libraries and the Academy*, 13(1): 61-89.
- [6] Jamieson, Harry (2007) *Visual Communication: More than Meets the Eye*. Chicago: Intellect Books.

- [7] Jensen, D. P. (2014) *Photography in the Field: A Content Analysis of Visual and Verbal Narratives in National Geographic Magazines*. Cedar City: Southern Utah University.
- [8] Purgar, K. (n.d.) *Vizualne komunikacije: Zbirka tekstova s pitanjima*.
- [9] Purgar, K. (2016) *Scene nestajanja slike*. Zagreb: Aukcijska kuća "Kontura".
- [10] Selthofer, J. (2014). *Vizualna komunikacija u naslovnicama časopisa: „Vijenac“, „Kolo“ i „Zarez“ 1999. – 2011.. Libellarium : časopis za povijest pisane riječi, knjige i baštinskih ustanova*, 7(2): 267-284.
- [11] Smith, K., Moriarty, S., Barbatsis, G. i Kenney, K. (2005) *Handbook of Visual Communication: Theory, Methods, and Media*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- [12] Turković, V. (2009). *Vizualna/likovna (ne)pismenost političkih stranaka u Hrvatskoj*. *Politička misao: časopis za politologiju*, 46(1), 114-134.
- [13] Van Dijck, J. (2008) *Digital photography: communication, identity, memory*. Los Angeles: SAGE Publications.

Kontakt autora / Corresponding author:

Jelena Bevandić

Fakultet zatehničke studije Univerziteta u Travniku

Travnik, Bosna i Hercegovina

e-mail: jelena.bevandic23@gmail.com

UTJECAJ ELEMENATA FOTOAPARATA NA KVALITETU FOTOGRAFIJE

IMPACT OF CAMERA SETTINGS TO THE TYPE OF PHOTO

Jan Serdar, Alisa Čaber

Fakultet za tehničke studije; Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Cilj ovog završnog rada je teorijski i praktično pokazati na koji način postavke fotoaparata utječu na vrstu fotografije. Objasniti što će se i zbog čega dogoditi ukoliko u realnim situacijama koristimo krive postavke. Naprimjer: što će se dogoditi ukoliko pri sportskoj fotografiji koristimo pre sporu brzinu zatvarača (ekspoziciju)? Kojom brzinom zatvarača ćemo raditi panning? Hoće li fotografije biti zanimljive ako vjenčanje slikamo sa malim otvorom blende?

Ključne riječi: fotografija, fotoaparat, postavke, sport, studio, ekspozicija, blenda.

Abstract

The purpose of this paper is to theoretically and practically show how camera settings greatly affect the type of photography. Explain what will happen (and why?) to the photos if we use wrong settings in real life situations. For example: what will happen if we use slow shutter speed in sports photography? What kind of exposure should we use while making panning photography? Will the photos be interesting if we photograph wedding with a small aperture?

Keywords: photography, camera, settings, sport, studio, exposure, aperture

1.Uvod

Fotografija je proces zapisivanja vizualne slike dijelovanjem svjetla na fotoosjetljivi materijal. Možemo ju sagledati kroz 2 načina:

- Tehnički – podrazumijeva se poznavanje mehanizma fotoaparata i njegovih mogućnosti da bi se dobila tehnički korektna fotografija.
- Kreativni – podrazumijeva kreativni aspekt pomoću kojeg fotograf dobiva dobro komponiranu fotografiju.

Dok u fotografiji postoji više različitih vrsta fotografije, gotovo sve vrste uključuju iste osnovne principe dobivanja jasne, fokusirane slike putem leće objektiva na fotoosjetljivi medij. Tehnički dio fotografije je nešto što se u kratkom roku može lako naučiti. Dovoljno je znati teorijski dio, te uz malo pokušaja dobiti tehnički korektnu fotografiju. S druge strane, fotografija je umjetnost. Stvaranje slike koja slijedi našu osobnu viziju je puno teži zadatak. To nije nešto što se može prenijeti ili naučiti iz knjige, već je to niz pokušaja i neuspjeha da bi kroz iskustvo uspjeli u dobivanju fotografije kakvu smo u glavi zamislili. Prva stvar koju moramo napraviti na tom putu je fotoaparat maknuti sa automatskih postavki, i početi sami kontrolirati sve postavke fotoaparata.

Predmet teorijske analize ovog rada su svi dijelovi fotoaparata koji utječu na dobivenu fotografiju. Od samog odabira vrste tijela fotoaparata, preko odabira objektiva, do poznavanja

tehničkih karakteristika fotoaparata kao što su brzina zatvarača, otvor blende i ISO osjetljivost, te njihova međusobna ovisnost.

Cilj rada je na primjerima vlastitih fotografija pokazati utjecaj postavki blende, ekspozicije, ISO vrijednosti, te različitih objektivna na vrstu fotografije. Obraditi će se 5 vrsta fotografije i na primjerima pokazati kako utjeću različite postavke na tu vrstu fotografije.

2. Teorijska analiza problema

2.1. Digitalna fotografija

Doba hladnog rata bilo je ujedno i zlatno doba razvoja moderne tehnologije. Vjerojatno nismo ni svjesni koliko je novih materijala i tehnoloških postignuća koje danas koristimo začeto u to vrijeme.

Tako je bilo i s digitalnom fotografijom. Godine 1988. izašao je prvi digitalni fotoaparat u punom smislu. Bio je to Fuji DS-1P. Kodak je 1991. godine izdao prvi komercijalni digitalni fotoaparat –Kodak DCS 100, međutim zbog visoke cijene nije se upotrebljavao nigdje drugdje osim u novinarstvu i za profesionalne potrebe.

Digitalni fotoaparati se ne razlikuju mnogo od analognih, 35mm, fotoaparata. I jedan i drugi su sastavljeni od objektivna, blende, zatvarača. Jedina i najvažnija razlika je u načinu na koji snimaju i skladište informacije. Digitalna fotografija, za razliku od klasične, ne koristi film već sliku “vidi” preko elektroničkog senzora kao skup binarnih podataka. To omogućava spremanje i uređivanje slika na osobnom računalu. Danas su digitalni fotoaparati prodavaniji od klasičnih. Osim snimanja fotografija, oni često omogućuju i snimanje videa i zvuka.

2.3. Vrste fotoaparata

Postoje 3 osnovne vrste fotoaparata koje se danas najčešće koriste. To su kompaktni fotoaparati, slr (dslr) i mirrorless fotoaparati.

Kompaktni fotoaparati su mali, najčešće veličine mobitela, a za razliku od dslr fotoaparata, oni nemaju zrcalo. «point-and-shoot» fotoaparati, kao što im samo ime govori, koriste se na osnovi «uperi i snimi». Oni amaterski, najčešće se sastoje od jednog zoom objektivna bez mogućnosti promjene, te nemaju mogućnost manualnog načina rada, već se sve postavke namještaju automatski. Za razliku od «point-and-shoot» aparata, noviji mirrorless fotoaparati imaju mnogo napredniji senzor od standardnih kompakta, te puno veću mogućnost manualnog upravljanja postavkama. U ovom sustavu svjetlo kroz objektiv pada direktno na senzor i prikazuje se na stražnjem zaslonu. Optičko tražilo je u potpunosti eliminirano, a auto fokus je precizan i pokriva gotovo cijeli kadar.

SLR i DSLR fotoaparati veći su i kompliciraniji od kompaktnih. Sastoje se od većeg tijela na koje se stavljaju objektivna, a neki poluprofesionalni modeli imaju i ugrađenu bljeskalicu. Fotografira se gledanjem kroz optičko tražilo, u kojem slika prolazi direktno kroz objektiv, udara u zrcalo postavljeno pod kutem od 45 stupnjeva te se reflektira preko pentaprizme u tražilo. U trenutku okidanja slike, zrcalo je podiže i propušta svjetlost direktno u senzor koji bilježi sliku. Dakle, svjetlo prolazi kroz objektiv i lomi se na određeni način da bi se dobila oštra slika. U objektivu blenda (pomični otvor) kontrolira količinu i kut svjetla koja de dodi do filma ili senzora. Kad je blenda pritvorena prolazi manje svjetla u oštrijem kutu, a kad je otvorena prolazi više svjetla u ne toliko oštrom kutu. Zato je blendom moguće kontrolirati količinu oštine na fotografiji. Prije osvjetljavanja filma ili senzora zatvarač se otvara na kratko vrijeme koje se mjeri najčešće u dijelovima sekunde (1/125, 1/250, 1/500) ili pri dužim ekspozicijama i u desetina sekunde ili u sekundama. Zatvarač se nalazi tik ispred filma ili senzora. (Žerjav, 2009.)

Konstrukcija SLR-a omogućava preciznije i dinamičnije fotografije jer u pravilu nudi bolje leće, veći senzor slike i veću mogućnost manualnog podešavanja od klasičnih point-and-shoot fotoaparata. Neki od najnaprednijih SLR fotoaparata nude “full frame” senzore koji su istih dimenzija kao i 35 mm film.

Ta veća površina daje bolje rezultate prilikom hvatanja svjetlosti i smanjuje smetnje što rezultira čistijim slikama. Dakle, želite li više nijansi provjerite veličinu senzora uz provjeru megapiksela. (Žerjav, 2009)

2.4. Objektivni

Objektiv fotoaparata je optički objektiv ili sklop leća koji se koriste zajedno s tijelom kamere i mehanizmom za stvaranje slika objekata, bilo na fotografskom filmu ili na senzoru. Nema velike razlike između objektivnih korištenih za fotoaparate, videokamere, teleskope, mikroskope ili neke druge uređaje, osim u detaljima konstrukcije. Kao što sam naveo, objektiv može biti trajno pričvršćen za tijelo fotoaparata, kao u nekim kompaktnim aparatima ili se može izmjenjivati kao na dslr fotoaparatom. Iako je u teoriji dovoljan samo jedna jednostavna konveksna leća, u praksi je potrebna složena leća sastavljena od više optičkih elemenata potrebnih za ispravljanje optičkih aberacija koje se javljaju.

Objektive dijelimo na:

Prime objektivni ili objektivni sa fiksnom žarišnom duljinom. Iako su za razliku od zoom objektivnih dosta ne praktični, jer da bismo nešto zumirali prime objektivom moramo jednostavno sebe pomicati naprijed ili natrag, oni su obično optički puno kvalitetniji. Razlog tome je što prilikom izrade moraju se optimizirati samo za jednu žarišnu duljinu. Iz tog razloga prime objektivni imaju veći otvor blende od zoom objektivnih, što ih čini idealnima za manju dubinsku oštrinu i bolje slike u noćnim uvjetima.

Zoom objektivni puno su zahvalniji za rukovanje od prime objektivnih upravo zbog mogućnosti zumiranja objekta. Najčešće se koriste u fotoreporterstvu zbog brzine posla. Jeftiniji zoom objektivni imaju će varijabilni otvor blende, naprimjer od f/3.5-5.6 dok će oni skuplji objektivni (kao naprimjer canonova L serija) imati fiksni otvor blende koji je jednak kroz cijeli opseg leće, naprimjer 24-70mm f/2.8.

Standardni objektivni su oni kojima je žarišna duljina otprilike jednaka dijagonali senzora

ili jednostavnije, oni koji prikazuju sliku iste veličine kao što ga vidi ljudsko oko. To su na full frame aparatima obično 50 mm objektivni. (slika 11. – Canon 50mm f/1.2)

Širokokutni objektivni su objektivni sa kratkom žarišnom duljinom, obično do 35mm. Zbog širokog kuta snimanja slika se na rubovima zna deformirati, navodno ovisno o kvaliteti objektivnih. Najviše se upotrebljavaju za slikanje interijera i krajolika. (slika 12. – Canon 16-35mm f/2.8)

Tele-objektivni su objektivni sa žarišnom duljinom od 70mm na više. Koriste se za snimanje udaljenih objekata, ponajviše sport i divlje životinje, a zbog skoro nikakvog deformiranja slike, koriste se i za portrete. (slika 13. – Canon 70-200mm f/2.8)

Postoje i posebne vrste objektivnih kao što su **fish-eye ili „riblje oko“**, njih karakterizira jako mala žarišna duljina (od 15mm na niže) a obuhvaćaju kut od preko 180 stupnjeva. Slika je jako deformirana, ali u nekim slučajevima baš to želiko postići. **Makro objektivne** karakterizira jako mala minimalna udaljenost snimanja. Odnosno objektivom možemo doći jako blizu samom objektu i time dobiti veliko povećanje. Koristi se za snimanje mikro svijeta. **“Tilt and shift“ objektivni** označavaju tilt (nagib) i shift (pomak), dvije osnovne mogućnosti gibanja prednje leće tih objektivnih. Pomicanjem tih dviju leća slika mijenja osobine odnosno možemo izravnati određene linije. Upravo zbog tog svojstva koristi se kod fotografiranja arhitekture gdje svaka linija mora bit ravna.

2.5. Ekspozicija i iso osjetljivost

Ekspozicija kao fotografski termin je produkt intenziteta svjetla i vremena njegovog djelovanja. U praksi, otvor otvor blende određuje intenzitet i količinu svjetla, a zatvarač određuje vrijeme prolaza. Ovisno o količini svjetlosti prilikom fotografiranja važno je odrediti vrijeme eksponiranja.

Većina fotoaparata može samostalno pomoću svjetlomjera odrediti potrebnu količinu svjetlosti.

Osim osvjetljenja duljina ekspozicije određuje se prema otvoru blende i osjetljivosti filma, odnosno senzora.

2.6. Brzina zatvarača

Zatvarač je mala „zavjesa“ u fotoaparatu koja pokriva senzor, te se diže i spušta ovisno o ekspoziciji. Što je duže podignut, odnosno što duže propušta svjetlo, to će slika biti svjetlija. Do tamnih slika dolazi kada je brzina zatvarača prevelika, odnosno senzor ne stigne uzet dovoljno svjetla koliko mu treba za pravilno osvjetliti sliku. Dakle u mračnim uvjetima, brzina okidača treba biti mala, a u dobro osvjetljenim uvjetima, brzina će biti veća. Duljina ekspozicije igra veliku ulogu kod motiva u pokretu. Ona treba biti brza da bi motiv u pokretu „zamrznula“, u protivnom će motiv u pokretu izgledati kao mrlja.

Mjerna jedinica za brzinu zatvarača je sekunda. Moguće brzine zatvarača:

1/8000, 1/4000, 1/3200, 1/2500, 1/2000, 1/1600, 1/1250, 1/1000, 1/800, 1/640, 1/500, 1/400, 1/320, 1/250, 1/200, 1/160, 1/125, 1/100, 1/80, 1/60, 1/50, 1/40, 1/30, 1/25, 1/20, 1/15, 1/13, 1/10, 1/8, 1/6, 1/5, 1/4, 0³, 0⁴, 0⁵, 0⁶, 0⁸, 1³, 1⁶, 2³, 2⁵, 3², 4³, 5³, 6³, 8³, 10³, 13³, 15³, 20³, 25³, 30³, BULB.

Crvenom bojom su označene vrlo kratke ekspozicije, najčešće korištene za vrlo brze pokrete i kada koristimo tele objektivne (sport, životinje, ...). Zelenom bojom su normalne ekspozicije, plavom su produljene ekspozicije, tada moramo jako mirno držati fotoaparat jer svaki pokret će rezultirati mutnom slikom. Narančastom bojom duge ekspozicije, u tom slučaju fotoaparat bi trebao biti na stativu ili tvrdoj površini, koriste se za fotografiranje u mračnim uvjetima. Najčešće se trudimo što je više moguće skratiti vrijeme

ekspozicije (koristiti što brži zatvarač) jer time osiguravamo oštrinu fotografije. Uvježban fotograf može normalnim objektivom (50 mm) snimati na brzini zatvarača 1/50 ili teleobjektivom (200 mm) snimati na brzini zatvarača 1/200.

2.7. ISO osjetljivost

Kod klasičnih fotoaparata film na koji se je vršilo snimanje imao je određenu osjetljivost na svjetlo. Najčešće se je osjetljivost filma izražavala ASA vrijednostima. Kod digitalne fotografije definira se osjetljivost foto senzora. Postoji dosta jedinica kojima se ona može iskazati, no kao standard u digitalnoj fotografiji nameće se tzv. ISO vrijednost. Kod većine digitalnih fotoaparata uobičajene ISO vrijednosti kreću se od 100 pa do 6400. Neki modeli fotoaparata imaju i ISO 50 kao najmanju moguću vrijednost, dok maksimalna vrijednost kod najnovijih profesionalnih digitalaca ide i do 102400. Ako uzmemo ISO 100 kao neku normalnu vrijednost kod većine fotoaparata, u odnos na nju ISO 200 je dvostruko osjetljiviji, dok je pak ISO 400 dvostruko osjetljiviji od ISO 200. Kada povećavamo ISO vrijednosti, zapravo povećavamo osjetljivost foto senzora, pa je onda potrebno i manje svjetla da bi se izvršila ekspozicija. (Nepoznat autor, 2012, Osnovni pojmovi digitalne fotografije)

2.5.1. Ovisnost brzine zatvarača, blende i ISO osjetljivosti

Da bi dobili pravilno eksponiranu fotografiju, moramo paziti na sve 3 vrijednosti. Ta kombinacija brzine zatvarača, otvora blende i ISO osjetljivosti naziva se reciprocitet. Najjednostavnije ga je objasniti pomoću tablice (Tablica 1).

Tablica 1. Kombinacija brz zatv., blende i ISO

ISO 100	f/1.4	f/2	f/2.8	f/4	f/5.6	f/8	f/11	f/16	f/22
ISO 200	f/2	f/2.8	f/4	f/5.6	f/8	f/11	f/16	f/22	f/32
ISO 400	f/2.8	f/4	f/5.6	f/8	f/11	f/16	f/22	f/32	f/45

Za svaki red u tablici je jednaka ekspozicija. Odnosno slika će biti jednako eksponirana za svaku postavku iz ove tablice. Ako smanjujemo brzinu

zatvarača, moramo zatvarati otvor blende ako želimo iste svjetlosne uvjete, u protivnom će slika biti preeksponirana.

4. EKSPERIMENTALNI DIO

4.1 Portretna fotografija

4.1.1. Utjecaj objektivna na portret

Jednu od najbitnijih uloga u fotografiji, a pogotovo portretnoj fotografiji ima izbor objektivna. Kao je objašnjeno u teorijskom dijelu, objektivne dijelimo na širokokutne, standardne i tele objektivne. Kako koji objektiv dijeluje na osobu na fotografiji, vidimo u sljedećim primjerima:



Slika 1. ISO: 800; žarišna duljina: 20mm; f/2.8/ 1/200s



Slika 2. ISO: 800; žarišna duljina: 35mm; f/2.8/ 1/200s



Slika 3. ISO: 800; žarišna duljina: 50mm; f/2.8/ 1/200s

20 milimetarski objektiv spada pod širokokutne objektivne, a da bi dobio subjekt ovoliko blizu, aparatom se mora jako približiti. Takvo približavanje dovodi do deformacije slike, pa subjekt izgleda šire nego što uistinu jest. Iz tog razloga, za klasične portrete, širokokutni objektiv nije dobar izbor.

35 mm objektiv spada pod normalne objektivne, te previše ne izobličuje sliku. Najčešće se koristi kada nemamo dovoljno prostora oko sebe, upravo zato što subjekt možemo prići dovoljno blizu bez da se izobličiti. 35mm je i dalje dovoljno širok objektiv da slika bude dovoljno oštra i pri nižoj brzini okidanja. Ako je subjekt dovoljno miran, slika može biti oštra i pri 1/40s.

50 mm objektiv je najvjerniji prikaz kako kadar vidi ljudsko oko.

Možemo reći da slika skoro uopće nije izobličena, odnosno izobličenje se ne vidi ljudskim okom. Bez obzira što je blenda kroz sve objektivne ista, pozadina je drugačije zamućenija, odnosno dubinska oštrina je manja, tj. Bokeh je veći. Razlog je upravo ta udaljenost od subjekta. 50 milimetarski objektiv je dobar za sve vrste fotografije, a prime 50mm objektivni obično imaju veliki otvor blende pa su dobri i za mračnije uvjete.



*Slika 4. ISO: 800; žarišna
duljina: 70 mm; f/2.8 /1/200s*



*Slika 5. ISO: 800; žarišna
duljina: 135mm; f/2.8/1/200s*

Kod 70 milimetarskog objektiva više uopće nema izobličenja, te je zato savršen objektiv za portrete. Uspoređujući sa 50 mm vidimo da je pozadina još zamućenija.

135 milimetarski objektiv spada pod teleobjektive, te se najčešće koristi za neke krupnije kadrove. To su detalji lica, nakit ili neke manje stvari pošto su često takvi objektiv i makro. Također je dobar i za portrete zbog zamućenosti pozadine pri velikim otvorima blende.

4.1.2. Utjecaj otvora blende na portret



*Slika 6. f18
1/320s
ISO 800*



*Slika 7. f5
1/80
ISO 800*



*Slika 8. f10
1/50
ISO 2500*

Kao što primjetimo na primjerima, otvor blende nam utječe na odvajanje pozadine od subjekta. Subjekt je naglašeniji, a ton je mekši, dok je na slici sa malim otvorom blende, pozadina oštija i odvlači nam pažnju sa subjekta. Što više zatvaramo otvor blende, dobivamo veći prostor unutar kojeg je objekt oštar. Znači da na blendi f/1.8 subjekt ima prostor od svega par milimetara naprijed-natrag unutar kojeg će biti oštar, dok na blendi f/10 je taj prostor puno veći.

Iz tog razloga brzina zatvarača mora biti veća što je otvor blende manji. Jer pri sporim brzinama okidanja subjekt se stigne pomaknuti za par milimetara i izaći iz fokusa. Suprotno tome, pri blendi f/10 veći prostor je oštar pa si možemo dozvoliti brzinu zatvarala od 1/50s, ovisno naravno o objektivu koji imamo.

Drugi razlog za obrnuto proporcionalno otvaranje blende i dizanje brzine zatvarača je naravno svjetlost.

Ako dozvolimo više svjetla da prođe kroz blendu, brzina zatvarača mora biti veća. O tome govori ekspozicijski trokut u teorijskom dijelu rada.

4.2. Fotografiranje interijera

Kod fotografiranja interijera, najbitniji je dobar širokokutni objektiv. Kada kažem dobar, mislim na to da se slika nikako ne smije deformirati. Takvi su objektiv naravno i skuplji. Da bi uspješno fotografirali interijer još nam je potreban i stativ, te ponekad i flash rasvjeta odnosno bljeskalica. Najčešće postavke objasniti ću na primjerima. Konkretni primjer prikaz je interi-

jera jedne kuće iz kuhinje prema blagovaoni i dnevnom boravku. Nakon što našli željeni kadar gdje su sve linije ravne, najvažnija postavka koju prvu određujemo je otvor blende. Otvor blende bi trebao biti što manji, jer kao i na primjeru portreta, što je blenda zatvorenija više toga na fotografiji će biti oštro. (slika 9)

Nakon što smo namjestili blendu, u ovom konkretnom slučaju je to f/11, krećemo sa iso osjetljivosti i brzinom zatvarača. Cilj nam je da je iso osjetljivost što manja, radi kvalitete fotografije. U tom slučaju ISO stavljamo na 100, te namještamo brzinu zatvarača dok svjetlomjer ne pokaže 0, što bi značilo da nijeliti preeksponirano niti podeksponirano.

Na brzini zatvarača od 1/3 sekunde, svjetlomjer pokazuje da je slika dobro eksponirana, međutim dobivamo ovakvu slika. Iz toga vidimo da je aparat dobro izmjerio ekspoziciju unutar kuće, ali je vanjski dio naravno „spržen“, odnosno preeksponiran. U tom slučaju možemo se odlučiti za dvije stvari. Ili ćemo probati pronaći ekspoziciju koja odgovara i unutarnjem prostoru i vanjskom ili ćemo napraviti fotografiju na kojoj je vanjski prostor dobro eksponiran, a unutarnji će biti mračniji, pa spojiti te dvije slike. Ja sam se odlučio za drugu opciju jer je razlika između ekspozicije unutarnjeg prostora i vanjskog jednostavno pre velika da bi je mogli kompenzirati.

Da rezimiramo, kod fotografiranja interijera cilj nam je dobiti što oštiju sliku sa što manjom ISO osjetljivosti, a da pritom brzina zatvarača ne bude pre spora da se osvijetljeni dijelovi ne bi preeksponirali. (slika10)



Slika 9. $\phi 17\text{mm } f/4$; $1/80\text{s}$; ISO 1600



Slika 10. $\phi 17\text{mm } f/4$; $1/250\text{s}$; ISO 3200

4.3. Sportska fotografija

Sportska fotografija je jedno od najzanimljivijih i najatraktivnijih područja fotografiranja. Podrazumijeva zaustavljanje trenutaka i fotografiranje objekata u pokretu, naglašavanje tih pokreta, akcija, dinamike, emocija, gracioznosti, atraktivnosti sporta i sportaša. Najvažnija je brza reakcija jer u nekim sportovima imate samo jedan trenutak za „okinuti“ dobru fotografiju. Kod dvoranskih sportova snimamo sa raspoloživim svjetlom u dvorani, a to zahtjeva korištenje svjetlosno jakih objektivu koji imaju veliki maksimalni otvor blende. ISO osjetljivost zasigurno neće pasti ispod 800, a nerjetko ide i do 6400. Razlog tome je što je svaki pokret brz, pa takva treba biti i brzina zatvarača.



Slika 11. $\phi 17\text{mm } f/4; 1/80\text{s}; \text{ISO } 1600$

Sve ispod 1/500 sekunde neće biti oštro. Objektiivi koji se koriste su širokog raspona, od normalnih preko zoom teleobjektiva, do fiksnih teleobjektiv velike žarišne duljine.

Poželjno je koristiti i širokokutne objektivu, ali tada velika količina objektivu uzrokuje potrebu za dodatnim tijelom fotoaparata kako bi se nesmetano mogle pratiti akcije na utakmicama. Kroz ova dva primjera pokazat ću osnovnu grešku prilikom fotografiranja sporta, a to je pre spora brzina zatvarača.

U gornjem primjeru ekspozicija je 1/80 sekunde. Bez obzira što je slikano širokokutnim objektivom, događa se pokret i ekspozicija mora biti brža. Na donjoj slici brzina zatvarača je podignuta na 1/250 sekunde, a time i ISO za 3 koraka.



Slika 12. $\phi 17\text{mm } f/4; 1/250\text{s}; \text{ISO } 3200$

4.4. Vjenčana fotografija

Ovaj stil je nastao sedamdesetih godina prošlog stoljeća, kao dodatni posao zaposlenim novinskim fotografima. Slikali su s istim onim fotoaparatom i na isti način na koji su slikali za novine, jednostavno bilježeći što se stvarno događa, ništa ne namještajući. Iz toga se javlja fotoreporterski način fotografiranja svadbi u kojem fotograf hvata spontane trenutke mladenaca, a predočuje ih jednim artistskim pogledom.

U današnje doba kod fotografiranja mladenaca i parova općenito, nije najvažnije da je fotografija

tehnički ispravna, najvažnije je uhvatiti trenutak. Obično se vjenčanja slikaju prime objektivima sa velikim otvorom blende. Time dobivamo već spomenuto naglašavanje objekta od pozadine.

4.5. Nightlife fotografija

Nightlife fotografija podrazumijeva fotografiju u noćnim klubovima, restoranima, salama za svadbe i bilo kojim mračnijim prostorima sa različitim obojanim svjetlima i laserima.

5. Zaključak

Sa napredkom tehnologije, fotografi dobivaju puno veću slobodu izražavanja. Nisu više limitirani osjetljivošću filma ili senzora. Pogotovo kod vjenčane i nightlife fotografije gdje razliku između dobre fotografije i odlične više ne limitira sam fotoaparatus. Kroz ovaj rad pokušao sam pojasniti odprilike kako postavke utječu na određenu vrstu fotografije, ali to ne znači da te iste postavke vrijede za određenu vrstu. Kod sportske je fotografije naprimjer važno i samo poznavanje i razumijevanje igre, predviđanje akcija i razmišljanje nekoliko trenutaka u budućnost. Kod fotografiranja interijera je važan

osjećaj za prostor, oko za detalje i puno strpljenja kod pomicanja namještaja jer baš ne odgovaraju u kadru. U vjenčanoj fotografiji fotograf bilježi jedan od najvažnijih dana u životu dvoje ljudi. Velika je odgovornost, probati uhvatiti svaki trenutak i emociju. U nightlife fotografiji pokušava uhvatiti zabavu i igrati se svjetlom.

Svaka fotografija je drugačija, a na fotografu je da pronade svoj kadar, svoje postavke, svoj stil, a na kraju i vrstu fotografije kojom se želite baviti.

Cilj moderne nightlife fotografije je da osoba u prvom planu budu dobro osvijetljena (niti preeksponirana niti pod eksponirana), a da pozadina nije kompletno u mraku, nego da i dalje možemo razaznati detalje. Bljeskalica na fotoaparatu je neizostavni dio opreme.

Literatura

- [1] Bunzel, Tom 2003, Digitalna fotografija, video i glazba, Miš, Zagreb
- [2] Fizi, Milan 1982, Fotografija, Epoha, Zagreb
- [3] Hedgecoe, John 1995, The photographer's handbook, Ebury press, London.
- [4] Hedgecoe, John 1978, Foto-priručnik, Mladost, Zagreb,
- [5] London, Barbara i John, Upton 1992, Photography, HarperColinsCollegePublishers, New Y
- [6] Perić, Miljenko 1992, Suvremena kolor-fotografija, Narodna Tehnika Hrvatske, Zagreb
- [7] Deković, Tomislav, 2013, Povijest fotografije [datum pristupa: 18.9.2017] <http://tomislavdekovic.iz.hr/povijest-fotografije/>
- [8] Hawkins, Marcus, 2017, The Exposure Triangle: aperture, shutter speed and ISO explained [datum pristupa: 18.9.2017] <http://www.techradar.com/how-to/photography-video-capture/cameras/the-exposure-triangle-aperture-shutter-speed-and-iso-explained-1320830>
- [9] Mchugh, Sean T., understanding exposure [datum pristupa: 15.9.2017] <http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/camera-exposure.htm>
- [10] Nepoznat autor, 2011., Blenda, zatvarač, ekspozicija, Iso; [datum pristupa: 18.9.2017.] <http://www.klubputnika.org/servis/foto-uputstva/88-osnove-fotografije/3584-blenda-zatvarac-ekspozicija-iso>
- [11] Nepoznat autor, 2012, Osnovni pojmovi digitalne fotografije – ISO vrijednost [datum pristupa: 18.9.2017] <http://www.phos-graphis.blogger.index.hr/post/osnovni-pojmovi-digitalne-fotografije--iso-vrijednost/17967213.aspx>
- [12] Nepoznati autori, 2017, Fotografija [datum pristupa: 15.9.2017] <https://hr.wikipedia.org/wiki/Fotografija>
- [13] Nepoznati autori, 2017, Photography [datum pristupa: 15.9.2017] <https://en.wikipedia.org/wiki/Photography>
- [14] Nepoznat autor, 2006, Povijest digitalne fotografije [datum pristupa: 15.9.2017] <http://www.foto-grafiti.hr/nauci/digi-osnove/povijest-digitalne-fotografije>

[15] Žerjav, Davor 2009, Osnove fotografije [datum pristupa: 15.9.2017] http://os-fkrezme-os.skole.hr/upload/os-fkrezme-os/images/static3/887/attachment/osnove_fotografije.pdf

Kontakt autora / Corresponding author:

Jan Serdar

Fakultet zatehničke studije Univerziteta u Travniku

Travnik, Bosna i Hercegovina

e-mail:jan.serdar@hotmail.com

GRAFIČKI DIZAJN I EKOLOŠKI ASPEKT PAPIRA

ECOLOGICAL ASPECTS OF PAPER

Muhamed Sušić, Hrustem Smailhodžić

Fakultet za tehničke studije; Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Cilj rada je detaljnije objasniti upotrebu papira u grafičkom dizajnu kao i njegov direktan utjecaj na okolinu. Grafički dizajn i papir su nerazdvojni u grafičkoj industriji, stoga ćemo kroz čitav rad povezivati ova dva pojma. Posebna pažnja je posvećena ekološkom aspektu papira, odlaganju grafičkog otpada u koji spada i papir, reciklaži istog. Također, pomenut ćemo i šta je to „zeleni grafički dizajn“ kao i inovativna nova rješenja u grafičkoj i papirnoj industriji kako bi se smanjio utjecaj pomenutih industrija na okolinu.

Ključne riječi: *grafički dizajn, papir, ekološki aspekt papira, reciklaža, zeleni dizajn, eko dizajn, ambalaža, papirna ambalaža, štampa*

Abstract

The aim of this paper is to explain paper use in graphic design and its direct impact on the environment. Graphic design and paper are inseparable in graphic industry, and because of that we will through this paper constantly connect these two terms. Special attention is dedicated to the ecological aspect of paper, disposing of graphic waste, including paper, and also there will be discussion about recycling. Green graphic design, as a new popular term in graphic industry will be also discussed; and also innovative solutions in graphic and paper industry to decrease the environmental effect of mentioned industries.

Keywords: *graphic design, paper, ecological aspect of paper, recycling, green design, eco design, packaging, paper packaging, print*

1. Uvod

Pominjući grafički dizajn i papir u istoj rečenici nemoguće je ne pomenuti i riječ ekologija i zaštita okoliša. Poseban utjecaj na okoliš, u ovom slučaju pored grafičkih boja, ima i papir od kojeg su često napravljene različite vrste ambalaža.

Tri su bitne uloge ambalaže: zaštita proizvoda kako ne bi došlo do oštećenja ili kvarenja, reklama te informisanje kupca. Savremenu proizvodnju odlikuju ambalaže koje su rađene od raznih materijala i u raznim oblicima. Posebnu pažnju u ovom radu ćemo posvetiti papirnoj ambalaži kao i samom papiru koji je najčešća podloga za grafičku štampu. Ambalaža ima kratak životni vijek, u roku od godine dana odlazi sa tržišta i uskoro postaje otpad. Takva, odbačena ambalaža postaje industrijski otpad, otpad u trgovini a najveći dio postaje obično smeće, tako da je danas rastući problem upravo zbrinjavanje otpada što utiče na to da se količina potrebne ambalaže drži na minimumu. Briga o otpadu počinje od samog pojedinca u radnoj sredini, a danas je sve važniji segment djelovanja velikih kompanija u smislu razvrstavanja i zbrinjavanja otpada.

Uloga dizajna u zaštiti okoliša je danas veoma aktuelna i jako bitna. Sa sigurnošću možemo reći da su prošla neka stara vremena kada je jedina uloga dizajna bila da ambalažu proizvoda ili sam proizvod učini privlačnijim za kupce, dok se nije brinulo kako će se ta ambalaža nakon upotrebe odlagati i od kojih je materijala izrađena. Naravno, i danas je osnovna uloga dizajna, gledajući sa marketinškog aspekta, upravo ta da privuče pažnju potrošača i natjera ga na kupovinu radi atraktivnog dizajna. Međutim, vremena su se

promijenila i današnji dizajneri pored navedenog, moraju brinuti i o drugim, jako bitnim problemima vezanim za dizajn.

Pod stalnim pritiskom udruženja za zaštitu okoliša, globalnog zagrijavanja i drugih ekoloških problema, dizajneri pažljivo biraju od kojih materijala će se praviti ambalaža ili proizvod, koje boje i lakove će koristiti kao i to kako će teći sam proces izrade. Materijali bi trebali biti što više ekološki, ambalaža pogodna za odlaganje, boje i lakovi netoksični i sl.

2. Grafički dizajn i zaštita okoliša

Dizajneri i potrošači su sve više svjesni ekoloških problema koji ih okružuju. Istraživanje provedeno sa 326 grafičkih dizajnera, marketing i stručnjaka za oglašavanje kompanije Monadnock (papirna industrija), otkrio je da većina (84%) smatra da je održivost kao faktor dizajna u porastu. Također, skoro isti procenat je vjeruje da održivost ima pozitivan uticaj na okolinu. Navedene osobe su osobe koje zamišljaju, kreiraju i određuju printane proizvode.

Štampari, oni na proizvodnom kraju distributivnog lanca, godinama se moraju baviti procedurama i propisima vezanih za zaštitu okoliša, kao što je emisija HOS, rukovanje zagađenom vodom i otrovnim otpadom, kao i praćenje tinte, otapala i kemikalija (Banović, 2012). Recikliranje starog papira i kartona činio se kao dobar posao, plaćeni ste za svoje smeće.

Danas možemo vidjeti nove inicijative kako proizvodne procese, kao i same proizvode učiniti efikasnijim i ekološki prihvatljivijim. Istraživanja su pokazala da oko 1/3 štamparskih firmi promoviše reciklirane papire više nego "tipične" papire dok 1/4 promoviše sebe kao ekološki osvješten biznis. Gotovo petina je nabavila novu opremu jer ima povoljniji utjecaj na okoliš. Gotovo 15% nemaju nikakvu vrstu "zelenog" certifikata (Dougherty, 2008; Niron, 2009).

Nazovimo grafičkog dizajnera koji je ekološki svjestan, „zelenim grafičkim dizajnerom“. Takav

dizajner bi po pravilu trebao da pazi od kojih materijala će biti napravljena ambalaža, potrebni su ekološki prihvatljivi materijali koji se mogu reciklirati, zatim kakve boje i lakove će koristiti. Naravno, dizajner je u sukobu interesa u ovom slučaju, jer sa jedne strane ima pritisak da ambalaža ili neki reklamni materijal ispadne što bolje uz što manje troškove, dok sa druge strane ima pritisak „zelene javnosti“ i potrošača da ta ista ambalaža ili reklamni materijal bude ekološki prihvatljiv. Pored tih osnovnih stvari, treba da brine i o tome da se tokom proizvodnje te ambalaže, proizvoda, ili reklamnog materijala stvara što manje otpada, i to prihvatljivog otpada.

Prilikom dizajna, dosadašnji grafički dizajni su se brinuli samo o standardnim fazama u životnom ciklusu proizvoda kroz kanal distribucije (proizvodnja, distribucija, kupovina, potrošnja). Međutim, postoji još jedna faza u tom ciklusu a to je dispozicija ili odlaganje. Upravo u ovoj fazi dolazi do izražaja ekološka svjesnost dizajnera i same kompanije koja proizvodi određeni proizvod. Na dizajneru je da se pobrine da i kroz tu posljednju fazu životnog ciklusa, proizvod uspješno prođe, drugim riječima, da se može lahko odložiti i reciklirati.

3. Zakonodavstvo i eko oznake

Kada se shvatilo da je problem ugrožene životne sredine problem planetarnih razmera, šezdesetih godina većina industrijskih zemalja sprovela je politiku zaštite životne sredine u svoje nacionalne strategije.

Mnoge razvijene zemlje svakodnevno povećavaju broj zakona u ovoj oblasti, i time često ograničavaju proizvodnju i plasman određenih proizvoda uslovljavajući modifikacije procesa. Na ove promjene utjecalo je više faktora a prije svega politika, mediji i različiti oblici bojkota potrošača koji često vrše pritisak na velike industrijske gigante.

Vremenom su nastale i eko oznake kao vid informacije o proizvodima. Ekološka ispravnost može se etikirati na proizvod samo ukoliko njegov sastav i sam proces proizvodnje nije štetan po

životnu sredinu. Glavna ideja ove inicijative bila je da se omogući potencijalnim potrošačima da razlikuju proizvode koji su proizvedeni u skladu sa politikom zaštite životne sredine i da pomoću moći koju imaju kao potrošači utiču na mijenjanje tržišta. Prva oznaka pod nazivom „Plavi anđeo” za industrijske proizvode nastala je u Njemačkoj sedamdesetih godina, a potom su je uvele i druge države Zapadne Evrope.

Pošto se pojavio veliki broj eko oznaka koje su samo zbunjivale potrošače, formirana je Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO) i to je odmah rezultovalo stvaranjem tri tipa dobrovoljnih oznaka (ISO tip I, II i III) u sklopu dokumenata serije ISO 14020.

4. Eko dizajn u industriji ambalaže

Razvoj i upotreba ambalaže na osnovu eko dizajna ima za posljedicu poboljšanje zaštite životne sredine i stvaranje održivosti procesa. Rezultat je smanjeni ekološki otisak i bolje performanse uz pomoć procjene životnog ciklusa proizvoda. Ekološka ambalaža treba ispunjavati funkcionalne i ekonomske potrebe sadašnjosti bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da zadovolje vlastite potrebe.

Eko dizajnirana ambalaža može da sadrži sljedeće parametre (Brčić, 2015): minimalna upotreba materijala, smanjena masa ambalaže, sprečavanje neefikasnog transporta, upotreba obnovljivih izvora energije, upotreba recikliranog materijala, ponovna upotreba što većeg broja dijelova ambalaže, upotreba biorazgradivih materijala, izbjegavanje materijala koji su toksični, pažljiva upotreba vode, zaštita radnika i dr.

Ambalaža izrađena prema principima eko dizajna zahtjeva detaljniju analizu samog oblika pakovanja, izbora materijala, procesa, transporta i dr. Kompanije koje primjenjuju principe eko dizajna smanjile su ispuštanje štetnih gasova, koriste više recikliranih materijala, ponovo koriste određene komponente pakovanja i sl. Kada proizvođači ambalaže počnu da primjenjuju ekološke standarde, oni time podstiču svoje dobavljače, distributere i ostale u lancu da čine isto.

Vrste eko ambalaže možemo grubo podijeliti u tri grupe: recikliranu (izrađena od recikliranih materijala), reciklirajuću (izgrađena od materijala koji se mogu reciklirati) i biorazgradivu (izgrađena od prirodnih materijala).

4.1. Zeleni grafički dizajn

Ambalažna industrija usko je povezana sa industrijom štampe. Ekološki prihvatljiva štampa doprinosi očuvanju životne sredine i istovremeno jača ekološku konkurentnost (Brčić, 2015; Dujmović, 2011). Ona podrazumijeva inovacije tehnologije štampe, mastila (boje) i papira. Kombinujući, na primjer štampu bez vode, reciklirani papir i boje pravljen na bazi soje, mogu se postići značajni pomaci.

Da bi se dobio neki grafički proizvod potrebno je koristiti boje koje će se koristiti pri štampi. Boje najčešće sadrže hemijske elemente koje štete ljudskom zdravlju i životnoj sredini jer sadrže isparljiva organska jedinjenja (VOC – engl. volatile organic compounds). Boje koje se koriste u štampi sadrže naftne rastvarače, ali u bojama od soje neki od naftnih rastvarača zamijenjeni su sojinim uljem. U tradicionalnoj boji VOC je prisutan sa 20% do 30%, a kod boje na bazi soje ovaj procenat može da se smanji na nivo do 5% do 20%. Soja takođe kroz proces fotosinteze smanjuje količinu CO₂ i time utiče na ublažavanje efekta staklene bašte. Što se upotrebe papira tiče, postoje mnoge alternative poput recikliranog papira, papira pravljenog od organskih otpadaka, papira od tekstilnih otpadaka, papira napravljenog od drveta koji apsorbira ugljen dioksid (FSC papir) i slično.

Početkom 21. vijeka dizajneri su osmislili ekološki font koji šteti toner prilikom štampanja. Ekofont softver šteti boju praveći mikroskopske rupice u slovima. One nisu vidljive golim okom na papiru i monitoru, ali mogu da ostvare uštedu i do 50%.

Zeleni grafički dizajn je korištenje znanja kako bi se pomaknula ravnoteža prema održivim rješenjima. On je korak više ka dobrom dizajnu koji je ekološki prihvatljiv. Većina estetskih i funkcionalnih principa tradicionalnog koncepta dobrog dizajna još uvijek vrijede; rad dizajnera

mora biti „dobar“ da bi bio zelen. Zeleni dizajn dodaje novi niz standarda starom „dobrom“ dizajnu koji obuhvaćaju ekološke i socijalne aspekte (Dougherty, 2008).

Prilikom dizajniranja u duhu zelenog dizajna, dizajner prije svega mora imati na umu zaštitu okoliša (fokus na smanjenje otpada, proizvode manje mase, smanjenje materijala i mogućnost reciklaže), upravljanje resursima (ekonomična upotreba energije i materijala kroz unapređenje tehnologije) i naglašavati razvoj društva i eko sistema u okvirima održivog razvoja (Dujmović, 2011).

5. Papir

Papir kao podloga za pisanje, u današnjem obliku, pojavio se u Kini oko 105. godine nove ere. Do tada, u Kini se pisalo na svili ali je taj materijal bio skup i složen za izradu. Kinezi su papir izrađivali ručno od bambusove trske, rižine slame, konoplje, starih ribarskih mreža, uopće, od sirovina koje u osnovi imaju vlaknastu strukturu. Spomenuti materijali usitnjavali su se tucanjem u kamenim posudama ili mljeli u kamenim mlinovima s ciljem da se dobiju udrobljena sitna vlakna. Zdrobljena vlakna su se zatim stavljala u posudu, prelila vapnenom vodom i kuhala. Kuhanjem dobivena kašasta masa nalijevala se na drveno sito, čiju su mrežicu činila vlakna od svilenih niti ili tankih štapića, izrezanih od stabljika bambusa. Protresanjem sita dolazilo je do isprepletanja vlaknaca a suvišna voda i nešto vlaknaca cijedila se kroz sito u podmetnutu posudu sa kašastom masom. Ovim postupkom se dobio vlažan list “papira” vrlo sličan današnjoj mokroj bugaćici. Vlažan list, formiran na situ, pažljivo se odvojio od sita i stavljao na glatki kamen na sušenje. Odvajanje vode iz lista se obavljalo polaganjem mokrog lista na ravnu površinu (daska, kamen, glinena ploča) i isparavanjem vode na suncu. Osušeni list papira uranjao se zatim u ljepljivu masu, dobivenu kuhanjem riže (škrob) i ponovno se sušio. Osušeni listovi, poslije faze lijepljenja i sušenja slagali su se u kupove, prešali u drvenim prešama, a zatim

su se pojedinačni listovi glačali na mramornoj ploči pomoću slonove kosti ili glatkog kamena. Na ovako izrađen papir moglo se sasvim dobro pisati tušem ili tintom biljnog, odnosno mineralnog porijekla.

Kinezi su papir rezali u određeni format. Gotovo identično i danas se ručno proizvodi papir koji se upotrebljava za specijalne štamparije i reprodukciju umjetničkih dijela. Dugo godina je proizvodnja papira u Kini bila strogo čuvana tajna. Tek 500 godina kasnije papir se počeo proizvoditi u Koreji oko 610. godine i nešto kasnije, u Japanu.

Oko 750. godine Arapi su doznali tajnu izrade papira od ratnih zarobljenika i počeli proizvodnju papira iz lanenih krpa i lana, koje su mljeli u kamenim mlinovima i tako dobijali potrebna vlaknaca. Daljnji postupak bio je isti kao u Kini. Arapi su upotrebljavali sita sa mrežicom ispletenom iz metalnih niti, a kao ljepljivo koristili su škrob dobiven iz prosijanog pšeničnog brašna. Arapi su prvi počeli bojiti i izrezivati papir u više određenih formata i pakirati ih u pakete od po 500 araka.

U Europi, papir se počeo proizvoditi znatno kasnije, tek oko 1100 - tih godina. Naime, u to vrijeme javile su se prve radionice za ručnu izradu papira i to na Siciliji i u Valenciji. U Italiji se javljaju prve radionice za izradu papira 1276. godine, a u Francuskoj u 14-om stoljeću Talijani osnivaju prve radionice. U Njemačkoj je poznata radionica iz 1390. godine. Izumom pomičnih slova i drvene preše za štampu (Johan Gutenberg, oko 1440. godine, Mainz) započinje era “modernog” štamparstva koja ubrzo uzrokuje znatno povećanje potrošnje papira i konstantan nedostatak već tada važnog strateškog materijala. Usporedno tome se počinje polako razvijati manufakturna proizvodnja papira, a kao sirovine koriste se pamuk, lan, konoplja i stare krpe. No, osjeća se stalni nedostatak papira zbog sve veće potrošnje i manjka osnovnih sirovina, krpa... Stalno se traži vlaknasti materijal koji bi omogućio nesmetanu proizvodnju papira bez ograničenja količina.

Francuz Luis Robert 1799. godine uvodi u proizvodnju prvi parni stroj pomoću kojeg se mogla proizvoditi “beskonačna” papirna traka uz primjenu beskonačnog sita iz krpa kao osnovne

sirovine, a nje je bilo nedovoljno da se zadovolje sve veće potrebe za papirrom. Njemac Keller 1843. godine brušenjem drveta između brusnih kamena dobio je drvena vlakna odnosno gusto vlaknasto tijesto koja su, pomiješana s vlaknima od krpa i lana, davala sasvim dobru osnovnu sirovinu za izradu papira. Na ovaj način se zapravo dobila drvenjača kao osnovna sirovina za izradu papira (koja se i danas koristi za izradu raznih omotnih i novinskih papira uz dodatak recikliranog starog papira). Godine 1870. pojavljuju se nove sirovine za izradu papira: bijeljena celuloza iz slame i natronska celuloza iz drva četinjara. Godine 1884. počinje proizvodnja sulfitne celuloze iz četinjara. No, pravi tehnološki napredak za masovnu industrijsku proizvodnju papira, i upotreba drveta kao baze za osnovnu sirovinu, počeo je tek u prvoj polovici dvadesetog stoljeća.

5.1. Ekološki aspekt papira

Papir čini oko 30% otpada u domaćinstvima, a najveći dio papira koristi se jednokratno te zatim najčešće završava u smeću. Da bi iskoristili stari papir za ponovnu upotrebu prvo ga trebamo prikupiti, a zatim sortirati.

Vrlo je važno da se papir za recikliranje skuplja odvojeno, pošto je za sam postupak recikliranja teško dobiti kvalitetnu sirovinu ako papir nije odvojen od ostalog otpada. Reciklirani papir upotrebljava se u proizvodnji knjiga, udžbenika, časopisa, novina i drugih proizvoda.

Otpadni papir se ne može reciklirati beskonačno puta jer vlakna unutar njega pucaju i nije moguće više održavati stabilnu mrežu koja povezuje ta ista vlakna. Prije nego li se raspadne, jedan list papira moguće je reciklirati od 4 do 6 puta. Za proizvodnju jedne tone papira potrebna su četiri stabla 200 000 litara vode i 4600 kWh energije, a dok je za jednu tonu recikliranog potrebno samo 160 litara vode i 2400 kWh energije. Svaka tona recikliranog papira znači uštedu od 1.436 litara nafte (Krlježa, Obućina, Smailbegović, 2016).

Evropska Unija reciklira 71,7% papira, što predstavlja svjetski rekord (CEPI, Sustainability Report 2013). Da li je takav izazov dovoljan za ostale, ili bar za kandidate za učlanjenje?

Možda je mnogo važniji problem ostvarene energetske efikasnosti, koja se u industriji, kao i svuda uostalom mjeri recipročnom vrijednošću utroška energije po jedinici ostvarenog novčanog bruto proizvoda. Naime, energetski intenzitet se po definiciji povećava, ako se smanjuje proizvodnja, a smanjuje se se korišćenjem tehničkih ušteda u potrošnji, konverziji, distribuciji i prenosu, ili inovacijama u saobraćaju, grijanju, rashladi, mehaničkom radu. Energetska efikasnost i „zeleno“ tehnologije nalaze se u srcu Strategije EU 2020. Ta strategija nosi podnaslov Strategija za pametan, održiv i inkluzivni rast i tranziciju ka resursno efikasnoj privredi.

Iako je polje djelovanja grafičkih tehnologija danas prošireno na različite medije, nosilac grafičkog izražavanja i komuniciranja sa okolinom ostaje papir. Grafička industrija u komunikaciji sa papirnom industrijom prilagođava kvalitet papira svom proizvodnom procesu, a sve se svodi na što kvalitetniji otisak uz što manju cijenu. Papirna industrija veoma uspješno odgovara na ove zahtjeve praveći papir sa različitim premazima, sa recepturama čiji je hemizam prilagođen vizuelnoj dopadljivosti i kvalitetu otiska, pri čemu je trajnost ovog papira potpuno nebitna.

Sve je više informisanih pojedinaca koji žele lične ili porodične dokumente čuvati na dugotrajnom papiru. Zanimljiv podatak je da mnogo američkih građana izrađuje lično uslikane fotografije. Oni informacije iz digitalnog fotografskog aparata žele imati u analognom obliku i to na visokokvalitetnom, bezkiselinskom, i dugotrajnom papiru. S druge strane, arhivisti institucija koje imaju depoe i raspolazu velikim količinama papira na kom su informacije različitog značaja i iz veoma širokog vremenskog dijapazona imaju problem očuvanja papirne građe za budućnost (Rezinović, 2015).

5.2. Utjecaj proizvodnje papira na okoliš

Kod proizvodnje papira mora se voditi računa o tome da sirovine iz izvora te postupci proizvodnje budu povoljni, odnosno da nisu štetni za okoliš. Tokom proizvodnje papira potrebna je štednja korištene sirovine uključivo i obnovljivu sirovinu drva.

Ekologija i ekonomija imaju veliki utjecaj na proizvodnju papira i celuloze, odnosno imaju zajedničku ulogu zato što su tokom proizvodnje papira upravo sirovina i energija najskuplji. Danas se traže mogući načini za povećanje količine vlakana i smanjenje potrošnje vode i energije.

Tokom obrade drveta koja spada u hemijski postupak, važno je da se ista izvodi u zatvorenom prostoru te da se hemikalije i sirovine koriste tako da ne onečišćuju okoliš i da se brine o propisnom odlaganju tih hemikalija i ostalog otpada. Sa ekološkog gledišta tokom proizvodnje potrebno je paziti na potrošnju vode koja se koristi za bijeljenje, kuhanje i ispiranje. U periodu od zadnjih dvadesetak godina potrošnja vode se smanjila za više od 50%. Postoje razni pokazatelji onečišćenja vode kao što su npr. pH, boja, ulja i masti.

U tvornicama celuloze proizvodnja energije je veća nego njena potrošnja zbog iskorištavanja otpada kao izvora energije. Za okoliš također nisu povoljna fosilna goriva koja se koriste kao energenti zbog njihove ograničene i male količine, ali i stvaranja nusprodukata prilikom izgaranja. Papir se u procesu proizvodnje podvrgava postupku bijeljenja kako bi se uklonili tamni ostaci nakon hemijskog postupka obrade. Za bijeljenje je kao agens najbolji elementarni hlor, koji štetno utiče na okoliš, a što je otkriveno 1980. godine. Razvojem tehnologije danas se koriste kisik i njegovi spojevi za bijeljenje, a kompleksni spojevi se ne koriste u velikim količinama jer nisu biološki razgradivi. Danas se radi na traganju za novim kompleksnim spojevima koji će se moći biološki razgrađivati kako bi se još više smanjili negativni utjecaji na okoliš.

U hemijskoj proizvodnji celuloze dolazi do ispuštanja sumpora, koji je nepovoljan za okoliš zbog vrlo neugodnog mirisa. Neugodnosti koje izaziva sumpor danas su vrlo uspješno smanjene na način da se pročišćava zrak i korištene hemikalije se prerađuju. Tvornice koje se bave proizvodnjom papira i mnoge štamparije daju veliku prednost celulozi proizvedenoj na ekološki povoljan način.

5.3. Reciklaža papira

U papirnoj industriji jedna od važnijih sirovina

je upravo reciklirani papir. Tiskarski proizvodi su važni izvori sirovina upravo za proizvodnju recikliranih papira. Papir se uglavnom izrađuje od primarnih vlakana te ako su ona uključena u postupku reciklaže, tada je moguća reciklaža materijala i upotreba recikliranog papira. Od 2000. godine pa sve do danas, reciklira se više od 80% iskorištenog grafičkog materijala, a to je najčešće papir. Reciklirani papiri najčešće sadržavaju čista i neobrađena vlakna. Novinski papiri i časopisi su oduvijek bili pogodni izvori vlakana za reciklažu. Bijelina papira od izrađenog recikliranih vlakana se ne može uspoređivati sa bijelinom papira izrađenog od kemijske celuloze zbog prisutnosti 90-98% celuloze visoke bijeline u kemijskoj celulozi. Rezultati reciklaže raznih vrsta papira ovise o mnogim karakteristikama kao što su tiskarske boje, proces starenja, veličina i sastav papira. Reciklažom papira čuvamo šume, ne dolazi do onečišćenja voda, štedi se energija i prirodni resursi te se smanjuje količina otpada na odlagalištima. Reciklažom papira postiže se smanjanje onečišćenja voda za 35% i manje onečišćenje zraka za 74%.

Papir se ne može reciklirati beskonačno tj., jedan list papira može se reciklirati 6-7 jer njegova vlakna izgube svoja mehanička svojstva, tj. skraćuju se. Postoje vrste papira koje se ne mogu, odnosno ne smiju reciklirati, a takvi papiri se smatraju opasnim otpadom te se spaljuju. To su uglavnom onečišćeni papiri iz bolnica, ambulanti, higijenski papiri, papiri koji su bili u kontaktu s kemikalijama i zauljeni papiri.

5.3.1. Postupak reciklaže

Reciklaža papira podrazumijeva razne postupke. Postupci koji se koriste u reciklaži su (Klišanin, 2015): prikupljanje i sortiranje starog papira, razvlaknjivanje, grubo i fino prosijavanje, odbojavanje ili deinking flotacija, čišćenje, ispiranje, ugušćivanje i konzerviranje.

Sortiranje papira se događa već tokom prikupljanja papira, koje je grubo, te se sortiranje mora ponoviti. Zbog raznih štetnih ili neželjenih čestica i elemenata u prikupljenom papiru koji mogu izazvati velika oštećenja strojeva, sortiranje se ponovno vrši ručno odnosno na pokretnoj traci.

Razvlaknjivanjem se izvlače pojedinačna vlakna iz strukture papira te se istovremeno i štamparska boja odvaja u obliku čestica. Postupak razvlaknjivanja provodi se u uređajima zvanim pulperi (dezintegratori). Uz rotaciju propelera vodi se dodaju i razne hemikalije. Tokom razvlaknjivanja kao kemikalije koriste se natrijev hidroksid koji uzrokuje bubrenje vlakanaca, vodikov peroksid za ravnotežno nastajanje kromofora iako on služi za bijeljenje, natrijev silikat radi stabilizacije okoliša, kelatinozna sredstva, površinske aktivne tvari i dr.

Pročišćivanjem se uklanjaju razne tvari kao što su metali, glina, smole te ostale neodgovarajuće tvari. Kao uređaji koriste se centrifugalni pročišćivači te se uz pomoć njih iz suspenzije vade neodgovarajuće tvari. U pulpu se dodaje voda, zatim se ta suspenzija podrgava centrifugalnom čišćenju. Tokom postupka, čestice koje su veće od vlakanaca kreću se prema vani te se vade iz suspenzije. Pročišćivanjem se mogu ukloniti čestice vidljive golim okom, između 40-4000 μm .

Postupkom prosijavanja se odvajaju nerazvlaknjene čestice odnosno čestice koje se veće od vlakanaca u suspenziji, primjerice razni adhezivi i slično. Kod postupka prosijavanja pulpa prolazi kroz sita te nečistoće ostaju na situ, a vlakanca prolaze kroz sito. Ako se čestice razgrade do iste veličine kao vlakna, one se kasnije mogu naći i u recikliranom papiru. Ipak, kako bi se spriječilo začepljenje sita tj. otvora u situ, danas se prosijavanje vrši pod pritiskom. Prosijavanjem pod pritiskom se iz pulpe uspješno uklanjaju veće čestice.

Flotacija je postupak odvajanja mješavina. Dok je u mješavini, zrak prelazi u mjehuriće te oni s određenim česticama koje su se na njih prihvatile, odlaze na površinu. Na površini se pojavljuju u obliku pjene te se oni odvajaju. Drugi naziv joj je pjenasta flotacija. U komercijalne svrhe flotacije se pojavljuju početkom 20. stoljeća, u Australiji. Postupak flotacije se sastoji od tri faze. Kod kolekcioniranja dodaje se kolektor koji uzrokuje privlačenje čestica koje trebaju isplivati sa hidrofobnom opnom. Nakon kolekcioniranja, slijedi kondicioniranje gdje dodajemo vodeno staklo koje omogućava da u pjenu uđu samo čestice boje. Istovremeno služi i kao dispergator mulja. Posljednja faza je tvorba pjene kod koje

se kolekcionirane čestice prijanjaju na mjehuriće zraka. Kondicioniranje, kolekcioniranje i tvorba pjene se uz dodatak određenih tvari, u praksi odvijaju istovremeno.

Aglomeracijska flotacija je oblik flotacije te se koristi kada se čestice ne mogu ukloniti efikasno flotacijom, zbog njihove male veličine. Kod aglomeracijske flotacije u pulpu se dodaju razne mješavine ulja kako bi nastali aglomerati. Ti aglomerati bi se trebali normalno flotirati.

Deinking flotacija je postupak kod kojega se uklanjaju boje sa starih i otisnutih papira. Dobivaju se sekundarne sirovine koje se mogu ponovno koristiti. Deinking procesi zahtjevaju veliki trošak zbog uređaja za pročišćivanje otpadnih voda. Materijali koji se flotiraju deinking postupkom, se moraju u potpunosti riješiti vode. Ipak, deinking flotacijom ne dobivamo potpuno reciklirane papire. Uspješnost flotacije ovisi o ispunjavanju triju uvjeta za pojedinu česticu boje. To su: sudari čestica i mjehurića zraka, prihvaćanje čestica na mjehuriće zraka i uklanjanje mjehurića sa česticom boje. Na uspješnost flotacije utječu mnoge karakteristike a to su: svojstva čestica, svojstvammjehurića, stupanj miješanja i procesni uvjeti. Postupkom slikovne analize se određuje uspješnost flotacije.

Posljednjim postupkom recikliranja papira, ispiranjem se uklanjaju veće čestice, čestice manje od 10 mikrometara te one čestice zaostale prilikom ispiranja boja. Za ispiranje postoje razni uređaji. Što su čestice sitnije i manje, ispiranje je uspješnije. Za ispiranje su potrebne velike količine vode što je nepovoljno za okoliš te je zbog spomenutog razloga postupak ispiranja zabranjeno u nekim zemljama. Korištena voda se mora pročititi u uređajima za pročišćivanje od dodatka i hemikalija koje se koriste za flotaciju i izradu pulpe.

6. Otpad kao grafički materijal

U čistom poslovnom smislu otpad je svaki izlaz proizvodnje koji ne daje vrijednost organizaciji. Svako obrezivanje, pogrešni otisci (makulature), te ispusti u okoliš povezani s grafičkim dizajnom su otpad. Također se ubrajaju brošure koje „sjede“ neiskorištene u skladištima, kao i

oglasa, promotivni letci ili knjige koje se nisu prodale ili promijenile percepciju publike. Otpad je jedino „neodrživ“ ako nije dio nekog prirodnog kruga ili komercijalnog lanca opskrbe, te se samim time nakuplja u okolišu. To vrijedi za sav prirodni otpad uključujući i onaj koji je stvorio čovjek. Ispušni plinovi su loši jer nitko nije otkrio kako ih uhvatiti i pretvoriti ih u proizvod za profit, pa se ispuštaju u zrak i nakupljaju iznad gradova. Čin svjesnog traženja kako pretvoriti otpad u proizvod naziva se industrijska ekologija (Dujmović, 2011; Dougherty, 2008)

Dizajneri se ne bi smjeli ograničavati na standardne materijal već bi trebali tražiti otpatke iz drugih industrija. Ovi nekonvencionalni materijali bi mogli poticati kreativna rješenja, a također su i besplatni i put su prema održivosti. Grafički dizajneri bi trebali razmišljati o inovativnim rješenjima kad je, npr. štampa na papiru u pitanju, na način da recikliraju svoj otpadni materijal i koriste ga za nove projekte i ideje. Koristeći reciklirani papir u svom poslu, grafički dizajneri mogu direktno utjecati na ekološku svijest javnosti, naglašavajući to u svojim radovima i proizvodima (stavljanjem oznaka da se radi o recikliranom papiru i ekološki prihvatljivim bojama).

U duhu zelenog, ekološki prihvatljivog dizajna, Dougherty (2008), pominje proces dizajniranja unatrag. Dizajniranje unatrag je proces pri kojem dizajneri odlaze na mentalno putovanje unatrag gdje počinju od krajnjeg cilja dizajnerskog projekta i rade unatrag dok ne „stignu“ u dizajnerski studio. To je multifazni misaoni proces. Na taj način izbjegavaju blokade koje bi ih sprječavale da rade u skladu sa zelenim dizajnom, odnosno dizajnom za okoliš. Dizajner započinje od samog kraja zamišljajući najbolju moguću sudbinu za dizajn, zatim zamišlja korisnikovo iskustvo s dizajnom i prikazuje si scenarije koje će učiniti iskustvo posebno pamtljivim i vrijednim. Vizualizira proces, distribuciju i dostavu korisniku, uključujući skladištenje, pakiranje i transport. Traži metode koje će biti učinkovitije od „statusa quo“. U konačnici definira najzeleniji mogući scenarij kako bi dizajn mogao biti otisnut, uvezan i završen. To uključuje sve materijale koji odlaze u proizvodnju i ekološke učinke samog procesa proizvodnje (Dujmović, 2011; Dougherty, 2008).

7. Ekološki aspekti ofsetne štampe

Utjecaj ofsetne štampe kao procesa proizvodnje manifestira se na okoliš kroz cijeli niz faktora. Najčešće to su: utrošak materijala, utrošak energije, buka strojeva, zagađivanje zraka, zagađivanje voda i tla, recikliranje i zbrinjavanje iskorištenog proizvoda (Marinić, 2013; Bolanča, 2000). Prilikom pripreme štamparske forme, u ofsetu nastaju kromati i trovalentni i četverovalentni ioni (Cr (III) i Cr (VI)) koji se pojavljuju u otpadnim vodama (Bolanča, 2000). Njihov udio se vidi HPK (hemijskoj potrošnji kisika). Ona govori koliko je mg kisika potrebno za oksidaciju organske tvari u 1l vode (uz pomoć oksidacijskih sredstava). Iskorištenost pozitivskih razvijanih i negativskih razvijanih ploča je različit. Također, koncentracija polutanata ovisi o tome da li je postupak razvijanja ručni ili strojni. Ručni sadrži manju koncentraciju te se troši manje vode. Međutim, troši se nešto više razvijaača (Marinić, 2013; Bolanča 2000; Bolanča, 1999).

Kako bi se smanjili utjecaji ofsetne štampe na okoliš, često se primjenjuje CTP tehnologija (engl. Computer to plate,) ili skraćeno CTP. CTP uređaji su vrlo precizni strojevi koji uz pomoć optike i laserske zrake iscrtavaju po štamparskoj formi sliku ili tekst. Sam postupak izrade štamparske forme vrši se upravljanjem iz računara, odnosno CTP uređajem. Tokom vremena razvijeni su brojni sistemi koji imaju isti cilj, nastajanje štamparskih formi bez primjene filma. Takvim načinom uštedi se na grafičkim materijalima, ubrzava se postupak grafičke pripreme i doprinosi kvaliteti okoliša. Bitno je napomenuti da je kvaliteta ploča izrađena na CTP uređaju puno bolja (Bolanča, 1996).

CTP tehnologijom se izbjegava tekući otpad dobiven ispiranjem filmova, istrošenih kupki razvijaača i fiksira. U CTP tehnologiji nema fotografskih procesa jer su prisutni laseri koji troše samo energiju, koja ne utječe tako jako na okoliš kao klasični fotografski proces. Znači najveći izvor tehnološke otpadne vode (koja može uzrokovati onečišćenje voda) upravo nastaje tokom pripreme štamparske forme. Time se dokazuje koliko prednost danas ipak ima CTP uređaj (Marinić 2015; Kosić, 2008; Bolanča, 2000).

8. Zaključak

Grafički dizajneri, kao i cijela grafička i štamparska industrija su svakodnevno izloženi velikim pritiscima ekološke javnosti. Razlog takvih pritisaka su najviše iz razloga što su upravo grafički dizajneri i štamparije veliki potrošači papira, koji se dobija iz drveta. Drvo kao generator kisika fotosintezom je najveći prijatelj čovjeku.

Grafički dizajneri se savjetuju da misle i rade

„zeleno“ (think green), u skladu sa pojam „zeleni dizajn“.

Grafički dizajneri bi trebali razmišljati o inovativnim rješenjima na način da recikliraju svoj otpadni materijal i koriste ga za nove projekte i ideje. Nužno je da grafički dizajneri i u našoj državi počnu „zelenije“ razmišljati i raditi, za dobrobit čitavog društva i planete.

Korištenje digitalnih sistema i razmjena informacija umjesto na papirnoj u elektronskoj formi uveliko će doprinijeti većoj količini kisika na Zemlji nužnoj za život živih sistema.

Literatura

- [1] Banović, A. (2012). Dizajn i strategija zaštite okoliša u proizvodnji ambalaže, diplomski rad, Grafički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
- [2] Bolanča, Z. (1996), Zaštita okoliša Acta Graph 10, Zagreb
- [3] Bolanča, Z. (1999), Zaštita okoliša, Acta Graph 11, Zagreb
- [4] Bolanča, Z. (2000), Zaštita okoliša, Acta Graph 12, Zagreb
- [5] Bras, B. (1997). Incorporating environmental issues in product design and realization. Industry and environment, 20(1), 7-13.
- [6] Brčić, I. (2015). Utjecaj ekologije na dizajn ambalaže, disertacija, Sveučilište Sjever Varaždin.
- [7] Dougherty, B. (2008). Green graphic design. Skyhorse Publishing Inc. USA
- [8] Dujmović, T. (2011). Održivi grafički dizajn - Dizajn za reciklaciju, diplomski rad, Grafički fakultet, Sveučilište u Zagrebu
- [9] Đukić, P. (2015): Industrija celuloze i papira pred izazovima nove energetske-ekološke politike i prakse, Zbornik XX Simpozijum CPAG 2015, 153-161
- [10] Golubović. A. (1993). Svojstva i ispitivanje papira, treće izdanje, Grafički fakultet, Zagreb
- [11] Hart, S. L. (1997). Beyond greening: strategies for a sustainable world. Harvard business [1] review 75(1), 66-77.
- [12] Klišanin, V. (2015): Karakteristike recikliranih vlaknaca otisaka indirektno fotografije, diplomski rad, Grafički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
- [13] Kosić, T. (2008): Osnove grafičkih materijala i tiskarskih tehnika, Grafički fakultet u Zagrebu [1] Krleža, A., Obućina, A., Smailbegović, J. (2016): Dizajn i uloga dizajna na zaštitu okoliša, Zbornik 5. International scientific Symposium GeTID&the 2016, Fakultet za tehničke studije Univerziteta u Travniku, 68-89
- [14] Niron, I. (2009). The Importance of Environmental Graphic Design in Human Life and Its Affection. Faculty of Fine Arts and Design, Izmir, 2009.
- [15] Pantelić, K. (2012). Dizajn i ekološko etiketiranje, diplomski rad, Grafički fakultet u Zagrebu
- [16] Rezinović, O. (2015): Nove tehnologije i trendovi u procesu proizvodnje u celulozno-papirnoj

industriji u cilju ekonomičnijeg poslovanja, Zbornik XX Simpozijum CPAG 2015, 137-144

[17] Stipanelov Vrandečić, N. (2010). Ambalaža (skripta). Kemijsko-tehnološki fakultet, Spli

[18] Vezzoli, C. A., & Manzini, E. (2008). Design for environmental sustainability. Springer Science & Business Media.

Kontakt autora / Corresponding author:

Muhamed Sušić

Fakultet zatehničke studije Univerziteta u Travniku

Travnik, Bosna i Hercegovina

e-mail:susicmuhamed92@gmail.com

RAZVOJ ORACLE APEX WEB APLIKACIJE STUDENTSKE SLUŽBE U EDUKATIVNIM OKRUŽENJIMA

DEVELOPMENT OF THE ORACLE APEX WEB APPLICATION IN EDUCATIONAL

Armin Alispahić

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

Sažetak

U ovom radu bit će izvršena objektno orijentisana analiza a kasnije i sam dizajn softverskog rješenja web aplikacije studentske službe u edukativnim organizacijama. Na osnovu dobivenog u radu će biti opisano i kompletan razvoj i implementacija pomenutog sistema.

Ključne riječi: studentska služba, baza podataka, informacioni system

Abstract

In this work is carried out object-oriented analysis and later design software solution web application Student Services in educational organizations. Based on the resulting work will be described and the complete development and implementation of the said system.

Ključne riječi: students service, database, information system

1. Uvod

Ovaj rad predstavlja kompletan razvoj aplikacije elektronske Studentske službe, kojoj je radi lakšeg pisanja kroz dalji tekst rada dodjeljena skraćenica aplikacija „SS“ (engl. Students Service). Prvo su predstavljene podatci o planiranju projekta realizacije aplikacije „SS“. Opisan je plan kao sastavni dio svakog projekta.

Također u ovom djelu se govori i o samoj edukaciji o Oracle-ovim razvojnim alatima kao i o bazi podataka koja jedna od poznatih svjetskih baza podataka.

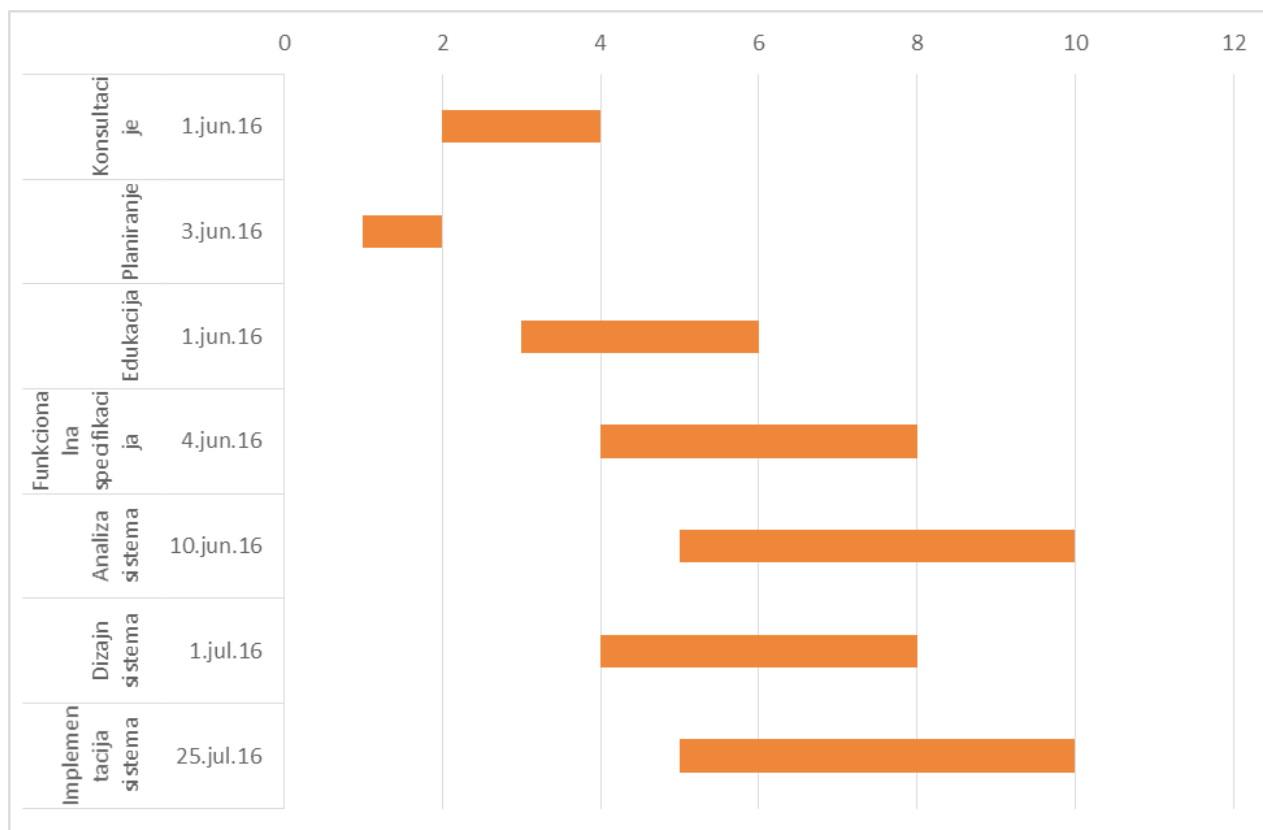
Predstavljena je funkcionalna specifikacija same aplikacije „SS“ koja ustvari predstavlja šta bi zapravo aplikacija trebala predstavljati. Predstavljene su ulazni podaci i rezultati šta bi zapravo aplikacija „SS“ trebala nuditi kao konačne. Analiza aplikacije daje tehničke rezultate zasnovane na funkcionalnoj specifikaciji iz drugog poglavlja. Prikazane su informacije o dizajnu modula koji će biti sastavni dio aplikacije „SS“ ali i opis baze podataka koja će biti korištena za aplikaciju „SS“. Sam dizajn modula urađen je kroz Apex razvojni alat, a faza testnog korištenja je sastavni dio implementacije.

U okviru testiranja aplikacije „SS“ detaljno je opisan rad aplikacije.

2. Plan projekta i edukacija o ORACLE APEX razvojnom alatu i bazi podataka

Svaki projekat mora započeti adekvatnim i preciznim planom projekta. Tako je i sa projektom aplikacije „SS“. Kako se sama tematika rada ne fokusira na plan, u ovom djelu se govori o planu utroška vremena na aktivnosti koje su vezane za realizaciju projekta. Nadalje, predstavljen je i kratak osvrt o samom razvojnom okruženju.

Plan realizacije projekta opisan je u slici 1. gdje je opisano utrošeno vrijeme tokom realizacije i projekta i samog rada.



Slika 1. Grantogram plana projekta

Oracle Application Express-a počinje 2000.-e godine kada se po prvi put pojavljuje web alat za razvoj aplikacija pod imenom „FLOWS“. Kroz godine alat je prošao kroz nekoliko izmjena naziva, te su uslijedili nazivi: „Oracle Platform“, „Project Marvel“, „HTML DB“, da bi na kraju u januaru 2006. godine, u verziji 2.1, dobio naziv „Application Express“ koji je zadržan i dan danas.

Oracle Application Express (u radu će također biti korištena službena Oracleova skraćenica: APEX). APEX se koristi za brzu izradu web aplikacija, te radi na Oracle Enterprise i Oracle komercijalnim bazama gdje dolazi u paketu s bazom, što sam već spomenuo u uvodu. Prednosti APEX-a je brzi razvoj aplikacija, u potpunosti je baziran na web-u, jednostavan za puštanje aplikacije u rad zbog toga što je potrebna samo URL adresa za pristup, skalabilan je, procesiranje i validacija se događa na strani servera, velika podrška od strane korisnika, osnovna podrška za grupni razvoj, besplatni hosting od strane Oracle-a, pojedine komponente aplikacije se mogu

upotpuniti sa SQL (Structured Query Language) jezikom, te nije potrebna instalacija dodatnog software-a (npr. JAVA).

APEX predstavlja HTML DB platformu za razvoj web baziranih aplikacija koja su utemeljene na Oracle serveru baze podataka i koja svoj rad zasniva na RAD (Rapid Application Development) principima. Za korištenje APEX okruženja u kreiranju data-centričnih web aplikacija potreban je samo web čitač (web browser), a to je, takođe i jedini alat koji je potreban i krajnjem korisniku aplikacije.

To znači da krajnji korisnici mogu raditi na heterogenim operativnim sistemima i da mogu da koriste bilo koji od poznatih web čitača za pristup aplikaciji, odnosno Oracle bazi podataka posredstvom Oracle APEX sistema.

Oracle APEX okruženje omogućuje:

- Razvoj profesionalnih web aplikacija koje su brze i sigurne,
- Pokretanje i rad u okviru Oracle baze podataka, pri čemu su APEX resursi i meta podaci smešteni

u tabele Oracle baze,

- Besplatan razvoj web aplikacija jer licenca nije potrebna,
- Jednostavnost u distribuciji aplikacija nezavisno od okruženja i platformi,
- Fleksibilnost u prilagođavanju izgleda i funkcionalnosti aplikacije,
- Skalabilnost i mogućnost pristupa velikog broja korisnika, itd.

3. Funkcionalna specifikacija aplikacije „SS”

Funkcionalna specifikacija aplikacije „SS” predstavlja važan korak pri samoj realizaciji i implementaciji iste. U njoj su predstavljeni zapravo interakcija dvije strane, sa jedne podnosioca, a sa druge rješavaoca zahtjeva. U ovom projektu zahtjeve podnosi mentor, a sama tehnička realizacija će biti opisana u nastavku rada.

Opis sistema odnosno njegova funkcionalna specifikacija treba da predstavi rješavaocu zahtjev za izradom neke aplikacije.

Sistem studentske službe je opšte poznat sistem koji egzistira u svim edukativnim organizacijama. U samom procesu sistema, potrebno je predefinisati ulazne podatke odnosno ko bi bili korisnici aplikacije. Na osnovu toga definisat će se tri grupe korisnika:

- Administratori aplikacije
- Studenti korisnici
- Zaposlenici korisnici

Administratori aplikacije bi trebali imati pristup aplikaciji kako bi kreirali korisničke račune kako za studente korisnike aplikacije tako i za zaposlenike korisnike aplikacije i dodjeljivati im određene role kojima im se ograničava korištenje aplikacije.

Studenti korisnici bi trebali imati pristup modulima za unos zahtjeva, dok zaposlenici korisnici

bi trebali da imaju pristup modulima za obradu zahtjeva koje su unijeli studenti korisnici.

Drugi dio funkcionalne specifikacije bi trebao predstavljati sam proces rada aplikacije „SS”. Studenti korisnici koji budu pristupali aplikaciji „SS” moći će podnositi sljedeće zahtjeve:

- Potvrda o redovnom studiju
- Uvjerenje o položenim istipima
- Pregled ostvarenog rezultata
- Prijava ispita

Za sve ove zahtjeve studenti korisnici su dužni popuniti sve podatke koji će se ogledati u sljedećem:

- Ime i prezime studenta
- Godina studija
- Svrha zbog koje se podnosi zahtjev
- Koji put polaže ispit
- Kod kojeg profesora polaže ispit
- Te koji je predmet u pitanju

Nakon ovih akcija od strane studenta korisnika podaci se pohranjuju u bazu podataka, nakon čega zaposlenici korisnici uzimaju u obradu ove podatke. Pri tome svaki od zaposlenika korisnika bit će zadužen za odgovarajuće zahtjeve. Jedna skupina zaposlenika korisnika će biti zadužena za realizaciju zahtjeva koji se odnose na prijavu ispita dok za ostale zahtjeve će biti zadužena druga skupina zaposlenika korisnika. Nakon obrade zahtjeva zaposlenik korisnik je dužan zahtjev proglasiti obrađenim, što će biti prezentirano studentu korisniku u njegovom sučelju.

Krajnji rezultat odnosno izlazni podaci ovog sistema i jesu ustvari obrađeni zahtjevi studenata korisnika. U svakom trenutku dostupni su izvještaji o podnošenim zahtjevima studentskoj službi. Na ovaj način efikasnost sistema studentskih službi se podiže na viši nivo, a izbjegnute su i gužve studenata na studentskim službama. Tabelarno je to prikazano u Tabeli 1.

Tabela 1. Tabelarni opis sistema

Ulazni podaci	Analiza/Obrada	Izlazni podaci
Podnošenje zahtjeva od strane studenta korisnika	Evidentiranje tih zahtjeva kao i obrada istih	Obrađen zahtjev u studentskoj službi

4. Analiza aplikacije „SS“

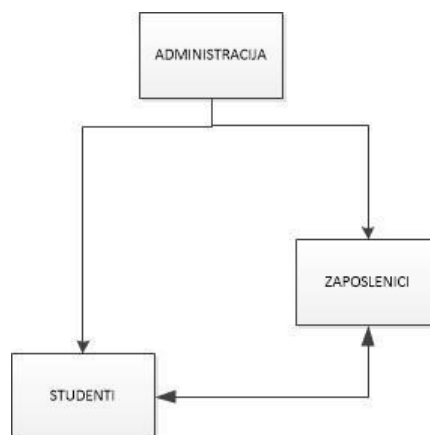
Svaka edukativna organizacija teži za brzim i efikasnim procesiranjem zahtjeva koji pristižu u službama koje vode računa o tome.

Ciljevi jedne ovakve aplikacije su:

- Jednostavna administracija
- Brzi pristup zahtjevima i prosljeđivanje istih
- Primitak tih zahtjeva i pohrana istih u jednu jedinstvenu bazu podataka
- Uvijek dostupni izvještaji po pitanju zahtjeva upućenih studentskoj službi

Na samom vrhu procesa je administracija i kao takav nalazi se kao krovni model. Proces se odvija u smjeru da studenti prosljeđuju zahtjeve koji se obrađuju od strane zaposlenih u studentskim službama. Dakle, aktivni učesnici u procesu su studenti i zaposlenici.

Dijagram toka podataka zapravo na najbolji način opisuje konceptualnu shemu aplikacije (slika 3).

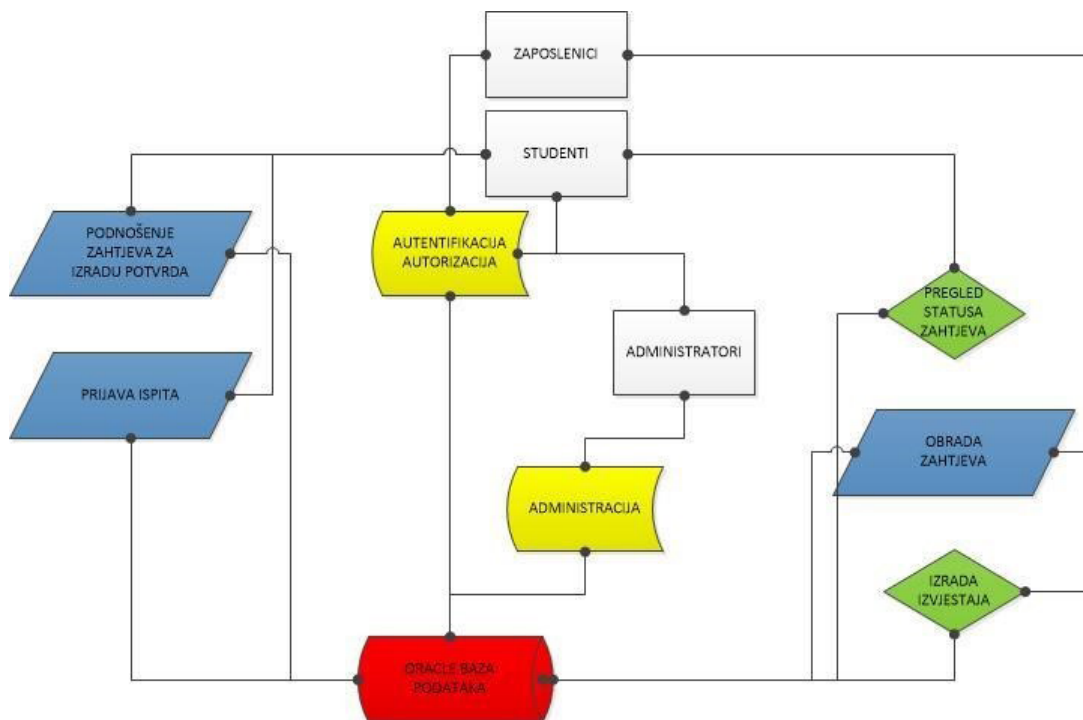


Slika 2. Model rada procesa studentske službe

Sistemska analiza vrši detaljnu analizu svakog procesa u prethodno prikazanom dijagramu toka podataka.

Kompletna sistemska analiza sastoji se od sljedećih koraka:

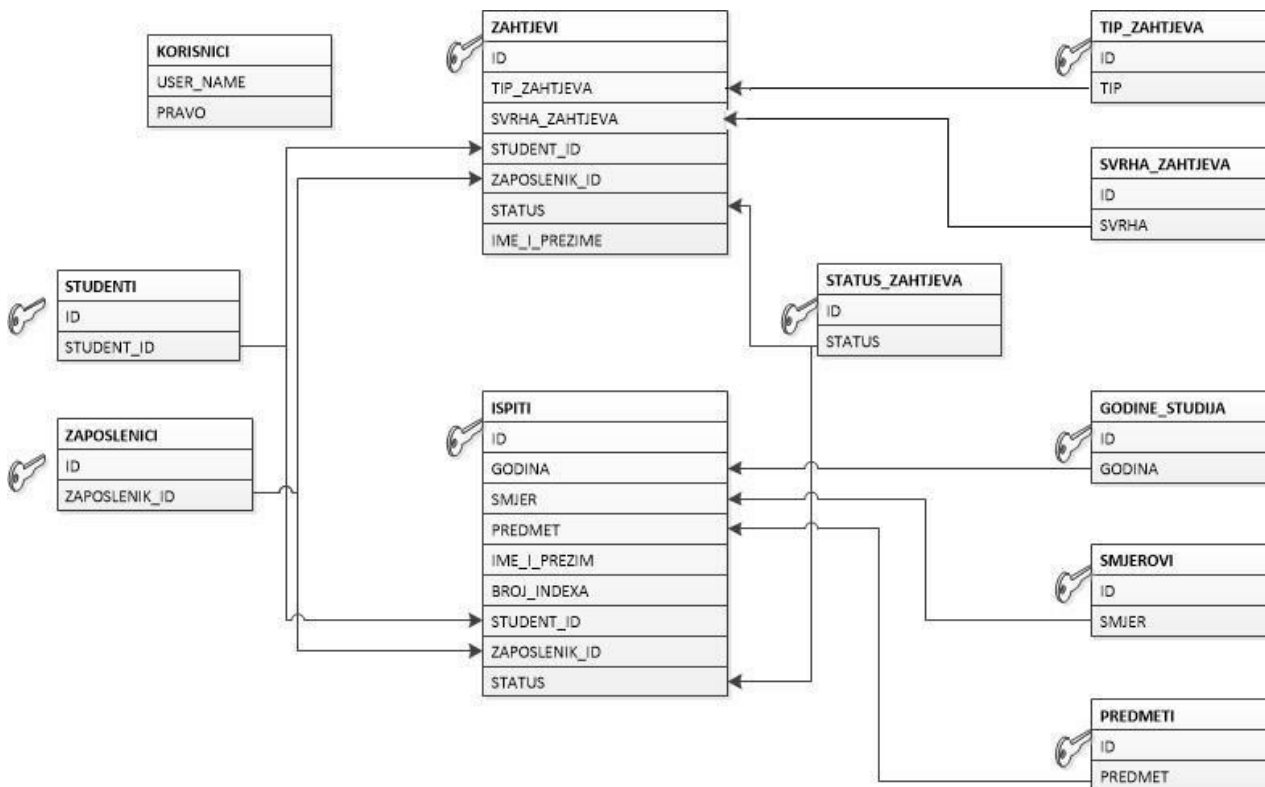
- Zahtjevi
- Moduli
- Tok podataka te
- Novi način rada i Dijagram slučajeva upotrebe



Slika 3. Dijagram toka

5. Dizajn baze podataka i modula aplikacije „SS“

Dizajn baze podataka za navedenu aplikaciju „SS“ će predstaviti dizajn tabela koje su kreirane isključivo za potrebe aplikacije, dok predefinisane



Slika 4. Dijagram relacija i struktura Oracle baze podataka za aplikaciju „SS“

Centralizovani podaci kojima se manipuliše u ovoj aplikaciji se nalaze u tabelama ZAHTJEVI i ISPITI. Svaka od tih tabela ima svoje atribute, kako za zahtjeve (tip zahtjeva, svrha zahtjeva, ime i prezime studenta) tako i za ispite (godina studija, smjer, predmet, broj indexa, ime i prezime studenta). Studenti su zaduženi za unos tih atributa i na taj način kreiraju svoje zahtjeve. Zaposlenici pak imaju samo mogućnost pregleda tih zahtjeva i promjene jednog atributa koji se nalazi i u jednoj i u drugoj tabeli a to je status zahtjeva.

Tabela KORISNICI se koristi za formiranje autorizacijskih šema koje su urađene u gotovom modulu Apex razvojnog okruženja.

tabele u kojima su smješteni akreditivi za pristup one se neće ni razmatrati ovim poglavljem.

U pogledu dizajna modula bit će prikazani svi elementi svakog od modula aplikacije. Dizajn baze podataka predstavlja zapravo dizajn samog spremišta podataka kojima se manipuliše unutar same aplikacije „SS“.

6. Implementacija aplikacije „SS“

Implementacija aplikacije se sastoji od kreiranja tabela, kreiranja mandatornih modula aplikacije, kreiranje modula definisanih aplikacijom, kreiranje pozadinske logike pojedinih modula i kreiranje autorizacijskih šema.

Svaka aplikacija kreirana Apex razvojnim okruženjem započinje kreiranjem mandatornih modula. U zavisnosti od toga koja vrsta aplikacije se želi kreirati različit je i broj mandatornih modula. Tako npr. ukoliko se želi kreirati stranica koja je dostupna svim korisnicima bez akreditiva onda mandatorni modul će biti samo naslovna stranica, dok ukoliko se aplikaciji pristupa sa

nekim akreditivima pored mandatornog polja naslovne stranice Apex razvojni alat će kreirati i login stranica sa autentifikacijskom šemom koja se definiše.

Svaki modul kreiran unutar Apex razvojnog okruženja predstavlja novu stranicu koja se kreira unutar aplikacije. U aplikaciji „SS“ egzistiraju sljedeći moduli/stranice:

- Stranica reporta na strani studenta korisnika u vezi zahtjeva za potvrde
- Stranica forme na strani studenta korisnika kojom se kreira unos novog zahtjeva za potvrde
- Stranica reporta na strani studenta korisnika u vezi pregleda prijave ispita
- Stranica forme na strani studenta korisnika kojom student prijavljuje novi ispit
- Stranica reporta na strani zaposlenika korisnika kojima pristupa svim zahtjevima studenata za potvrde i kreira izvještaje
- Stranica forme za ažuriranje statusa zahtjeva za potvrde na strani zaposlenika korisnika
- Stranica reporta na strani zaposlenika korisnika kojim pristupa svim prijavama studenata i kreira izvještaje
- Stranica forme na strani zaposlenika korisnika kojom se ažurira status prijave ispita.

Kod implementacije modula korišteni su neki

od gotovih komponenti koji su implementirani u kreiranju aplikacije „SS“.

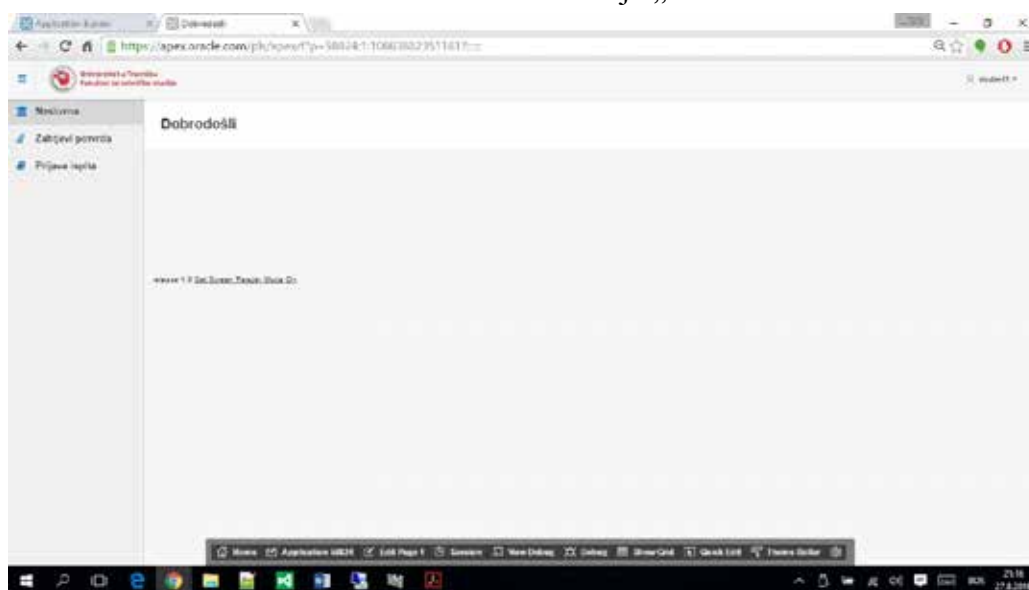
7. Testiranje aplikacije „SS“

U pogledu testiranja urađena je kompletna analiza same aplikacije. Svaki modul opisan je popratnom slikom.

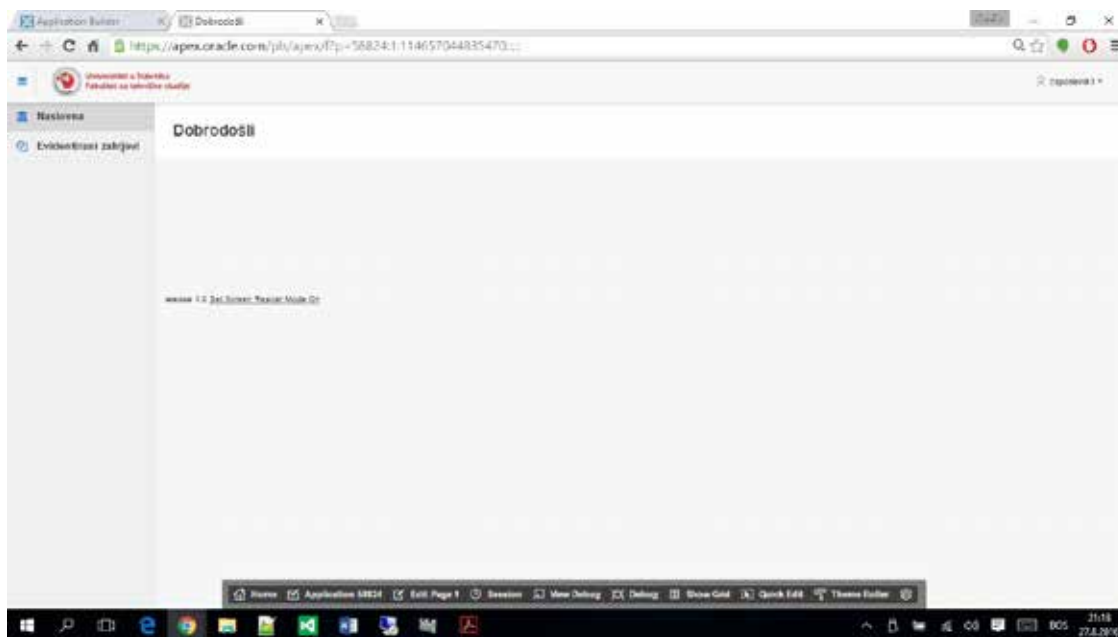
U pogledu testiranja aplikacije „SS“ fuks je bačen na samu funkcionalnost aplikacije. Tokom izrade aplikacije greške koje su uočene u logici su ispravljane kako bi se postigao krajnji cilj zamišljen funkcionalnom specifikacijom aplikacije. U svrhu testiranja prođeno je kroz sve module kako sa studentske strane tako i sa strane zaposlenika korisnika.

Kod logina ukoliko se korisnik pokuša logirati sa pogrešnim akreditivima sistem ga automatski odbija što pokazuje naredna slika.

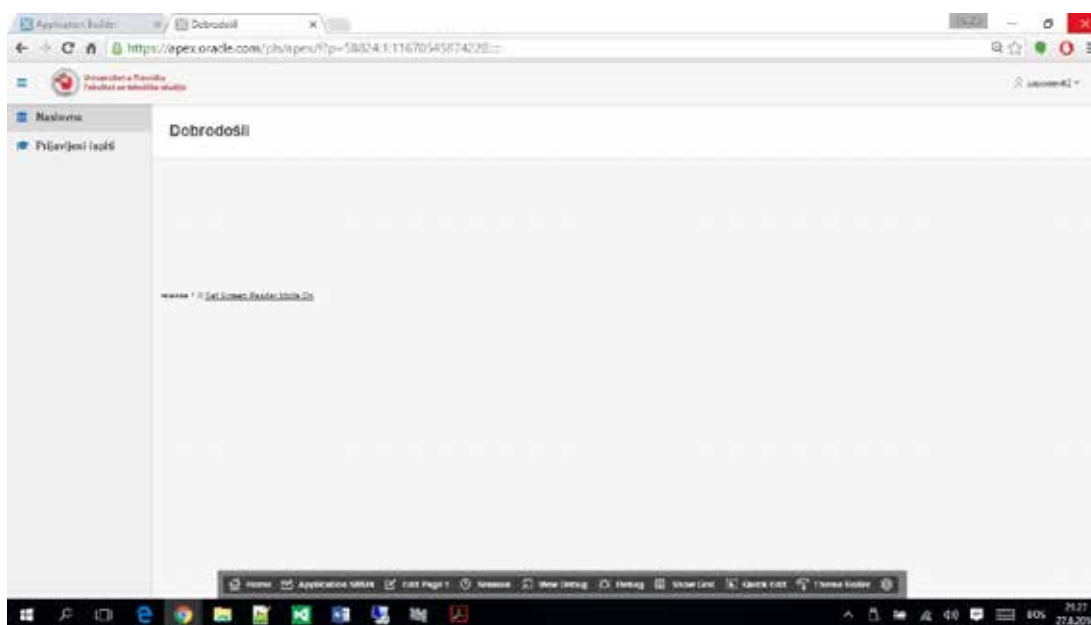
U pogledu ograničenja na module odnosno na ispravno podešene autorizacijske šeme najbolje će dati opis tri naredne slike u kojima se jasno vidi koji korisnik ima koji pristup. Kako student nema privilegije i pristup modulima namjenjenim za zaposlenike tako i zaposlenici nemaju pristupa modulima koji su namjenjeni isključivo za aktivnosti koje provode studenti korisnici aplikacije „SS“.



Slika 5. Naslovna stranica studenta korisnika



Slika 6. Naslovna stranica zaposlenika korisnika koji je nadležan za realizaciju zahtjeva za potvrde



Slika 7. Naslovna stranica zaposlenika u čijoj je nadležnosti realizacija prijava ispita

8. Zaključak

U okviru rada kreirana je web aplikacija koja predstavlja elektronsku studentsku službu u edukativnim organizacijama. Web aplikacija je napravljena u Oracle-ovom razvojnom alatu Apex.

Kako je kreirana web aplikacija samim tim je pokazano da je riječ o praktičnom radu. Praktični rad je najveće rezultate dao u polju stečenog znanja i iskustva. Pored toga, rad pokušava da što bolje prezentuje sve korake praktičnog projekta, osvrnuti se na teorijske koncepte i specifičnosti, te iz svega pokušava izvući pouku.

Kao vodeći proizvođač u svijetu na polju baze podataka, Oracle je iskoristio svoju poziciju da

klijentima pruži Apex kao razvojni alat za kreiranje i izradu vrhunskih web aplikacija koje se temelje na Oracle bazi podataka.

Izrada aplikacije „SS“ prikazala je osnove podešavanja i izrade aplikacije u Apex razvojnom okruženju. Implementacijom je prikazano kreiranje stranica, formi za report, formi za unos podataka te kreiranje nekih osnovnih izvještaja

kao i druge funkcionalnosti web aplikacije razvijene u Apexu. Kreiranjem tabela unutar Oracle baze podataka prezentirana je i upotreba SQL i PL/SQL jezika. Sa svim Oracle alatima autor rada se upoznao radeći u firmi u kojoj je trenutno zaposlen, a isti su u radu pružili mnogo pouzdanja i funkcionalnosti koje su potrebne za rješenje svakodnevnih tehničkih problema koje su se našle kao zadatak.

Literatura:

- [1] Balić, Senad 2006, Ornovi računarstva i informatike, Univerzitet u Zenici, Zenica
- [2] Cyran, Michele 2005, Oracle Documentation, Oracle Corporation
- [3] Smuk, Nikola 2013, Brza izrada aplikacija u Oracle Application Expressu, Veleučilišta Velika Gorica, Velika Gorica
- [4] Informacioni sistemi, Definicije informacionog sistema [Datum pristupa: 24.07.16], < http://www.ef.uns.ac.rs/Download/razvoj_is/25-06-08%20ris16-2008.pdf >
- [5] Oracle Application Express - Getting Started [Datum pristupa: 28.07.16], < <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/application-express/apexgetting-started-1863613.html> >
- [6] Oracle Application Express Documentation [Datum pristupa: 20.08.16], < <http://www.oracle.com/technetwork/documentation/apex-094287.html> >
- [7] Space Oracle Application Express (APEX) [Datum pristupa: 16.08.16], < https://community.oracle.com/community/database/developer-tools/application_express >
- [8] Wikipedia, Oracle Application Express [Datum pristupa: 22.08.16], < http://en.wikipedia.org/wiki/Oracle_Application_Express >
- [9] Oracle_Database_Express_Edition_11g [Datum pristupa: 22.07.16], < https://bib.irb.hr/datoteka/716576.1-Branko_Kranjcevic_-_Oracle_Database_Express_Edition_11g.pdf >
- [10] ORACLE APEX – brza izrada web aplikacija [Datum pristupa: 08.08.16], < <http://www.baze-podataka.net/2010/11/15/oracle-apex-brza-izrada-web-aplikacija/> >

Kontakt autora / Corresponding author:

Armin Alispahić

Fakultet zatehničke studije Univerziteta u Travniku

Travnik, Bosna i Hercegovina

e-mail: arminalispahic@gmail.com

ANALIZA GREŠKI KOJE NASTAJU PRI IZRADI KUTIJE ZA FARMACEUTSKU INDUSTRIJU

ANALYSIS OF ERRORS MADE DURING PRODUCTION OF PHARMACEUTICAL INDUSTRY BOX

Miralem Avdić, Marija Garić

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Zahtjevnost izrade kartonske kutije za farmaceutsku industriju povlači za sobom i niz mogućih grešaka u toku njene izrade. U prošlosti se nije davao veliki značaj u ambalaži za pakovanje lijekova, međutim razvojem tehnologije paralelno se podižu i kriteriji u kvalitetu izrade ambalaže. Da bi bio konkurentan lijek, koji je u današnje vrijeme komercijalizovan, pored svoje namjenske vrijednosti treba da bude i upakovan u ambalažu koja će mu dati ekskluzivnost, a ujedno ispunjavati sve farmaceutske kriterije. Ovi zahtjevi za izradu ambalaže za farmaciju iziskuju specijalizovanu opremu, stručnost osoblja i kvalitetne materijale. U ovom radu istaknutesu greške koje prate tok izrade komercijalne kartonske kutije za farmaciju.

Ključne riječi: ambalaža, proizvodnja, štampa, kvalitet, greška

Abstract

Difficulty in making carton packaging for the pharmaceutical industry entails a number of possible errors in the course of its development. In the past, the great importance was not on the drugs packaging, however, the development of technology parallely raise the criteria to develop quality packaging. To be a competitive drug on the market, which is nowadays commercialized, in addition to its dedicated value should

be packaged in packaging that will give it exclusivity, and also fulfill all pharmaceutical standards and requirements. These requirements for packaging for pharmaceuticals require specialized equipment, highly educated staff and high quality materials. In this paper, it is presented the errors that accompany the production of a commercial carton box for pharmacy.

Keywords: Packaging, production, printing, quality, error

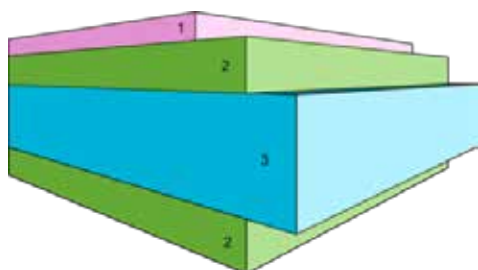
1. Uvod

Još od vremena Gutenberga tiskarstvo je težilo ka napretku, ekonomičnosti i kvalitetu. Kroz povjest tiskarstava uz knjige i tiskanice značajna postaje i ambalaža. Ambalaži za pakovanje lijekova nije se do prije dvadesetak godina pridavao veliki značaj. Danas se s obzirom na saznanja o značaju ambalaže, još u razvoju proizvoda, posebno poklanja pažnja izboru pakovanja materijala. Greške prilikom odabira pakovanja ili u označavanju mogu imati fatalne posljedice, pa nije pretjeran značaj koji se pridaje pakovanju i signiranju lijeka. Proizvođači moraju imati u vidu i zahtjeve regulatornih organa (farmakopeje, zakoni, tehnički standardi, pravilnici, propisi zemalja za koje je proizvod namjenjen i dr.), što se u nekim slučajevima dodatno komplikuje izbor pakovanog materijala i neophodno obilježavanje.

Osnovna funkcija pakovanja je da se u njega unese neki proizvod što će mu obezbjediti potrebnu zaštitu. Dodatna funkcija pakovanja je da omogućiti pogodnosti za upotrebu, bezbjednost za korisnika i okruženje i pruži neophodne informacije. Prema tome, pakovanje se može definisati kao postupak koji će obezbjediti zaštitu i isporuku lijeka, omogućiti njegovu bezbjednost i pravilnu upotrebu, pružiti informacije o identitetu, načinu upotrebe i drugim značajnim karakteristikama, za sve vrijeme upotrebe proizvoda.

2. Materijali, grafička priprema i proces štampe za izradu kutije za farmaceutsku industriju

Osnovni materijal koji sačinjava kutiju je papir (karton), a tu su još boja, lak, folije (zaštitne i dekorativne) i ljepila. Za izradu kutija za lijekove koriste se celulozni kartoni tzv. GC kartoni. To su višeslojni kartoni uglavnom sastavljeni od tri sloja (Slika 1).



Slika 1. Grafički prikaz slojeva GC kartona;

1) dodatno premazni sloj, 2) bijeljena celuloza, 3) drvenjača[2]

Grafička boja za ofset štampu predstavlja obojenu supstancu koja ima sposobnost da se u toku procesa štampe veže za podlogu koja se štampa. Od ovih se boja očekuje dobra ljepljivost, no ovdje treba postići optimum (oštar otisak), a da ne dođe do "čupanja" papira (štamparske podloge).

Lakovi se koriste za ukrašavanje i zaštitu grafičkih proizvoda. Lakovi na bazi ulja neškodljivi su za okolinu i lagani za preradu. Postupak lakiranja je jednostavan jer se mogu koristiti ofsetne štamparske jedinice (posljednja štampars-

ka jedinica ako je višebojna mašina za štampu ili nakon sušenja na jednobojnoj mašini za štampu). Kao i ofsetna tiskarska boja ovakvi lakovi suše oksidacijom.

U izradi kutija za farmaciju, uglavnom kao zaštitni i dekorativni elementi, se koriste folije za laminaciju i foliotisak. Folije za laminaciju se apliciraju na dva načina i to toplim postupkom i hladnim postupkom uz korištenje ljepila. Najčešće se koristi PP (polipropilen) folija koji pruža trajnu mehaničku zaštitu uz poseban vizualni efekat. Razlikuju se kao metalne, pigmentne i hologramske.

1.2. Problemi u grafičkoj pripremi za izradu kutije za farmaceutsku industriju

Za izradu kutija za farmaciju produkt dizajneri moraju da vode računa o mašinama za pakovanje lijekova i stoga moraju da rade standardizirane kutije, što im smanjuje širinu u kreativnom dijelu. Problemi koji su mogući u toku izrade kutije, a trebaju biti predviđeni u grafičkoj pripremi su:

- Niska rezolucija file-a
- Izostavljanje proširenja
- Crni tekst iz CMYK-a

Da bi otisak imao optimalni kvalitet potrebno je slike raditi u prihvatljivoj rezoluciji koja se određuje na osnovu linijature rastera kojim se planira štampati, a to se radi pomoću formule:

$$1,5 * X < Y < 2 * X$$

gdje su:

X - linijatura štampe

Y - rezolucija slike koja se štampa u dpi.

Zbog poroznosti materijala na kome se štampa dolazi do njegovog širenja i zbog toga kod linije reza dolazi do malog odstupanja. To je razlog zašto je potrebno štampu proširiti u margo.

Često su crna slova zadata u procentima C89%, M87%, Y98%, K89%, a treba samo K100% ostale boje 0%. Kao i kod proširenja, materijal za štampu tokom štampe mijenja dimenziju i po rubovima i uglovima pojavljuje se loš paser na tekstu ukoliko se tekst radi iz CMYK-a.

Zbog toga treba obratiti pažnju kod dizajna da tekst sadržava samo jednu boju, posebno ako se radi sa sitnim tekstom i velikim formatima štampe.

2.3. Ofset štampa i postupci dorade za izradu kutije za farmaceutsku industriju

Ofset štampa je indirektna tehnika štampe, gdje su tiskovni elementi i slobodne površine geometrijski u istoj ravnini. Mašine za ofset štampu imaju tri cilindra i dva sistema valjaka. Prvi cilindar je nosač štamparske forme (temeljni) na koga naliježe prijenosni cilindar (ofsetni cilindar) koji naliježe na tiskovni cilindar. Između gumenog i tiskovnog cilindra vrši se otiskivanje boje koja preko temeljnog cilindra dolazi sa drugog seta valjaka. Prvi set valjaka ima ulogu da prenese otopinu za vlaženje na štamparsku formu, koja se moći na slobodne površine, koje su hidrofilne, i sprječava nanošenje boje na iste. Drugi set valjaka su valjci za distribuciju i razribavanje boje. Boja se veže za oleofilne površine.

Dizajni kutije za farmaciju se izrađuju uglavnom sa spot bojama, mada nerijetko se koriste i kolorna rješenja dizajna.

Postupci grafičke kod izrade kutija:

- štancanje
- apliciranje dekorativnih i zaštitnih elemenata (foliotisak i blindruck) i brajevog pisma
- ljepljenje kutije.

3. Greške koje mogu nastati pri izadi kutije za farmaceutsku industriju

Zbog svih elemenata koje treba da sadrži kutija za farmaceutsku industriju njena izrada je veoma složena. Da bi se napravila kutija koja ispunjava sve farmaceutske standarde, uz to da izgleda reprezentativno potrebana je dobro opremljena proizvodnja sa zaokruženim procesom izrade uz rigoroznu kontrolu kvaliteta. Osim greški koje mogu nastati u procesu tiska, posebnu pažnju

treba posvetiti mogućim greškama u doradnim postupcima izrade kutije.

3.1. Greške kod lakiranja araka

Jedinica za lakiranje nalazi se iza zadnje štamparske jedinice. U principu je slične građe kao i jedinica za nanos boje. Problemi koji najčešće prate lakiranje sa aniloks valjkom su curenje laka što prouzrokuje sljepljivanje araka u nakladi i otežava daljnju izradu kutija. Sljepljeni arci se odvajaju ručno pod uslovom da je lak iscurio po rubnim dijelovima što pričinjava dodatni rad, a samim tim i trošak. U slučaju da je lak iscurio po dijelovima unutar štampe cijala naklada se baca. Uzroci curenja laka su neadekvatno pripremljena štamparska forma za lakiranje (Slika 2) i najčešći uzrok je oštećenje rakel-a.



Slika 2. Neadekvatna štamparska forma za lakiranje vododisperzivnim lakom pomoću anilox valjka

Da bi se izbjegli ovakvi problemi potrebno je koristiti originalne štamparske forme (Slika 3) za lakiranje čiji je nosilac laka silikonski sloj koji dobro adsorbuje lak i sprječava njegovo razlijevanje na slobodne površine.

Također, jedinicu za lak je potrebno nakon svakog završenog naloga detaljno očistiti i pregledati rakel-e kako bi se na vrijeme uočilo oštećenje koje može prouzrokovati curenje laka. Ne tako čest ali veoma veliki problem može prouzrokovati starost vododisperzivnog laka. Kada se proizvod lakira sa lakom koji izvan roka upotrebe postoji mogućnost da će krajnji proizvod imati veoma naprijatan miris (miris pokvarenih jaja).



Slika 3. Originalna štamparska forma za lakiranje vododisperzivnim lakom pomoću anilox valjka

Za uspješno lakiranje sa vododisperzivnim lakovima, otisci se nakon lakiranja obavezno moraju izložiti povišenoj temperaturi (vrućem zraku ili IR zračenju). Pritom će se likvidne komponente iz laka prvo penetrirati u štampanu podlogu, nakon čega započinje faza isparavanja.

Ovakvi štamparski sistemi moraju imati ugrađenu i jedinicu za hlađenje kako bi se lakirani otisci ponovno ohladili na sobnu temperaturu (temperatura nanesenog laka ne smije prelaziti 35 °C, čime se izbjegava ljuštenje prethodno oštampnog bojila). Previsoka temperatura promijeniti će viskoznost prethodno oštampnog bojila čime će započeti prodiranje u sloj laka. Tokom procesa sušenja potrebno je kontinuirano dodavati svjež zrak, koji se nakon zagrijavanja izbacuje iz sistema. Ukoliko se cirkulacija zraka ne ostvari, dužim radom mašine za štampu, zrak će se zasititi s vlagom iz laka, čime se stvara mogućnost stvaranja rubnih deformacija (razvlačenja papira). Također mogu nastati i problemi sa sušenjem te ljepljenje lakiranih otisaka.

3.2. Greške nastale prilikom otiskivanja folije

Foliotisak je tehnika štampe koja najčešće koristi zlatnu i srebrnu foliju kako bi se oplemenio izgled štampanog proizvoda, a rijetko se koriste i pigmentne folije. Prednost rada foliotiska na cilindru je u tome što je moguće veoma kvalitetno utiskivati velike površine odnosno detalje.

Problem kod cilindra su sitni detalji i zatvoreni objekti (prazan prostor na klišeju omeđen linijom).

Kod foliotiska pored brzine veoma značajnu ulogu ima temperatura i svaka njena promjena mijenja parametre koji su potrebni za dobar otisak. Podešavanja temperature zavisi od više faktora, a osnovni je vrsta folije i njen kvalitet. Drugi faktori koji utiču na promjenu temperature su podloga na kojoj se otiskuje foliotisak, brzina mašine, lak, puder, plastifikacija i sl.. Ovi faktori direktno utiču i na kvalitet otiska i ako nisu adekvatno podešeni dolazi do oštećenja (Slika 4) koja se manje ili više vide na otisnutoj foliji.



Slika 4. Oštećenja na otisku folije nastala usljed djelovanja pudera i neprilagođene temperature

Kako se radi sa visokim temperaturama, nekada i do 180°C, veoma često dođe do dimenzionalne deformacije štamparske forme, što može prouzrokovati problem prilikom upasivanja.

Deformacije štamparske forme se javljaju uglavnom na povećanju površine usljed zagrijavanja, pa najjednostavnije i najučinkovitije rješenje ovog problema je smanjenje grafičke pripreme za 0,03% po dijagonali. Na ovaj način se dobije neznatno manja štamparska forma, a dovoljno mala da se usljed zagrijavanja dobije tražena dimenzija i izbjegne problem kod upasivanja u predhodnu štampu.

3.3. Greške nastale prilikom rada reljefne štampe

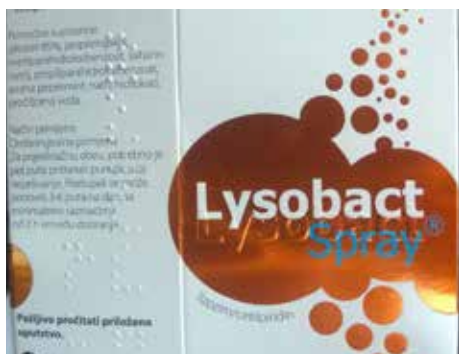
Reljefna štampa (blindruck, slijepi tisak) je tehnika koja omogućava stvaranje efektnih grafičkih

elemenata koji su izdignuti ili udubljeni u strukturi papira.

Papir ili karton se u ovoj tehnici oblikuje uz pomoć pritiska, patrice i matrice (klišea) za reljefnu štampu. Efekat reljefne štampe pojačava željenu poruku kreirajući treću dimenziju.

Ova tehnika se često koristi ukombinaciji sa drugim tehnikama kao što je obična štampa, foliotisak ili UV lakiranje. Prije reljefne štampe radi se štampa boja i foliotisak pa ukoliko dođe do bilo kakvog dimenzionalnog odstupanja na materijalu na kome je rađena to odstupanje će se odraziti na paser.

Svako tretiranje kartona dovodi do deformacije i dimenzionalnih promjena, a tu postoje još i nepravilnosti u registru kod prethodnih operacija, pa tako lančano dolazi do odstupanja u registru sa araka na arak i kod reljefne štampe (Slika 5).



Slika 5. Greška pri upasivanju reljefne štampe

Također, ako pritisak ili dubina matrice nije prilagođena debljini materijala na kojem se radi dolazi do nepotpunog otiskivanja ili do probijanja, odnosno, pucanja materijala.

3.3. Problemi i greške koje nastaju tokom utiskivanja Brailleovog pisma

Za izradu Brailleovog pisma na kutijama za farmaciju najučinkovitije, a ujedno i najprofitabilnije se pokazala tehnika slijepe štampe pomoću matrice i patrice. Preovladavaju dva načina izrade od kojih je jedan tokom štancanja, a drugi tokom ljepljenja.

Kupovinom dodatka na ljepilici ili kupovinom ljepilice koja na sebi ima instaliran uređaj za apliciranje Brailleovog pisma dobija se na brzini izrade što direktno poboljšava profitabilnost proizvoda. Postupak izrade Brailleovog pisma tokom štancanja izvodi se na isti način kao i reljefna štampa. Da bi se otisnulo Brailleovo pismo potrebni su alati, matrica (štamparski elementi udubljeni) i patrica (štamparski elementi ispupčeni).

Potencijalni problem je moguć kod izrade patrice gdje glodalo uđe više u temeljni dio štamparskog elementa (tačke) i oslabi je, pa tokom izrade Brailleovog pisma na mašini dolazi do pucanja odnosno otkidanja štamparskog elementa i nastaje greška na proizvodu (Slika 6). Ovakava greška na proizvodu se smatra velikom greškom jer ugrožava informaciju o lijeku i eliminatornog je karaktera.



Slika 6. Primjer greške gdje nedostaje jedna tačka (patrica je rađena od pertinaksa)

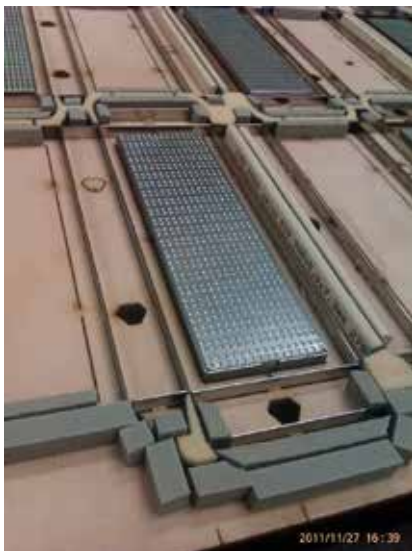
Kvalitetnija i skuplja varijanta je izrada alata od metalakoji u pravilu treba da budu u kombinaciji tvrdi i meki metal gdje se matrica izrađuje od aluminijuma (Slika 7), a patrica je od čelika.

Nedostatak metalnih alata za Brailleovo pismo je visoka cijena, a potrebno je za svaki artikal izraditi nove patrice i to u onolikom broju koliko je pozicija kutija na alatu za štancanje.

Priprema alata na mašini za štancanje u istom prolazu sa izrezivanjem (štancanjem) je poprilično složen i veoma zahtjevan proces.

Jedan od produktivnijih načina, a ujedno i siguran način je da se prvo uradi standardna priprema alata za štancanje kao da Brailleovo pismo ne postoji.

Zatim slijedi podizanje braille seta (aluminijumske matrice) za 0,6 do 1 mm postavljanjem kalibrisanog prešpana ispod ili kartona i tada montirati čeličnu patricu (vazelin ili slaboljepilo) na odgovarajuću poziciju aluminijumske matrice.



Slika 7. Matrica za Brailleovo pismo izrađena od aluminijuma

Potrebno je smanjiti pritisak jer je aluminijumska matrica podignuta iznad alata i sa adekvatnim pritiskom (minimalnim potrebnim) ih prenijeti da se zalijepe na čeličnu ploču na kojoj se nalazi kontra forma (pertainax ili cito kanalice) (Slika 8).



Slika 8. Čelična patrica zalijepljena na kontra formu zajedno sa pertinaxom

Kada su patrice zalijepljene tada je potrebno spustiti aluminijumske matrice vađenjem prešpana ili kartona koji je postavljen ispod njih i vratiti pritisak na vrijednost prethodno podešenog alata da štanca i prema potrebi podlijepiti aluminijumske matrice.

Veoma čest slučaj je da se koristi isti alat i kontra forma za štancanje više po nazivu različitih kutija, a kod kojih se mijenja Brailleovo pismo.

Zbog toga je potrebno patricu odlijepiti od kontra forme i na njeno mjesto, istim postupkom, zalijepiti novu patricu sa drugim nazivom. Patrice su alati za višekratnu upotrebu i treba obratiti pažnju da se poslije skidanja sa kontra forme dobro očisti ljepilo kojim su bile zaljepljene, jer postoji opasnost da kada se ponovo koriste dođe do problema klizanja patrice. Do klizanja patrice dolazi zbog lošeg ljepila na duplofan traci kojom se patrica lijepi za kontra formu ili zbog loše očišćene patrice.

Također, treba uzeti u obzir da se ploče na mašini usljed rada zagrijavaju i za lijepljenje patrica treba koristiti termoduplofan koji podnosi visoku temperaturu.

Izmjenom patrica postoji mogućnost zamjene, pa se naziv lijeka oštampao na kutiji i naziv oštampao Brailleovim pismom ne slažu i zbog toga je potrebno u više faza provjeriti ispravnost Brailleovog pisma. Jedan od efikasnijih načina je printanje kontrolnog standardna transparentnu foliju ili paus papir.

Kod izrade Brailleovog pisma veoma je bitna „čitljivost“ pisma. Da bi se postigla optimalna čitljivost tačkice potrebno je postignuti određenu visinu tačke. U studiji o čitljivosti farmaceutske ambalaže, zaključeno je 2008. godine od strane Sveučilišta u Birminghamu i RNIB u saradnji s drugim europskim institucijama, da će prihvatljiva visina tačaka biti 0,18 mm. Međutim u normi EN 15823:2008 visina tačkice je 0,20 mm. I ovdje se krije potencijalni problem kada u želji za postizanje što više tačke dođe do pucanja površinskog sloja kartona ili boje i tako se ugrozi vizualni izgled kutije.

Ova pojava se može desiti kod isušenog kartona koji je predhodno tretiran na visokoj temperaturi prilikom apliciranja folije na foliotisku. Tada je karton potrebno pustiti da odleži i ponovo se aklimatizuje.

Također, kod previsokog pritiska može doći do mjestimičnog prosijecanja tačke što rezultira da se kutija ošteti prilikom lijepljenja.

3.4. Greške koje nastaju u fazi štancanja

Štancanje prireza je specijalni postupak, kojim se razni proizvodi grafičke industrije, izrezuju u pravilne ili nepravilne geometrijske oblike, koji se inače ne mogu izrezati u mašini za sječenje papira. Štancanje prireza se radi na mašinama za štancanje koje se dijele na ručne, poluautomatske i automatske. Izrada kutije za farmaceutsku industriju je veoma zahtjevna i iziskuje veliku preciznost i zbog toga ručno i poluautomatsko štancanje na spadaju u ovu domenu. Štancanje se radi na automatskoj mašini za štancanje sistemom ploča na ploču sa namjenski izrađenim alatom za štancanje.

Najčešći problem kod štancanja je pucanje materijal na mjestu bigovanja. Tokom štancanja bigovi na kutiji izgledaju dobro, a kada prođu kroz ljepilicu dolazi do pucanja površinskog sloja kartona usljed djelovanja pritiska remenja kroz koje prolazi savijena kutija. Ovaj problem se javlja kada se poremeti vlažnost kartona tj. karton se isuši usljed atmosferskih uticaja ili zbog tretiranjem viskom temperaturom usljed rada foliotiska.

Da bi se izbjegla šteta praktikuje se kod ovakvih slučajeva uporedo sa štancanje i ljepljenje i ukoliko se uoči ovakav problem zaustavlja se rad i mijenja priprema kanalice, postavljaju se sljedeće šire dimenzije kanalice i uštimanje pritisak se radi tako da se pritisak pojača na bigovima koji su okomiti na tok valakanaca.

Zbog ovakvih problema rad sa kanalicama ima prednost, jer sa pertinaxom nema puno mogućnosti u manipulaciji (osim da se svaki puta izrađuje novi pertinax, što oduzima vrijeme i stvara dodatne troškove). Greške također mogu nastati zbog loše urađenog alata ili zbog lošeg rukovanja alatom.

Jedna od tih grešaka je paralelnost stranica na kutiji čiji je uzrok loše postavljene big linije ili pomjeranje big linija usljed loše manipulacije sa alatom.

Da bi se korigovala ova greška mora se raditi novi alat za bigovanje, jer izrada kutije za farmaciju je toliko precizna da nikakve prepravke na alatu ne dolaze u obzir.

Listanje kartona (Slika 9) na rubovima reza također zna predstavljati, a uoči se, kao i pucanje kartona po bigovima, u fazi ljepljenja kada kutija dođe u kontakt sa dijelovima ljepilice tokom transporta kroz nju.



Slika 9. Listanje kartona na mjestu reza na poziciji predviđenoj za zaključavanje poklopca

3.5. Greške kod ljepljenja kutija

Završna faza izrade kutije za farmaciju je ljepljenje kutija. Uslovi za dobru kutiju su: ravnomjeran nanos ljepila i paralelnost stranica na kutiji (za ovo je preduslov bigovanje kutija). Ljepljenje se radi na automatizovanim mašinama tzv. ljepilicama. U ovoj fazi se poseban značaj predaje u kontroli proizvoda, gdje se pri samom ulaganju kutija u mašinu radi vizuelno pregledanje kutija kako bi se odvojile mehanički oštećene kutije i kutije sa drugim nepravilnostima. Na samoj mašini se radi kontrola farmakoda i spektrofotometrija gdje usljed nepravilnosti dolazi do zaustavljanja mašine, a kod savremenijih mašina dolazi do izbacivanja nepravilne kutije, bez zastoja mašine.

Najčešće greška kod ljepljenja kutija je neravnomjeran nanos ljepila.

U slučaju da je ljepilo nanoseno u većem naosu prilikom prešanja dolazi do curenja ljepila unutar kutije što prouzrokuje sljepljivanje kutija ili curenje ljepila na vanjski dio kutije što prouzrokuje sljepljivanje dvije kutije.

Kod ove greške postoji zamka kada je curenje ljepila veoma malo i prilikom kontrole na izlazu ljepilice nemože se uočiti, jer je ljepilo još svježije i nije završilo hemijsku fazu vezivanja, pa tako kada ljepilo veže nastaje problem. Druga moguća greška je ne zaljepljenost kutije. Ova greška nastaje u dva slučaja, a to su premalo ljepila i sušenje ljepila usljed zastoja mašine. Kada dođe do zastoja mašine dužeg od 5 minuta potrebno je izvaditi kutije koje se nalaze između jedinice za nanos ljepila (Slika 10) i jedinice za prešanje (Slika 11), jer dolazi do sušenja ljepila hlapljenjem.



Slika 10. Jedinica za nanos ljepila (disk) na ljepilici



Slika 11. Ulaz u jedinicu za prešanje na ljepilici

Ako se spomenute kutije ne odstrane, a nastavi se sa ljepljenjem kutija, postoji velika mogućnost da se odlijepe prilikom pakovanja lijekova ili kasnije na policama. Napretkom u automatizaciji pakerice lijekova su sve brže i zahtjevju sve veću preciznost u dimenzijama kutije, pa je zbog toga paralelnost stranica kutije veoma bitna kako

bi se kutja pravilno formirala pri velikim brzinama. Dozvoljeno odstupanje je 0,2 mm, što je veoma precizno. Da bi se ovo postiglo preduslov je pravilno bigovana kutija.

4. Kontrola kvaliteta

Zbog rigoroznih kriterija i zahtjeva farmaceutske industrije kontrola kvaliteta tokom izrade i završna kontrola proizvoda zauzima ključno mjesto u toku izrade kutija za farmaciju.

Kompletan tok proizvodnje je pokriven međufaznom kontrolom i sve se evidentira na obrasce internog karaktera (Slika 12).



Slika 12. Obrazac za evidentiranje kontrole u fazi izrade kutije za farmaciju

Za međufaznu kontrolu su zaduženi operateri na mašinama po fazama izrade i vrše se međufazna primopredaja koja se zaključuje potpisom na radnom nalogu.

Ukoliko se uoči bilo kakava nepravilno zaustavlja se dalji tok izrade i pristupa se ispravljanju greške. Prije predaje proizvoda u sektor otpreme radi i izlazna kontrola po principu slučajnog uzorka, gdje se slučajnim odabirom iz nekoliko kutija provjere kutije i zajedno sa internim obrascima za međufaznu kontrolu sačinjava kompletna analiza i na osnovu nje se izdaje certifikat o kvalitetu proizvoda.

5. Zaključak

Farmacija je grana gdje veoma bitnu ulogu ima kvalitet proizvoda

Vezano sa tim je i proizvodnja tj. izrada pakovnog materijala. Materijali koji se koriste moraju imati certifikate koji podliježu farmaceutskim

standardima. Izrada kutije za farmaciju je veoma složen proces od samog zahtjeva za izradu do otpreme. Geške u procesu izrade kutije za farmaciju su neizbježne, a otklanjaju se u fazi u kojoj su uočene međufaznom kontrolom. Izlazna – završna kontrola proizvoda je najbitnija karika u cijelom lancu. Proizvod ne smije otići iz proizvodnje ako nije u skladu sa predviđenom specifikacijom. Zaključak svega je, da bi dobili kvalitet potrebna je sposobnost upravljanja greškama.

Literatura:

- [1] http://www.iggesund.com/globalassets/iggesund-documents/product-catalouge/en/incada_exel_en.pdf?585690 (Pristupljeno: 15.11.2015.)
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Folding_boxboard (Pristupljeno: 15.11.2015.)
- [3] Stojan Stanković; Ofset štampa; Grafički školski centar Beograd i Grafički školski centar Sarajevo; Beograd, 1967.
- [4] mr. Živko Pavlović; Karakterizacija površinske strukture neštampajućih elemenata CtP termalne štamparske forme za ofset štampu; Doktorska disertacija; Novi Sad 2012.
- [5] <https://mavdisk.mnsu.edu/gebeja/shnapy/pdf/Gebejes%20Ana%20867f%20-%20Seminarski.pdf> (Pristupljeno: 25.11.2015.)
- [6] <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=44816>(Pristupljeno: 25.11.2015.)
- [7] https://bib.irb.hr/datoteka/526454.zavrsni_Macinic.pdf(Pristupljeno: 25.11.2015.)
- [8] <https://bs.scribd.com/doc/31961358/Grafi%C4%8Dka-dorada-Marko-Nezi%C4%87> (Pristupljeno: 27.11.2015.)
- [9] <http://eurotisak.hr/ostale-vrste-tiska/zlatotisak-ili-foiotisak/> (Pristupljeno: 06.12.2015.)
- [10] <http://eurotisak.hr/ostale-vrste-tiska/slijepi-tisak-ili-blindruck-tisak/> (Pristupljeno: 15.12.2015.)
- [11] <http://grafpex.hr/tisak-arku-offset/> (Pristupljeno: 15.12.2015.)
- [12] <http://www.tipko.hr/project/reljefni-tisak/> (Pristupljeno: 15.12.2015.)
- [13] https://en.wikipedia.org/wiki/Color_difference (Pristupljeno: 10.01.2016.)
- [14] <http://www.tiii.be/wp-content/uploads/2014/10/541b9239cbe398f4.jpg>(Pristupljeno: 10.01.2016.)
- [15] http://repro.grf.unizg.hr/media/download_gallery/OSNOVE%20O%20BOJI.pdf (Pristupljeno: 10.01.2016.)
- [16] http://tf.unibl.org/materijal_nastavni_predmeti/800203/vjezbe/primjer_seminarskog.pdf (Pristupljeno: 13.01.2016.)
- [17] <http://www.studij dizajna.com/tkoscic/boje.pdf> (Pristupljeno: 13.01.2016.)
- [18] <http://www.temilov.rs/klisei/klisei-za-blindruk/> (Pristupljeno: 13.01.2016.)
- [19] http://ambalaza.hr/files/img/2015/4/1/expertfold-50-80-110_1374.jpg (Pristupljeno: 24.01.2016.)
- [20] http://www.schobertechnologies.de/cache/multimedia/Braille_Embossing_Module_369.jpg (Pristupljeno: 24.01.2016.)
- [21] <http://www.whatisfoilstamping.com/> (Pristupljeno: 24.01.2016.)
- [22] http://www.iggesund.com/en/Iggesund/IAM/Graphics-Handbook_new/Film-and-foil-lamina-

- tion/(Pristupljeno: 24.01.2016.)
- [23] <http://www.spartanics.com/resources/hot-stamping-applications/types-hot-stamping-foil> (Pristupljeno: 24.01.2016.)
- [24] https://bib.irb.hr/datoteka/527473.macinic_golubovic_majnaric_final.doc. (Pristupljeno: 31.01.2016.)
- [25] <http://www.tiskarstvo.net/printing&design2014/dl/Tiskarstvo%202014%20zbornik%20rada-va%20web.pdf> (Pristupljeno: 31.01.2016.)
- [26] <http://www.tiskarstvo.net/printing&design2014/clanciWeb/Bolcevic/Bolcevic.html> (Pristupljeno: 23.02.2016.)
- [27] <http://tabitha.hr/print-i-tisak/slijepi-tisak/> (Pristupljeno: 20.03.2016.)
- [28] http://www.afacerist.ro/oferim/pregoplast_226068.html (Pristupljeno: 26.03.2016.)
- [29] <http://www.perfectbook.nl/upload/medialibrary/c22/SpotUVPreeg.jpg> (Pristupljeno: 26.03.2016.)
- [30] <http://www.savez-slijepih.hr/hr/kategorija/brailleovo-pismo-humanosti-zastite-tiskane-komercijalne-ambalaze-114/> (Pristupljeno: 02.04.2016.)
- [31] <http://vasa-enciklopedija.blogspot.ba/2013/12/sto-je-to-brailleova-abeceda.html> (Pristupljeno: 03.04.2016.)
- [32] http://app.eva-sms.com/claroline/claroline/work/user_work.php?cmd=exDownload&authId=176&assigId=9&workId=454&cidReset=true&cidReq=OTS1516 (Pristupljeno: 03.04.2016.)
- [33] <http://www.modelgroup.com/hr/news/2012/08/proizvodnja-alata-za-%C5%A1tancanje> (Pristupljeno: 14.04.2016.)
- [34] <https://www.scribd.com/doc/26315469/Pakovanje-i-skladistenje-farmaceutskih-preparata> (Pristupljeno: 18.12.2016.)
- [35] http://www.etf.unssa.rs.ba/~slubura/prenos_podataka/PREN-POD-KNJIGA+DODACI/DEFINICIJE-DAS.pdf

Kontakt autora / Corresponding author:

Armin Alispahić

Fakultet zatehničke studije Univerziteta u Travniku

Travnik, Bosna i Hercegovina

e-mail: miralem79@gmail.com

KAZALIŠNI PLAKAT KAO SREDSTVO VIZUALNE KOMUNIKACIJE

THEATER POSTERS AS THE MEDITATION OF VISUAL COMMUNICATION

Nina Udženija, Alisa Čaber
Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Rad je na temu kazališnog plakata kao sredstva vizualne komunikacije što je obrađen kroz dva dijela; teorijski i praktični. U teorijskom dijelu napravljen je povijesni presjek razvoja kazališnog plakata, navedeni su njegovi osnovni vizualni elementi (tipografija, ilustracija/fotografija, boja) te je opisan proces dizajniranja kazališnog plakata. U praktičnom dijelu predstavljena su tri autorska plakata za različita kazališta prema prethodno opisanom procesu u teorijskom dijelu. Cilj rada je upoznavanje s plakatom kao vizualnim sredstvom komuniciranja te ujedno kao jednim od dizajnerskih proizvoda u kojem je dozvoljen umjetničko izražavanje autora.

Ključne riječi: plakat, kazališni plakat, vizualne komunikacije, tipografija, ilustracija, fotografija, boja

Abstract

This paper is on the subject of theater posters as mediums of visual communications, which is presented in two parts; theoretical and practical. The theoretical section covers the history of theater posters, its basic visual elements (typography, illustration/photography, colours), as well as the process of designing a poster. In the practical section, three authorial posters of different

theatres are presented. The goal of the paper is to become more familiar with the poster as a visual tool of communication, as well as being one of the designer products in which the artistic expression of the author is allowed.

Key words: poster, theatre poster, visual communications, typography, illustration, photography, colour.

1. Uvod

Kada govorimo o povijesnom razvoju vizualnih komunikacija, može se reći da je upravo plakat jedno od najstarijih sredstava. Njegovi korijeni sežu još u rimsko doba kada su se obavijesti ispisivale na zidovima javnih površina, no pravi procvat tiskanog plakata kakvog danas poznajemo dogodio se uslijed pojave litografije u boji krajem 19. stoljeća.

Kroz teorijski dio rada, definiran je pojam i pojava plakata te je prikazan povijesni presjek razvoja kazališnog plakata od srednjeg vijeka do danas. Predstavljani su najznačajniji dizajneri plakata, zaslužni za razvoj koji je doveo do izgleda kazališnog plakata kakvog danas poznajemo. Kako su se mijenjali i razvijali procesi tiska (masovni tisak, tisak u boji) tako je stvarano sve više prostora za umjetnički izražaj u službi dizajna. Pojavom litografije u boji, dogodio se veliki preokret u izgledu svih plakata pa tako i konkretno kazališnog plakata.

Zidovi javnih površina u gradovima, posebice u europskim metropolama, postali su izložbeni prostori vrhunskih dizajnera plakata, poput Henrija de Toulouse Lautreca, Julesa Chereta i Alphonsea Muche. Nadalje, plakat je raščlanjen na svoje osnovne vizualne elemente koji moraju biti međusobno usklađeni u dizajnerskom smislu, ali i predstavljati vizualni sadržaj predstave, da bi plakat uspješno odradio svoju ulogu. Glavni cilj plakata na javnim površinama zaustavljanje je pogleda promatrača te buđenje interesa u njemu za sadržaj koji je oglašen.

U praktičnom dijelu predstavljena su tri autorska plakata za tri kazališne predstave različitih kazališta u Hrvatskoj. Cilj je primijeniti teorijski dio na konkretnu izradu plakata i kroz praktičan rad predstaviti поблише sam koncept dizajniranja kazališnog plakata.

2. Teorijska analiza kazališnog plakata

2.1. Definicija plakata

Definicija plakata u Velikom rječniku hrvatskog jezika opisana je kao “1. kazališni, festivalski ili kinematografski program grafički oblikovan na papiru (ob. većeg formata) ipričvršćen na javnom vidljivom mjestu (filmski, reklamni) 2. grafički oblikovan oglas, ob. velikog formata izložen na javnom mjestu u obavijesne, promotivne ili reklamne svrhe; oglas, reklama, proglas, objava (politički ~, izborni~)” (Anić, 2009: 1041)

U Rječniku stranih riječi definicija glasi: “plakat (lat. placare, plactum): oglas, objava, proglas na zidu i drugim javnim mjestima da bi ga mogao svatko vidjeti i proučiti.” (Klaić, 2002: 1104)

Iz obje definicije leksikografske literature možemo iznijeti zaključak da je plakatsredstvo oglašavanja na javnom mjestu, ali ne dobivamo uvid u samu formu plakata i njegovu funkciju. Nešto поблише objašnjenje koje uključuje tipografske elemente u vizualnoj formi plakata iznio je Laszlo Moholy-Nagy izjavivši: “Dok je tipografija, od Gutenberga do prvih plakata, bila tek (nužna) posrednička veza između sadržaja

poruke i primatelja, s prvim plakatima otpočeo je novi stupanj razvoja. Počelo se uzimati u obzir da oblik, veličina, boja i razmještaj tipografske građe (slova iznakova) također daju vizualnu vrijednost sadržaju poruke; ovo znači da se uz pomoć tiskasadržaj također slikovno definira. To je bitna zadaća vizualno-tipografskog dizajna.” (Laszlo Moholy-Nagy, 1924.)

Martin Krampen u knjizi *Encyclopedic Dictionary of Semiotics* dao nam je definiciju plakata s naglaskom na njegov umjetnički doživljaj: “Plakati su reklamni oglasi velikog formata koji se, ako za njih nisu predviđeni posebni reklamni panoi, postavljaju na vanjske ili unutarnje zidove zgrada. Prilagođeni su čitanju sveće udaljenosti i da bi privukli pozornost prolaznika često upotrebljavaju sredstva štoprivlače oko. /.../ Postoje plakati koji se zasnivaju samo na tiskanom tekstu i plakati koji sadrže kombinaciju slike i teksta. Slika se često upotrebljava kao sredstvo za privlačenje pogleda. Ondje gdje se plakati upotrebljavaju u komercijalne i političke svrhe najčešće prevladava funkcija uvjeravanja, a slijedi joj funkcija predstavljanja robe ili političkog kandidata.

Međutim, plakati se često postavljaju da bi oglasili kulturne događaje. Oni čak mogu postati sastavni dio organizacije takvoga događaja, kao što je Bouissac pokazao za cirkuske plakate, što je zadatak plakata manje komercijalan ili politički, to su u njegovoj kompoziciji naglašenije ekspresivna i umjetnička funkcija. To znači da plakati postaju eksperimentalniji u pogledu paralelizma tipografskih i slikovnih elemenata. Slike ne služe tek da bi privukle pozornost, nego postaju metafore; tipografski slogovi ne upotrebljavaju se tekstoga da bi se poruka učinila čitljivom, nego također i kao povod za formalnu deautomatizaciju. Ukratko, plakat postaje umjetničko djelo.” (Martin Krampen, *Encyclopedic Dictionary of Semiotics*, 2000.)

U knjizi *The power of the poster*, autorica Margaret Timmers predstavlja plakat, nesamo kao izuzetno moćno sredstvo komunikacije, već kao pojavu koja oblikuje kulturalni aspekt društva. U knjizi je priloženo oko 250 plakata, nastalih od prve polovice 19. stoljeća, dakle razdoblja u ko-

jem je plakat doživio veliki uspon, sve do danas. Na temelju proučavanja uspoređivanja tematski različitih plakata kroz različita razdoblja, iznijela je puno preciznije definiciju plakatske forme i funkcije. Govoreći o formi plakata, naglasila je važnost razlike u osnovnim karakteristikama plakata kao što su oblik, veličina, boje, materijal podloge, ali iprema načinu komunikacije te masovnoj multiplikaciji. Sam izgled plakata najviše oblikuju tekstu i slikovni elementi u kojima je sadržana glavna poruka, zbog toga plakat i jest sredstvo vizualne komunikacije. Što se tiče same funkcije plakata, Timmers ju je precizirao kao jedinstvenim proizvodom koji nastaje u komunikaciji pošiljatelja i primatelja informacija. Dakle, kao glavnu funkciju plakata stavlja potrebu pošiljatelja (izvorni tvorci/naručitelji plakata) da uspješno prenese poruku primatelju, odnosno da stvori dojam da je informacija vrijedna pažnje.

2.2. Povijest kazališnog plakata

Tijekom srednjeg vijeka, česta pojava bili su glumci koji su osobno najavljivali svoje nastupe u gradovima, nerijetko u pratnji ljudi koji su nosili transparente kojima su najavljivali događaje. Iako su se ostavljale i ručno ispisane poruke u kućnim pretincima, nisu svi bili pismeni pa je najefikasniji način za oglašavanje bio upravo verbalni, direktno od strane glumaca, uz pratnju glazbenih instrumenata da bi se što bolje privukla pozornost.

Prvo javno kazalište u Engleskoj otvoreno je 1576. godine u Londonu, a predstave subile oglašavane dijeljenjem letaka, prodajom ulaznica, bubnjarskom najavom kroz ulice grada te zastavom koja je visjela na zgradi kazališta u kojem se predstava odvija. Početak predstave označavali su trubači unutar kazališta.

Kazališni plakati iz tog razdoblja bili su dimenzija otprilike 17,5×7,5 cm, a osim ručno pisanih, postojali su i tiskani koji su sadržavali informacije o predstavama kao što su naslovi, kratak sadržaj, datum i vrijeme početka. Takvi plakati zvali su se Playbills, što bismo mogli usporediti s današnjim letcima koji sadrže mjesečni program određenog kazališta. U istom obliku su se

otiskivali i programi cirkuskih predstava.

Veliki plakati nastajali su pod utjecajem Francuskog kazališnog društva koji su posjećivali London u 1672., tiskani su ne samo u crnoj boji, već i u tada puno skupljoj crvenoj. Do kraja stoljeća londonska kazališta su proizvodila slične plakate ili takozvane "Great Bills", jednako učestalo kao i manje, bez obzira na veći trošak.

Postepeno se više informacija o predstavama pojavljivalo na obje veličine plakata, jer su manji plakati idalje bili dijeljeni na ulicama i dostavljani na kućne adrese stalnih posjetitelja kazališta. Novost koja se pojavila s tim bila je informacija o imenima glumaca, što je dovelo do toga da su se neki čak žalili da im imena nisu tiskana dovoljno velikim slovima.

U 19. stoljeću, cirkusi su imali glavnu ulogu u popularizaciji slikovnog oglašavanja na plakatima, jer su tako mogli prikazati atraktivne akrobacije i životinje.

Crteži egzotičnih cirkuskih prizora privlačili su pažnju potencijalne publike koja nije znala čitati. Na ulicama su česta pojava bili ljudi u uložnici oglasnika, koji su najavljivali nadolazeće performanse s glumcima koji su bubnjali ili svirali druge instrumente. Izum prvog stroja koji je mogao proizvoditi papire u neprekidnim listovima omogućio je da trošak proizvodnje značajno opadne i cirkusi su počeli dodavati crteže nastale drvorezom na svoje plakate.

Željezne preše, izumljene nakon 1800. godine, praćene suprešama na vodenu paru koje su unatoč svojoj brzini bile vidno skuplje za instalaciju.

Skoro sve do 1850. godine strojne preše su se smatrale novitetom, a oni koji su ih koristili suponosno naglašavali to na svojim plakatima. Takve preše su otiskivale samo tekst, a slike su se morale dodavati naknadno. Pojavom litografskog tiskarstva 1851. godine, kazališni menadžeri su shvatili da mogu ponuditi obojene ilustracije da bi oglašavali predstave njihove produkcije. Također su uvidjeli da su detaljne liste glumaca bile suviše na plakatima pa su neki od njih počeli proizvoditi posebne programe koji bi ot-

krivali te informacije gledateljima kada dođu u kazalište.

Najraniji litografski plakati u boji iz 1860. godine su bile malih dimenzija, ali su ih postepeno povećavali. Pred kraj stoljeća, veliki umjetnici u Francuskoj kao što su Jules Cheret i Henri de Toulouse Lautrec, imali su utjecaj koji je od velike važnosti za budući razvoj kazališnog plakata. Do 1890. godine plakati su se smatrali umjetnošću, kao i nezamjenjiva forma oglašavanja. Ljudi su bili očarani velikim obojenim slikama na ulicama i prvi komercijalni plakati su predstavljani javnosti.

Oglašavanje putem plakata bilo je zastupljeno na prijelazu stoljeća da su tiskare predstavile zalihe plakata sa slikama koje su se mogle koristiti za oglašavanje popularnih predstava i pantomimičara. Kazališni menadžeri su ih mogli kupiti gotove i dodati svoj tekst, izbjegavajući velike troškove tiskanja vlastitih plakata.

Napredak u tehnologiji ostvaren je početkom 20. stoljeća, uključujući sitotisk i strojnu litografiju. Kako su stoljeća prolazila, kicnosc plakata je opadala. Problemi dva svjetska rata utjecali su na proizvodnju plakata u Britaniji, tako je do kraja stoljeća tipografija bila najkorištenija u proizvodnji.

U osvrtu na razdoblje od kasnog 20. stoljeća do danas, sasvim sigurno se ističe razvoj kinematografije kao glavni medij prijenosa fotografije u domove publike koji je vladao 1950-ih godina te potaknuo korištenje fotografija protagonista pojedinih predstava na kazališnim plakatima jednako kao i na filmskim. Do 1960. godine, maštovita umjetnost se vratila na plakate, pokrenuta Pop Art pokretom koji je koristio sitotisk u masovnim proizvodnjama šarenih plakata. Najkreativniji plakati su 1960-ih godina dosegli široku upotrebu među publikom različitih generacija, jer su se osim najava kazališnih predstava i filmova počeli koristiti i za oglašavanje koncerata i klubova. Početkom 1970-ih godina, umjetnici su počeli eksperimentirati s fotografijom iotomontažom, ali s vremenom su i druge forme oglašavanja došle do izražaja, kao što suradio, letci, štampa, televizija i sl.

U porastu je također bila proizvodnja West End kazališnih plakata od strane tvrtke čija je ideja bila izrada plakata s prepoznatljivim motivima koji su postajali svojevrsni logo različitih predstava, mjuzikala i filmova u svrhu mogućnosti otiskivanja istih na razne grafičke proizvode. Za primjer zasigurno mogu poslužiti prepoznatljivi motivi kao što su mačke oči s plakata za mjuzikl "Mačke" autora A.L. Webbera (eng. Cats musical) ili motiv maske kakav je bio na plakatu opere pod nazivom "Fantom iz opere" (eng. The phantom of the opera).

Plakati više nisu novost, ali su i dalje važan aspekt oglašavanja u kazalištu. Dizajneri plakata su sve više svjesni pronalaženja prave slike za privlačenje ljudi u kazalište. Najčešće se otiskuje nekoliko različitih plakata za jednu produkciju - jednu vrstu plakata za oglašavanje premijere predstave, drugu koja sadrži medijske kritike, a treću vrstu za oglašavanje promjenau originalnoj postavi.

Plakati možda više nisu najvažniji oblik oglašavanja u kazalištu, ali su još uvijek esencija bilo kakve marketinške strategije za produkciju. Njihov dizajn je danas puno veći izazov nego što je to bilo prije više od 400 godina, kada su prvi plakati došli na javne površine.

2.3. Dizajneri kazališnih plakata

Početak razvoja plakata kao oblika javne ulične umjetnosti može se zahvaliti najuspješnijem umjetniku s tog područja, pod imenom Henri de Toulouse Lautrec. On je djelovao s pariškom skupinom velikih majstora na području dizajna plakata; Steinlen, Grasset, Bonnard, Willette, Forain te njihov predvodnik Jules Cheret. Upravo on sesmatra "ocem plakata" jer je prvi napravio spoj umjetnosti i reklamiranja na način da jedan

oglas, kao što je plakat, postane umjetničko djelo sam za sebe. Uzimajući to u obzir, bitnoje spomenuti još jednog od vrhunskih majstora kazališnog plakata, te plakata uopće, a to je Alphonse Mucha. Taj češki slikar i dizajner, začetnik je pokreta "Art Nouveau" čija je glavna ideja bila spajanje

umjetnosti i industrije, te otvaranje mogućnosti da umjetnost postanedostupna svima.

2.4. Kazališni plakat u Hrvatskoj

Pojavom tiskara u Hrvatskoj u 19. stoljeću, došlo je i do pojave plakata i plakatiranja.

U prvoj polovici 20. stoljeća, plakati kao likovne kompozicije vrednovani su i od strane Hrvatske povijesti umjetnosti brojnim monografijama i izložbama.

Tada je značajan doprinosu razvoju plakata imao razvoj litografije koji je, uz razvoj tiskarskih strojeva, omogućio tiskanje velikih naklada grafičkih proizvoda kao što su plakati u boji. Prvi plakati na ovim prostorima nastali su u secesijskom stilskom razdoblju, a među tadašnjim umjetnicima najviše su se istakli Bela Čikoš-Sesija i Tomislav Krizman. Najstariji sačuvani potpisani plakat u Hrvatskoj izrađen je u secesijskom stilu za časopis "Mladost" koji je promovirao mlade književnike i umjetnike. Autor plakata je Bela Čikoš-Sesija. Plakate Čikoš-Sesije, kao i plakate Tomislava Krizmana odlikuju karakteristike Art Nouveau-a kao što su stilizacija slova, obrisne crte te plošnost, jer je dubinaslike namjerno naglašena da bi se istakla dvodimenzionalnost plakata. Kao jedan od glavnih sudionika u razvoju digitalnog oblikovanja plakata, hrvatski je umjetnik i dizajner Ivan Picelj. Upravo on je dizajnirao plakat koji je najavljivao događaj "Nove tendencije" na kojem su se te godine predstavljale novosti u svijetu digitalizacije.

Za pojavu jumbo plakata u Hrvatskoj zaslužan je Boris Bučan. To su plakati velikih dimenzija, sastavljeni od devet plakata standardnog formata. Njegov plakat za "Žar ptica i Petruška" jedan je od najupečatljivijih plakata tog razdoblja, a karakteriziraju ga piramidalna kompozicija postignuta kontrastom komplementarnih boja: crvene i zelene.

Hrvatski plakat sa samog početka 21. stoljeća koji je osvojio veliku svjetsku nagradu zagodinu 2000./2001. djelo je autora Borisa Ljubičića. Naziv plakata je "Volim kvadrat i krug" (eng.

Love square and circle), a simbolizira pomirenje "Zapada" i istočnih kultura na način da su predstavljani kao presjek kvadrata i kruga.

Međunarodni natječaj "Red Dot: Best of the Best" na kojem je osvojena nagrada za najbolji plakat (među 1032 rada autora cijelog svijeta) održava se na godišnjoj razini u najstarijem europskom dizajnerskom centru pod nazivom "Design Zentrum Nordrhein-Westfalen".

2.5. Vizualni elementi kazališnog plakata

Kazališni plakat cjelina je pomno raspoređenih vizualnih elemenata na način da što bolje prikažu poruku publici te ih na taj način privuku. Autor je dužan vlastitim dizajnerskim sposobnostima interpretirati srž same kazališne predstave, ali na način na koji neće umanjiti faktor znatije želje za radnju predstave kod promatrača. Važno je prilagoditi plakat zadanim informacijama o predstavi, ali i stilu kazališta jer plakat za predstavu ujedno postaje i element vizualnog identiteta samog kazališta. Vizualni elementi kazališnog plakata vrlo su kompleksni i zahtijevaju dobro promišljenju kompoziciju, a oni su: tipografija, ilustracija i/ili fotografija teboje.

2.5.1. Tipografija

Sam pojam tipografije možemo definirati kao znanost oslovima ili umjetnost stvaranja slova. Dakle, predstavlja jedinstven spoj tehnike i umjetnost jer ima i vizualnu (estetsku) te funkcionalnu ulogu.

Kod dizajniranja kazališnog plakata, tekst je zapravo jedina obavezna vizualna komponenta, jer plakat mora sadržavati zadane informacije o predstavi. Obzirom da je izostavan element kazališnog plakata, od presudne je važnosti, za uspješan dizajn, način na koji dizajner raspoređuje i oblikuje tipografiju plakata.

Font slova i njihov raspored u dvodimenzionalnom prostoru mogu potpuno promijeniti doživljaj ostalih vizualnih elemenata pa tako i samog plakata.

Odabir fonta, veličine slova te njihov raspored moraju biti u skladu s porukom koju dizajn prenosi. Obzirom na to da je naslov glavni tekstualni element, poželjno je da njegov font sustilno odaje kakvog tematskog karaktera je predstava. Glavna pravila kod korištenja tipografije u dizajnu uključuju poštivanje oblika i proporcija te na taj način očuvanje ravnoteže. Tekst mora biti pažljivo ukomponiran s ostalim vizualnim elementima, a zasigurno najvažniji uvjet je da ostane čitljiv bez obzira na to što je predstavljen kao dio likovne kompozicije.

Iako odabir fonta ima glavnu ulogu u omogućavanju dobre čitljivosti, vrlo je važan i odabir veličine cijelog tipografskog sadržaja. Današnji život ljudi u metropolama i većim gradovima, u kojima se redovno oglašavaju brojna različita događanja, znatno je brži i dinamičniji u odnosu na prošlost. Javne površine na kojima se nalaze plakati, mjesta su na kojima se ljudi rijetko zadržavaju, ali su najučinkovitije oglasno mjesto upravo zbog toga što ih karakterizira velik protok ljudi. Na temelju toga, od velike je važnosti da se dizajn plakata ističe svojom originalnošću, ali u isto vrijeme i što bolje prikazuje sadržaj. S obzirom na to, makar je naslov glavni tipografski element na plakatu, treba paziti da i ostale važnije informacije budu lako uočljive s većih udaljenosti i da ih je lako percipirati u kratkom vremenskom periodu. Nadalje, nije isključena ni mogućnost da je tekst jedini vizualni element kazališnog plakata, ali kako je već rečeno – iako tim činom tekst postaje likovna kompozicija, ključno je da zadrži svoju ulogu informiranja, a to može samo ako je lako čitljiv.

2.5.2. Ilustracija / Fotografija

Premda kazališni plakat može sadržavati fotografiju ili kombinaciju fotografije i ilustracije, sama ilustracija je kroz povijest glavni vizualni element kazališnog plakata. Izumom fotografije, mnogi dizajneri eksperimentirali su s njom kod dizajniranja kazališnog plakata, ali ona je pak preuzela glavnu ulogu u vizualnom sadržaju filmskog plakata. Ilustracija je element koji pruža dizajneru mogućnost da unese vlastiti

umjetnički izražaj u sami plakat, a da u isto vrijeme zadovoljava kriterije same kazališne predstave koju oglašava. Obzirom na sve navedeno, možemo reći da je kazališni plakat oblik grafičke interpretacije teksta, jer ilustracija teži komunikaciji, stvarajući vizualnu poruku. Vizualni sadržaj određen je zahtjevima klijenta i samom tematikom predstave, ali ilustracije kazališnog plakata izvrstan su primjer individualnog kreativnog izražaja umjetnika koji ima ulogu prikazati zadane informacije na jedinstven način. Kroz ilustraciju je moguće prikazati ugođaj predstave, žanr, glavne motive, te niz drugih obilježja. Kao likovna vrsta, daje mogućnost eksperimentiranja s dizajnerskim i slikarskim mogućnostima.

2.5.3. Boje

Pored tipografije i ilustracija, važan vizualni element plakata su boje. Boje percipiramo zahvaljujući sposobnosti oka da ulaznu svjetlost, ovisno o njenoj snazi, propušta kroz rožnicu.

Boje prvenstveno možemo podijeliti na primarne, čijim se miješanjem dobijaju sekundarne boje. Nadalje, miješanjem primarnih i sekundarnih, dobivamo tercijarne boje. Važna svojstva boja su njen ton, zasićenje i svjetlina. Na slici vidimo da ton (eng. Hue) određuje samu vrstu boje koju percipiramo, zasićenje (eng. Saturation) je određen udjelom pojedinih valnih duljina u jednom tonu boje, te svojstvo svjetline (eng. Brightness/Lightness) koje je određeno udjelom crne boje u pojedinom tonu.

Kod dizajniranja kazališnog plakata, važno je uskladiti boje sa žanrom i tematikom predstave. Takvo usklađivanje vrši se na temelju psihološkog doživljaja boja. Prema Psihologiji boja autora Milkovića i Zjakića, svaka boja ima određena psihološka značenja obzirom da svaka od njih različito djeluje na ljude. Tako je navedeno da crvena kao boja vatre i krvi ima poveznice s energijom, ratom, opasnosti, ali i strašću i ljubavi. Plava, s druge strane, ima umirujući doživljaj, obzirom da je boja neba i mora, povezuje se s dubinom, mudrošću, stabilnošću, inteligencijom te istinom.

“Ljudi koji se bave bojama, dizajneri i sl. moraju pomoći klijentima da otkriju svojosjećaj za boju. Svidjelo im se to ili ne, dio dizajnerskog posla je podučavanje o onome štopotencijalnim klijentima može biti ugodno i lijepo. Isto tako, pomažući klijentu da shvatidijelove dizajna, dizajner može proizvesti puno bolji proizvod. Tu treba paziti da dizajnerovosobni izbor boja ne utječe na klijentov izbor boja. Ako npr. dizajner radi s klijentom čije su omiljene boje žuta i zelena, a dizajner ne prihvati to boju, dizajner istu boju ne bi smio kritizirati.” (Milković i Zjakić, 2010., str. 86)

3. Metodološki pristup izrade kazališnog-plakata

Predmet istraživanja ovog rada je kazališni plakat kao sredstvo vizualne komunikacije.

U teorijskom dijelu su iznesena osnovna načela kod dizajniranja takvog plakata te suprikazani radovi nekih od najpoznatijih dizajnera plakata kroz povijest njegovog razvoja, kojitakođer služe kao smjernice za uspješnu izradu kazališnog plakata. Daju uvid u oblikuspješnog vizualnog komuniciranja putem plakata.

“Kazališni plakat kao kombinacija književnosti, likovnosti i scenskih umjetnosti nudimnogo elemenata, mnogo mogućnosti, ali traži i jasnu viziju i fokus na srž djela koje predstavlja. Traži jednostavnost i jasnoću konačnog rješenja – traži majstorsko vladanje tehnikama vizualne komunikacije. Traži vještog dizajnera, ali i kompletnu osobu širokog obrazovanja.” (K.Foretić, 2017)

Glavni ciljevi praktičnog dijela rada su autorski plakati koji će zadovoljavati kriterijejednostavnog i direktnog prijenosa poruke na način da se uspješno rasporede i dizajnirajusloženi elementi kazališnog plakata u likovnu kompoziciju.

Zadatak je oblikovati tri plakata za tri različita kazališta te na taj način prikazati nakoje načine se mogu interpretirati sadržaji različitih kazališta. Izazov rješavanja ovakvog zadatka je dizajnerski pristup kojim je potrebno ujediniti više

grana umjetnosti, kao što suscenografija, kostimografija i naracija. Kazališne predstave za koje ću izraditi plakate su: Nosorog (Eugene Ionesco, HNKSplit), Filumena Marturano (Eduardo De Filippo, kazalište Gavella) te Črna mati zemla (Kristian Novak, ZKM).

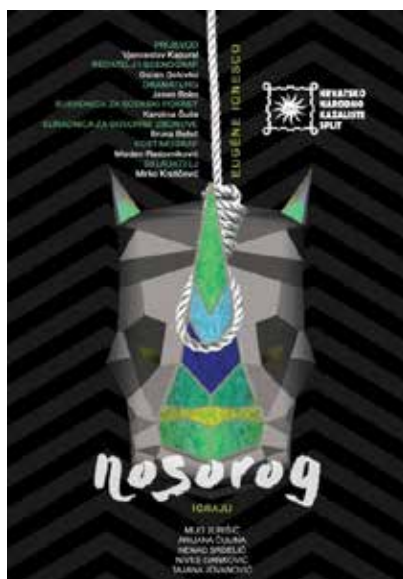
Plakati su izrađeni na temelju informacija koje se nalaze na web stranicama pojedinih kazališta; Hrvatskog Narodnog KazalištaSplit, Gavella i Zagrebačkog Kazališta Mladih.

Konkretno, ti podaci su naslov predstave, imena glumaca i autorskog tima koje trebaju bititipografski elementi plakata, objavljeni sadržaj predstave određuje što će prikazivati ilustracija ili fotografija plakata, a na temelju žanra i tematike predstave određuje se paletaboja koje će se koristiti u dizajnu plakata. Računalni program u kojem su izrađeni plakati jeAdobe Photoshop CS6.

Nakon opisanog procesa izrade prethodno navedenih plakata za kazališne predstave, te obrazloženih odluka o stvaranju likovne kompozicije te konačnog dizajna svakog pojedinog plakata, rezultati su 3 grafička proizvoda s umjetničkim izražajem kroz službu dizajna. Teorijski dio objašnjen je na praktičnim konkretnim primjerima, a konačni rezultat tog rada predstavljen je na iduće sljedećim rasporedom: predstava “Nosorog” (Slika 1), predstava “Filumena Marturano” (Slika 2), predstava “Črna mati zemla” (Slika 3).

4. Zaključak

Kazališni plakat najstariji je oblik vizualnog komuniciranja, međutim, komunikacija mu nije jedina funkcija. On predstavlja jedinstveni spoj dizajnerskih vještina i umjetničkog izražaja. Obzirom na to da se nalazi na vidljivim, oglasnim mjestima na javnim površinama, odlično je poslužio kao sredstvo izlaganja umjetničkih radova svim društvenim klasama. Drugim riječima, njime je umjetnost omogućena za svu pub-



Slika 1. Kazališni plakat za predstavu "Nosorog"



Slika 2. Kazališni plakat za predstavu "Filumena Marturano"



Slika 3. Kazališni plakat za predstavu "Črna mati zemla"

liku.

Kroz povijesni presjek razvoja kazališnog plakata, vidljivo je kako su razmišljali umjetnici tog doba i kakve ideje su izazivale oduševljenje publike. Osim toga, kazališni plakati kroz povijest su jedini službeni materijalni dokumenti o tome da se određena predstava održala u nekom kazalištu u navedenom periodu.

Kroz praktični rad prikazan je pristup izradi kazališnog plakata kroz sve zadatke koje on zahtjeva. Da bi plakat bio uspješan, nužno je da vizualno privlači poglede prolaznika u kratkom vremenskom periodu na kojeg je ograničen, ali i da jednostavno i jasno prenese sadržaj kazališta kako bi privukao publiku da se odazove pozivu.

Unatoč današnjoj tehnologiji i digitalizaciji, ka-

zališni plakat uspješno opstaje kao spoj kazališne i vizualne umjetnosti te dizajna.

Literatura:

- [1] Anić, V.: Veliki rječnik hrvatskoga jezika. Zagreb: Novi Liber, 2009.
- [2] Anić, Domović, Klaić: Rječnik stranih riječi. Zagreb: Sani plus, 2007.
- [3] Laszlo Moholy-Nagy (1924.), preuzeto s: http://www.umas.unist.hr/~vidos/prva_godina/prvi_semestar/skripte/petric_dim.pdf (zadnji pristup: 22.6.2017.)
- [4] Timmers, M. The power of the poster. London: V&A Publications, 1998., preuzeto iz: I. Rajič, "Stilistika plakata", diplomski rad, Filozofski fakultet sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, <https://zir.nsk.hr/islandora/object/ffos%3A673/datastream/PDF/view> (zadnji pristup: 20.6.2017.)
- [5] "Theatre Posters", preuzeto s: <http://www.vam.ac.uk/content/articles/t/theatre-posters/> (zadnji pristup: 20.6.2017.)
- [6] Great Poster Movement (A general History of Posters)", preuzeto s: <http://www.yanef.com/html/history/history.html> (zadnji pristup: 25.6.2017.)
- [7] "Henri de Toulouse Lautrec", preuzeto s: <http://www.bilbao.eus/src/uploads/2017/05/Henride-ToulouseLautrecfinaldefafter-ingles.pdf> (zadnji pristup: 24.6.2017.)

- [8] "Jules Cheret", preuzeto s: <http://www.windsorfineart.com/jules-cheret/> (zadnji pristup: 3.7.2017.)
- [8] "Alphonse Mucha, Master of Art Nouveau, Selections from the Dhawan Collection", preuzeto s: <http://a-r-t.com/mucha/muchacatlores.pdf> (zadnji pristup: 3.7.2017.)
- [9] R. Ulmer: Alphonse Maria Mucha, Taschen 2002.
- [10] "Alphonse Mucha Quotes", preuzeto s: <http://www.alphonsemucha.org/quotes/> (zadnji pristup: 4.7.2017.)
- [11] Gracek M., Velagić Z.: "Od plakata do plakatiranja: komuniciranje plakatima u Osijeku tijekom prve polovice 20. stoljeća", Libellarium, 1, 2(2008): 181 –202
- [13] "Plakat", preuzeto s: <http://likovna-kultura.ufzg.unizg.hr/plakat.html> (zadnji pristup: 6.7.2017)
- [14] ["Tipografija", preuzeto s: <http://pvprm.zesoi.fer.hr/2004-2005-web/studentirad/dperic/tipografija.html> (zadnji pristup: 3.7.2017.)
- [16] M. Milković, I. Zjakić: Psihologija boja, Veleučilište u Varaždinu, 2010.
- [17] K.Foretić: O izložbi, 2017. Preuzeto s:<https://www.pou.hr/hr/index.php/kultura/galerije/galerija-bernardo-bernardi> (zadnji pristup: 5.7.2017.)
- [19] "Nosorog", preuzeto s: <http://www.hnksplit.hr/pedstave/detalj/artmid/906/articleid/9380/nosorog> (zadnji pristup: 5.7.2017.)
- [21] "Črna mati zemla", preuzeto s: http://www.algoritam.hr/?m=1&p=proizvod&kat=586&id=112521#.WV-C_ITyjIU (zadnji pristup: 5.7.2017.)

Kontakt autora / Corresponding author:

Nina Udženija

Fakultet zatehničke studije Univerziteta u Travniku

Travnik, Bosna i Hercegovina

e-mail: ninaudzenija@gmail.com

PROGRAM SIMPOZIJA GeTID&TEH 2017
AGENDA GeTID&TEH 2017



International Scientific Symposium

of Graphic Technology and Design, Multimedia and Information technologies

GeTID&teh 2017

20.-22.10.2017. Faculty of Technical studies, Aleja konzula no. 5, 72270 Travnik B&I

Program simpozija Symposium Programme

**PETAK / FRIDAY
Prvi dan / First day**

20. 10. 2017. 20th October 2017
Fakultet za tehničke studije, Travnik Faculty of Technical Studies, Travnik

12:00 – 14:00	Registracija Registration	Fakultet za tehničke studije Faculty of Technical Studies
13:30 – 14:00	Izjava za medije Press statement Organizacioni i Naučni odbor Organizational and Scientific Committee	VIP sala VIP hall
	SVEČANI PROGRAM OTVARANJA SIMPOZIJA OPENING CEREMONY Obraćanje zvaničnika predstavnik organizatora, predstavnik koorganiza- tora, predstavnik Ministarstva obrazovanja općine Travnik i Vlade SBK/KSB Welcome speech Representatives of the Organizer, Representatives of the Coorganizer, Representatives of the Ministry of Education, Travnik, Municipality and Government of the Central Bosnia Canton	
14:00 – 15:00	Motivacijski govor Motivational speech ORIGINALNA ISKUSTVA IZ PRAKSE I USPJEŠAN PUT POSLOVANJA GOOD PRACTICE AND SUCCESSFUL BUSINESS EXPERIENCES <i>M. sc. Snježana Köpruner</i>	Konferencijska sala Conference room Fakultet za tehničke studije Faculty of Technical Studies
	Gostujuće predavanje Guest lecture PAPIRNA INDUSTRIJA U TURSKOJ: PROŠLOST, SADAŠNJOST I BUDUĆNOST PAPER INDUSTRY IN TURKEY: PAST, PRESENT AND THE FUTURE <i>Dr. Sedat Ondaralt</i>	

15:00 – 16:00	Koktel dobrodošlice i obilazak Univerziteta Welcome cocktail and University tour	VIP sala VIP hall Fakultet za tehničke studije Faculty of Technical Studies
	STRUČNA PREDAVANJA PROFESSIONAL LECTURES	Konferencijska sala Conference room Fakultet za tehničke studije Faculty of Technical Studies
16:00 - 16:15	GRAFIČKA PRIPREMA UMJETNIČKIH SLIKA U VIZUALNOM I INFRACRVENOM SPEKTRU GRAPHIC PREPARATION OF ARTWORK IN VISUAL AND INFRARED SPECTRE <i>Klaudio Pap, Vilko Žiljak</i> <i>Grafički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska</i>	
16:15 - 16:30	PREGLED STANJA GRAFIČKE I PAPIRNE INDUSTRIJE U BOSNI HERCEGOVINI OVERVIEW OF THE CURRENT STATE OF THE GRAPHIC AND PAPER INDUSTRY IN BOSNIA AND HERZEGOVINA <i>Zoran Gazibarić</i> <i>Štamparija Grafomark, Laktaši, Bosna i Hercegovina</i>	
16:30 – 16:45	PREZENTACIJA FIRME COMPANY PRESENTATION <i>Ivana Dizdarević, Mirko Milosavljević</i> <i>CRON CtP, Beograd, Srbija</i>	
16:45 - 17:00	ČETVRTA INDUSTRIJSKA REVOLUCIJA U HRVATSKOJ FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION IN CROATIA <i>Ante Rončević, Nedeljko Matejak, Marin Milković</i> <i>Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska</i>	
17:00 - 17:15	KOMPARACIJA KOMERCIJALNOG SKENERA I DIGITALNOG FOTOGRAFSKOG APARATA U DIGITALIZACIJI TISKANIH MEDIJA COMPARATION OF THE COMMERCIAL SCANNER AND DIGITAL PHOTOGRAPHY CAMERA REGARDING DIGITALIZATION OF THE PRINTED MEDIA <i>Dominik Kobaš, Miroslav Mikota, Željko Bosančić</i> <i>Grafički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska</i>	
17:15 - 17:30	TEHNOLOŠKI POSTUPCI PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA KOD PROIZVODNJE CELULOZE I PAPIRA TECHNOLOGICAL PROCESSES OF WASTE WATER TREATMENT IN THE PRODUCTION OF PULP AND PAPER <i>Salim Ibrahimfendić, Amra Tuzović, Marija Garić, Aldin Obućina</i> <i>Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina</i>	

17:30 - 17:45

POZICIJA I IZAZOVI SITOTISKA U DIGITALNOM SVIJETU
STATUS AND CHALLENGES OF SCREEN PRINTING IN THE DIGITAL WORLD

Danijel Galinec, Antun Franović, Robert Geček
Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska

17:45

Diskusija
Discussion

20:30

Program domaćina
Host's program

Učesnici i gosti
Participants and guests

Hotel Blanca, Vlačić

20:30

Program domaćina
Host's program

Studenti gosti – učesnici
Guest student participants

Travnik
izbor studenata
selected students

SUBOTA / SATURDAY
Drugi dan / Second day

21. 10. 2017. 21th October 2017
Fakultet za tehničke studije, Travnik Faculty of Technical Studies, Travnik

9:00 – 10:00

Registracija
Registration

STRUČNA PREDAVANJA
PROFESSIONAL LECTURES

Amfiteatar 1/VI nivo
Amphitheater 1 / VI level
Fakultet za tehničke
studije
Faculty of Technical
Studies

10:00 - 10:20

STUDIJE O BIOPOLIMERNIM ADITIVIMA U IZRADI PAPIRA
STUDIES ON BIOPOLYMERIC ADDITIVES FOR PAPERPAKING

Dr. Sedat Ondaral
*ODSJEK ZA TEHNOLOGIJU DRVENE PULPE I PAPIRA, INŽINJERING ŠUMSKIH PROIZ-
VODA, ŠUMARSKI FAKULTET, TEHNIČKI UNIVRZITET KARADENIZ, TURSKA*
*DEP. OF PULP AND PAPER TECHNOLOGY, FOREST PRODUCT ENGINEERING, FACUL-
TY OF FORESTRY, TECHNICAL UNIVERSITY, Karadeniz (Black Sea) Turkey*

10:30-11:00

POSTERSKA SEKCIJA
POSTER SECTION

Informatički kabinet
10/VI nivo
Classroom 10 / VI level
Fakultet za tehničke
studije
Faculty of Technical
Studies

	<p>USPOREDBA ČITKOSTI TEKSTA NA RAZLIČITIM MEDIJIMA COMPARISON OF THE READABILITY AND LEGIBILITY OF TEXT ON DIFFERENT MEDIA</p> <p><i>Paula Galir, Snježana Ivančić Valenko, Dean Valdec, Damira Keček</i> <i>Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska</i></p>	
	<p>VIZUALNA KONTROLA OTISAKA U OFSETNOM TISKU VISUAL CONTROL OF PRINT IN OFFSET</p> <p><i>Ana Maria Babić, Robert Geček, Nikolina Bolčević Horvatić</i> <i>Sveučilište Sjever, Varaždin, Hrvatska</i></p>	
	<p>Prezentacije studenata Student presentations</p>	
11:00 – 13:00	<p>VIZIJA GRAFIČKE STRUKE IZ PERSPEKTIVE STUDENTA VIEWS ON THE GRAPHIC INDUSTRY PROFESSION FROM STUDENTS' PERSPECTIVE</p> <p><i>Predstavnici studenata iz Bosne i Hercegovine, Srbije, Slovenije i Hrvatske</i> <i>Students' representatives from Bosnian and Herzegovina, Serbia, Slovenia and Croatia</i></p>	<p>Amfiteatar 1/VI nivo Amphitheater 1 / VI level Fakultet za tehničke studije Faculty of Technical Studies</p>
13:00 – 14:30	<p>Pauza Break Ručak Lunch</p>	<p>Restoran Restaurant Fakultet za tehničke studije Faculty of technical studies</p>
14:30 – 16:00	<p>Okrugli stol Round table</p> <p>PREZENTACIJA IDEJE PROJEKTA „ENGINEER“ PRESENTATION OF THE „ENGINEER“ PROJECT</p> <p>Učesnici konferencije Conference participants</p>	<p>VIP SALA VIP HALL Fakultet za tehničke studije Faculty of Technical Studies</p>
16:00 – 16:15	<p>Pauza Break Osvježenje Refreshment</p>	<p>Fakultet za tehničke studije Faculty of Technical Studies</p>
16:15 – 17:15	<p>STUDENTSKI RADOVI Student Papers</p> <p>VIZUALNE PREZENTACIJE Virtual presentations</p>	<p>Informatički kabinet 10 / VI nivo Classroom 10 / VI level Fakultet za tehničke studije Faculty of Technical Studies</p>

ANALIZA KREATIVNIH RJEŠENJA APLIKACIJA ZA RAČUNALNE IGRICE
ANALYSIS OF CREATIVE APPLICATION SOLUTIONS FOR COMPUTER GAMES

Nihad Karajko, Hrustem Smailhodžić

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

USPOREDBA ANALOGNE I DIGITALNE FOTOGRAFIJE U VIZUALNOJ KOMUNIKACIJI
COMPARISON OF THE ANALOGUE AND DIGITAL PHOTOGRAPHY IN VISUAL
COMMUNICATION

Jelena Bevandić, Alisa Čaber

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

UTJECAJ ELEMENATA FOTOAPARATA NA KVALITETU FOTOGRAFIJE
EFFECTS OF THE CAMERA ELEMENTS ON PHOTOGRAPHY QUALITY

Jan Serdar, Alisa Čaber

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

EKOLOŠKI ASPEKT PAPIRA
ECOLOGICAL ASPECTS OF PAPER

Muhamed Sušić, Hrustem Smailhodžić

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

RAZVOJ ORACLE APEX WEB APLIKACIJE U EDUKATIVNIM OKRUŽENJIMA
DEVELOPMENT OF THE ORACLE APEX WEB APPLICATION IN EDUCATIONAL
ENVIRONMENTS

Armin Alispahić, Muharem Kozić

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

KAZALIŠNI PLAKAT U FUNKCIJI VIZUALNE KOMUNIKACIJE
THEATER POSTER IN FUNCTION OF VISUAL COMMUNICATION

Nina Udženija, Alisa Čaber

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

EVALUACIJA ESTETSKOG DOŽIVLJAJA 4 OPTIČKA PRAVILA U ODNOSU NA OMJER
ZLATNOG REZA
EVALUATION OF THE AESTHETIC IMPRESSIONS ON THE 4 OPTICAL RULES RE-
GARDING THE GOLDEN RATIO

Iva Budmir, Alisa Čaber

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

ANALIZA GREŠKI KOJE NASTAJU PRI IZRADI KUTIJE ZA FARMACEUTSKU
INDUSTRIJU
ANALYSIS OF ERRORS MADE DURING PRODUCTION OF PHARMACEUTICAL IN-
DUSTRY BOX

Miralem Avdić, Darko Babić

Fakultet za tehničke studije, Univerzitet u Travniku, Travnik, Bosna i Hercegovina

17:30	Zatvaranje simpozija Symposium closing	Konferencijska sala Conference room Fakultet za tehničke studije Faculty of Technical Studies
	Dodjela certifikata studentima Certificate award ceremony (students)	

NEDJELJA / SUNDAY
Treći dan / Third day

22. 10. 2017. 22nd October 2017
Fakultet za tehničke studije, Travnik Faculty of Technical Studies, Travnik

10:00 – 11:00	Studentska inicijativa Students Initiative	Amfiteatar 1/VI nivo Amphitheater 1 / VI level Fakultet za tehničke studije Faculty of Technical Studies
	Formalizacija dogovora za naredne aktivnosti Formalization of an agreement for future activities	
11:30 - 15:00	Obilazak grada i ručak City tour and lunch	Grad Travnik City of Travnik
15:00	Odlazak gostiju Guests departure	

www.getid.ba

Organizator:



Fakultet za tehničke studije
Univerziteta u Travniku
www.fts.ba

Koorganizatori:



Tehnološka-metalurški fakultet
Univerzitet u Beogradu



Grafički fakultet
Sveučilište u Zagrebu



Sveučilište Sjever
Varaždin

Medijski pokrovitelj:



Studentski časopis
GrafX

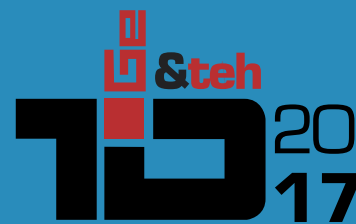
STUDENTSKI PANEL
STUDENT'S PRESENTATIONS

VIZIJA GRAFIČKE STRUKE IZ PERSPEKTIVE STUDENATA
VIEWS ON THE GRAPHIC INDUSTRY PROFESSION FROM
STUDENT'S PERSPECTIVE



GRAFIČKI INŽENJER BUDUĆNOSTI

Sveučilište u Zagrebu
Grafički Fakultet



Visokoškolsko obrazovanje u području grafičke tehnologije vizija 2019

Preddiplomski sveučilišni studij grafičkog inženjerstva

trajanje: 6 semestara (180 ECTS)
smjer: Tiskarstvo
smjer: Ambalaža

Preddiplomski sveučilišni studij multimedija i vizualnih komunikacija

trajanje: 6 semestara (180 ECTS)
smjer: Internet i web tehnologije
smjer: Grafički dizajn

Diplomski sveučilišni studij grafičke tehnologije

trajanje: 4 semestara (120 ECTS)
smjer: Dizajn grafičkih proizvoda
smjer: Tehničko-tehnološki modul

- grafička tehnologija
- multimedija
- ambalaža
- menadžment i organizacija
- nakladništvo



**grafički
FAKULTET**

Poslijediplomski doktorski studij grafičko inženjerstvo i oblikovanje grafičkih proizvoda

trajanje: 6 semestara (180 ECTS)
znanstveno područje: tehničke znanosti
polje: grafička tehnologija
smjer: grafičko inženjerstvo
smjer: oblikovanje grafičkih proizvoda



GRAFIČKI INŽENJER BUDUĆNOSTI

AUTOR: Dušan Simović
INSTITUCIJA: Tehnološko-metalurški fakultet
Univerziteta u Beogradu



Vizija grafičkog inženjera

Grafički inženjer mora imati sledeće kompetencije da:

- Vodi klasičnu štampariju;
- Vodi štampariju digitalne štampe;
- Vodi postupak štampanja i izrade ambalaže;
- Veoma dobro poznaje grafičke materijale (pogotovo papir, boju i najzastupljenije materijale za izradu ambalaže);
- Projektuje nove proizvodne pogone i procese;
- Usavršava postojeće proizvodne pogone i procese;
- Se bavi procesima standardizacije;
- Obučava osoblje u štamparijama;
- Pružna podršku kompanijama koje se bave proizvodnjom i prodajom grafičkih uređaja;
- Kontroliše kvalitet;
- Naučno istraživački rad.

Uloga fakulteta u stvaranju vizije budućeg grafičkog inženjera

Uloga fakulteta je da:

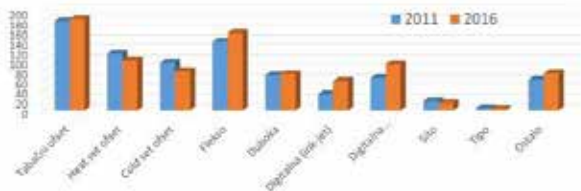
- Pruži kompletnu sliku postojećih tehnologija;
- Osposobi studente da se po završetku studija veoma lako uključe u postojeće radne procese;
- Obezbede mnogo prakse;
- Razvije kod studenata sposobnost lakog učenja, razumevanja i prihvatanja novih tehnika i tehnologija, s'obzirom na brze i velike promene tehnologije;
- Razvije kod studenata sposobnost rešavanja problema;
- Razvije samostalnost u radu.

Uloga okruženja i spremnost na promene

Grafička industrija se stalno menja, sada brže nego ranije. Neke tehnike dobijaju sve veći značaj i udeo tržišta (flekso, tabačni ofset i posebno digitalna štampa), neke stagniraju ili odumiru (duboka, sito, tipo i tampon štampa). Elektronsko izdavaštvo i 3-D štampa nisu više nove stvari. Fakulteti treba da prilagode nastavu ovim promenama, i obezbede grafičkim inženjerima odgovarajuće znanje i veštine.

Grafičkog inženjera treba profilisati malo šire, s obzirom na raznolikost tehnika štampanja i korišćenje različitih materijala u raznim tehnikama štampe klasičnih grafičkih proizvoda, ambalaže i drugih proizvoda.

Na osnovu podataka "PIRA international", odrađen je sledeći dijagram koji pokazuje zastupljenost pojedinih tehnika štampe:



Koje je aktivnosti potrebno preduzeti da bi se vizija ostvarila?

- Potrebno je prilagoditi nastavne planove i programe, kako bi studenti ispratili razvoj grafičke tehnologije, a to bi se postiglo uvođenjem novih tehnologija u već postojeće predmete i davanje većeg značaja tehnologijama koje su u ekspanziji. Takođe student mora obraditi i tehnike koje zastarevaju jer kod nas u nekim preduzećima još uvek se koriste zastarele tehnike i tehnologije;
- Potrebno je promeniti način rada sa studentima na fakultetima, kako bi se kod studenata razvila sposobnost lakog učenja i razumevanja gradiva;
- Potrebno je omogućiti studentima što više prakse, kako bi se njihovo stečeno teorijsko znanje primenilo u industriji. Praksa bi trebalo biti što raznovrsnija, kako bi se studenti upoznali sa što više tehnika štampanja (pogotovo onim koje su u ekspanziji), jer se zna da se kod nas ne može primeniti sva teorija u praksi;
- Potrebno je da praksa traje što je moguće duže kako bi student dobio jasniju sliku o samom postupku i tehnologiji proizvodnje. Kod nas zakonski praksa traje pet radnih dana, što je malo i student ne može da stvori jasnu sliku o potencijalnim problemima i rešavanju problema u industriji;
- Potrebno je adekvatno postupati sa mladim inženjerima i polako ih uvoditi u posao, a ne ubacivati ih odmah u "vatru" i davati im neke poslove koje ne mogu na pravi način izvršiti.

Šta studente interesuje u procesu obrazovanja grafičkog inženjera?

- Sticanje širokog spektra znanja, kao i znanja o raznim tehnikama štampanja;
- Sticanje praktičnog znanja koje veoma pomaže u industriji;
- Sticanje sposobnosti unapređivanja, vođenja, projektovanja novih procesa i postrojenja u:
 - Industriji ambalažnih proizvoda;
 - Grafičkoj industriji;
 - Industriji papira;
- Kontrola kvaliteta;
- Povezanost sa drugim granama industrije;
- Težnja ka stalnom razvoju novih tehnika štampanja (npr. 3-D štampanje);
- Štampanje netipičnih proizvoda (štampanje dekor preslikača, jeftinih elektronskih kola i drugih proizvoda različitih oblika);
- Mogućnost zapošljavanja;

Putevi budućnosti i kako koračati?

Da bi budući grafički inženjeri bili bolje obučeni za posao i izazove koji ih čekaju potrebno je da se:

- Unapredi nastava na fakultetima;
- Bolje organizuje praksa;
- Dijapazon stručne literature proširi;
- Studentima omogući komunikacija sa svojim kolegama sa drugih Univerziteta u cilju razmene znanja;
- Organizuje veći broj simpozijuma.

Kontakt

Dušan Simović
Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu
e-mail: d.simovic23@gmail.com
telefon: +381616654019

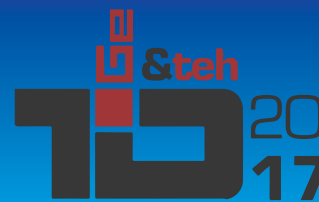
Literatura:

1. Živković, Predrag, Štampanje ambalaže, Beograd, 2017.
2. Živković, Predrag, Osnovi grafičkog inženjerstva, Beograd, 2015.
3. Novaković, Dragoljub; Dedijer, Sandra; Milčić, Neda, Grafički procesi, Novi Sad, 2012.
4. Krgović, Milorad; Perviz, Osman, Grafički Materijali, Beograd, 2005.
5. Kipphan, Helmut; Handbook of Print Media, Berlin, 2001.



GRAFIČKI INŽENJER BUDUĆNOSTI

Nataša Bajić, David Radovanović
Tehnološki fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci



Vizija grafičkog inženjera

Inženjeri grafičke tehnologije organizuju rad velikih odjela u grafičkoj industriji te usklađuju rad raznih odjela. Izrađuju normative utroška materijala, normative radnih učinaka, pojedinih radnih mjesta i kalkulacije troškova gotovih proizvoda kao komercijalni predstavnici.

Jedan inženjer treba da posjeduje vještine i znanja iz raznih oblasti usko povezanih sa grafičkom strukom. Ta znanja treba da mu otvore širok spektar mogućnosti prilikom rješavanja raznih problema koje mogu nastati u procesu grafičke proizvodnje. Kao inženjer trebalo bi da se dobro snalazi u području elektrotehnike, mašinstva, hemije, računarskih sistema.

Uloga fakulteta u stvaranju vizije budućeg graf. inženjera

Fakultet treba da podstiče budućeg grafičkog inženjera da razmišlja kako da izgradi sebe kao ličnost i kao stručnjaka koji će težiti ka ostvarenju ciljeva. Takođe da studentu obezbijedi što više aktivnosti u vidu posjete naučnim skupovima, manifestacijama...

Uloga okruženja i spremnost na promjene

Budući inženjer bi trebao da ima dobre organizatorske sposobnosti i vještinu ostvarivanja dobre suradnje sa ljudima, posebno kod organizovanja rada velikih poslova. Okruženje je to koje treba da prihvati vizije sa kojima bi inženjer promjenio neke stvari koje smatra da mogu biti efektivnije i produktivnije.

Koje je aktivnosti potrebno poduzeti da bi se vizija mogla ostvariti?

Potrebno je da studenti teže ka novim saznanjima koji će im pomoći da stvore bolju viziju i da svoju ideju što bolje iznesu. Takođe je potrebno što više komunicirati sa kolegama iz struke, diskutovati sa njima o raznim temama, razmjenivati razna iskustva da bi na taj način uvidjeli na razne mogućnosti o kojima do tada možda nisu razmišljali. Budući grafički inženjer treba i da sagleda svoju viziju da li je ona uopšte osvariva u određenom sistemu gdje bi se ona primjenila.

Šta studente interesuje u procesu obrazovanja grafičkog inženjera?

Studente najviše interesuje oblast grafičkog dizajna, koja predstavlja kreativni dio grafičkog inženjerstva. Upravo ih najviše interesuje to da steknu vještinu dizajniranja, oblikovanja i da pobude svoju kreativnost. Studenti bi u procesu obrazovanja trebali da se aktiviraju u pogledu razmišljanja, da svoje vizije prenesu na papir. Poželjna je vještina brzog uočavanja pojedinosti, oblika, odnosa među površinama, boja i nijansi.

Zaključak

Koračati u smjeru kojem grafički inženjer vidi sebe, da svoje vještine koje mu najbolje leže nadogradi pa ih kasnije i primjeni u cilju poboljšanja stanja grafičkog sistema.



GRAFIČKI INŽENJER BUDUĆNOSTI

ANJA ŠKERJANC I VERONIKA ŠTAMPFL
UL NARAVOSLOVNOTEHNIŠKA FAKULTETA



Sažetak

Osnovni cilj u procesu obrazovanja grafičkog inženjera je produbljivanje znanja studenta na području grafičkih i interaktivnih komunikacija. Studenti dobijaju teoretična i praktična znanja i kompetencije za uspešan rad u grafičkim i medijskim aktivnostima i na području interaktivnih komunikacija. Osnovno znanje prirodnih nauka, koje je podrška tehnološkog znanja, omogućava samostalno kreativni i istraživački rad na području dizajna štampanih materijala, ambalaže i interaktivnih medija. Pored toga otvara mogućnosti projektovanja, implementacije i integracije zahtevnih aplikacija i rješenja iz oblasti računarske grafike i interaktivnih aplikacija. Zahtevno konceptualno razmišljanje na području dizajna i produbljene osnovne umetničke veštine kombiniraju se sa tehnološkim znanjem u projektnom radu.

Uvod

Fakultet ima veliku ulogu, jer za studente predstavlja izvor znanja. Neki prethodno znanje samo nadograđuju, drugi dobijaju kompetence iz nekog nepoznatog područja. Zbog toga je važno obezbediti konstantan protok različitih informacija iz širšeg područja, koje omogućavaju studentima da interdisciplinarno razmišljaju, a time dobijaju i konkurentnost na tržištu. Profesionalnost profesora i asistenta i širok spektar opreme i novih tehnologija omogućavaju studentima da studiraju na području za kojeg su zainteresovani. Fakultet omogućava studentima integrisanje u projektni rad, rešavanje aplikativnih i osnovnih zadataka istraživanja i time omogućava nastavak obrazovanja i konkurentnost na tržištu rada. Okruženje ima veliku ulogu, jer na mlade puno utiče događanje u našoj blizini. Pre svega važan je odnos između ljudi u profesiji, jer nam to daje osećaj dobrodošlosti nakon završetka studija. Aktivna saradnja različitih organizacija sa fakultetom omogućava stvaranje takvih kadrova, koji su potrebni na tržištu, i studenti se na takav način nauče kako da rade sa stvarnim klijentom. Tokom studija imamo nekoliko mogućnosti da radimo sa studentima sa drugih fakulteta i tako zajedno stvaramo proizvode za koje sami nemamo dovoljno znanja. Promene su jedina opcija za napredak. Samo sa pratnjem postojećih tehnologija moguće je otkriti nove dimenzije, koje su temelj za znanje i iskustvo koje dobijamo iz okruženja kroz godine studiranja.



Rezultati

Bitno je stalno učestvovati u studijskim aktivnostima. Vrlo je važan kontakt sa strukom, koju možemo postići kao (budući) grafički inženjeri prisustvujući različitim sajmovima (npr. Drupa, Fespa), simpozijumima i seminarima, gdje dobijemo puno korisnih informacija i se sa naučenom teorijom mnogo detaljnije sretnemo u praksi. Veliki dio studija takođe su studijski projekti u kojima mnogi studenti dožive prve korake na stvarnom tržištu rada.



Diskusija

Širok spetak studijskih programa omogućava svakom studentu da produblije svoje znanje u oblasti za koje je najviše zainteresovan. Studenti imaju mogućnost tehnološke, medijske ili dizajnerske orijentacije, kao i izbor neobaveznih predmeta iz različitih oblasti, što im omogućava interdisciplinarnost u oblasti grafičke i medijske tehnologije. Studenti mogu postići 10 ECST kreditnih poena sa izborom predmeta kod drugih članova Univerziteta u Ljubljani i tako mogu dobiti šire znanje u oblasti interesovanja. Studenti imaju mogućnost razmjene u programu Erasmus + i programu CEEPUS, čime se povećava nivo obrazovanja, znanja i vještina u kreativnosti koja je potrebna u društvu znanja u Evropi. Posebno smo impresionirani projektima u kojima smo u stanju da učestvujemo u stvarnoj saradnji bez obzira da li je krativan ili tehnološki, jer koristimo prethodno stečena znanja i tako dobijamo potvrdu da naše studiranje nije uzalud.

Zaključak:

Trenutno smo u vremenu u kojem se tehnologije brzo menjaju. Praćenje trendova i novosti iz oblasti grafičke i medijske tehnologije omogućit će grafičkim inženjerima da drže korak sa vremenom.

Kontakt

Anja Škerjanc
Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
e-mail: anja.skerjanc123@gmail.com
telefon: 0038631 556 977

Veronika Štampfl
Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta
e-mail: veronika.spampfl@gmail.com
telefon: 00386 672 671



GRAFIČKI INŽENJER BUDUĆNOSTI

MIRIAM-VALENTINA BREZOVEC, DANIJEL GALINEC, MARIJA BALEN
SVEUČILIŠTE SJEVER, VARAŽDIN, HRVATSKA



Sažetak

Zbog konstantnog napretka tehnologije, potrebne su i promjene u kompetencijama i vještinama koje grafički inženjer treba imati. U današnje vrijeme kada tehnologija napreduje velikom brzinom, kompetencije i vještine koje grafički inženjer treba imati su fokusirane na tehničke i grafičke sposobnosti, poznavanje tipografije i grafičkih alata, te praćenje trendova i poznavanje postojeće i nove tehnologije.

Svojom upornošću i motiviranošću grafički inženjer prenosi željenu poruku na kreativan način. Individualnim i originalnim umjetničkim izražajem grafički inženjer pokazuje svoju informiranost i medijsku osviještenost.

U ovom radu studenti Sveučilišta Sjever daju svoje viđenje kako unaprijediti nastavni proces kako bi stekli što više praktičnog iskustva te se lakše afirmirali u poslovnom svijetu.

Uvod

Proširivanjem znanja, vidika i aspekata, fakultet igra vitalnu ulogu u usmjeravanju studenata prema željenom cilju. Pružanjem znanja i prakse, treba pripremiti i osposobiti studente za samostalan rad stjecanjem radnih navika i znanja koje će im omogućiti zapošljavanje.

Istovremeno ih treba poticati na timski rad, kako bi lakše upoznali moguće situacije u stvarnom svijetu. Poticanjem studenata na razvijanje kreativnih ideja potiče se i razmišljanje otvorenog uma. Kroz pozitivno i motivirajuće okruženje i međusobni pristanak na kompromis studenti usavršavaju komunikacijske vještine i reduciraju pojavu treme među grupama ljudi.

Fakultet treba težiti najbržem pristupu novim tehnologijama i novotarijama, održavati opremu modernom/suvremenom, te imati mogućnost češće promjene i prilagodbe izvedbenog plana nastave.



Slika 1. Prikaz osobina grafičkog inženjera i tehnologija koje koristi

Metode unapređenja i rezultati

U svrhu poboljšanja kvalitete studiranja potrebno je od temelja promijeniti neke metode učenja i navike nastavnika i studenata.

Da bi se omogućila kupnja najnovije opreme, potrebno je poticati na pribavljanje sredstava iz EU fondova, te pronalaženje drugih načina poput donacija poduzetnika. Velike firme često mijenjaju opremu i kupuju novu, te postoji mogućnost da staru doniraju fakultetima u svrhu boljeg osposobljavanja na vježbama.

Uprava fakulteta bi trebala predvidjeti mjesto u vidu nekog laboratorija gdje bi se okupljali studenti i zajednički radili na projektima te razrađivali svoje ideje. Ondje bi se mogle provoditi kreativne radionice sa pristupom projektima u svim fazama rada. Zajedničkim radom bi se poticali studenti na osmišljavanje budućih projekata.

Veliku važnost u kreativnom razmišljanju i donošenju dobrih ideja ima „Brainstorming“, a on bi se uspješno provodio upravo u takvom poticajnom okruženju. Studenti bi na taj način mogli prikupljati povratne informacije od drugih studenata prema njihovim interesima, te razmjenjivati kritike svojeg koncepta. Takav način rada omogućuje kritičko ispitivanje ideje, nakon čije razrade dolazi do konverzije koncepta u projekt, dorade i usavršavanja projekta, te eventualne prodaje projekta.

Za studente je iznimno bitno da imaju mogućnost sudjelovanja u stvarnim natjecanjima i projektima. Taj vid im se može omogućiti tako da se u sklopu nastave prilagode teme rada, te se zajednički rade stvarni natjecaji. Eventualna nagrada najboljem rješenju, motivira studente da što bolje odrade zadatak.

Zajednička druženja nastavnika i studenata također pridonose boljim međusobnim odnosima i ugodnom okruženju.

Diskusija

Interes studenata u procesu obrazovanja grafičkog inženjera kreće od procesa učenja i proširivanja znanja u svim segmentima grafičkog dizajna.

Praktičnom nastavom i radom studenti stječu nove kompetencije i vještine, pokazuju svoje talente i poboljšavaju svoje dosadašnje znanje.

Iznimno je važna fleksibilnost nastavnog osoblja kako bi studenti mogli provoditi svoje individualne ideje, a da bi to bilo ostvarivo nastavnici moraju ustupiti svoje sate nastave za neki studentski projekt.

Studente zanima kako će pomoću naučenih sposobnosti dalje napredovati u svojoj struci i hoće li stečeno znanje pomoći da se afirmiraju u određenom poslu i samim time imaju osiguranu egzistenciju.

Zaključak:

Kako bi se ostvarili svi navedeni ciljevi, studenti i nastavnici trebaju imati volju i želju za daljnjim napredkom.

Zbog stalnog uvođenja novih tehnologija, interaktivnog sadržaja i ulaska robotike u sve sfere života, jedan od najbitnijih faktora uspjeha današnjih studenata, a budućih grafičkih inženjera je cjeloživotno učenje i usavršavanje u radu.

Kontakt

Miriam - Valentina Brezovec
Sveučilište Sjever,
104. Brigade 3., 42000 Varaždin
e-mail: mibrezovec@unin.hr
web: www.unin.hr



GRAFIČKI INŽENJER BUDUĆNOSTI

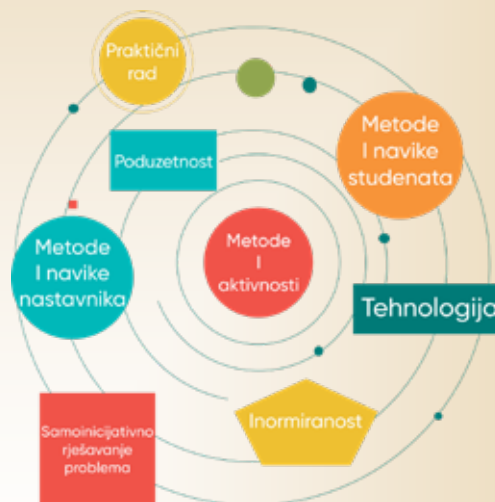
BERINA MUJČIĆ, MATEA FRANJIĆ
FAKULTET ZA TEHNIČKE STUDIJE, TRAVNIK



Sažetak



Metode i materijali



Uvod



Rezultati



Diskusija

Ono što studente najviše interesira na studijama jesu prije svega položeni ispiti, stečeno znanje, mnogo prakse i međunarodna suradnja. Također, ono što je jako bitno jeste da to znanje bude usmjereno ka inovativnim tehnikama štampanja.

Zaključak:

U budućnosti se svakako očekuje još skokova u razvitku tehnologije. Za 20, 30 godina, tko zna? Možda se snovi ostvare i industrija bude proizvodila sve što se proizvesti može vrhunski opremljena tehničkim uređajima koji sami prate proces produkcije, pamte slijed grešaka i same ih ispravljaju za "ubuduće" i to samo pritiskom na dugme. Za ostvarenje ovakve slike budućnosti trebamo imati educirane i osposobljene inženjere koji izlaze van okvira i inovativnim poduhvatima rješavaju probleme sa kojima se grafička industrija svakodnevno susreće. Ono što je bitno i bez čega se ne može jest cjeloživotno učenje i konstantno usavršavanje.

Kontakt

Matea Franjić
Fakultet za tehničke studije
Mateaa.franjic@gmail.com
00387 63 161 594

Literatura:

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

www.getid.ba

ISSN 2232-8831



9 772232 883003