

16<sup>th</sup> International Conference on  
Printing, Design and Graphic Communications

# BLAŽ BAROMIĆ 2012

16. međunarodna konferencija  
tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija

## ZBORNİK RADOVA PROCEEDINGS

Senj, 26. - 29. rujan 2012. godine, Hrvatska  
Senj, 26<sup>th</sup> - 29<sup>th</sup> September 2012, Croatia



16. međunarodna konferencija tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija Blaž Baromić  
16<sup>th</sup> international conference on printing, design and graphic communications Blaž Baromić

IZDAVAČ / PUBLISHER

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

UREDNIK / EDITOR

v. pred. dr. sc. Miroslav Mikota

GRAFIČKA UREDNICA / GRAPHIC ART DIRECTOR

Ivana Pavlović, dipl. graf. ing.

TEHNIČKE UREDNICE / TECHNICAL EDITORS

Darija Ćutić, mag.ing.techn.graph.  
Jelena Kajganović, dipl. graf. ing.

DIZAJN KORICA / COVER DESIGN

Ivana Pavlović, Jelena Kajganović

TISAK / PRINT

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

ISSN 1848-6193

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

16<sup>th</sup> International Conference on  
Printing, Design and Graphic Communications

# BLAŽ BAROMIĆ 2012

16. međunarodna konferencija  
tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija

## ZBORNİK RADOVA PROCEEDINGS

Senj, 26. - 29. rujna 2012., Hrvatska  
Senj, 26<sup>th</sup> - 29<sup>th</sup> September 2012, Croatia

## ORGANIZATORI / ORGANIZERS

Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet  
University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts, Croatia

Ogranak Matice hrvatske Senj, Hrvatska  
Matrix Croatica Senj, Croatia

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

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana, Slovenija  
University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Ljubljana, Slovenia

Inštitut za celulozo in papir, Ljubljana, Slovenija  
Pulp and paper Institute, Ljubljana, Slovenia

## SUORGANIZATORI / CO-ORGANIZER'S

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

Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, Hrvatska  
University of Applied Sciences, Varaždin, Croatia

Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnoloski fakultet  
University of Zagreb, Faculty of Textile Technology

## ORGANIZACIJSKI ODBOR / ORGANIZING COMMITTEE

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

## PROGRAMSKI I RECENZIJSKI ODBOR / PROGRAMME AND REVIEW COMMITTEE

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

# Uvodna riječ

Cijenjene kolegice, cijenjeni kolege,

pred Vama je Zbornik radova 16. međunarodne konferencije tiskarstva dizajna i grafičkih komunikacija Blaž Baromić koji sadrži znanstvene radove kroz koje su pokrivena teme Konferencije: povijest tiskarstva, knjige i pisma, grafičke komunikacije i mediji, grafički dizajn, fotografija, izdavaštvo, priprema za tisak, tisak, dorada, ambalaža, sustav upravljanja bojom i kolorimetrija, materijali, postojanost papira i otisaka, kontrola kvalitete, marketing, ekologija i ostale teme vezane uz tiskarstvo, dizajn i grafičke komunikacije.

Radove, koje možete pronaći u ovom zborniku, recenzirali su članovi Međunarodnog znanstvenog i recenzijskog odbora Konferencije, no za sadržaj radova i podatke iznesene u njima odgovaraju sami autori pojedinog rada.

Posebno poglavlje Zbornika čine mentorirani studentski radovi koji su u sklopu Konferencije nominirani za Nagradu za najbolji studentski rad.

Vjerujem da ćete u Zborniku pronaći zanimljive radove koji će Vas upoznati s novim znanstvenim istraživanjima i saznanjima te koji će biti poticaj daljnjem znanstvenom radu i razvoju u područjima objavljenih radova.

Svim autorima, organizatorima Konferencije, članovima Organizacijskog i Znanstvenog i recenzijskog odbora, sponzorima i donatorima te timu koji je oblikovao i realizirao ovaj zbornik zahvaljujem na suradnji, doprinosu i trudu zahvaljujući kojem je Zbornik i realiziran.

Urednik

# Introduction Words

Dear Colleagues,

The Proceedings of the 16<sup>th</sup> International Conference on Printing, Design and Graphic Communications Blaž Baromić is in front of you. The Proceedings contents abstracts of scientific papers covering Conference topics: History of printing, book and script, Graphic communications and media, Graphic design, Photography, Publishing, Prepress, Press, Postpress, Packaging, Color management, Materials, Paper and print durability, Quality control, Marketing, Ecology and other topics related to printing, design and graphic communications.

All papers are reviewed by members of the International scientific and review committee, however the contents and date of the papers are the sole responsibility of the authors.

Special chapter of the Proceedings is the chapter with mentored students' papers nominated for the Prize for the best student paper.

I believe that you will find interesting papers with new data about scientific researches and knowledge, which will be incentive for further scientific work and development in the area of the papers published in the Proceedings.

I thank for the participation and cooperation in the creation of the Proceedings to all authors, Conference participants, Conference organizers, members of Organizing and Scientific and Review Committees, sponsors, donators and the team which designed and realized the Proceedings!

Editor

# SADRŽAJ / CONTENTS

## ZNANSTVENI RADOVI SCIENTIFIC PAPERS

INFRAREDESIGN TISKARSKA TEHNOLOGIJA KOJA OBJEDINJUJE VIZUALNI I INFRACRVENI SPEKTAR INFRAREDESIGN PRINTING TECHNOLOGY WHICH COMBINES VISUAL AND INFRARED SPECTRUM Ivana Žiljak Stanimirović	14
INFRAREDESIGN NA AMBALAŽI U FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI INFRAREDESIGN ON PACKAGING IN PHARMACEUTICAL INDUSTRY Jana Žiljak Vujić, Dora Perčić	38
INVESTIGATION OF VIBRATIONS IN OFFSET PRINTING UNIT AND THEIR INFLUENCE ON THE QUALITY OF THE PRINTS Juliusz Krzyżkowski, Georgij Petriaszwili, Yuriy Pyryev	47
INDIVIDUALNI FILTER „KIŠA“ U TRANSFORMACIJI SLIKOVNOG ELEMENTA INDIVIDUALIZED FILTER „RAIN“ IN THE TRANSFORMATION OF PICTURE ELEMENT Maja Rudolf, Nikolina Stanić Loknar, Tajana Koren, Aleksandra Bernašek	57
DINAMIČKA KONVERZIJA POSTSCRIPT JEZIKA U SVG JEZIK DYNAMIC CONVERSION FROM POSTSCRIPT TO SVG Rutger Pancirov Cornelisse, Klaudio Pap, Nikolina Stanić Loknar	67
THE EFFECT OF COPPER PIGMENTS ON CONSERVATION STATE OF CULTURAL HERITAGE MATERIALS HELD BY LIBRARIES Dragica Krstić, Marinka Petti, Andro Šimičić	77
OPLEMENJIVANJE DENIMA - SPECIJALNI EFEKTI FINISHING OF DENIM - SPECIAL EFFECTS Tanja Pušić, Tihana Dekanić, Ivo Soljačić	86
MATRICA POSLOVNE TEHNOLOGIJE KAO TEMELJ RAZVOJA INFORMACIJSKOG SUSTAVA ZA GRAFIČKO-NAKLADNIČKU DJELATNOST BUSINESS TECHNOLOGY MATRIX AS BASIS FOR DEVELOPMENT OF IT SYSTEM IN PURPOSE OF GRAPHIC AND PUBLISHING INDUSTRY Ivan Dunđer, Vedran Juričić, Ivan Pogarčić	95
PROJEKT RAZVOJA WEB KORISNIČKOG SUČELJA VELEUČILIŠTA U VARAŽDINU DEVELOPMENT PROJECT OF THE WEB USER INTERFACE POLITEHNIC OF VARAŽDIN Robert Geček, Damir Vusić	108
THE ISSUES IN DISPLAYING FONT ON THE E-BOOK READER, PC TABLET, AND MOBILEPHONE Bojan Banjanin, Uroš Nedeljković	123



<p>UPOTREBA EYETRACKING TEHNOLOGIJE ZA ISTRAŽIVANJE INTERAKCIJE IZMEĐU PROMATRAČA NA PODRUČJU OBLIKOVANJA MEDIJA, AMBALAŽE I BOJA HRANE EYETRACKING TECHNOLOGY FOR STUDYING INTERACTION BETWEEN OBSERVER IN THE FIELD OF MEDIA DESIGN, PACKAGING AND COLOR OF FOOD</p> <p>Gregor Franken, Klemen Možina, Andrej Iskra</p>	135
<p>ULOGA ILUSTRACIJE U GRAFIČKOM DIZAJNU ROLE OF ILLUSTRATIONS IN GRAPHIC DESIGN</p> <p>Marino Plećaš, Mario Tomiša, Robert Geček</p>	147
<p>UPRAVLJANJE DIGITALNIM PRAVIMA (DRM) – ZAŠTITA KNJIGA NA INTERNETU DIGITAL RIGHTS MANAGEMENT (DRM) – PROTECTION OF BOOKS ON THE INTERNET</p> <p>Dean Žvorc, Petar Miljković</p>	162
<p>USPOREDBA METODOLOGIJA KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKIH RADOVA NA TRI RUKOPIŠNA PRIJEPISA OSMANA IVANA GUNDULIĆA COMPARISON METHODOLOGY FOR CONSERVATION-RESTORATION OF THREE MANUSCRIPT COPY WRITTEN BY IVAN GUNDULIĆ</p> <p>Lucija Ašler, Martina Pavec, Vlasta Petruša</p>	169
<p>UTJECAJ SIMULTANOG KONTRASTA NA PERCEPCIJU OTISKA THE INFLUENCE OF SIMULTANEOUS LIGHTNESS CONTRAST ON THE PRINT PERCEPTION</p> <p>Ana Bevanda, Nikola Mrvac, Mile Matijević</p>	180
<p>NOVO DOBA INTERNET GRAFIČKIH KOMUNIKACIJA - DRUŠTVENE MREŽE U TRAŽENJU POSLOVA NEW TIME INTERNET GRAPHIC COMMUNICATIONS - SOCIAL NETWORKS IN JOB SEARCHING</p> <p>Sanja Bjelovučić Kopilović, Ivor Strelar, Vlatko Kopilović</p>	190
<p>KVATERNIONI U 3D GRAFIČKIM APLIKACIJAMA I ROBOTICI PRIMIJENLJIVOJ U GRAFIČKOJ INDUSTRIJI QUATERNIONS IN 3D GRAPHIC APPLICATIONS AND ROBOTICS IN GRAPHIC ARTS INDUSTRY</p> <p>Sanja Bjelovučić Kopilović, Benjamin Vuković, Vlatko Kopilović</p>	199
<p>ANALIZA PREZENTACIJE INFORMACIJA U HRVATSKIM I SRPSKIM TISKANIM MEDIJIMA ANALYSIS OF INFORMATION PRESENTATION METHODS IN CROATIAN AND SERBIAN PRINT MEDIA</p> <p>Ivona Čulo, Mario Periša, Marin Milković</p>	214
<p>UTJECAJ METODOLOGIJE IMPLEMENTACIJE ERP INFORMATIČKOG SUSTAVA ZA PUNU FUNKCIONALNOST PROIZVODNOG PROCESA INFLUENCE OF IMPLEMENTATION METHODOLOGY OF ERP INFORMATION SYSTEM FOR FULL FUNCTIONALITY PRODUCTION PROCESS</p> <p>Marko Morić, Damir Modrić, Jelena Vlašić</p>	224
<p>LIKOVNA, SADRŽAJNA I GRAFIČKA PRIMJERENOST STRIPA ZA DJECU OSNOVNOŠKOLSKE DOBI VISUAL ART, CONTENT AND GRAPHIC APPROPRIATION OF COMICS TO PRIMARY SCHOOL CHILDREN</p> <p>Danijela Mazal Ostojić, Ivana Andrić Penava, Snježana Marić</p>	234
<p>IMPLIKACIJE U KONTROLI KVALITETE TISKA NA PAPIRU KOJI SADRŽI AGENS ZA IZBJELJIVANJE PRINTING QUALITY CONTROL IMPLICATIONS ON PAPER WITH OBAS (OPTICAL BRIGHTENING AGENTS)</p> <p>Roberto Pašić, Snežana Andonovska, Aleksandar Markoski</p>	246

UTJECAJ KALIBRACIJSKIH KRIVULJA NA PRIRAST RASTERTONSKIH VRIJEDNOSTI U OFSETNOM TISKU INFLUENCE OF CALIBRATION CURVES ON DOT GAIN IN OFFSET PRINTING Jelena Vlašić, Marin Milković, Marko Morić	253
SMJERNICE KRUTOSTI HRPTA KNJIŽNOG BLOKA PAPERBACK BLOCK SPINE STIFFNESS PROPOSITION Marijana Petrović, Suzana Pasanec Preprotić, Igor Majnarić	262
THE EFFECTIVENESS OF SEX APPEAL IN ADVERTISING IN RELATION TO SEMIOTIC CODES Irma Puškarević, Uroš Nedeljković	273
STRATEGIJA DIGITALIZACIJE I OBRADJE VIZUALNIH SADRŽAJA DIGITALIZATION STRATEGY AND VISUAL CONTENT PROCESSING Lana Madračević	287
EYE TRACKING USABILITY OF DIFFERENT WEB GALERIES Andrej Iskra, Klemen Možina, Franken Gregor	297
CHARACTERIZATION OF THE DETERIORATION OF A 2D CODE DUE TO COUNTERFEITING Aurore Lanneau, Lionel Chagas, Nadège Reverdy-Bruas	308
RAZVOJ GRAFIČKE TEHNOLOGIJE I UNAPREĐENJE IZDAVAČKO-TISKARSKE DJELATNOSTI HIDROGRAFSKIH ORGANIZACIJA DEVELOPMENT OF GRAPHIC TECHNOLOGY AND ADVANCEMENT OF PUBLISHING-AND- PRINTING ACTIVITIES OF HYDROGRAPHIC ORGANIZATIONS Tonći Jeličić, Josip Kasum, Milivoj Pogančić	319
FORMIRANJE MODERNE FOTOGRAFIJE THE FORMATION OF THE MODERN PHOTOGRAPHY Ivana Pavlović, Miroslav Mikota	337
RAZVOJ NAPREDNOG KORISNIČKOG SUČELJA U WEB 2.0 OKRUŽENJU DEVELOPMENT OF ADVANCED USER INTERFACE IN WEB 2.0 ENVIRONMENT Marko Čačić, Marin Milković, Mario Tomiša	348
OPTIMIZACIJA RADNIH OPERACIJA I PLANIRANJA U KNJIGOVEŠTVU OPTIMIZATION OF THE OPERATIONS AND PLANNING IN BOOKBINDING PRODUCTION Diana Bratić	366
ANALIZA DERFORMACIJA LINIJE NA DIGITALNIM REPRODUKCIJAMA BARKODOVA LINE DEFORMATION ANALYSIS IN DIGITAL REPRODUCTION BARCODES Danijela Markotić, Nikolina Puceković, Irena Bates	375
DISTRIBUIRANO RENDERIRANJE UZ UPOTREBU GRIDA U GRAFIČKOJ TEHNOLOGIJI DISTRIBUTED RENDERING USING GRID IN GRAPHIC TECHNOLOGY Karolj Skala, Tibor Skala, Mirsad Todorovac	386

METODE RUDARENJA PODATAKA ZA PREDVIĐANJE PROLAZNOSTI NA KOLEGIJU DATA MINING METHODS FOR PREDICTING COURSE PASSING RATES Damira Keček, Marin Milković, Krunoslav Hajdek	392
OBLIKOVANJE MODELA NORMIRANJA VREMENA TISKA I POTROŠNJE PAPIRA U NOVINSKOJ PROIZVODNJI ESTABLISHING A NORMALIZATION MODEL FOR PRINTING TIME AND PAPER CONSUMPTION IN NEWSPAPER PRINTING Ante Tomaš, Nikola Mrvac, Zdeslav Schreiber, Karlo Emarcora	402
ANALIZA ZASTUPLJENOSTI POZICIJA I ŽANRA SNIMANJA FOTOGRAFIJA U VEČERNJEM I JUTARNJEM LISTU POSITION AND GENRE OF SHOOTING PHOTOGRAPHY IN „VEČERNJI LIST“ AND „JUTARNJI LIST“ ANALYSIS Mirta Takač, Mario Periša, Marin Milković	409
ELEKTRONIČKO IZDAVAŠTVO - BUDUĆNOST ČASOPISA? ELECTRONIC PUBLISHING – THE FUTURE OF MAGAZINES? Gorana Tomić, Nikola Mrvac, Mile Matijević, Goran Kozina	419
USAGE OF GCC PARTICLE MODIFICATION IN PAPER COATING TECHNOLOGY K. Možina, V. Rutar	431
COLOR FASTNESS OF BLACK PRINTS ON WHITE TEXTILE SUBSTRATES Antoneta Tomljenović, Igor Zjakić, Tomislav Rolich	438
WEB SERVIS ZA POPULACIJSKU INTEGRACIJU PREMA CILJNOJ KONVERGENCIJI – CIRCLIE SOCIAL WEB SERVICE FOR GROUP COLLABORATION AND COMMUNICATION – CIRCLIE Mario Janković, Sven Kapuđija, Tibor Skala, Ivan Dunder	450
UTJECAJ DODATAKA OTOPINI ZA VLAŽENJE NA KOROZIJU STROJNIH DIJELOVA INFLUENCE OF ADDITIVES IN FOUNTAIN SOLUTION ON CORROSION OF MACHINE PARTS Krešimir Dragčević, Mladen Lovreček	458
UTJECAJ PRIMJENE POLARIZACIJSKOG FILTERA NA BOJE SNIMLJENE FOTOGRAFIJE IMPACT OF THE POLARIZING FILTER ON THE COLORS OF SHOT PHOTOGRAPHS Miroslav Mikota, Ivana Pavlović	473
DIZAJN I TISAK SKRIVENIH PODATAKA NA KOŽI SA SPOT BOJILIMA KOJE IMAJU POZNATI Z FAKTOR DESIGN AND PRINT OF HIDDEN INFORMATION ON LEATHER WITH SPOT INKS THAT HAVE KNOWN Z FACTOR Ivana Žiljak Stanimirović, Jadranka Akalović, Jana Žiljak Vujić	479
ALGORITMI I IZVORNI KOD ZA MJERENJE KOLIČINE PAPIRA I PRAZNIH PROSTORA U VALOVITOM KARTONU ALGORITHMS AND SOURCE CODE FOR MEASURING PAPER QUANTITIES AND IN CURROGATED BOARD Denis Jurečić, Nikolina Stanić, Vilko Žiljak, Branka Lajić, Ivana Žiljak Stanimirović	491

INFRARED TEHNOLOGIJA U FLEKSOTISKU SA SPOT BOJAMA INFRARED TECHNOLOGY IN FLEXOGRAPHIC PRINTING WITH SPOT COLORS Martina Friščić, Ivana Žiljak Stanimirović, Jana Žiljak Vujić	503
<b>STRUČNI IZVJEŠTAJ</b> <b>REPORT</b>	513
PACKAGING AS A SPECIALTY, REALISING IN COLLEGE Terekhova Larissa, Shcheglova Vladislava	514
<b>STUDENTSKI RADOVI</b> <b>STUDENT PAPERS</b>	518
METODOLOGIJA PREPOZNAVANJA KRIVOTVORENIH NOVČANICA NA PRIMJERU HRVATSKIH KUNA THE METHODOLOGY OF IDENTIFICATION OF COUNTERFEIT BANK NOTES IN THE EXAMPLE OF CROATIAN KUNA Vedrana Peko, Jovica Opačić	519
PREDNOSTI I MANE STATIČNIH I DINAMIČNIH WEB SJEDIŠTA ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF STATIC AND DYNAMIC WEB SITES Ana Agić, Iva Sušilović	542
PSIHOFIZIČKI DOŽIVLJAJ I KOLORIMetriJA BOJA BRENDOVA PSYCHOPHYSICAL EXPERIENCE AND BRANDS COLORIMETRY Tea Car, Maja Fuček, Jelena Poljak	553
PRIMJENA ANIMIRANO-STATIČNIH (ŽIVOLIKIH) SLIKA U GRAFIČKOJ TEHNOLOGIJI THE USE OF ANIMATED-STATIC (LIFELIKE) PICTURES IN GRAPHIC TEHNOLOGY Tihana Cegur	566
MREŽA GRADA CITY LACE Matija Čop	577
IDEJA, PROJEKT I IZRADA SLIKOVNICE "KARLINA PRVA BIBLIJA,, – STUDIJA SLUČAJA CONCEPT, PROJECT AND MAKING OF PICTURE BOOK KARLA'S FIRST BIBLE,, – CASE STUDY Majda Horvat	585
U BEZDANU SIMULACIJE I NOVIH MEDIJA IN THE ABYSS OF SIMULATION AND NEW MEDIA Petra Krpan	599
UTJECAJ KONTROLIRANOG ELEKTROMAGNETSKOG ZRAČENJA NA DEGRADACIJU OPTIČKIH SVOJSTAVA PAPIRA INFLUENCE OF CONTROLLED ELECTROMAGNETIC RADIATION ON DEGRADATION OF OPTICAL PROPERTIES OF PAPER Deni Macinić, Matija Juričko, Juraj Baškarad	607

**UTJECAJ IDEJNOG RJEŠENJA POP-UP SLIKOVNICE  
NA REALIZACIJU VRSTE UVEZA KNJIGOVEŠKOG  
PROIZVODA**

**IMPACT OF THE CONCEPTUAL DESIGN FOR POP-UP  
PICTURE BOOKS ON THE REALIZATION OF BOOK  
BINDING TYPE**

Sonja Batušić, Stela Kovačić, Tiziana Tomadin

Grafički fakultet Sveučilište u Zagrebu, Getaldićeva 2, Zagreb, Hrvatska

E-mail:sonja.batusic@gmail.com, stela.kovacic@gmail.com, tjtomadin@gmail.com

Mentor: Suzana Pasanec Preprotić

E-mail: spasanec@grf.hr

## **SAŽETAK**

Pop-up tiskovine nisu novitet u grafičkoj industriji, ali bi se moglo reći da je postupak njihove izrade kompliciraniji od bilo kojih drugih grafičkih proizvoda. Kod samog pop-upa, teško je postići efekt trodimenzionalnosti jer se pop-up elementi sastavljaju ručno i potrebna je velika vještina planiranja i dizajniranja kako bi jedna takva knjiga bila u potpunosti funkcionalna. Izrada tih konstrukcija dijelom obuhvaća inženjering, a dijelom dizajn. U radu ispituje se kakav bi dizajn, te vrsta uveza, papira i ljepila bili najadekvatniji kao idejno rješenje pop-up slikovnice. Radi se o slikovnici „Ježeva kućica“ autora Branka Čopića koju smo ilustrirali, te posebno oblikovali pop-up elemente, zatim pažljivo izradili prijelom, montažu, da bi na kraju uvezli i izradili potpuni grafički proizvod.

**Ključne riječi:** slikovnica, pop-up, uvez, materijali

## **ABSTRACT**

Pop-up printings are not a novelty in the printing industry, but one could say that the process of their making is more complicated than any other printing products. In pop-up, it is difficult to achieve the effect of three-dimensionality as pop-up elements are assembled by hand and

require great skill of planning and designing so that one such book is fully functional. Making these structures partially covers engineering, and part design. In this paper we examine what kind of design, type of binding and paper would be most appropriate as a preliminary design of the pop-up storybook. This is a picture book called „Hedgehog's House“ by Branko Ćopić, which we illustrated, separately formed the pop-up elements, then carefully prepared the layout, so that we could eventually bind it and create a complete product.

**Key words: picture book, pop-up, binding, materials**

## 1 UVOD

U posljednjih nekoliko godina velika je potražnja za tiskovinama koje sadrže neki oblik mehaničkih ili fizičkih elemenata. Na mnogim policama knjižara sve je više pop-up knjiga i slikovnica koje svojom maštovitom unutrašnjošću privlače mnoge čitaoce svih uzrasta. Pod pojmom pop-up u današnjici se zaista može naići na mnogo značenja: obuhvaća razne tipove pokretnih knjiga, brošure, čestitke i druge proizvode izrađene na istom principu. Privlačnost pop-up-a je u tome što one daju dodatnu dimenzionalnost plosnatoj, tiskovnoj stranici. Takva knjiga oduševljava i iznenađuje, dobivamo prikaz vizualne dubine, te animaciju elemenata. Pop-upom možemo postići pokret, sjenu i dubinu, time proširujemo nove vidike i mogućnosti grafičke proizvodnje. Moramo napomenuti kako je sama izrada takve pop-up knjige vrlo komplicirana, te je teško postići efekt trodimenzionalnosti sa nečim što je plosnato, odnosno, papirom. Upravo tu leži tajanstvenost pop-up knjiga koje se danas smatraju pravim malim čudima inženjeringa. Sve se one ručno sastavljaju i potrebna je velika vještina planiranja i dizajniranja kako bi jedna takva knjiga bila u potpunosti funkcionalna. Bez nekolicine upornih umjetnika pop-up knjiga kakvu danas znamo ne bi ni postojala. Oni su postavili temelje za daljnji razvoj ovog medija.

## 2 POP-UP

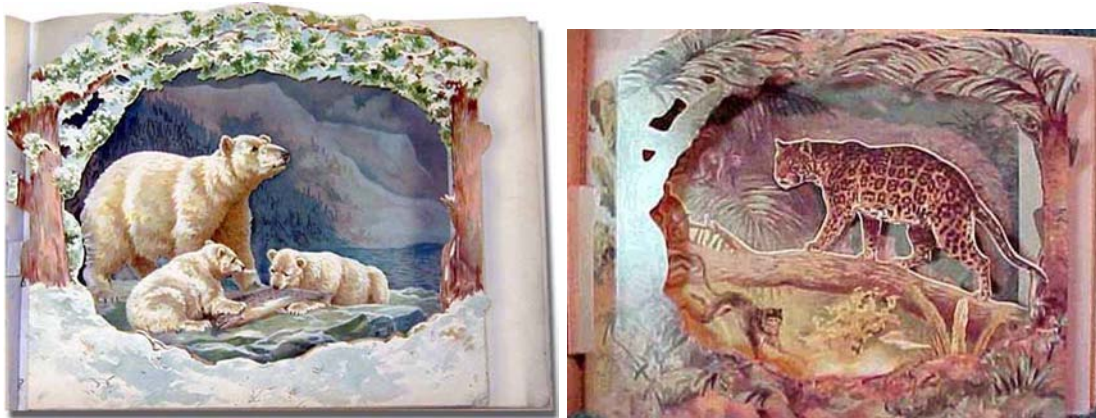
Termin „pop-up knjiga“ odnosi se na trodimenzionalno oblikovanu pokretnu knjigu, iako izraz pokretne knjige obuhvaća tipove knjiga kao što su: pop-up, transformacije, tunel knjige, pop-out, pull-down itd. od kojih se svaka izvodi na sebi svojstven način [1]. Zahvaljujući raznim tipovima pokretnih knjiga, možemo postići različite efekte. Transformacije prikazuju scenu napravljenu od nekoliko slojeva papira. Povlačeći jezičak sa strane, slojevi papira se



postavljaju ispod ili iznad jedan drugoga, transformirajući se u posve novu scenu. Volvelles su papirne konstrukcije koje se sastoje od rotirajućih dijelova. Odnosno, to su diskovi koji su se mogli rotirati kako bi otkrili ili nas uputili na simbole na stranici. Tunel knjige sastoje se od niza stranica koje su povezane sa dvije savijene trake sa svake strane te se gledaju kroz rupu na naslovnici. Prve pop-up knjige nisu bile rađene za djecu, već za odrasle. Prve takve knjige su bile dosta krhke, skupe, te ih dijete ne bi znalo očuvati. Prve papirne konstrukcije koje spadaju u kategoriju pop-up-a datiraju iz 13.stoljeća. Prve „vovelle“ napravio je svećenik Matthew Paris za svoju knjigu „*Chronica Majorca*“ (1236.-1253.), a služio je za izračunavanje kršćanskih blagdana za nadolazeće godine. Tokom stoljeća volvelle su se koristile u različite svrhe: podučavanje o anatomiji, astronomske i astrološke procjene, za stvaranje tajnih jezika i kodova, kao pomoć pri navigaciji i za proricanje budućnosti. Naravno, izum tiskarskog stroja omogućio je jeftino tiskanje knjiga. Andreas Vesalius je 1543. god. izdao svoju poznatu knjigu „*De corporis humani fabrica libri septem*“. Koristio je inovativne papirne strukture nazvane „flaps“. To su zapravo bila mala papirna (ilustrirana) vratašca koja, kada bi se otvorila, otkrivala novi sloj ilustracija. Knjiga je sadržavala ilustracije mišića, kostiju i unutarnjih organa. Pokretne knjige su se stoljećima koristile u znanstvene svrhe, a tek u 19.st. se počinju koristiti za razonodu, posebice za djecu. Prve prave pop-up knjige nastale su u 19.st. kao rezultat suradnje Ernesta Nistera i Lothara Meggendorfera. Ernest Nister je bio engleski pisac i ilustrator dječjih knjiga. Proslavio se svojim pokretnim knjigama koje se danas smatraju važnim dijelom povijesti umjetnosti. Harold Lentz, vlasnik izdavačke kuće Blue Ribbon Books u New Yorku je prvi 1930-ih godina u SAD-u iskoristio termin „pop-up“ kako bi opisao pokretne knjige koje su se tada počele proizvoditi (2). Zahvaljujući današnjoj tehnologiji pop-up slikovnice sve se više razvijaju, postoje novi načini izrade, jeftiniji i brži, no i dalje se smatra da je ručna izrada pop-up knjiga mnogo kvalitetnija i vrijednija.



**Slika 1 "Catoptrum microcosmicum", Johann Remmelin (1583.-1632.)**



**Slika 2 "Wild animal stories", Ernest Nister, 1895.**

## **2.1 Proizvodnja i dizajn pop-up-a**

Proces proizvodnje pop-up knjige je kompliciraniji od proizvodnje ostalih knjiga, zahtijeva velike radne napore i dobru organiziranost. Pokretni dijelovi unutar knjige zahtijevaju veliku stručnost prilikom dizajniranja kako bi se željeni elementi efektivno prikazali. Izrada tih konstrukcija dijelom obuhvaća inženjering, a dijelom dizajn. Prilikom adaptacije priče, umjetnik tj. dizajner mora znati prenijeti priču u trodimenzionalan oblik, pritom pazeći kako bi gotov proizvod bio ekonomičan za proizvodnju, a svi njegovi dijelovi savršeno funkcionalni. Većina modernih pop-up knjiga se i danas isključivo izrađuje ručno kako bi bile što preciznije i kvalitetnije. Svaki pop-up element se mora posebno, ručno izrezati, postaviti i zalijepiti. Kod nekih knjiga postoji više od 100 elemenata koji se trebaju izraditi na ovakav način, što zahtijeva i do 60 ljudi kako bi se dovršila jedna pop-up knjiga. Položaj svih dijelova mora biti precizan, a kutevi egzaktni kako bi se savršeno preklapali. Najkompleksnije knjige zahtijevaju i do 100 individualaca kako bi se dovršile (3). Osim što je komplicirano proizvesti i sastaviti ovakvu knjigu, također ju je teško i dizajnirati. Sam dizajner, odnosno ilustrator, osim što mora dobro znati priču koju ilustrira, također mora pripaziti na izradu pop-up elemenata, da li su oni dizajnom prilagođeni za izradu, izvedivi i funkcionalni. Pritom, treba pažljivo osmisliti prijelom, montažu same pop-up knjige kako bi sve bilo u odgovarajućem redoslijedu. Kada uzmemo u obzir navedeno, ne čudi činjenica da se pop-up knjige počinju smatrati svojevrsnim kolekcionarskim objektom zbog izvanredne količine vremena koje je uloženo u svaku od njih. Nije samo knjiga doživjela ponovni procvat u ovom novom obliku. Mnogi dizajneri sve više prihvaćaju pop-up kao novi oblik izražavanja, izrađujući razne zanimljive kalendare, brošure, ambalaže sa pop-up elementima. Time pobuđuju zanimanje i znatiželju kod promatrača, odnosno kupca, čime svoje proizvode čine još privlačnijima.





Slika 3 "Blue 2", David A. Carter, 2006.

## 2.2 Pop-up slikovnice

Slikovnica kombinira vizualne i verbalne priče u formatu knjige, najčešće usmjerene na djecu. Slike u slikovnicama koriste niz medija kao što su uljana boja, akril, akvarel, tuš i olovka. [4] Slikovnice su najčešće izrađene za djecu, kako bi djeca razvijala svoje vještine čitanja, razumijevanja i opažanja. Iz tog razloga, slikovnice imaju tendenciju da pomognu djetetu u boljem razumijevanju i stjecanju znanja. Pop-up slikovnice su drugačije od običnih slikovnica, prvenstveno zbog toga što prikazuju pokret, dubinu i trodimenzionalnost. Time se pop-up slikovnice smatraju zanimljivijima i privlačnijima od običnih slikovnica.

Zašto smo se odlučili za izradu pop-up slikovnice? Sama izrada pop-upa je vrlo zanimljiva i zahtijeva dobro osmišljen koncept, organiziranost i maštu. Zanimalo nas je na koji način bismo mogli dobiti takvu pop-up slikovnicu, da bude čvrsta i funkcionalna. U radu ispitujemo kakav bi dizajn, te vrsta uveza, ljepila i papira bili najadekvatniji kao idejno rješenje takve slikovnice. Uzeli smo slikovnicu „Ježeva kućica“ autora Branka Ćopića, te ju ilustrirali, oblikovali pop-up elemente, zatim pažljivo izradili prijelom, montažu, da bi na kraju uvezli i izradili potpuni grafički proizvod. S obzirom da se radi o slikovnici namijenjenoj djeci, proizvod mora biti dovoljno čvrst kako ne bi došlo do oštećenja pop-up elemenata. Slikovnica je dizajnom i konstrukcijom izrađena prema uzrastu djeteta od pet do šest godina. Uzeli smo u obzir da mlađa djeca ne mogu rukovati sa pop-up-om, isključivo iz razloga što bi mogli oštetiti samu slikovnicu, pop-up elemente i sebe, dok djeca između pet i šest godina mogu lakše rukovati takvom slikovnicom. Odgovarajućim izborom papira, ljepila, uveza, ilustracijom, dizajnom i pop-up elementima, dobili smo gotovu ručno izrađenu pop-up slikovnicu, koja je dovoljno čvrsta, kvalitetna i funkcionalna za djecu, ali isto tako i za odrasle.



**Slika 4 Pop-up slikovnica "Alica u zemlji čudesa", ilustrirao Robert Sabuda, 2003.**

### **3 ISPITIVANJE MATERIJALA I VRSTA UVEZA**

Kod izrade knjige, korišteni materijali imaju veliku ulogu. Izbor papira i ljepila može uvelike utjecati na konačni estetski dojam, te mehaničku čvrstoću knjižnog bloka i kvalitetu knjige. Za početak je najbitnije odabrati vrstu uveza koja je primjerena sadržaju i uporabnoj vrijednosti knjige. Knjižni blok sadrži višebojne reprodukcije, pop-up elementi se naknadno uljepljuju, stoga je izbor papira i ljepila također važan kod izrade pop-up knjige. Osnovna, kemijska, strukturalna, površinska i mehanička svojstva papira (uvezne jedinice) imaju izravan utjecaj na način projektiranja knjigoveškog proizvoda s obzirom na vrstu i način uveza.

Gramatura, debljina, volumen, udjel pepela, površinska hrapavost, površinska i kapilarna upojnost, otpornost papira na kidanje i cijepanje važni su parametri utjecaja na kvalitetu uveza knjigoveškog proizvoda, a isto tako i na izbor vrste uveza (5). Također su važni faktori koji su od utjecaja u projektiranju knjigoveškog proizvoda: sadržaj (tekst, ilustracije), namjena, tj. upotrebna vrijednost knjigoveškog proizvoda, cijena koštanja, izbor korištenog materijala, naklada (broj primjeraka) i tehnika/tehnologija uveza knjigoveškog proizvoda.

#### **3.1 Uvez**

Postoje tri glavne vrste uveza: mehanički, meki i tvrdi uvez. Mehanički uvez u koji spadaju spirala, zakovice, te vijak i matica, možemo odmah eliminirati iz razloga što nam je uvezna jedinica knjižni slog, a ne list papira. Također, takav uvez ne bi mogao funkcionirati sa pop-up elementima. Dakle, ostaje nam meki uvez koji se dijeli na meki uvez šivani žicom, lijepljeni i šivani koncem, te tvrdi uvez lijepljeni i šivani koncem uz naljepljivanje višedijelnih tvrdih korica. Iz tablice možemo vidjeti za koju je nakladu namjenjena pojedina vrsta uveza,

te koji opseg knjižnog bloka (KB) i gramaturu papira podržava. Gramatura je u ovisnosti o vrsti papira, što možemo vidjeti u priloženoj tablici.

**Tablica 1 Vrste uveza**

UVEZ	NAKLADA	OPSEG KB	GRAMATURA / VRSTA PAPIRA
Meki uvez – šivano žicom kroz hrbat KB	mala (RUK*) i velika (SUK*)	4 – 32 stranice	60-120 g/m <sup>2</sup> – nepremazani / satinirani papir 90-150 g/m <sup>2</sup> – površinski premazani
Meki uvez – lijepljeno	mala (RUK*) i velika (SUK*)	više od 32 stranice	60-100 g/m <sup>2</sup> – nepremazani / satinirani 90-150 g/m <sup>2</sup> – površinski premazani
Meki uvez – šivano koncem + naljepljivanje JKK*	mala (RUK*) i velika (SUK*)	više od 16 stranica	60-120 g/m <sup>2</sup> – nepremazani / satinirani 90-190 g/m <sup>2</sup> – površinski premazani
Tvrđi uvez – lijepljeno	mala (RUK*) i velika (SUK*)	više od 16 stranica	60-100 g/m <sup>2</sup> – nepremazani / satinirani 90-150 g/m <sup>2</sup> – površinski premazani
Tvrđi uvez – šivano koncem + naljepljivanje VTK*	mala (RUK*) i velika (SUK*)	više od 16 stranica	60-250/350 g/m <sup>2</sup> – nepremazani / satinirani 90-250/350 g/m <sup>2</sup> – površinski premazani

\*JKK = jednodijelna kartonska korica

\*VTK = višedijelna tvrda korica

\*RUK = ručni uvez knjige

\*SUK = strojni uvez knjige

### 3.2 Papiri

Vrste papira dijele se na: bezdrвне nepremazane (primarna vlakanca), bezdrвне premazane (primarna vlakanca s površinskim premazom), voluminozne (primarna vlakanca sa drvenjačom), reciklirane (sekundarna vlakanca) i sintetičke papire (sintetska vlakanca). Površinska svojstva i kompozicija nepremazanog papira znatno se razlikuje od površinski premazanog papira za umjetnički tisak. Kemijski sastav površinskog premaza papira drugačijeg je kemijskog sastava u odnosu na osnovnu kompoziciju papira. Nepremazani papiri najčešće su bezdrvni, ali mogu biti i reciklirani, proizvedeni većim dijelom iz starog papira. Reciklirani papiri su slabije čvrstoće i mehaničkih svojstava zbog višestrukog recikliranja. Koriste se za knjigoveške proizvode manje kvalitete. Nepremazani papir koji sadrži bijeljenu celulozu i drvenjaču naziva se voluminozni, te je njegova površinska hrapavost znatno veća u odnosu na bezdrвне i reciklirane papire. Voluminozni papiri su male gramature, imaju slaba mehanička svojstva zbog čega nisu pogodni za uvez šivani koncem, te se uvez vrši lijepljenjem hot-melt ljepljivom. Površinski premazani papiri za umjetnički tisak sadrže veliku količinu pigmenata u površinskom sloju koji negativno utječu na postupak savijanja i šivanja koncem knjižnih slogova, te naljepljivanja pop-up elemenata u knjižni blok. Posljedica svega toga može biti popuštanje kohezijskog spoja između površinskog sloja premaza i osnovne kompozicije papira, tzv. ljuštenje papira. Površinski premazi poboljšavaju njegova optička svojstva, povećavaju gramaturu i debljinu papira. Nepremazani papiri se mogu satinirati, što podrazumijeva zaglađivanje papira pomoću sistema vrućih valjaka koji su pod pritiskom i kreću se različitim brzinama. Time se dobiva odgovarajuća glatkoća i sjaj. [6] Takav papir predstavlja jeftiniju varijantu premazanog papira (pošto ne sadrži dodatne premaze), a pogodan je za otiskivanje kolora. Sintetički papiri ne pogoduju uvezivanju knjige jer bez obzira na vrstu ljepljiva, ne daju zadovoljavajuću kvalitetu uvezivanja. Nemaju vlaknastu strukturu, te se zbog svojeg anorganskog sastava i glatke površine teško obrađuje hrbat knjižnog bloka i nanosi ljepljivo. Takav papir se isključivo koristi za tisak pomorskih karata, te je ovo bio samo eksperimentalni pristup njegovog uvezivanja lijepljenjem (7).

### 3.3 Ljepila

Za uvez knjigoveških proizvoda koriste se tri vrste ljepljiva. Svako ljepljivo ima drugačije karakteristike koje su pogodne za određene vrste uveza i papira.



Hot-melt (HM) ljepljiva su kruta i neelastična, te se mehanički vežu za papir. Ne sadrže vodu ili otapala, stoga se mogu smatrati 100%-tnim krutinama. Zagrijavaju se neposredno prije primjene, te se nakon nanošenja vrlo brzo suše (u roku nekoliko sekundi) što se odnosi na kratko otvoreno vrijeme sušenja. Mehanički se vežu za papir i relativno su jeftina (duplo jeftinija od PUR ljepljiva). Dovoljno su univerzalna da se koriste za premazane i nepremazane papire, no mogu predstavljati problem za premazane papire i papire velike gramature. Hot-melt ljepljivo se koristi kao „standardno“ ljepljivo u mekom uvezu, no nije pogodno za tvrdi uvez zbog neelastičnih svojstava.

PUR ljepljiva (poliuretanska ljepljiva) su najfleksibilnija i najizdržljivija ljepljiva koja su pogodna za velike gramature papira, te se koriste isključivo za satinirane i površinski premazane papire, odnosno za kvalitetniji uvez zbog skupoće samog ljepljiva. Kemijski se veže za papir, te se koristi za velike naklade, tj. u linijskoj proizvodnji. Za razliku od hot-melt ljepljiva znatno se dulje suše, tj. ima dulje otvoreno vrijeme sušenja (potrebno najmanje šest sati). Koristi se za tvrdi i meki uvez.

PVAc ljepljiva (polivinil acetat emulzije) se nanosi hladno, te kako se suši ljepljivo prodire duboko u strukturu papira stvarajući čvrsti adhezijski spoj na međupovršini papira i ljepljiva. Hladno PVAc ljepljivo korišteno na sobnoj temperaturi od 25 °C viskoznosti je 10 -15 Pa·s. Fleksibilnija su od hot-melt ljepljiva i za razliku od njih neće ispucati na ekstremnim temperaturama. Njegova elastična svojstva poboljšavaju čvrstoću knjižnoga bloka zbog otpornosti na vlačna naprezanja. [8] Koristi se kod tvrdog uveza knjigoveških proizvoda, te kod ručnog uvezivanja.

## 4 REZULTATI I DISKUSIJA

Na temelju komparacije svojstava vrsta uveza, papira i ljepljiva dobili smo rezultate koji nam pokazuju da je za uvezivanje pop-up knjige najpogodniji tvrdi uvez šivani koncem kroz hrbat knjižnih slogova, te zatim uljepljivanje knjižnog bloka u višedijelne tvrde korice. Na taj način postignuta je optimalna čvrstoća knjižnog bloka i trajnost knjige. Tvrdi uvez omogućava lakše listanje pop-up knjige, te bolje štiti pop-up elemente od oštećenja za razliku od mekog uveza. Također je bitan podatak da se povećanjem gramature papira smanjuje opseg knjižnoga bloka. Dakle za pop-up slikovnicu koja treba biti veće gramature (200 g/m<sup>2</sup>, bezdrveni nepremazani, obostrano satinirani papir) i opsega od 24 stranice, potreban je tvrdi uvez šivani koncem jer se šivanjem pojačava čvrstoća knjigoveškog proizvoda, nego da se samo lijepi knjižni blok u višedijelne tvrde korice.

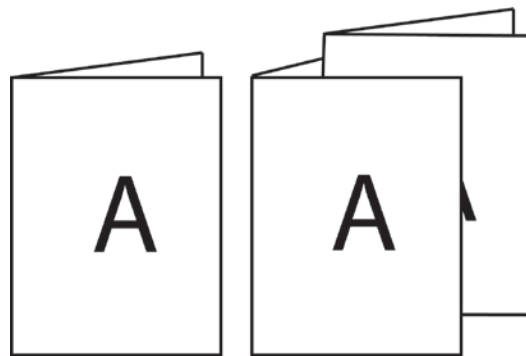
Najbolje je koristiti elastično hladno ljepilo PVAc jer se proizvod ručno uvezuje, te je mnogo ekonomičnije s obzirom da se u ovom slučaju radi o izradi jednog primjerka pop-up slikovnice. Prikladan je za male i srednje velike naklade. Pop-up knjige se uglavnom ne proizvode linijski u velikim količinama jer je način izrade kompliciran i veći je utrošak materijala nego kod obične slikovnice, što poskupljuje sami proizvod. Također, uljepljivanje pop-up elemenata u knjigu najčešće se izvodi ručno zbog složenosti samih elemenata. Iako je otvoreno vrijeme sušenja PVAc ljepila znatno dulje u odnosu na tehnološka ljepila (HM, PUR), njegova elastična svojstva pozitivno utječu na čvrstoću slijepljenog spoja koja je vrlo važna kod izrade pop-up knjige. Zatim, PVAc ljepila pružaju fleksibilniji hrbat od hot-melt ljepila što je bitan faktor kada se radi o proizvodu namijenjenom djeci, te je jeftiniji od PUR ljepila.

Što se tiče vrste papira, odabrali smo bezdrveni nepremazani, obostrano satinirani papir iz razloga što se kod takvog papira površina ne ljušti jer ne sadrži nikakve površinske premaze. Iako se pop-up knjige mogu tiskati na nepremazanim i premazanim papirima, u ovom slučaju smo se radije odlučili za nepremazani satinirani jer je jeftiniji, a s obzirom da je proizvod za djecu, nije potrebno koristiti papir za visokokvalitetne reprodukcije. Satinirani papir karakterističan je po glatkoći i sjaju, te slikovnici daje finiji i kvalitetniji izgled od nepremazanog nesatiniranog papira. Također, satinirani papir manje je podložan oštećenjima zbog manje površinske hrapavosti u odnosu na nepremazane papire, te je pogodniji za djecu.

Time smo odredili najoptimalniju vrstu uveza, papira i ljepila koje će se koristiti za našu pop-up slikovnicu. Što znači da je pri odabiru tih elemenata uzeta u obzir konstrukcija knjigoveškog proizvoda, dodatni pop-up elementi koji povećavaju opseg knjižnoga bloka, te uzrast djeteta za kojeg je namijenjen proizvod kako bi moglo što lakše njime rukovati, a da proizvod ostane što dulje neoštećen.

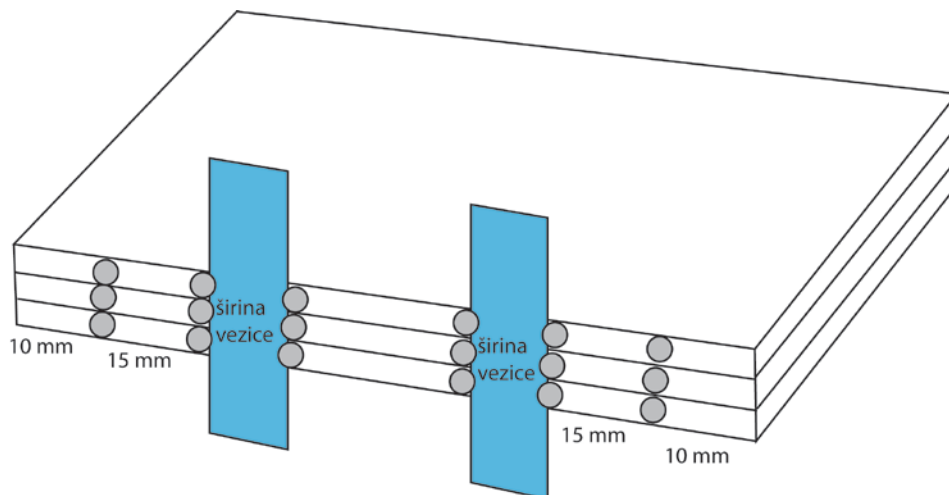
## **5 REALIZACIJA POP-UP SLIKOVNICE**

Dakle, pop-up slikovnica je tvrdo uvezana knjiga šivana koncem preko vezica. Uvez knjige proveden je u cijelosti ručnim načinom. Ilustracije su otisnute digitalnim tiskom zbog male naklade. Opseg knjižnog bloka je 24 stranice, knjižni slog od 4 stranice je uvezna jedinica. Zbog veće gramature satiniranog papira (200 g/m<sup>2</sup>) moguće je izvesti samo jedno savijanje tiskovnog arka. Tok vlaknaca u papiru paralelan je s hrptom knjižnog sloga, linijom uvezivanja. Ručnim kombiniranim sabiranjem uveznih jedinica po principu „slog u slog“ i „slog na slog“ oblikovan je knjižni blok.

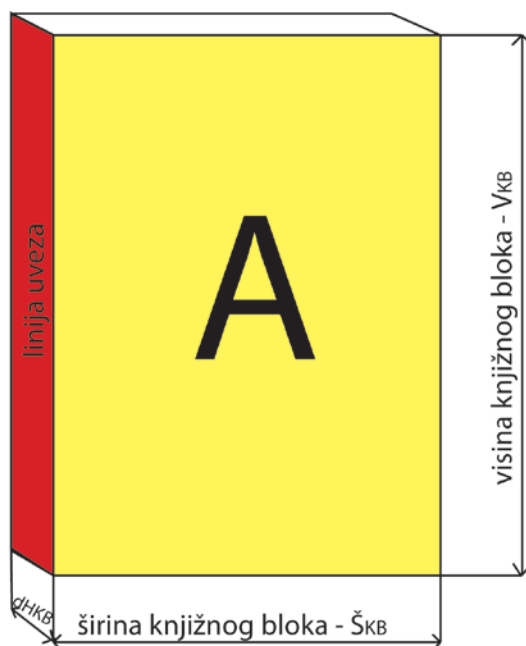


**Slika 5 Savijanje i sabiranje knjižnih slogova „slog u slog“**

Šivanje knjižnih slogova koncem preko vezica izvodi se na određen način: 10 mm od gornjeg i donjeg ruba hrpta knjižnog sloga probiju iglom rupice. Zatim, 15 mm od tih rupica probijamo po jednu rupicu sa svake strane knjižnog sloga. Pozicije zadnje dvije rupice određujemo pomoću širine vezice koju dodajemo kako bi povećali čvrstoću uveza. Šivanje počinje od nogu knjižnog sloga prema glavi. Kada završimo šivanje jednog knjižnog sloga, prije povezivanja sa slijedećim pravimo male čvoriće, kako veza ne bi olabavila. Nakon šivanja, hrbat se dodatno učvršćuje ljepljivom, koje penetrira u rupice napravljene iglom i sprječava njihovo daljnje širenje.



**Slika 6 Šivanje koncem knjižnih slogova u knjižni blok**



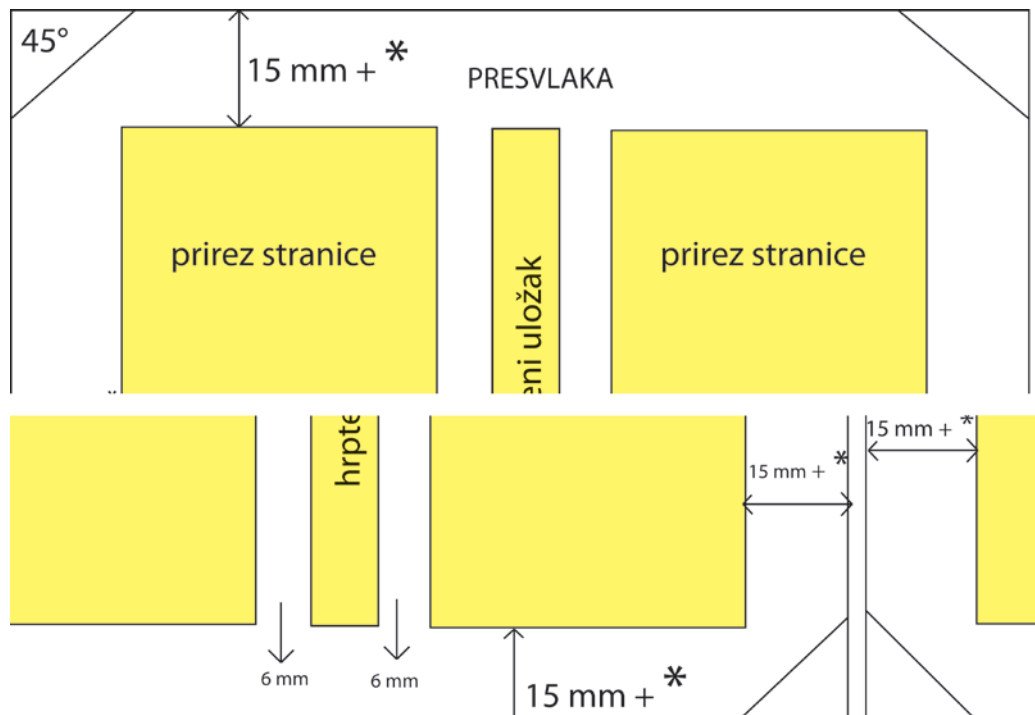
\* $d_{HKB}$  - debljina hrpta knjižnog bloka

### Slika 7 Knjižni blok

Na prvu i zadnju stranicu knjižnog bloka lijepi se podstava preko koje se kasnije spaja knjižni blok i višedijelne tvrde korice. Podstava je knjižni slog od 4 stranice, u našem slučaju bez ikakvog tiska, gramature  $200 \text{ g/m}^2$ . Ljepilo se nanosi po visini knjižnog sloga i 5 mm od ruba podstave, te se lijepi uz hrbat knjižnog bloka. Vezice koje smo dodali zbog povećanja mehaničke čvrstoće knjižnog bloka (povezivanjem pojedinačnih knjižnih slogova u knjižni blok), moraju biti iznad podstave.

Dobiveni knjižni blok se obrezuje na brzorezaču kako bi se dobio željeni format, te se projektiraju višedijelne tvrde korice i plašt presvlake za višedijelne kartonske korice. Višedijelne kartonske korice se sastoje od dva prireza stranice, hrptenog uloška i presvlake. Za njihovu izradu se koristi ravna ljepenka debljine cca 2 mm. Knjižni blok se lijepi preko podstave u korice, s tim da hrbat knjižnog bloka ostaje slobodan i tako čini indirektnu vezu tvrdo uvezane knjige. Dimenzije plašta presvlake se određuju računski. Ona se presavija preko prireza stranica te hrptenog uloška. Rubovi se odrežu pod kutem od 45 stupnjeva, čime se dobivaju uredni rubovi kod gotovog proizvoda - slikovnice.





Slika 8 Projektiranje višedjelnih tvrdih korica

### 5.1 Proračun materijala

\*15 mm + debljina ljepenke (cca 2 mm)

Format prireza stranice:

$$(\check{S}_{KB} - 1 \text{ mm}) \times (V_{KB} + 6 \text{ mm}) = (195 \text{ mm} - 1 \text{ mm}) \times (257 \text{ mm} + 6 \text{ mm}) = 194 \times 263 \text{ mm}$$

format hrptenog uložka:

$$(d_{KB} + \text{debljina ljepenke}) \times (V_{KB} + 6 \text{ mm}) = (8 \text{ mm} + 2 \text{ mm}) \times (257 \text{ mm} + 6 \text{ mm}) = 10 \times 263 \text{ mm}$$

mm šablona:

$$(\text{širina hrptenog uložka} + 2 \times 6 \text{ mm}) \times (257 \text{ mm} + 6 \text{ mm}) = 24 \times 263 \text{ mm}$$

Presvlaka za korice:

širina:

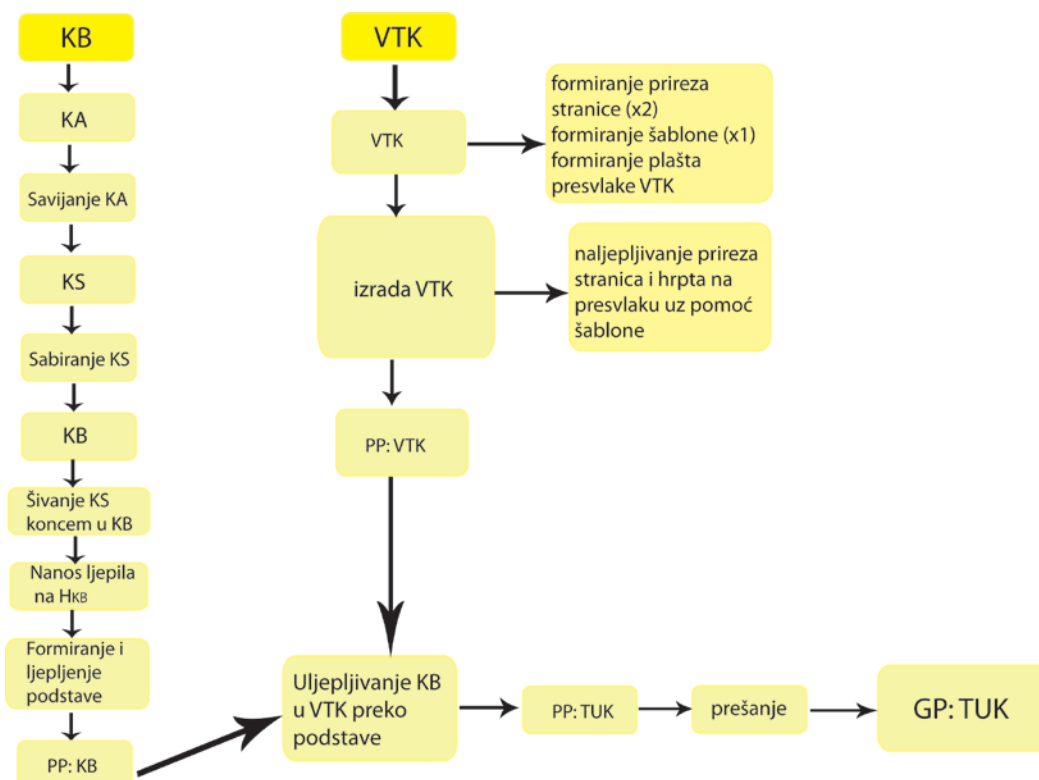
$$15 \text{ mm} + \text{debljina ljepenke} + 2 \times \text{širina prireza stranice} + \text{šablona} + 15 \text{ mm} + \text{debljina ljepenke} =$$

$$15 \text{ mm} + 2 \text{ mm} + 2 \times 194 \text{ mm} + 24 \text{ mm} + 15 \text{ mm} + 2 \text{ mm} = 446 \text{ mm}$$

visina:

$$15 \text{ mm} + \text{debljina ljepenke} + \text{visina prireza} + 15 \text{ mm} + \text{debljina ljepenke} =$$

$$15 \text{ mm} + 2 \text{ mm} + 263 \text{ mm} + 15 \text{ mm} + 2 \text{ mm} = 162 \text{ mm}$$



VTK - višedijelna tvrda korica, KB - knjižni blok, KA - knjižni arak, KS - knjižni slog, H<sub>KB</sub> - hrbat knjižnog bloka  
 PP – poluproizvod, GP - gotov proizvod, TUK - tvrdi uvez

**Slika 9 Tehnološka shema**

## 6 ZAKLJUČAK

Možemo zaključiti da je pri dizajniranju složene dječje slikovnice koja sadrži pop-up elemente potrebno obratiti pozornost na ciljnu publiku, tj. definirati za koga i koju dob je namjenjen proizvod, kako bi se mogle prilagoditi ilustracije i kompleksnost samih pop-up elemenata, te izraditi konstrukcija cijelog knjigoveškog proizvoda. Pokazalo se da je najbolje rješenje za takav proizvod tvrdi uvez šivani koncem, te naljepljivanje knjižnoga bloka PVAc ljepilom u višedijelne tvrde korice. Postigli smo ekonomičnost proizvodnje odabirom PVAc ljepila zbog ručnog uveza knjige, te odabirom satiniranog papira koji je jeftiniji od premazanog i manje je podložan oštećenjima od nepremazanog papira zbog manje površinske hrapavosti. Slikovnica se digitalno otiskuje zbog male naklade, dakle samo jednog primjerka. Takvim odabirom materijala i uveza osigurali smo trajnost proizvoda, s obzirom da se radi o skupljem i kvalitetnijem proizvodu namjenjenom šestogodišnjoj djeci.

## 7 LITERATURA

1. Wikipedia, Pop-up book, dostupno na: [http://en.wikipedia.org/wiki/Pop-up\\_book](http://en.wikipedia.org/wiki/Pop-up_book) , pristupljeno: 27.06.2012.
2. Ellen G.K. Rubin, Pop-up and movable books in the context of history, dostupno na: <http://popuplady.com/about01-history.shtml>, pristupljeno: 27.06.2012.
3. Ann Montanaro, A concise history of pop-up and movable books, dostupno na: <http://www.libraries.rutgers.edu/rul/libs/scua/montanar/p-intro.htm>, pristupljeno: 27.06.2012.
4. Wikipedia, Picture book, dostupno na: [http://en.wikipedia.org/wiki/Picture\\_book](http://en.wikipedia.org/wiki/Picture_book), pristupljeno: 27.06.2012.
5. Katedra za ambalažu, knjigoveštvo i projektiranje. ERR okvir/Knjigoveštvo I. – 2. vježba, dostupno na: <http://dorada.grf.unizg.hr/media/ERR%20materijali%202012/ERR-2.pdf>, pristupljeno: 18.07.2012.
6. Kosić, T. (2008). Osnove grafičkih materijala i tiskarskih tehnika, dostupno na: <http://www.studij dizajna.com/tkoscic/papiri.pdf>, pristupljeno: 18.07.2012.
7. Petrović, M.; Pasanec Preprotić S. & Babić D., Sintetički papir i njegove mogućnosti uvezivanja, dostupno <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:iVqhgDIs12MJ:hrcak.srce.hr/file/124703+&hl=hr&gl=hr>, pristupljeno: 19.07.2012.
8. Petrović M. (2011). Čvrstoća knjige u ovisnosti odnosa papira i ljepila, dostupno na: [http://bib.irb.hr/datoteka/567783.Diplomski\\_rad\\_Marijana\\_Petrovic.pdf](http://bib.irb.hr/datoteka/567783.Diplomski_rad_Marijana_Petrovic.pdf), pristupljeno: 18.07.2012.

## ORGANIZATORI / ORGANIZERS

Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet, Zagreb, Hrvatska  
University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts, Zagreb, Croatia



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

mh  
maticahrvatska  
ogranaksenj

Ogranak Matice hrvatske Senj, Senj, Hrvatska  
Matrix Croatica Senj, Croatia

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



Univerza v Ljubljani

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Ljubljana, Slovenija  
University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Ljubljana, Slovenia



Inštitut za celulozo in papir, Ljubljana, Slovenija  
Pulp and paper Institute, Ljubljana, Slovenia



## SUORGANIZATORI / CO-ORGANIZERS

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



BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, Hrvatska  
University of Applied Sciences, Varaždin, Croatia



Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet, Zagreb, Hrvatska  
University of Zagreb, Faculty of Textile Technology, Zagreb, Croatia

ISSN 1848-6193