

ПРИМЕНА ДИГИТАЛНЕ ШТАМПЕ ЗА АМБАЛАЖУ

Петра Балабан¹ Дејан Видука² Каролина Мудрински³

Резиме: У данашње време штампарска индустрија се суочава са разним изазовима као што су захтеви за мањим тиражима, штампањем по потреби, персонализацијом, различитим захтевима потрошача, брзим економским развојем и др. Овим захтевима у све већој мери одговара дигитална штампа која дигиталне податке, као што су текстови, слике и цртежи преноси са рачунара на дигиталну штампарску машину. Иако дигитална штампа има широку примену у штампи рекламних, пословних и других штампаних производа, њен даљњи развој и примена се очекује у сектору амбалаже, посебно флексибилне. Циљ рада је, указати на могућности примене, предности и недостатке дигиталне штампе, са посебним акцентом на могућности примене за штампу амбалаже.

Кључнеречи: штампање, дигитална штампа, амбалажа, персонализација

APPLICATION OF DIGITAL PRINTING FOR PACKAGING

Abstract: Nowadays, the printing industry is facing various challenges such as requirements for smaller runs, printing on demand, personalization, different consumer requirements, rapid economic development and others. Most of these requirements digital printing can fulfill, which transfers digital data, such as texts, images and drawings, from a computer to a digital printing press. Although digital printing has a wide application in the printing of advertising, business and other printed products, its further development and application is expected in the packaging sector, especially for flexible packaging. The aim of this paper is to point out the possibilities of application, advantages and disadvantages of digital printing, with special emphasis on the possibilities of application for packaging printing.

Key words: printing, digital printing, packaging, personalization

1. УВОД

У данашње време, људске активности су све више усмерене на коришћење дигиталних медија као што су Google, Instagram, Facebook, Twitter и др. Човек је данас упознат са коришћењем интернета и уређаја као што су рачунари, мобилни телефони, таблети и др. Тај тренд утиче и на штампарску индустрију, а најзаступљенији је по питању дигитализације (дигитална штампа) и аутоматизације (нпр. потпуно аутоматизована припрема за штампу). Због све веће дигитализације, постоје предвиђања о нестајању традиционалне штампе. Међутим, тај пад ће се осетити само код штампе новина, док се код рекламне и амбалажне штампе, штампе етикета и сигурносне штампе, очекује раст [1].

Дигитална штампа представља такав облик штампе у коме се датотека која ће се штампати прво дигитализује на рачунару, а потом директно преноси у дигиталну штампарску машину која прави физички отисак на материјалу. Управо из тих разлога, а пре свега због поједностављења и економичности поступка штампе, могућности персонализације (енг. "customized printing"), штампе по потреби (енг. "printing on demand") и штампања високог квалитета у кратком року, дигитална штампа је постала саставни део тржишта штампе и има све већу примену, нарочито за штампу амбалаже [2]. Процењује се да ће глобално тржиште амбалаже за дигиталну штампу достићи

¹мр, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Школска 1, balaban@vtsns.edu.rs

²доц. др, Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет привредна академија-Београд, dejan.viduka@mef.edu.rs

³др, Висока техничка школа струковних студија у Новом Саду, Школска 1, mudrinski@vtsns.edu.rs

28 милијарди долара до 2024. године, уз раст од приближно 11% у периоду од 2018-2024. са доминантном Inkjet технологијом у 2018. години и годишњом стопом раста од 16% [3].

За амбалажу (нарочито за паковање прехранбених производа) се поставља низ захтева. Примарна функција амбалаже је заштита производа који се пакује. У данашње време велике конкуренције, један од значајних захтева је штампа амбалаже, односно њен естетски изглед. Иако се амбалажа још увек штампа традиционалним поступцима штампе као што су офсет, флексо, дубока, сито и тампон штампа, све већи значај добија и дигитална штампа која може да одговори све већим потребама за сталним унапређењем квалитета производа, прилагођавању све захтевнијим потрошачима као и потребама за ажурирањем новог стила паковања.

На слици 1 приказана је дигитално штампана амбалажа за Соса Сола, коришћена за кампању "Open To Better". Кампања се састојала од индивидуализације великог броја етикета на PET боцама, са посебно обликованим стакленим боцама које су купци могли да наруче преко веб сајта, као и персонализације лименки за пиће. Облик, функција и графика у дизајну амбалаже су одувек били битни, али Соса Сола кампања је показала да амбалажа може бити саставни део искуства потрошача. Брендери такође користе дигиталну штампу да емотивније вежу купце и потенцијалне купце за производ и да побољшају имиџ компаније.

Бренд Purina (бренд фирме Nestle) оја производи храну за кућне љубимце) продаје "Just Right" производ, врхунску храну прилагођену за псе у зависности од расе, величине, старости и осталих фактора (слика 2). На амбалажи се налазе име и фотографија пса, име власника и лого бренда.



Слика 1 – Лименке штампане дигиталном штампом за потребе кампање [4]



Слика 2 – „Персонализована” храна за псе [5]

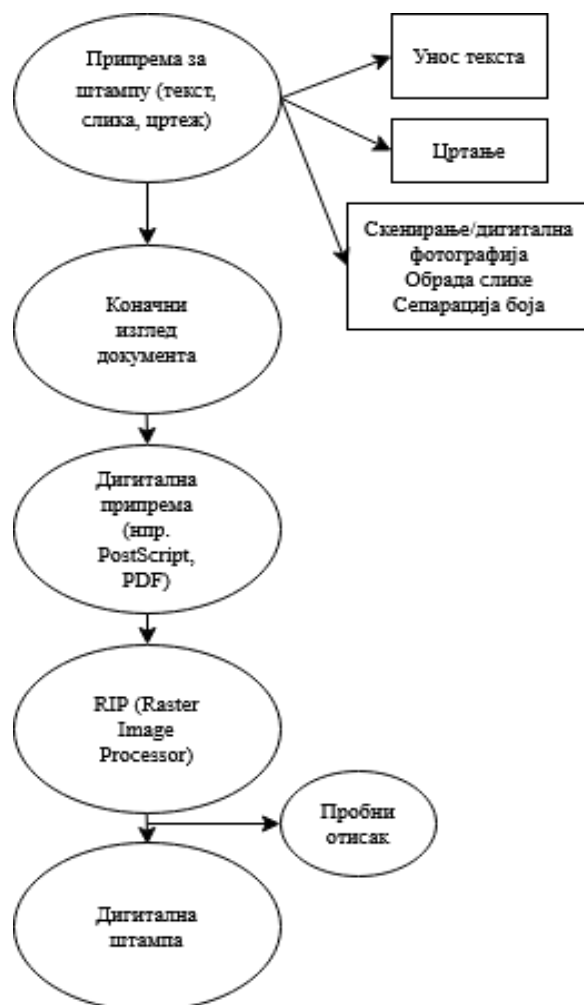
Дигитална технологија штампе је привлачна маркетиншким стручњацима, јер обезбеђује значајне уштеде трошкова и времена у развоју нових производа и скраћивању њиховог времена на тржишту. Ово може укључивати, на пример, мењање састојака производа у кратком року или промотивне понуде на паковању.

У сектору амбалаже, посебну примену дигитална штампа има за штампу етикета, картонске, таласасте и флексибилне амбалаже.

С обзиром на све веће присутну „дигиталну револуцију” у штампарској и амбалажној индустрији, циљ рада је указати на специфичне захтеве, проблеме и могућности примене дигиталне штампе за амбалажу.

2. ДИГИТАЛНА ШТАМПА

На слици 3 приказан је ток радног процеса дигиталне штампе. Сваки процес штампе започиње припремом за штампу у којем се врши дигитализација графичких елемената (текста, слике и цртежа), применом одговарајућих софтвера као што су нпр. Adobe Photoshop, Adobe Illustrator и др. Коначни изглед документа се добија спајањем елемената користећи одговарајуће софтвере (Adobe InDesign, Quark XPress, итд.). У овој фази могуће је изградити пробни отисак да би се видео стварни изглед документа и евентуално кориговале настале грешке. Помоћу RIP (Raster Image Processor-a), подаци се преносе у Computer to Print систем.



Слика 3 – Ток процеса дигиталне штампе

Разликују се два начина дигиталне штампе, и то:

- ComputertoPress - системи директног осликовања штампарских плоча у машинама (тзв. DI-Direct Imaging) поступак и
- ComputertoPrint- формирање слике изнова за сваки отисак без штампарске форме и без деловања механичке силе (притиска).

Предности технике ComputertoPress су уштеде у филму, штампарским плочама као и уштеди радног времена јер нема осветљавања филмова, израде штампарске форме нити постављања исте у штампарску машину. Недостатак је немогућност коректуре након осветљавања штампарске плоче, а уколико дође до грешке стоји читав систем што доводи до трошкова и губитка времена.

Према поступку осликовања тј формирању латентне, невидљиве слике, најважнији Computer to Print поступци се могу поделити на електрофотографију, јонографију, Inkjet поступке, термографију, и др. Код електрофотографије користе се фотоелектрични ефекти за осликовање. Код јонографије се осликовање изводи јонским извором, док Inkjet штампачи штампану слику стварају циљаним избацивањем капљица боје из млазница директно на материјал за штампу. Поступак термографије је могуће остварити на два начина, и то директном термографијом, код које је материјал за штампу опремљен специјалним ослојењем, које деловањем топлоте мења своју боју. Код трансфер термографије боја је нанесена на носећи материјал и загревањем се преноси на материјал за штампу.

3. ПРИМЕНА ДИГИТАЛНЕ ШТАМПЕ У ИНДУСТРИЈИ АМБАЛАЖЕ

Главни покретач промене у производњи амбалаже је све већа конкуренција на малом тржишту. Нови производи на тржишту се све брже појављују, којима су потребне мале серије паковања. Неки сектори, као нпр. фармацеутски, желе да ставе више информација у примарно паковање. У случајевима када постоје паковања више величина и више језика, ефикасно управљање ланцем снабдевања може бити веома сложено. Власници брендова захтевају скраћено време испоруке и мање величине серија како би могли да попуне робу у полицама продавница кад год њихови купци из малопродаје поручују робу.

Многи добављачи амбалаже прелазе на тзв. прогнозирану производњу (од производње до залиха), користећи дигиталну технологију Inkjet штампе како би се веома брзо и лако променио дизајн и декорација. Ови променљиви захтеви ће имати значајан утицај у индустрији штампе амбалаже, почевши од секундарне примене на амбалажи, као што је кодирање, до штампе у пуној боји.

Тренутни асортиман боје и опреме омогућава директно Inkjet штампање на веома широком спектру подлога, од папира и картона, до пластике, фолија и метала.

Проблем код примене амбалажних материјала је њихов избор пре свега на основу њихових физичко-хемијских карактеристика (механичких, баријерних, економских, итд.), због којих постоји могућност проблема код штампе. Зато је и један од праваца развоја у пољу дигиталне штампе и испитивање нових материјала. Поред тога, на амбалажу се често постављају специфични захтеви као што је нпр. примена посебних боја (непрозирне беле, флуоресцентне или металне). С обзиром да репродукција СМУК-а можда неће задовољити захтеве клијената, често се нека од процесних боја замењује обавезним спот бојама. Иако су квалитетни отисци свакако оствариви, дигитална штампа не може да репродукује металне и флуоресцентне боје у дизајну.

Дигитална штампа тренутно има највећу примену за штампу етикета, за тестирање и израду прототипа амбалаже, као и за индустријско обележавање бројева серија, рока употребе и др.

Технике штампе по захтеву, могу да обезбеде радикалну промену за типичан ланац снабдевања, услед уштеда због минимизирања трошкова складиштења (производа и паковања) који су опет у равнотежи са вишом јединичном ценом дигиталне штампе.

3.1. Примена дигиталне штампе за етикете

Етикета је штампани материјал, причвршћен за амбалажу и обично пружа информације о робној марки (бренду) [6].

Посебно значајну улогу дигитална штампа има код штампе етикета због могућности лаког мењања текста код малог тиража, чиме се знатно штеди време и производни трошкови.

Етикета такође може пружити одговарајући лого против фалсификовања како би потрошачи могли да идентификују аутентичност производа преко информација на етикети, што је посебно важно замедицинске, козметичке и друге производе.

3.2. Примена дигиталне штампе за флексибилну и картонску амбалажу

Предвиђено је да ће светско тржиште флексибилне пластичне амбалаже порастати са 160,8 милијарди долара у 2020. на 200,5 милијарди долара до 2025. године, са растом тржишта од 4,5% од 2020. до 2025. године. Раст се очекује због повећане потражње у индустријама као што је прехранбена, козметичка и фармацеутска [7].

Чак и ако удео дигитално штампане флексибилне амбалаже тренутно чини мање од 1% обима, шансе за раст су знатне. Према [8] предвиђено је да ће дигитално штампана флексибилна амбалажа имати просечан годишњи раст од преко 20% између 2018. и 2023. године.

Један од примера дигиталне машине за флексибилну амбалажу је из фирме Landa која користи нанотехнологију односно такве боје које садрже пигменте папне величине [9]. На њој се могу штампати амбалажне фолије као што су BOPP, PET, BOPA, PE, CPP, метализовани PET, папир, картони алуминијумске фолије дебљине од 10–350 μm .

Дигитално произведене и индивидуализоване сложиве картонске кутије представљају тренутно један од важних трендова у амбалажи (слика 4). Оне се могу лако одштампати са брендом фирме или осталих персонализованих мотива и тако искористити у маркетиншке сврхе [10].

3.3. Заштита од фалсификата и следљивост производа

Дигиталном штампом, односно применом сигурносних боја и тонера као и штампом микротекста и водених жигова који се не могу копирати, могуће је направити амбалажу коју је теже фалсификовати, што је нарочито интересантно произвођачима робних марки који на тај начин смањују губитке и повећавају квалитет и интегритет својих производа. Ово је нарочито значајно данас са порастом тзв. е-трговине, у којој купци све више захтевају обезбеђење оригиналности производа, посебно када је реч о луксузној роби као што су нпр. вино или козметика.

Штампа специјалних информација на амбалажи и етикетама, као што је нпр. QR-Code (специфичан за производ) омогућава идентификацију производа и проверу оригинала, нпр. скенирањем са мобилним телефоном чиме се може приступити бази

података на мрежи. На тај начин фирме и трговине могу слати купцима персонализоване информације и промотивне понуде.



Слика 4 – Амбалажа од природног „крафт” картона[11]

Са технологијом која штампа одређене бројеве и 2D бар-кодове, може се повећати ефикасност у ланцу снабдевања и то помоћу паметног телефона, елиминишући потребу за посебном опремом и обуком. Ови кодови дају производу лични идентитет, са чиме је могуће пратити његову производњу, складиштење, дистрибуцију, логистику, потрошњу и друге аспекте производа. На овај начин предузећа и произвођачи могу да прате производ и управљају његовим квалитетом. Ова технологијасе користи нпр. у фармацеутским и медицинским производима, за проверу рецепата.

3.4. Предности дигиталне штампе

Предности дигиталне штампе су, пре свега, у могућности коришћења варијабилних података, штампања по потреби и исплативости у малим тиражима. Посебно је значајна флексибилност у односу на традиционалну штампу и то нарочито код штампе производа који су специфично подешени за потрошаче, тзв. персонализације.

С обзиром да нема израде штампарске форме, производни циклус штампе је поједностављен и убрзан, а смањује се и негативан утицај на животну средину, чиме се постижу економске и социјалне предности [12]. Као пример се може навести могућност директне штампе на лименкама, чиме се избегавају пластичне етикете и омоти који отежавају рециклажу лименки које се могу у потпуности рециклирати [13].

Машине за Ink-Jet штампање су једноставне за руковање, захтевају само једног оператера, радници се лакше и брже обучавају, што смањује трошкове рада.

Дигитална штампа је нарочито погодна за дизајнере јер се са њом могу штампати слике у полутоновима и ситним словима, и тако могу креирати брендирана и промотивнија решења.

Економска ефикасност дигиталне штампе се огледа код производње малих серија, јер нема трошкова израде штампарске форме [14]. Ова чињеница је већ променила сектор етикетирања и сада мења и друге области сектора амбалаже. Ово је значајно јер све више долази до фрагментације односно појаве нових, специјализованих пословних модела и улаза малих трговаца на тржиште. Интернет портали типа Web-To-Pack смањују трошкове администрације и припреме за штампу и додатно ће повећати успех дигиталне штампе на етикетама и амбалажи [10].

3.5. Недојаци дигиталне штампе

Ограничења могу укључивати мањи распон боја у поређењу са традиционалним машинама, при чему посебан проблем представља тзв. Pantone репродукција боја [15,16]. Узрок овоме су разлике у боји, технике растеризације и тонери код сваке дигиталне штампарске машине. Поред тога, разноликост подлога за штампу је мања него у традиционалној штампи.

Дигиталне методе штампања су обично скупле (због цене боје и папира) од традиционалних офсет метода.

Проблем представља рад и одржавање дигиталне штампарске машине, којиз ахтевају професионално обучено особље. Чишћење машине после употребе је такође компликованије.

4. ЗАКЉУЧАК

Дигитализација и аутоматизација је захватила многе сегменте људске делатности. Иако се због тога очекивао пад производње штампарских производа, дошло је управо до супротне појаве - до раста у сегменту комерцијалне, сигурносне и амбалажне штампе као и штампе етикета.

Раст и успех дигиталне штампе подстиче компаније да експериментишу у маркетингу – и тиме ојачају задовољство и лојалност купаца – као и да теже новим стандардима и развоју нових пословних модела. То омогућава произвођачима брендова, дизајнерским агенцијама и продавцима да постану креативнији и развију иновативне кампање у циљу привлачења купаца.

5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Gamprellis, G., Tsigonias, A., Pollitis, A., Tsigonias, M. (2021). *Challenges for the printing industry in the modern digital and meta-pandemic era*. Conference Paper.
- [2] Smyth, S. (2005). *Introduction to Digital Print*. Second Edition. Pira International Ltd.
- [3] *The Future of Digital vs Offset Printing to 2024*. Преузето 27. новембра. 2021 ца <https://www.smithers.com/services/market-reports/printing/the-future-of-digital-vs-offset-printing-to-2024>.
- [4] *Coca-Cola TM replaces its iconic front of pack logo with inspiring resolutions of hope and optimism for 2021 as part of its new 'open to better' campaign*. Преузето 3. децембра са <https://www.cocacolaep.com/gb/news/2021/coca-cola-tm-replaces-its-iconic-front-of-pack-logo-with-inspiring-resolutions-of-hope-and-optimism-for-2021-as-part-of-its-new-open-to-better-campaign/>.
- [5] *Personalized petfood is just right*. Преузето 3. децембра са <https://www.packworld.com/design/flexible-packaging/article/13367529/personalized-petfood-is-just-right>.
- [6] Romano, R. (2010). *Analogue-to-Digital Printing: Navigating the Transition*. Pira international Ltd.
- [7] *Flexible Plastic Packaging Market by Type (pouches, rollstocks, bags, wraps), material (plastic & aluminum foil), application (food, beverage, pharma & healthcare, personal care & cosmetics), technology, and region - global forecast to 2025*. Преузето 28. новембра са <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/flexible-packaging-market-1271.html>.

- [8] *Digitaldruck für flexible Verpackungen – strategien für den Erfolg*. Преузето 27. новембра 2021. са <https://www.flexotiefdruck.de/menschen-maerkte/digitaldruck-fuer-flexible-verpackungen-strategien-fuer-den-erfolg/>
- [9] *Landa Digital Printing*. Преузето 25. новембра 2021. са <https://www.landanano.com/>
- [10] *Custom packaging designed in minutes. Delivered in days. And awesome forever*. Преузето 1. децембра 2021. са <https://packhelp.com/>
- [11] *Verpackung aus Naturkarton*. Преузето 28. новембра 2021. са <https://www.eggerdruck.de/naturkarton-verpackungen.html>.
- [12] Ming He, (2019). *Research on the Status Quo and Development of Digital Printing Technology*. J. Phys.: Conf. Ser. 1168 022037. Doi:10.1088/1742-6596/1168/2/022037
- [13] *Printing Tech: The digital revolution continues* (2021). Преузето 1. децембра 2021, са <https://packagingeurope.com/printing-tech-the-digital-revolution-continues/>
- [14] *Digitaldruck weiterhin einflussreich für die Verpackungsbranche* (2017). Преузето 1. децембра 2021 са <https://www.fespa.com/de/neuigkeiten/features/digitaldruck-weiterhin-einflussreich-fur-die-verpackungsbranche>.
- [15] Ruynänen, M., Sirviö, P., Tanninen, P., Lindell, H. (2012). *A Productivity Study of Digital Printnig in the Packaging Industry*. Packag.Technol.Sci.25:119-124. DOI: 10.1002/pts.960
- [16] Spriridonov, I., Boeva, R., Yordanov, S., Vladić, G., Delić, G., Bozhkova (2020). *Analysis of color reproduction accuracy of digital printing systems*. Bulgarian Chemical Communications, Volume 52, Special Issue B (pp. 28-34) 2020 DOI: 10.34049/bcc.52.B.0009