

**УНАПРЕЂЕЊЕ КВАЛИТЕТА ПРОЦЕСА ИЗРАДЕ КАРТОНСКЕ АМБАЛАЖЕ
ЗА ТЕЧНУ ХРАНУ****IMPROVING THE QUALITY OF THE CARDBOARD PACKAGING PROCESS
FOR LIQUID FOOD**

Иван Радисављевић, Стефан Ђурђевић, Драгољуб Новаковић,
Факултет техничких наука, Нови Сад

**Област - ГРАФИЧКО ИНЖЕЊЕРСТВО И
ДИЗАЈН**

Кратак садржај - У овом раду приказане су теоријске основе графичке амбалаже, процес производње амбалаже, рачунарске припреме и репродукције боја. Експериментални део обухвата осврт на апликације за графичку припрему, уређаје за контролу квалитета репродукције боја, уређаје за израду пробног отиска и сам процес унапређења и контроле квалитета репродукције боја.

Кључне речи: Графичка амбалажа, процес, унапређење, припрема штампе, репродукција боја, контрола квалитета

Abstract - This paper presents the theoretical foundations of graphic packaging, the process of packaging production, computer preparation and color reproduction. The experimental part includes a review of applications for graphic preparation, devices for quality control of color reproduction, devices for making a test print and the process of improving and quality control of color reproduction.

Key words: Graphic packaging, process, improvement, prepress, color reproduction, quality control

1. УВОД

Сви производи на свету, а исто тако и графички, неопходна су потреба друштва. Преко њих се исказује мисао, која допире до корисника и преноси одређену поруку. Графичка индустрија је та која задовољава такву потребу, па њени производи имају посебну вредност, како у односу на писану, тако и у односу на материјалну вредност издања.

Графичка индустрија је уско повезана са другим индустријским гранама и у великој мери зависи од њих, а значајно потпомаже њихов развој. Бројне графичке технике нашле су широку примену у индустријама амбалаже, електронике, фармације, козметике, текстила и других индустријских грана.

Улога амбалаже је да пружи заштиту упакованом производу од механичких, физичкохемијских, микробиолошких и биолошких промена насталих услед деловања фактора спољашне средине и

временских фактора. Преко 90% производа пакује се у амбалажи, ради чувања производа.

Значај амбалаже за човечанство у данашње време је огроман, а тиме и материјала који се користе за израду исте. Због све захтевнијих потреба амбалажне и графичке индустрије, развијене су нове технологије за производњу разних врста амбалажних и графичких материјала. Нови трендови су нарочито присутни у производњи папира, картона и лепенке, који учествују са више од 50 % у материјалима за амбалажну индустрију.

2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ДЕО РАДА

Експериментални део рада обухвата детаљан процес стандардизације и контроле квалитета репродукција боја, кроз графичку припрему и употребу уређаја за израду пробног отиска и контролу квалитета.

Радни ток графичке припреме подразумева пријем дизајна од стране купца тј. наручиоца посла, рад на њему са применом целокупне спецификације, поновно слање купцу на одобрење и након одобрења, дизајн се шаље на штампу.

Уређаје за контролу квалитета репродукције представљају професионални монитор EIZO CG2420, као и x-rite eXact Advanced спектрофотометр и x-rite i1i0 са i1Pro 3 спектрофотометром.

У уређаје за израду пробног отиска спадају штампачи Epson SureColor SC-P7000 и Epson SureColor SC-S80610.

Алгоритам унапређења квалитета процеса израде картонске амбалаже за течну храну, са акцентом на репродукцију боја, приказан је на слици 1.

Циљ је квалитетна репродукција боја, тј. добити приближно исти отисак боје као што је на оригиналу (узорку).

Калибрацијом можемо уклонити или ублажити проблеме репродукције боја. То се врши подешавањем улазних, излазних и уређаја за контролу и мерење боја, као и правилним употребом система за управљање бојама.

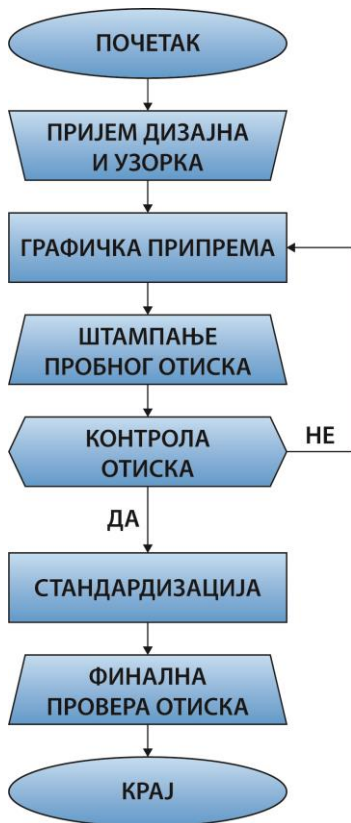
Како би унапредили процес репродукције боја, неопходно је користити методе контроле квалитета те исте репродукције боја.

Најједноставнија и основна метода, али не тако ефикасна, може бити визуелно упоређивање оригинала са одштампаним отиском.

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Стефан Ђурђевић, доцент.

Остале методе које могу унапредити процес репродукције и контроле боја су методе мерења спектрофотометријским уређајима, где се могу измерити разне вредности боја на оригиналу, контролној мерној траци или колорним картама, и применити их на дизајн који треба одштампати. Такође, веома битан део у унапређењу и контроли квалитета репродукције боја је и стандардизација репродукције и управљање бојама.



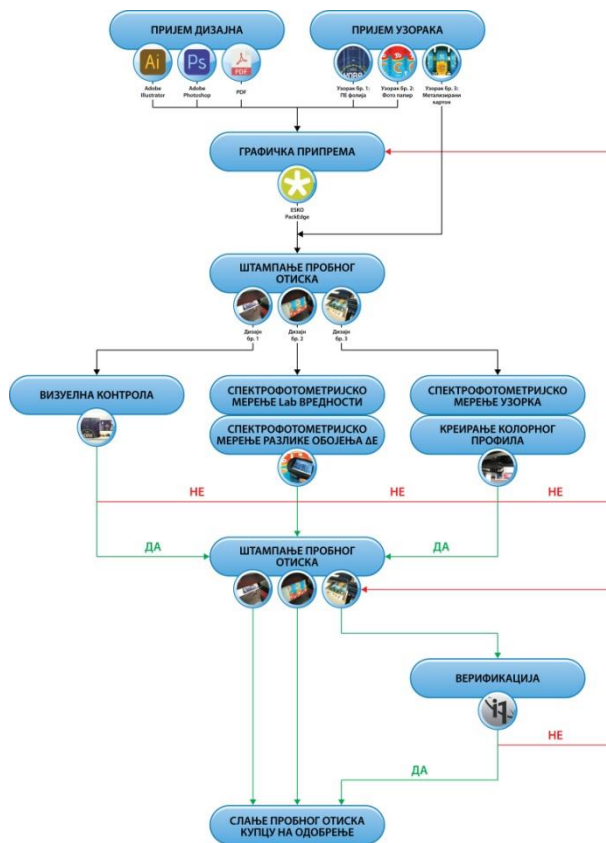
Слика 1. Алгоритам унапређења квалитета процеса израде картонске амбалаже за течну храну

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА КОНТРОЛА И УНАПРЕЂЕЊЕ КВАЛИТЕТА РЕПРОДУКЦИЈЕ БОЈА У ИЗРАДИ КАРТОНСКЕ АМБАЛАЖЕ ЗА ТЕЧНУ ХРАНУ

Експериментална контрола је осмишљена тако што ће се вршити на три различита узорка. Први штампани узорак је направљен од полиетилена (PE), други је штампан на полумат фото папиру и трећи на метализираном картону.

Процесом графичке припреме, израдом пробног отиска, контролом узорака и пробних отисака и достизањем одговарајућег квалитета, доћи ћемо до кључних унапређења у процесу репродукције боја у изради картонске амбалаже за течну храну.

План експерименталних контрола обухвата навођење и објашњење карактеристика узорака, затим процес графичке припреме, израду пробних отисака, контролу пробних отисака у односу на узорак, евентуална корекција боја и поновно штампање пробног отиска. Након тога следи дискусија резултата контроле и унапређења квалитета репродукције боја. Алгоритам експерименталне контроле и унапређења квалитета репродукције боја приказан је на слици 2.



Слика 2. Алгоритам експерименталне контроле и унапређења квалитета репродукције боја

3.1 Узорак штампан на полиетиленској (PE) фолији

Узорак је штампан на полиетиленској фолији. Састоји се из два слоја фолије. Штампа је урађена на фолији ниске густине (LDPE) са спољашње стране, док је унутрашњи слој такође полиетиленска фолија ниске густине, који је у додиру са храном. Спојени су процесом ламинације, тј. процесом сувог каширања лепком без растварача. Лепкови без растварача су еколошки прихватљивији и потпуно су здравствено исправни. Боје су нитроцелулозне (NC) (Слика 3) [1].



Слика 3. Узорак штампан на полиетиленској (PE) фолији

Након извршене комплетне графичке припреме, штампа се пробни отисак на штампачу, који је претходно калибрисан и прилагођен да симулира штампу на материјалу тј. вишеслојном картону за паковање течне хране.

Када је штампање пробног отиска завршено, врши се прва визуелна контрола. Контрола се врши на профе-

сионалним сертификованим лампама, тако што се узорак и пробни отисак позиционирају један поред другог, и визуелно се контролише боја пробног отиска у односу на узорак [2]. Десеторо колега врши визуелну контролу искључиво заједничких елемената. У овом случају су то љубичасти делови позадине, као и наранџасти и жути делови илустрације.

Приликом визуелне контроле, свако од учесника, тј. контролора, бележи своју оцену визуелног подударња боја између пробног отиска и узорка, која може бити у распону од 1 до 10. Оцене прве визуелне контроле дати су у табели 1.

Контролор	Бр. 1	Бр. 2	Бр. 3	Бр. 4	Бр. 5	Бр. 6	Бр. 7	Бр. 8	Бр. 9	Бр. 10	Просек
оцена											
Љубичасти ел.	6	6	7	5	4	7	6	4	4	6	5,5
Наранџасти ел.	4	3	5	4	4	5	3	2	5	5	4
Жути ел.	2	2	3	4	3	2	4	4	3	3	3

Табела 1. Оцене прве визуелне контроле

Након визуелне контроле и оцењивања, закључено је да се боје контролисаних елемената на пробном отиску доста разликују, те да се морају колорно приближити узорку. С обзиром да је овај дизајн састављен искључиво од векторских елемената, колорне разлике можемо лако исконтролисати уз помоћ колорне карте.

Након извршене прве визуелне контроле и примене процената из колорне карте, врши се поновно штампање пробног отиска. Затим се нови одштампани пробни отисак поново визуелно упоређује са узорком. Након завршене визуелне контроле, контролори бележе своју нову оцену визуелног подударња боја између новог пробног отиска и узорка. Оцене завршене визуелне контроле дати су у табели 2.

Контролор	Бр. 1	Бр. 2	Бр. 3	Бр. 4	Бр. 5	Бр. 6	Бр. 7	Бр. 8	Бр. 9	Бр. 10	Просек
оцена											
Љубичасти ел.	10	9	10	8	7	10	9	7	8	10	8,8
Наранџасти ел.	10	10	10	9	10	8	7	9	10	8	9,1
Жути ел.	9	9	8	7	8	8	9	10	9	8	8,5

Табела 2. Оцене завршене визуелне контроле

• Дискусија резултата:

Боја позадине је усаглашена из другог пута, из разлога што је на послатом дизајну била направљена из све четири процесне боје, а пожељно је било да се направи из три. На крају је добијен резултат из цијана, магенте и црне, и то у процентима за С: 70%, М: 70% и К: 40%, док је жута била вишак. Пошто се колорне карте углавном креирају за комбинације двеју процесних боја, а врло ретко за три, понекад је потребно наменски креирати и такве комбинације боја, што је у овом случају и урађено.

Наранџасти елементи направљени из две процесне боје, магенте и жуте: М: 27%, У: 100%. Овде није било превише одступања у процентима магенте, док је проценат жуте остао непромењен.

Жути елементи су убојени само из жуте: У: 22%. Овде постоји делимична разлика, из разлога што је визуелни осећај ове боје на узорку скоро као да и нема процената жуте боје. На основу спецификације за флексо штампу, минимални проценат боје је 2%, те је тај проценат и примењен.

Кључно унапређење при визуелној контроли отисака, је да можемо користити колорне карте како би драстично уштедели време при усаглашавању боја на дизајну у односу на узорак, и самим тим добили квалитетан дизајн који даље може ићи без проблема у процес штампе.

3.2 Узорак штампан на полумат фото папиру

Узорак који је послат ради усаглашавања боја са дизајном, а који ће се штампати на премазном дуплексу картону техником флексо штампе, штампан је на полумат фото папиру техником дигиталне штампе (Слика 4).



Слика 4. Узорак штампан на полумат фото папиру

Полумат фото папири погодани су за репродукцију боја у највишем квалитету. Отисак се беомо брзо суши. Производе се најчешће у граматури од 260 g/m². Поседују фини завршни премаз који даје минимални одсјај. Такође, обезбеђује највиши квалитет колорне (СМЈК) штампе, а исто тако и спот (Pantone) штампе. Дебљине је 254 μm [3].

Након штампања пробног отиска, приступа се колорном усаглашавању уз помоћ спектрофотометријског уређаја. Пре самог спектрофотометријског мерења, потребно је поставити узорак и одштампани пробни отисак, један поред другог, на лампи за контролу отисака. Тиме се визуелно уочавају делови дизајна које треба колорно прилагодити. На основу визуелне контроле и увида у број боја на самој припреми за штампу, обележавају се делови које треба спектрофотометријски мерити и колорно прилагодити узорку.

У овом случају, уочено је да је потребно прилагодити два векторска елемента. То су жути и плави елементи дизајна.

Прво, приступамо мерењу Lab вредности претходно договорених векторских елемента на узорку, а то су жути и плави елементи.

Поступак мерења подразумева да се уз помоћ спектрофотометра изврши мерење Lab вредности на десет различитих места датог обојења [4].

На основу читаних вредности на спектрофотометријском уређају, резултате мерења за L, a, и b параметре уносимо у табелу и израчунавамо просек, тј. њихову средњу вредност. Lab вредности и средња вредност жутих и плавих елемента, дате су у табели 3.

	Lab	Редни број мерења										Просек
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Жути ел.	L	79,26	79,03	79,47	79,23	79,30	79,49	79,35	78,91	79,20	79,06	79,23
	a	7,20	7,27	6,92	7,15	7,12	6,78	6,92	7,22	7,13	7,12	7,08
	b	80,97	80,77	80,57	80,94	83,24	82,22	80,86	81,05	80,19	79,63	81,04
Плави ел.	L	63,95	63,88	63,76	63,84	63,87	63,82	63,94	63,89	63,97	64,13	63,91
	a	-26,42	-26,56	-26,66	-26,44	-26,31	-26,61	-26,37	-26,38	-26,56	-26,38	-26,47
	b	-39,47	-39,19	-39,17	-39,47	-39,59	-38,68	-39,02	-39,10	-38,93	-38,74	-39,14

Табела 3. Резултати мерења Lab вредности и њихов просек

Након израчунавања просечних Lab вредности за жуте и плаве елементе, просечне вредности из табеле се уносе у ESKO PackEdge апликацији и добијају се конвертоване CMYK вредности за боје ова два елемента [5].

Како би се уверили да је су измерене вредности и аплицирани проценти боја меродавни при спектрофотометријској контроли, приступа се мерењу разлике обојења (ΔE) тих елемената на поновно одштампаном пробном отиску [4]. Прво се спектрофотометријским уређајем мери референтни узорак дела дизајна који се упоређује, а затим се исти тај део дизајна мери на пробном отиску, и то по десет пута. На екрану уређаја се добија вредност разлике обојења тј. ΔE .

Вредности мерења разлике обојења и њене средње вредности за жуте и плаве елементе дате су у табели 4.

	ΔE	Редни број мерења										Просек
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Жути ел.	ΔE	1,53	1,36	1,44	1,52	1,56	1,45	1,54	1,46	1,93	2,03	1,58
	ΔE	1,87	2,04	1,98	1,99	2,09	2,07	1,27	1,43	1,36	1,45	1,75

Табела 4. Резултати мерења разлике обојења ΔE и њихов просек

У конкретном случају, ова два обојења на дизајну имају средњу вредности ΔE приближну 2, жути $\Delta E \approx 1,58$ и плави $\Delta E \approx 1,75$.

• Дискусија резултата:

Спектрофотометријска контрола се показала као врло поуздан метод при професионалној контроли репродукције боја.

Боје које су контролисане, жута и плава, усаглашене су са узорком за врло кратко време. Након пуштеног првог пробног отиска и визуелним уочавањем одступања у обојењу, приступило се мерењу Lab вредности. Тиме је значајно скраћено време за добијање конкретних % боја поменутих елемената. Следећим пуштањем новог пробног отиска и мерењем разлике обојења између њега и узорка, долази се до коначне потврде да је добијени резултат без већих одступања.

Жути део је направљен из магенте и жуте (M: 11 %; Y: 100 %), док је плави направљен само из цијана (C: 75 %). Наранџасти део је убојен у спот боју, док је растерски део стилизоване поморанџе колорно прилагођен узорку визуелном методом, са минималном дорадом нијанси.

Долазимо до закључка, да се спектрофото-метријском контролом отисака, мерењем Lab вредности и мерењем разлике овојења (ΔE), знатно добија на квалитету при раду и контроли репродукције боја, а исто тако се скраћује и време рада у припреми за

штампу у односу на визуелну методу контроле. Ово представља значајан вид унапређења, јер се спектрофотометријским прорачуном добија отисак са прецизним и математички тачним вредностима

3.3 Узорак штампан на метализираном картону

Картон са метализованом полиестерском (PET) ламинацијом користи се за софистициране видове амбалаже. Метализирани слој има изузетну глаткоћу, чиме постиже одличан квалитет репродукције слика. Може се користити у офсет, дубокој и флексо штампи. Заједничко за све методе штампе је да морају користити боје намењене за неупијајуће материјале [6]. Узорак који је послат ради верификације боја са узорком, штампан је на баш таквом картону (Слика 5).



Слика 5. Узорак штампан на метализираном картону

За овај дизајн је већ урађена припрема, али купац (произвођач) жели да буде сигуран да ли отисак пролази верификацију колорног профила који је направљен за штампу на метализираној подлози.

Колорни профил се прави тако што се узорак са контролном мерном траком спектрофотометријски мери на x-rite i1i0 роботском систему [7]. Потребно је извршити три мерења како би се добиле оптималне средње вредности. Након мерења, креирани профил се аутоматски снима у софтверу ilProfiler, који ће убудуће служити као референца за верификацију одштампаног пробног отиска [8].

Након штампе пробног отиска, врши се верификација пробног отиска на основу претходно снимљеног колорног профила.

Након извршених трију верификација првог пробног отиска, резултати верификације нису валидни. Неки од параметара одскачу од дозвољених вредности.

Главне вредности трију верификација првог пробног отиска дате су у табели 5.

Резултати трију верификација првог пробног отиска показују да резултати спектрофотометријског мерења нису добри, тј. неке вредности не пролазе верификацију у софтверу ilProfiler. Из тог разлога, приступа се опцијама одржавања и врши се стандардно одржавање уређаја за пробни отисак.

Параметар		Измерене вредности			Референтне вредности	Валидација		
		1.	2.	3.		1.	2.	3.
ΔE	Разлика обојења за папир (<i>Paper</i>)	0,7	0,7	0,7	3,0	✓	✓	✓
	Разлика обојења просечних вредности свих поља (<i>All patches - Avg</i>)	1,9	2,1	2,0	2,5	✓	✓	✓
	Разлика обојења максималних вредности свих поља (<i>All patches - Max</i>)	6,1	6,2	6,1	5,0	✗	✗	✗
	Разлика обојења максималних вредности примарних поља (<i>Primaries - Max</i>)	2,7	2,5	2,5	3,0	✓	✓	✓
ΔH	Разлика тона боје максималних вредности примарних поља (<i>Primaries - Max</i>)	0,5	0,6	0,8	2,5	✓	✓	✓
ΔCh	Разлика засићења боје просечних вредности сивог тона (<i>Composite Grays - Avg</i>)	2,3	2,3	2,2	2,0	✗	✗	✗
	Разлика засићења боје максималних вредности сивог тона (<i>Composite Grays - Max</i>)	4,2	4,3	4,2	3,5	✗	✗	✗

Табела 5. Резултати верификације првог пробног отиска

Уређај Epson SureColor SC-S80610 има софистициран програм провере свих параметара за штампу, као и њихово аутоматско одржавање [9].

Одабиром опције за проверу млазница уређаја (Nozzle Check), приступамо аутоматској провери свих млазница. Након извршене провере од стране програма, уређај штампа контролни отисак.

Увидом у контролни отисак, види се да су неке од млазница делимично запушене, а то се види тако што су неке контролне линије у прекиду. Због запушености млазница штампача, приступа се опцији чишћења млазница.

Након успешног чишћења млазница, штампа се нови пробни отисак и подвргава се новој верификацији.

Након извршених нових трију верификација поновног пробног отиска, установило се да су резултати верификације валидни и у складу са референтним вредностима.

Главне вредности трију верификација поновног пробног отиска дате су у табели 6.

Параметар		Измерене вредности			Референтне вредности	Валидација		
		1.	2.	3.		1.	2.	3.
ΔE	Разлика обојења за папир (<i>Paper</i>)	0,7	0,7	0,7	3,0	✓	✓	✓
	Разлика обојења просечних вредности свих поља (<i>All patches - Avg</i>)	1,9	2,1	2,0	2,5	✓	✓	✓
	Разлика обојења максималних вредности свих поља (<i>All patches - Max</i>)	6,1	6,2	6,1	5,0	✗	✗	✗
	Разлика обојења максималних вредности примарних поља (<i>Primaries - Max</i>)	2,7	2,5	2,5	3,0	✓	✓	✓
ΔH	Разлика тона боје максималних вредности примарних поља (<i>Primaries - Max</i>)	0,5	0,6	0,8	2,5	✓	✓	✓
ΔCh	Разлика засићења боје просечних вредности сивог тона (<i>Composite Grays - Avg</i>)	2,3	2,3	2,2	2,0	✗	✗	✗
	Разлика засићења боје максималних вредности сивог тона (<i>Composite Grays - Max</i>)	4,2	4,3	4,2	3,5	✗	✗	✗

Табела 6. Резултати верификације поновног пробног отиска

• Дискусија резултата:

Резултати завршне верификације показују да су вредности у дозвољеном опсегу, и то за параметре разлике обојења за папир, просечних и максималних вредности свих поља, максималних вредности примарних поља, као и разлике тона боје максималних вредности примарних поља, а исто тако

и разлика засићења боје просечних и максималних вредности сивог тона.

Параметри који су највећи показатељи квалитетне репродукције боја на отиску су: средња вредност разлике обојења свих поља на контролној мерној траци (*All patches - Avg*), која у просеку износи 1,3 (толеранција је до 2,5), и максимална вредност разлике обојења свих поља (*All patches - Max*), која у просеку износи 4,3 (толеранција је до 5,0). Поред ових вредности, и остале вредности разлике обојења, тона и засићења боје су у границама референтних вредности.

Спектрофотометријским мерењем контролне мерне траке на x-rite iLiO роботском систему, као и верификацијом резултата мерења уз помоћ софтвера i1Profiler, долазимо до најпоузданије и најефикасније методе у контроли репродукције боја.

Мерењем и валидном верификацијом добија се квалитетан пробни отисак, а такође се може креирати и колорни профил који убудуће може служити као референца за верификацију других одштампаних пробних отиска.

Из свега примењеног, долазимо до закључка да се применом спектрофотометријских уређаја може додатно унапредити процес контроле репродукције боја и достићи висок степен аутоматизације одговарајућом стандардизацијом целокупног процеса.

4. СТАНДАРДИЗАЦИЈА

Стандардизација у процесу графичке припреме за штампу, као и целокупној штампарској индустрији, ослања се на постизање тачних резултата штампе помоћу решења које нуде разноврсне компаније. Једна од најпознатијих је GMG компанија.

GMG софтверска решења могу да пруже поуздане резултате штампе и конзистентност боја, било да се ради о амбалажи или комерцијалној штампи. Као водећа софтверска решења можемо издвојити GMG ColorProof, GMG OpenColor и GMG OpenServer [10].

Из оваквог процеса стандардизације, применом одговарајућих софтверских решења, долазимо до могућности да процес унапређења квалитета израде картонске амбалаже за течну храну употпунимо решењем које се назива колорна карта.

Колорна карта представља палету боја на основу којих можемо вршити контролу квалитета репродукције боја. Колорна карта може бити сертифицирована од стране компанија попут Pantone, GMG и др, а може бити израђена и у фирми у којој се врши припрема за штампу и сама штампа.

Колорна карта се може креирати и прилагодити у зависности од потреба. Најбитније је објединити све процесне боје (СМУК), као и њихове комбинације.

Креирају се поља димензија 8 x 8 mm, са размаком од 1 mm. На првој страни се налазе процесне боје од 2 до 100% обојења, са степеновањем од 5%. На следећим странама се налазе комбинације двеју процесних боја од 2 до 100% обојења, и то цијана и магенте, цијана и жуте, цијана и црне, магенте и жуте, магенте и црне, жуте и црне. Даље могу бити креиране и специфичне комбинације са три процесне боје, по потреби.

5. ЗАКЉУЧАК

Развој технологија у последњој деценији у области израде картонске амбалаже за течну храну, допринело је да се постављају све виши циљеви по питању унапређења квалитета репродукције боја. Произвођача хране, као и крајњих потрошача, све је више, и тржиште неуморно диктира темпо израде графичке амбалаже.

Циљ овог процеса је добити крајњи производ, у овом случају дизајн производа, квалитетно урађен у што краћем временском року. Под квалитетом се подразумева да дизајн и комплетна припрема за штампу мора да задовољи целокупну спецификацију штампе, да колорно мора бити прилагођена захтеву купца (произвођача хране), да буде прослеђена у процес штампе без иједне грешке, како би на крају завршни графички производ, тј. картонска амбалажа, била спремна за пуњење и паковање хране, као и дистрибуцију до маркета и крајњих потрошача.

Значај боје, као најбитнијег елемента дизајна амбалаже, веома је велики у њеној изради и репродукцији. У процесу припреме за штампу, а и саме штампе, посвећује се велика пажња контроли параметра репродукције боја. Коректно репродукована боја производа у реалној примени није у потпуности могућа. Унапређењем квалитета процеса израде картонске амбалаже за течну храну, као и саме контроле, проблеми у репродукцији боја смањују се на најмању могућу меру.

6. ЛИТЕРАТУРА

[1] Saveti (2021) Šta su PE folije i gde se sve koriste?, [Online] Доступно на: <https://www.saveti.rs/sta-su-pe-folije-i-gde-se-sve-koriste/>, [Приступљено 19.10.2021.].

[2] Normlicht (2021) colorFrame, [Online] Доступно на: <https://www.just-normlicht.com/en/articlelist.html?id=38&name=colorFrame>, [Приступљено 01.09.2021.].

[3] Epson (2021a) Premium Semimatte Photo Paper Roll, [Online] Доступно на: <https://www.epson.eu/products/consumables/paper/premium-semimatte-photo-paper-roll-16-x-305-m-260gm-c13s042149>, [Приступљено 21.10.2021.].

[4] Xrite (2021a) eXact Advanced, [Online] Доступно на: <https://www.xrite.com/categories/portable-spectrophotometers/exact-advanced>, [Приступљено 26.08.2021.].

[5] Esko (2021) PackEdge - User & Reference Manual, [Online] Доступно на: <https://docs.esko.com/docs/en-us/packedge/14/userguide/pdf/PackEdge.pdf>, [Приступљено 25.08.2021.].

[6] Igepa (2021) Metal print, [Online] Доступно на: <https://igepra.hr/media/28593/metalprint.pdf>, [Приступљено 22.10.2021.].

[7] Xrite (2021b) i1iO for i1Pro 3 & i1Pro 3 Plus, [Online] Доступно на:

<https://www.xrite.com/categories/calibration-profiling/i1iO-for-i1Pro-3-plus>, [Приступљено 30.08.2021.].

[8] Xrite (2021c) i1Profiler, [Online] Доступно на: <https://www.xrite.com/categories/formulation-and-quality-assurance-software/i1profiler>, [Приступљено 05.10.2021.].

[9] Epson (2021b), [Online] Доступно на: <https://www.epson.rs/products/printers/large-format-printers/surecolor-sc-s80610>, [Приступљено 30.08.2021.].

[10] GMG (2021) GMG ColorProof Products, [Online] Доступно на: <https://www.gmgcolor.com/products>, [Приступљено 01.09.2021.].

Адреса аутора за контакт:

МСц Иван Радисављевић
xdesign.ica@gmail.com

Доц. др Стефан Ђурђевић
djurdjevic@uns.ac.rs

Проф. др Драгољуб Новаковић
novakd@uns.ac.rs

Графичко инжењерство и дизајн,
Факултет техничких наука,
Нови Сад