

УТИЦАЈ БОЈА У ГРАФИЧКОЈ ИНДУСТРИЈИ НА РАДНУ И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Анита Петровић³

¹*Висока техничка школа струковних студија, Нови Сад*

ЦИЉ И ИСХОДИ ПРЕДАВАЊА

Боје које се користе у графичкој индустрији, односно у процесу штампе, могу бити веома штетне по здравље запослених. Испарења која се појављују у процесу штампе, доспевају у радну и животну околину и врло се лако инхалацијом уносе у организам. Различите технике штампе користе различите боје, односно боје које су по свом саставу мање или више штетне. Наравно да се технологија развија и да је у одређеним техникама штампе, боје које у себи садрже састојке штетне по здравље запослених и животну околину, могуће заменити са мање штетним бојама. Управо је то и циљ рада, да се укаже на то које боје у себи садрже штетне састојке и како они утичу на здравље запослених и животну околину. Такође, тражи се одговор да ли их је могуће и како неутралисати или заменити како би се њихово штетно дејство смањило.

Кључне речи: графичка индустрија, боје у графичкој индустрији, животна средина.

COLORS IN GRAPHIC INDUSTRY AND THEIR IMPACT ON THE ENVIRONMENT

Anita Petrović³

¹*The Higher Education Technical School of Professional Studies in Novi Sad*

AIMS AND OUTCOMES

The colors used in the printing industry, and in the press, can be very harmful to the health of employees. Vapors that appear in the press, due to the working and living environment, and easily enter the body through inhalation. Different printing techniques using different colors or colors that are composed of more or less harmful. Of course the technology is evolving and that in certain printing techniques, colors that contain ingredients harmful to the health of employees and the environment, can be replaced with less harmful colors. This is precisely the objective of work, to indicate which color they contain harmful ingredients and how they affect the health of employees and the environment. It also seeks to answer whether it is possible to neutralize or replaced to reduce their harmful effects.

Key words: printing, color printing industry, environment.

ТЕМПУС 1587 81, СЕМИНАР: ГРАФИЧКА ИНДУСТРИЈА

1. УВОД

Да би се добио неки графички производ, неопходно је користити боје којима ће се он одштампати. Боје најчешће садрже хемијске материје које штете здрављу запослених, а могу и оставити дуготрајне последице на животну средину јер садрже испарљива органска једињења (VOC – Volatile Organic Compounds). Боје су по свом саставу веома компликоване и састоје се из:

- пигмената или бојила,
- пунила (помоћног пигмента),
- везива (израђена на бази смола и минералних и вегетативних уља),
- смола,
- испаривача (испарљиве органске течности) или воде,
- воскова
- сушила (сикатива)
- различитих додатака (адитива...)

Оптималном комбинацијом, наведених компонената добијају се боје које су својим саставом те физичким и хемијским особинама прикладне за штампу одређеном техником на одабрану подлогу уз познату брзину штампе. Погодност боје за штампу с обзиром на технику штампе, конструкцију и брзину штампарске машине, врсту штампарске форме, квалитету штампарске подлоге те осталих фактора у процесу штампе, зависна је од својста боје. Нека од важнијих својстава су: конзистенција, вискозност, љепљивост, течљивост, испарљивост, сушивост, покритност и издашност.

У литератури [1] се могу наћи подаци да поједина испарљива једињења могу бити узрочници разних болести као што су канцер и мутагене промене при репродукцији. Испарљива органска једињења су присутна код свих техника штампе.

У наставку рада биће приказано које су то штетности које се појављују у штампарским бојама и то у којим техникама штампе. Рад се базира на могућностима замене одређених штампарских боја које у себи садрже токсичне компоненте мање штетним или биоразградљивим. Управо је то и циљ рада, да се укаже на то које боје у себи садрже штетне састојке и како они утичу на здравље запослених и животну околину.

2. ШТЕТНЕ МАТЕРИЈЕ У САСТАВУ БОЈА ПРЕМА ТЕХНИКАМА ШТАМПЕ

Графичке боје и лакови деле се у седам основних група.

1. Боје за високу штампу.
2. Боје за равну штампу.
3. Боје за дубоку штампу.
4. Боје за пропусну штампу.
5. Боје за флексоштампу.
6. Металне боје.
7. Ултравioletне боје.
8. Графички лакови.

Боје за високу штампу штапају се са испуцаних штампарских површина. Ове боје састоје се од пигмената дисперзираних у везивима од синтетичких смола отопљеним у вегетабилним уљима. Обично суше оксиполимеризацијом. Ове боје су дуге

ТЕМПУС 1587 81, СЕМИНАР: ГРАФИЧКА ИНДУСТРИЈА

и имају релативно велику љепљивост. У реолошким терминима може се рећи да имају средње пластични вискозитет и релативно ниску границу течења.

Офсетне боје отискују се са равне површине. Спадају у дуге боје са великом лепљивости. Боје имају високу границу течења. Пигменти и везива за офсетне боје морају бити отпорни према води.

Боје за дубоку штампу отискују се из удубљених штампарских површина. Боје имају кратак пут од бојаника до отиска. Сушење се базира на пенетрацији боје и испаравању испаривача. Отиснуте на неупијајуће штампарске подлоге суше искључиво испаравањем. Ове боје су малог вискозитета односно течне, ретке. Пигменти за ове боје су малих специфичних тежина а дисперзирани у ретким везивима (смола и разређивач).

Боје за ситошtamпу отискују се на штампарску подлогу протискавањем кроз отворе на мрежици која је штампарска форма. Ове боје суше оксиполимеризацијом и полимеризацијом те испаравањем испаривача.

Боје за флексо штампе отискују се са штампарске форме која је припремљена као за високу штампу а обојење штампарских елемената врши се растерским ваљком са ретким бојама као у дубокој штампи.

На здравље радника најјвише утичу и испарљива једињења из штампарских боја. Боје могу бити:

- на бази растварача,
- на воденој бази,
- ултраљубичасте боје.

Највећи негативни утицај графичких боја по околину има садржај растварача у боји (етилбензен, етиленгликол, гликолетри, толуен). Код боја растворљивих у органским растварачима, у зависности од пигмента који се користи, употребљавају се разни органски растварачи. Они се углавном базирају на алкохолним једињењима.

Боје на бази органског растварача садрже пигменте, смолу, органски растварач и адитиве. Боја се суши испаравањем органског растварача уз довођење ваздуха у комори за сушење. На штампарској подлози остаје боја у чврстом агрегатном стању. Везиво је саставни део боје, распршава честице пигмента у органском растварачу и омогућава трансфер пигмента на штампарску подлогу. Везиво садржи смолу која уз додатак адитива модификује реолошке карактеристике боје. Најчешће се користе адитиви као што су пластификатори, восак или честице. Растварач је медијум који омогућава трансфер пигмента на штампарску подлогу, и иницира брзо сушење боје. Могуће је регулисати брзину сушења при већим брзинама штампања, отисци су високог квалитета штампе и отпорни су на различите климатске услове. Недостаци коришћења боја ове врсте су у дефинисању строгих услова рада, опасност од пожара и емисије органских растварача, VOC. [2]

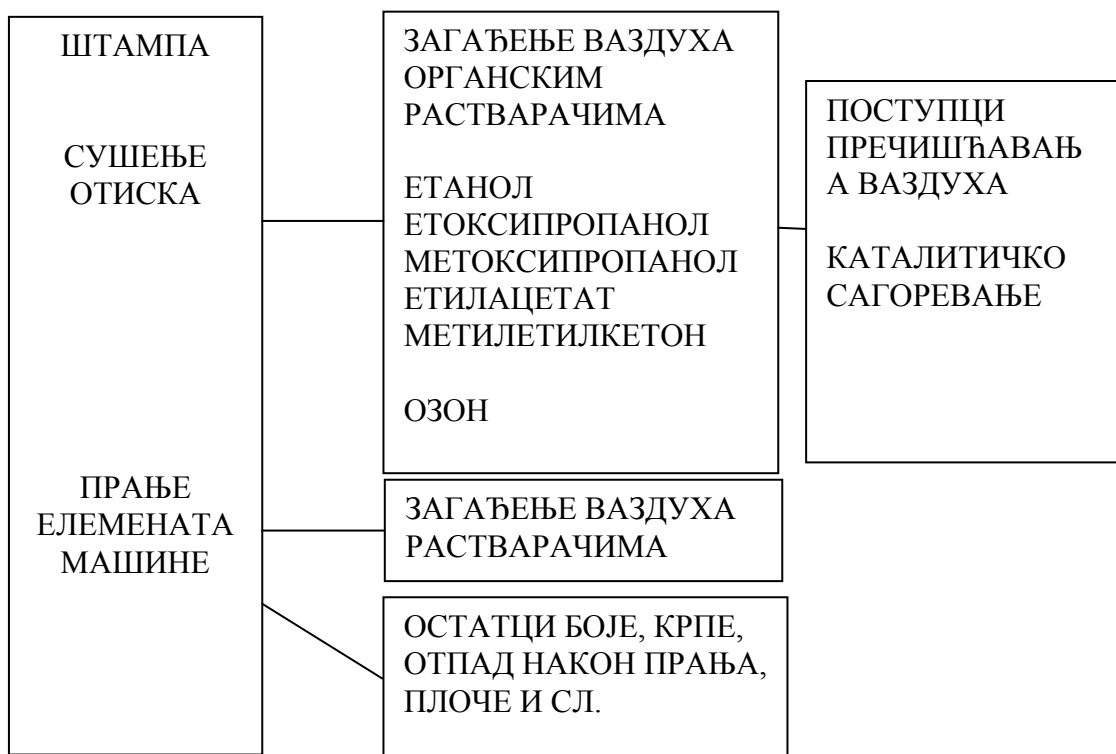
Када се боја на бази растварача нанесе на подлогу, она прелази из течног у чврсто стање захваљујући испаравању растварача. Загревање нанесене влажне боје убрзава процес њеног сушења, па се зато за сушење користе уређаји који дувају топли ваздух. Када сав растварач испари из боје, добија се суви, чврсти слој боје. Ако се боја састоји од 70% растварача, тада 70% боје која је првобитно нанета на подлогу, испари. На тај начин, на подлози остаје само 30% почетне насlage боје, у виду сувог филма.

Различити растварачи поседују различите тачке паљења. Могу се класификовати у неколико група: кетони, етри, естри, алкохоли, алкохол-етри, угљоводиници, хлоровани угљоводиници, нитропарафини, фурфурол и његови деривати, терпени и хидрогеновани производи нафте. За производњу графичких боја од кетона, најважнији је ацетон, који се лако меша са већином органских растварача, лако раствара уља, већину смола, целулозне

ТЕМПУС 1587 81, СЕМИНАР: ГРАФИЧКА ИНДУСТРИЈА

естре и може да се користи као агенс за мешање и хомогенизовање растварача који су међусобно немешиви. Кетони се користе код графичких боја код којих је потребно брзо сушење. Алкохоли су нашли примену код флексографских боја, брзо сушивих лакова и као растварачи синтетских смола. Етил алкохол, брзо-испаривајући растварач, који се користи са другим растварачима за нитроцелулозу.

Међутим, штампање бојама на бази уља или алкохола због лаке испарљивости убрзава процес штампе, продужава коришћење штампарске форме и побољшава пренос боје на подлогу у односу на алтернативне боје. Други тип опасних материја у боји је садржај метала. До средине седамдесетих година 20-ог века већина произведених боја садржале су метале, чије су граничне вредности изложености данас прописане законом. Продавци боја имају одговорност да укажу на токсичност боја које продају. На слици 1 приказан је процес загађења животне средине у процесу штампе.



Слика 1: Шема извора загађење животне средине у процесу штампе

ТЕМПУС 1587 81, СЕМИНАР: ГРАФИЧКА ИНДУСТРИЈА

У следећој табели приказан је списак испарљивих полутаната процеса штампе са МДК вредностима.

Табела 1: Загађујуће супстанце у процесу штампе

ТЕХНИКА ШТАМПЕ	ГРАФИЧК И МАТЕРИЈАЛИ	ПОЛУТАНТИ	МДК (ppm)	ТОКСИЧНО ДЕЛОВАЊЕ	КЛАСА ОПАСНОСТИ
ОФСЕТ ШТАМПА	Боје	угљоводоници		1	А III
ДУБОКА ШТАМПА	Боја	тоулен	00	1,2	А I
ВИСОКА ШТАМПА	Боја	угљоводоници			А III
ФЛЕКСО ШТАМПА	Боје	етанол		0	Б
		етоксипропанол	000	1	Б
		метоксипропанол		1	Б
		метоксипропанол	00	1	А I
		етилацетат		1	А I
		метилетилкетон	00	1	А II
		метоксипропилацетат		1	А I
		изопропилацетат	0		
			00		
СИТО ШТАМПА	Боје на бази испаривача	нафта		2	А II
		ксилен		2	А II
		бензилалкохол	00	1	А III
		диацетонал		1	
		кохол		1	I
		1-метоксипропанол-2	0		I
		бутилацетат	00	1	А II
		бутиниестергликолне киселине		1	А III
		1-метоксипропилацетат	50	1	А II
		атциклохексанон	0	2	А II
		нонбутигликол	0		
		дипропиликол	0		
		колтестбемин	0		
			0		

ТЕМПУС 1587 81, СЕМИНАР: ГРАФИЧКА ИНДУСТРИЈА

3. РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ШТЕТНОГ УТИЦАЈА БОЈА

Штампање бојама на бази уља или алкохола због лаке испарљивости убрзава процес штампе, продужава коришћење штампарске форме и побољшава пренос боје на подлогу у односу на алтернативне боје. Боје на бази воде имају слабије механичке карактеристике од боја на бази испаривача. Постојаност отиска је слична код оба типа боја, као и визуелни доживљај слике. Загађење ваздуха и ризик од пожара, знатно су мање код боја на бази воде. Однос карактеристика боја на бази воде и боја на бази испаривача приказан је у следећој табели.

Табела 2: Упоредни приказ одређених својстава боја на бази воде и органских растварача

СВОЈСТВО	БОЈЕ НА БАЗИ ВОДЕ	БОЈЕ НА БАЗИ ИСПАРИВАЧА
Механичке карактеристике	0 до +	++
Квашење штампарског материјала	0 до +	++
Димензионална стабилност	0	++
Поступак сушења	0	++
Постојаност отиска	+ до ++	++
Визуелни доживљај слике	+	++
Неутралност мириса и укуса	++	-
Ризик од пожара	++	--
Загађење ваздуха	++	-
Загађење отпадних вода	0	--
Уштеда ресурса	+	0
ЛЕГЕНДА	0-неутрално, + позитивно, - негативно	

У традиционалној боји ниво VOC може да варира од 20-30%. Коришћењем боје на бази соје, овај проценат може се свести на ниво 5-20%, што је посебно вредно пажње у великим, дугорочним пословима. [3] Поред предности које произилазе из снижавање нивоа VOC-а. Као и све биљке соја кроз процес фотосинтезе смањује количину CO₂, а тиме повољно утиче на ублажавање ефеката “стаклене баште”.

Ограничавајући фактор веће примене боје на бази соје је њена цена, које су незнатно веће него за традиционалне боје на бази нафте и то чак за 25 %. Ови додатни трошкови настају из нових производних поступака и постројења који морају бити пројектована и додатно побољшана како би се обезбедио квалитет боја. Међутим, повољан учинак на животну средину од употребе боја на бази соје далеко надмашују додатне трошкове.

ТЕМПУС 1587 81, СЕМИНАР: ГРАФИЧКА ИНДУСТРИЈА

Штампане подлоге на којима је штампано са природним бојама успешно се могу рециклирати. Када се органске боје користе током штампања производа, они се лакше могу рециклирати и боја одвојити кроз више природних метода. На тај начин смањује се испаравање штетних VOC у атмосферу. Када се користе традиционалне боје и у фази распада, постоји додатни ризик за земљиште и воду од апсорпције хемикалија из боја. Код коришћења боја на бази соје, отпад се може разложити без опасности по животну средину.

4. ЗАКЉУЧАК

На основу изнетог, уочљиво је да боје које се користе у процесу штампе у себи садрже велики број токсичних хемијских супстанци. Познато је да ове супстанце у појединим фазама добијања графичког производ, могу бити веома штетне по здравље запослених и околину. У зависности од технике штампе, користе се и различите боје, које могу бити мање или више штетне. Могуће је наћи решење за неутрализацију илили замену штетних састојака у бојама. Наиме, постоје боје на бази воде, код којих је удео хемијских супстанци низак. Тенденција је развоја и боја на бази соје, које су такорећи еколошке. Проблем се јавља у процесу штампе јер се ниво развоја ових боја, није показао довољно добар за висок квалитет отиска. Поштујући све еколошке предности природних боја, а радећи на поправљању квалитета отиска, боје на природној бази све више ће се користити.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. Saunders, Gill; Miles, Rosie (May 1, 2006). *Prints Now: Directions and Definitions*. Victoria and Albert Museum. ISBN 1-85177-480-7.
2. Steinberg, S.H. (1996). *Five Hundred Years of Printing*. London and Newcastle: The British Library and Oak Knoll Press.
3. Marshall McLuhan, *The Gutenberg Galaxy: The Making of Typographic Man* (1962) Univ. of Toronto Press (1st ed.); reissued by Routledge & Kegan Paul ISBN 0-7100-1818-5
4. Elizabeth L. Eisenstein, *The Printing Press as an Agent of Change*, Cambridge University Press, September 1980, Paperback, 832 pages, ISBN 0-521-29955-1
5. Kipphan, Helmut (2001). *Handbook of print media: technologies and production methods* (Illustrated ed.). Springer. pp. 48–52. ISBN 3-540-67326-1.