

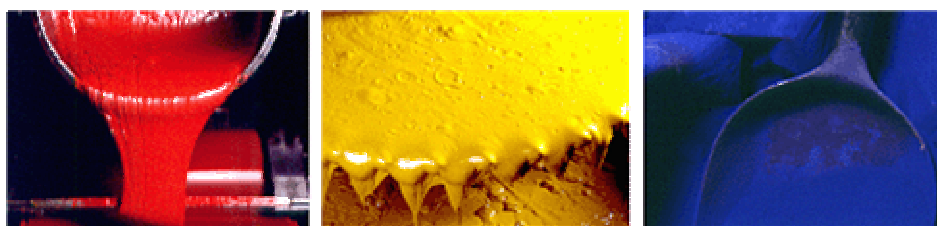


NARAVOSLOVNOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA TEKSTILSTVO  
GRAFIČNA TEHNOLOGIJA

SEMINARSKA NALOGA

# **VISOKO PIGMENTIRANJE**

**nasičene barve, izboljšani pigmenti**



Mentorica: doc. dr. Tadeja MUCK

Avtorica: Silva GRILJ

Ljubljana, april 2006

# KAZALO

<b>1 UVOD .....</b>	<b>2</b>
<b>2 BARVILA IN PIGMENTI .....</b>	<b>3</b>
<b>3 PREGLED NAČINOV REPRODUCIRANJA Z RAZŠIRJENIM BARVNIM OBMOČJEM.....</b>	<b>4</b>
<b>4 VISOKOPIGMENTIRANE IN ČISTEJŠE BARVE.....</b>	<b>5</b>
4.1 aniva® .....	6
4.2 Novaspace® .....	9
4.3 NovaArt® .....	11
4.5 GO+™ črnila.....	12
<b>5 ZAKLJUČEK .....</b>	<b>14</b>
<b>6 LITERATURA .....</b>	<b>15</b>

# 1 UVOD

V seminarski nalogi sem se osredotočila na razširjen barvni obseg v štiribarvnem konvencionalnem tisku, ki ga dosežemo s pomočjo čistejših pigmentov.

Seminarska naloga se začne s predstavitvijo razlik med barvili in pigmenti. Črnila in tiskarske barve morajo izpolnjevati celo vrsto zahtev, pojavi pa se problem, ker si mnoge zahteve med seboj nasprotujejo. Zaradi tega je potrebno sklepati kompromise v mnogih aspektih. Tako imajo pigmenti slab barvni obseg in dobro odpornost na svetlobo, barvila pa imajo slabo odpornost na svetlobo in dober barvni obseg.

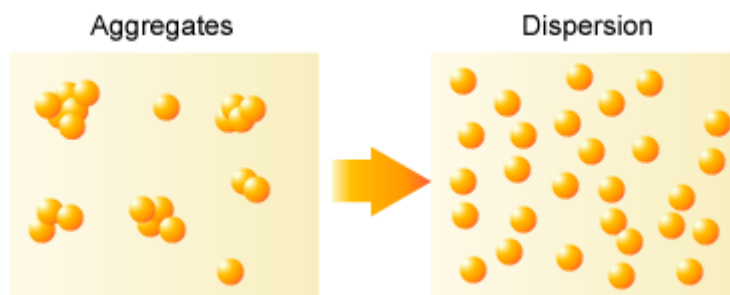
Sledi pregled načinov reproduciranja z razširjenim barvnim območjem, kjer so opisane prednosti in slabosti tiska s čistejšimi barvili in pigmenti ter tiska z dodatnimi barvami. Osredotočila sem se na tisk s čistejšimi koloranti ter ga natančneje opisala. Nadaljevala sem z opisom barv različnih proizvajalcev: Aniva, Novaspace, NovaArt, Novastra ter GO+.

V zaključku so podani rezultati oziroma primerjave med posameznimi barvami predvsem glede na njihove optične gostote.

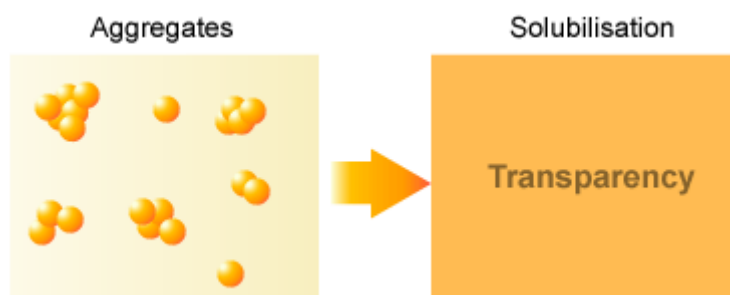
## 2 BARVILA IN PIGMENTI

Tiskarska barva je sestavljena iz nosilca barve, veziva, nosilca (topila) in aditivov. Nosilec barve določa barvo in njeno izdatnost, zgrajen je iz pigmentov ali barvil. Vezivo veže pigmentne delce na substrat in zagotavlja sijaj, sestoji iz naravnih ali umetnih smol. Nosilec zagotavlja ustrezno viskoznost tiskarske barve in omogoča prenos barvil ali pigmentov na substrat, zgrajen je iz vode, alkoholov, ketonov ali olj. Aditivi vplivajo na lastnosti tiskarske barve in odtisa, mednje prištevamo omakalna sredstva, sikative, biocide, ...

Pigmenti (pigments) so netopni, trdni delci, organski ali anorganski. Nahajajo se v obliki disperzije. Barvila (dyes) pa so topne, organske snovi.



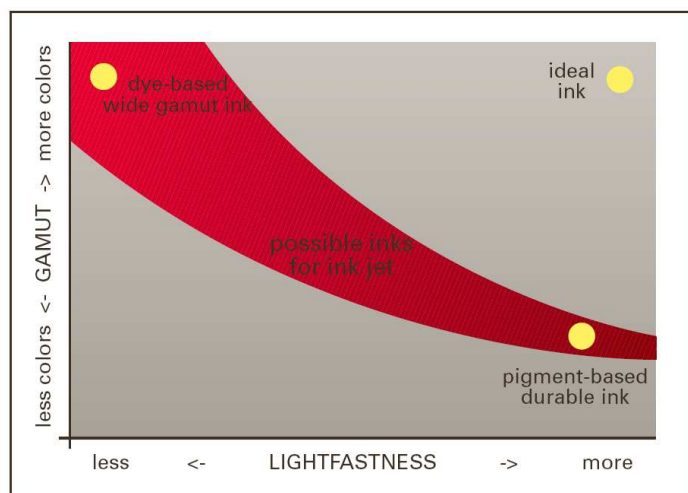
Slika 1: Pigmenti



Slika 2: Barvila

Pigmenti imajo v primerjavi z barvili visoko stopnjo kristaličnosti, kar daje pigmentom dobro obstojnost proti svetlobi, toploti in topilom. Pigmenti imajo večjo opaciteto (neprosojnost). Poleg tega so pigmenti kot izhodiščna surovina cenejši od barvil. Barvila pa imajo v primerjavi s pigmenti večjo barvno izdatnost (pri pigmentih so barve bolj zamolkle). Pigmenti potrebujejo za vezanje na substrat vezivo.

Izbira koloranta (barvila ali pigmenta) predstavlja dilemo med barvnim obsegom in obstojnostjo na svetlobo. Idealno črnilo naj bi imelo širok barvni obseg in visoko obstojnost na svetlobo. V praksi pa imajo barvila širok barvni obseg in slabo stabilnost na svetlobo in UV sevanje, pigmenti so stabilnejši, ponujajo pa omejen barvni obseg.



Slika 3: Primerjava barvil in pigmentov glede na barvni obseg in svetlobno obstojnost.

Obstojnost barve na vreme/svetlobo, toploto in kemikalije je zelo pomembna, saj v nasprotnem primeru lahko pride do spremembe v barvnem tonu. Poleg tega je obstojnost na kemikalije pomembna za izdelke, ki so v stiku s kislinami, alkalijami ali topili (npr. embalaža).

### 3 PREGLED NAČINOV REPRODUCIRANJA Z RAZŠIRJENIM BARVNIM OBMOČJEM

Kar nekaj proizvajalcev s področja grafične dejavnosti je ponudilo svoje izdelke, ki na različne načine omogočajo reproduciranje z razširjenim barvnim območjem. Rešitve se med seboj zelo razlikujejo. Nekatere so enostavne in preproste za uporabo, druge pa zahtevajo veliko mero pozornosti, saj se močno razlikujejo od konvencionalnega štiribarvnega tiska.

Najbolj enostavne rešitve so tiste, ki za svoje delo uporabljajo primarne tiskarske barve, ki so bolj pigmentirane in čistejše. Tak način doseganja večjega barvnega območja je najenostavnejši. Drugo skrajnost predstavljajo tiste metode, ki za svoje delo uporabljajo poleg osnovnih tiskarskih barv še dodatne barve. Celoten reprografski proces in proces tiskanja se

bistveno spremenita. Tovrstne metode so najzahtevnejše, pa tudi najdražje. Po drugi strani pa naj bi bili rezultati, ki jih z njimi dosežemo, zelo dobri.



Slika 4: Pregled načinov reproduciranja z razširjenim barvnim območjem

## 4 VISOKOPIGMENTIRANE IN ČISTEJŠE BARVE

Tovrstna metoda je najbolj enostaven način za izdelavo reprodukcije z razširjenim barvnim območjem. Tu gre za uporabo čistejših in visokopigmentiranih osnovnih tiskarskih barv: ciana, magente in rumene. Že standard Toyo Scale, ki se uporablja predvsem v Aziji, je po svoji definiciji čistejši kot sta evropski Euroscale ali ameriški SWOP.

Uporaba tovrstne metode se je začela razvijati v zadnjem času, kar gre pripisati velikemu razvoju kemične dejavnosti, ki izdeluje vedno bolj kvalitetne barve. Drug dejavnik pa je vedno bolj razširjen digitalni tisk, ki lahko za svoje delo uporablja barve, ki so bolj nasičene. Tako lahko že z namiznim kapljičnim tiskalnikom dosežemo simulacijo (poskusni odtis) sistema Hexachrome.

Čeprav se tiskarske barve s čistejšimi pigmenti ne morejo primerjati z metodami, ki uporabljajo šest ali sedem barv, je njihova uporaba zelo zanimiva za določen odstotek tržišča. Način je zelo podoben klasičnemu štiribarvnemu tisku, podoben pa je tudi način dela. Razen dražjih barvil ni potrebna nobena dodatna investicija, zato je tovrsten način zanimiv tudi z ekonomskega vidika. Poleg višje cene pa so čistejši pigmenti v primerjavi z navadnimi manj obstojni na svetlobo in občutljivejši na alkalije.

Visoko pigmentirane tiskarske barve v primerjavi z navadnimi tiskarskimi barvami pri enaki debelini oz. nanosu tiskarske barve ponujajo večjo optično gostoto in večje tonsko območje.

Zaradi večje količine pigmenta pa se spremenijo reološke lastnosti tiskarske barve, ki povzročajo probleme v tisku.

Tiskarske barve z visokopigmentiranimi barvili ponuja vedno več proizvajalcev: Kast+Ehinger Novaspace, NovaArt, NovaSpace, Aniva,... Tudi Pantone je v svojem šestbarvnem sistemu Hexachrome primarne tiskarske barve definiral tako, da dosežejo večje barvno območje.

## **4.1 aniva®**

Človeško oko je zmožno zaznati optično gostoto do 3.0, zazna jo kot popolno črno. Optično gostoto 0 zaznamo kot belo barvo. Vse barve in kontraste, ki jih zaznamo so znotraj teh dveh vrednosti. Nobena tiskarska tehnika ni zmožna tako dobrega reproduciranja. Standard za ofset tisk dandanes zahteva optično gostoto približno 1.9 za črno barvo.

Fotografija je edini medij, ki ima sposobnost reproduciranja na stopnji človeškega očesa. Ko pa se zahteva velika količina slik, je tisk veliko boljša metoda, tudi zaradi cene in hitrosti.

Nemška firma Epple Druckfarben AG je razvila anivo®, barvni sistem, ki tisku približuje svet fotografije. Sistem opazovalcu zagotavlja nov pogled na barvne ali enobarvne slike, od najbolj nežnih pastelnih tonov do ekstremno živih barvnih senc, od svetlo sivih senc do izrazito temne črne. Izboljšana je reprodukcija med originalom in odtisom.

Sistem aniva® vključuje aniva® ICC profile, aniva® tiskarske barve, tisk z aniva® optičnimi gostotami in standardizacijo, ki jo navaja aniva®.

Aniva barve ustrezajo zahtevam ISO 2846-1. Zaradi višje pigmentacije so zmožna na zahtevo zvišati optično gostoto, kar daje slikam večjo barvno in kontrastno izdatnost. Poleg tega tisk z večjo optično gostoto zagotavlja manjše nestabilnosti črnila.



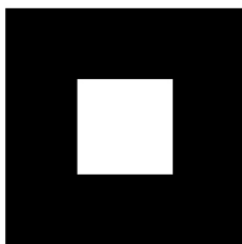
Slika 5: Aniva CMYK barve

Stopnje sivinskih prelivov dajejo sliki tridimenzijski značaj. Vrednost sivine je določena s črno barvo.

Današnji standardni mediji predstavljajo naslednje vrednosti:

- Diapozitiv =  $\log 3.0$  maksimalna optična gostota črne barve (človeško oko lahko zazna črno do vrednosti 3.0)
- Fotografija =  $\log 2.4$  maksimalna optična gostota črne barve
- Ofsetni odtis =  $\log 1.9$  maksimalna optična gostota črne barve

Transparency / Eye



Photographic paper



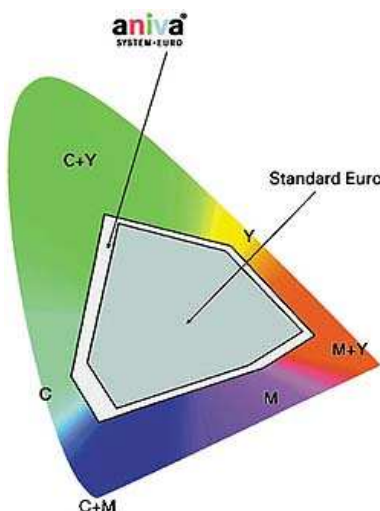
Offset printing



Slika 6: Sličice prikazujejo kako kontrastna stopnja in beli prirastek v svetlosti naraščata, če se logaritem optične gostote povečuje. Poleg tega se tridimenzijska predstava povečuje z večjim kontrastom.



Aniva barve ponujajo izboljšano zmožnost dispergiranja pigmentov in višjo barvno izdatnost. Aniva optične gostote znašajo: za črno 2.4, cian 1.9, magento 1.8 in rumeno 1.7. Se pravi, da je barvni prostor povečan za 20 % glede na Euroscale. Barve so bazirane na novi rastlinski vezivni kombinaciji, so brez mineralnih olj, so bolj pigmentirane, hitro se sušijo ter so odporne na drgnjenje in praske.



Slika 7 (x,y barvni diagram): Primerjava standardnega Euro in aniva® barvnega obsega

Tabela 1: Primerjava vrednosti optičnih gostot procesnih barv med sistemom Euroscale in barvami aniva®.

	črna	cian	magenta	rumena
Euroscale <sup>1</sup>	1.85	1.55	1.50	1.45
aniva®	2.4	1.9	1.8	1.7

<sup>1</sup> 115 g/m<sup>2</sup> sijajen premazan fotografski papir

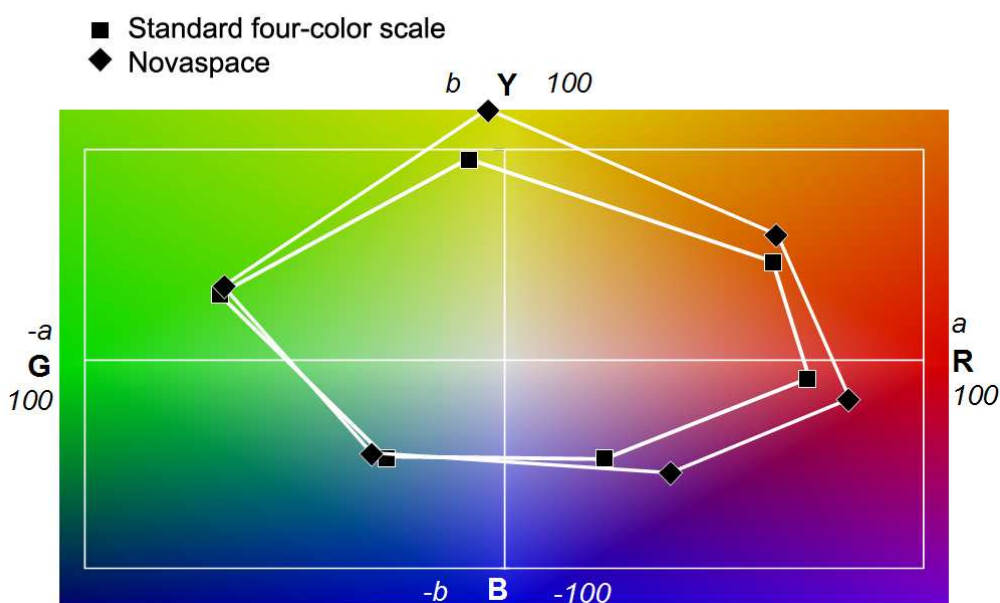
Aniva profil je poseben ICC profil, ki ponuja optimizirano barvno separacijo za tisk.

Aniva sistem je poleg lastnega razširjenega Aniva prostora zmožen zajemanja tudi Euroscale barvnega prostora. Če so Aniva črnila tiskana z Aniva optično gostoto, je debelina nanosa barve debelejša od Eurostandarda, medtem ko imajo Aniva črnila pri nižji optični gostoti, kot jo predpisuje Euroscale, za 10 % manjšo debelino nanosa, kot z Euroscale barvami. Aniva sistem zagotavlja višjo optično gostoto, ostrino, kontrast in barvni ton, boljšo 3D predstavo, zaradi višje optične gostote črne barve se poveča berljivost teksta, obenem pa zmanjšuje barvno neskladje. Uporablja se lahko v ofsetnem in suhem ofsetnem tisku. Barvno zaporedje mora biti vedno: črna-cian-magenta-rumena.

Slikovni podatki in slikovni proces mora biti primerno prilagojen, kar pomeni, da mora biti separacija slikovnih podatkov narejena s specializiranimi profili narejenimi za Aniva barve. Sprejeti morajo biti proizvodni standardi, izdelava plošč in normativi tiska, ki so ugodni za specifikacije slikovnih reprodukcij.

## 4.2 Novaspace®

XSYS Print Solutions (podjetje, ki je bilo ustanovljeno s pomočjo spojitve BASF Printing Systems in ANI Printing Inks) postavlja sistem za visoko kvaliteten tisk z uporabo Novaspace štiribarvnega procesa in Hyperspace ICC profilov. Sistem omogoča visoko kvalitetne odtise v ofset tisku. V primerjavi s konvencionalnim štiri barvnim tiskom (Euroscale standardom) je barvni obseg za 30 % višji, kar pomeni do 600.000 dodatnih barv. Bravni toni so pristnejši in bolj sijoči. Vrednosti optičnih gostot so: za cian 2.05, magento 2.00, rumeno 1.80 in črno 2.30. Debelina nanosa je nekoliko večja, okoli 1.6 – 2.0 g/m<sup>2</sup>. Slika pridobi večji tri-dimenzionalni učinek in večjo ostrino.



Slika 8 (CIE Lab barvni prostor): Primerjava standardnega štiribarvnega in Novaspace barvnega obsega

Tabela 2: Primerjava vrednosti optičnih gostot procesnih barv med sistemom Euroscale in Novaspace®.

	črna	cian	magenta	rumena
Euroscale <sup>1</sup>	1.85	1.55	1.50	1.45
Novaspace®	2.30	2.05	2.00	1.8

<sup>1</sup> 115 g/m<sup>2</sup> sijajen premazan fotografski papir

Novaspace je bil prvi sistem na tržišču, ki je omogočal tisk z razširjenim barvnim obsegom s samo štirimi barvnimi izvlečki.

Učinek je dosežen zaradi uporabe izredno čistih pigmentov. Poleg tega je lokacija barv v primerjavi s standardiziranimi drugačna.

Pri razvoju Novaspace barvnega obsega so odkrili: če se debelina barvnega nanosa poveča, se poleg optične gostote spremeni tudi barvni toni. Tako so postale pri debelejšem nanosu zelenkasta Novaspace Cian barva bolj rdeča, modrikasta Novaspace Magenta bolj rumena in zelenkasta Novaspace Rumena bolj rdečega odtenka.

Če želimo pri tisku doseči višjo optično gostoto, mora imeti črnilo specifične značilnosti, kot so hitre sušilne sposobnosti in dober odnos pri večjem nanosu. Pri Novaspace je to zagotovljeno z uporabo visoko kvalitetnega sistema in posebne produkcijske metode.

Barve so optimalne za premazan papir, primerne pa tudi za nepremazan papir.

Za popoln izkoristek kvalitete Novaspace je potreben opis barvnega prostora. Zato je XSYS Print Solutions Novaspace barvni obseg dopolnil z Hyperspace ICC profili. Profili so narejeni za premazan in nepremazan papir in so dostopni kot datoteke na CD-ju.



Slika 9: Primerjava barv med standardnim odtisom in odtisom Novaspace

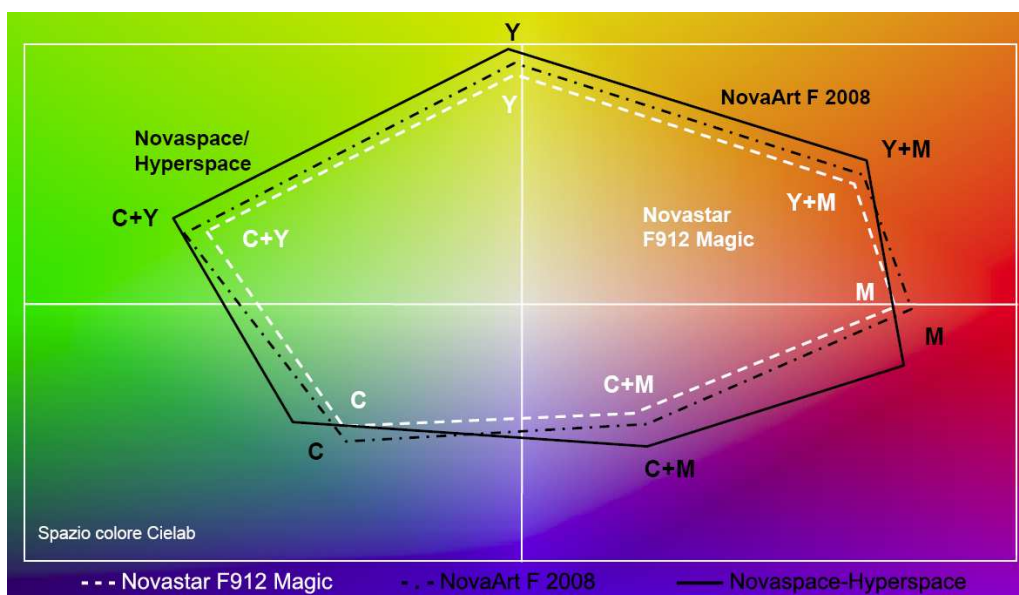
Novaspace specialno procesne barve (Novaspace® F 2010) so:

- Novaspace® 1 F 2010 Yellow
- Novaspace® 2 F 2010 Magenta
- Novaspace® 2 F 2015 Magenta, fast
- Novaspace® 4 F 2010 Cyan
- Novaspace® F 2010 Black, blue-toned

### 4.3 NovaArt®

NovaArt® F 2008 je serija zelo intenzivnih barv. Barve imajo visoko svetlost in sijaj ter oster odtis. Optična gostota je od 0.2 do 0.3 višja od standardnih procesnih barv. Z manjšimi popravki karakteristične krivulje se lahko doseže intenziven in tridimenzionalen efekt slike. Barve so idealne za sijajen premazan papir in karton, primerne so tudi za nepremazan in mat premazan papir in karton.

Višja koncentracija pigmenta omogoča tiskanje izredno tankega nanosa barve. Hitro sušenje in visoka odpornost na drgnjenje zagotavljajo boljši odtis.



Slika 10 (CIE Lab barvni prostor): Primerjava Novastar, NovaArt in Novaspace barvnega prostora

NovaArt specialno procesne barve (NovaArt® F 2008) so:

- NovaArt® 1 F 2008 Yellow
- NovaArt® 2 F 2008 Magenta
- NovaArt® 4 F 2008 Cyan
- NovaArt® F 2008 Black, fast
- NovaArt® F 2009 Black, blue-toned

## 4.5 GO+™ črnila

Graphic Outdoor PLUS (GO+) črnila so izboljšana pigmentirana črnila. Razvili so jih zato, da bi lahko ustvarili izrazitejše barve in bolj realistične slike, ki bi bile UV in vodoodporne. Zaradi trpežnosti so idealna odločitev za notranje kot zunanje reklamne napise, simbole, znake in plakate.



Slika 11: GO+ črnila

Večja živahnost oz. pisanost GO+ črnil je posledica boljše optične gostote in je opazna predvsem pri tisku rumene, rdeče in zelene. Črnila so primerna tudi za tiskanje kritičnih barv, ki so uporabljene v logotipih podjetij. Črnila zagotavljajo finejšo gradacijo, manjši bleeding (medsebojno zlivanje barv pri večbarvnem tisku) in manjši wicking (nazobčanje ostrih robov).

Pigmenti povečajo stabilnost inkjet črnil, njihova slabost pa je, da ne ponujajo tako močnih barv kot jih ponujajo barvila. Kodak je rešil ta problem s tehnologijo mikro mletja (micro-milling). Mikro mletje proizvaja pigmentne delce tako majhnih velikosti, da njihova barva postane konkurenčna barvi barvil, obenem pa pigmenti obdržijo trajnejšo stabilnost.

GO+ črnila vsebujejo majhne pigmentirane delce proizvedene s Kodakovo tehnologijo, kar zagotavlja zanesljivejše brizganje na vseh Encad tiskalnikih (NovaJet in Kodak 2000/4000 ploterji).



Slika 12: Primeri Encad ploterjev

## 5 ZAKLJUČEK

Na podlagi podatkov optičnih gostot in barvnega obsega bom podala oceno primerljivosti zgoraj opisanih barv. Spodnja tabela prikazuje optične gostote posameznih barv. Iz tabele 3, x,y barvnega diagrama (slika 7) in CIELAB barvnega prostora (slika 10) je možno podati primerjavo, ki pa najverjetneje ne more biti popolnoma točna zaradi morda nezanesljivih podatkov proizvajalcev. Pri tem bi poudaril, da sem optične gostote za barve NovaArt pridobila s seštevkom Euroscale posamezne optične gostote z 0.25 (povprečje 0.2 in 0.3). Obenem bi omenila, da sem pri Euroscale in barvah Novaspace v literaturi, ki je navedena pod točko 10 in 11 zasledila drugačne podatke kot so navedeni v diplomski nalogi Miklavčiča.

Tabela 3: Primerjava vrednosti optičnih gostot procesnih barv med sistemom Euroscale, aniva<sup>®</sup>, Novaspace<sup>®</sup> in NovaArt<sup>®</sup>.

	K	C	M	Y
Euroscale <sup>1</sup>	1.85	1.55	1.50	1.45
aniva <sup>®</sup>	2.40	1.90	1.80	1.70
Novaspace <sup>®</sup>	2.30	2.05	2.00	1.80
NovaArt <sup>®</sup>	2.10	1.80	1.75	1.70

<sup>1</sup> 115 g/m<sup>2</sup> sijajen premazan fotografski papir

Barve Novaspace še najbolj izstopajo, imajo najvišje optične gostote za C, M, Y barve. Iz CIELAB prostora je razvidno, da imajo večji barvni obseg v primerjavi z NovaArt in Novastar barvami. Aniva ima največjo optično gostoto za črno barvo. Tako si od večjih pa do manjših optičnih gostot ter od večjega do manjšega barvnega obsega sledijo: Novaspace, Aniva, NovaArt in Novastar.

## 6 LITERATURA

Barvila in pigmenti:

- 1) Zapiski iz predavanj pri predmetu Grafični materiali.
- 2) <http://www.specialchem4coatings.com/tc/color/index.aspx?id=physicalform>
- 3) <http://www.knaw.nl/ecpa/publ/InkJ-144.pdf>

Pregled načinov reproduciranja z razširjenim barvnim območjem, Visokopigmentirane in čistejše tiskarske barve:

- 4) MIKLAVČIČ, M. *Reprodukcija z razširjenim barvnim območjem: diplomsko delo*. Ljubljana. 2001. 65 str.
- 5) Zapiski iz predavanj pri predmetu Standardizacija grafičnih procesov 2.

Aniva:

- 6) [http://www.aniva.info/x\\_media/md/infobroschuere\\_en.pdf](http://www.aniva.info/x_media/md/infobroschuere_en.pdf)
- 7) <http://www.koenig-bauer.de/vt/home/headlines/archive/digital/2004-06-07-00.html>
- 8) <http://www.kba-print.de/en/home/produkte2/digitaldruck3/aniva2.html>

Novaspace, NovaArt:

- 9) <http://www.basf-drucksysteme.de/wEnglisch/produktbereiche/printmedien/bogenoffset/hyperspace/index.php>
- 10) [http://www.schule-bw.de/schularten/berufliche\\_schulen/berufsschule/gewerblich\\_technische\\_berufe/drucktechnik/fortbildungsreihe/farbe\\_im\\_printprozess\\_dez\\_05/xsys\\_farbraumerweiterung\\_dez05.ppt](http://www.schule-bw.de/schularten/berufliche_schulen/berufsschule/gewerblich_technische_berufe/drucktechnik/fortbildungsreihe/farbe_im_printprozess_dez_05/xsys_farbraumerweiterung_dez05.ppt)
- 11) <http://www.taga.it/documents/CTeccellenza4col/inkhidens/Basf.pdf>
- 12) <http://www.basf-drucksysteme.de/wEnglisch/produktbereiche/printmedien/bogenoffset/skalenfarben/>

GO+ črnila:

- 13) <http://www.encad.com/Inks/GOPlus/>
- 14) <http://www.kodak.com/US/en/corp/researchDevelopment/whatWeDo/technology/inkjet.shtml>
- 15) <http://www.encadstore.com>
- 16) <http://www.unicor.com.ua/>