

TISK 2

TISKARSKI POSTOPKI 2

NAVODILA ZA VAJE IN DELOVNI LISTI

(izredni študij)

Ime:	
Priimek:	
Smer:	

1. vaja

PREGLED DATOTEK ZA TISK IN RIP

1 PREGLED DATOTEK ZA IZDELAVO TISKOVNE FORME IN TISK

Kvaliteta tiska ne zavisi le od tiskarskega stroja, tiskarskih barv in nastavitev ter pogojev tiskanja temveč tudi od grafične priprave, v kateri pripravimo ustrezno digitalno predlogo za postopek tiskanja. Tiskarne prejmejo od naročnikov (strank, oblikovalcev) datoteke za tisk v najrazličnejših formatih, med katerimi je najbolj zastopan format pdf zaradi svojih prednosti v primerjavi z drugimi formati (ps, eps, tiff, jpg, png, itd.).

Naloga osebe v tiskarni (oblikovalec, tehnolog), ki naročilo preda tiskarju je da pregleda datoteko, če je primerna za tisk, torej če so barvne, oblikovne, dimenzijske (itd.) lastnosti digitalne predloge primerno nastavljene za tiskanje na določenem tiskarskem stroju. Za ta namen se uporabljajo najrazličnejši programi (InDesign, PitStop, Preps...), najpomembnejše pa je da oseba, ki pregleda datoteko pozna in razume lastnosti tiskanja na določenem tiskarskem stroju ter tehnične omejitve tega.

2 RIP

RIP (Raster Image Processor) je programsko orodje, ki omogoča krmiljenje tiskalnika. Pretvarja digitalne informacije (vektorske, rastrske), kot je npr. datoteka PostScript, v rastrski zapis (angl. bitmap). Rastrski zapis je nato poslan tiskalniku, kjer nastane odtis.

Wasatch SoftRIP je program, ki so ga razvili predvsem za krmiljenje tiskalnikov velikega formata in podpira barvno upravljanje. Podpira naslednje formate: PostScript Level 3, PDF, EPS, TIFF, JPG, GIF, PNG, PSD, BMP... Kot opcijo ponuja amplitudno in frekvenčno oz. stohastično rastriranje. Omogoča tudi tiskanje folij oz. kopirnih predlog za sitotisk.

▪ Naloge

1. Z izbranim programom pregledajte datoteko za tisk ter izpolnite preglednico!

Imena programov:	
Pregledane lastnosti:	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
	6.
	7.
	8.

2. Izdelajte kopirno predlogo za sitotisk na termalnem kapljičnem tiskalniku velikega formata Canon-u ter zapišite korake, ki ste jih pri tem uporabili.

Koraki uporabe RIP-a:	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
	6.
	7.
	8.

2. vaja

OSNOVE PRIPRAVE RASTRSKIH IN VEKTORSKIH GRAFIČNIH ELEMENTOV ZA TISK IN TESTNA FORMA

1 PRIPRAVA RASTRSKIH GRAFIČNIH ELEMENTOV

(Študijsko gradivo je povzeto po knjigi: *A guide to graphic print production*, K. Johansson, P. Lundberg, R. Ryberg)

Rastrska oz. bitna grafika pomeni način shranjevanja v obliki 2D matrike z množico slikovnih točk. Vsaka slikovna točka pri tem nosi podatek o barvi (v barvnem modelu RGB ali CMYK). Problem rastrske grafike je sprememba velikosti in dimenzij, saj se pri tem spreminja ločljivost slike (število slikovnih pik na cm) in s tem kvaliteta slike.

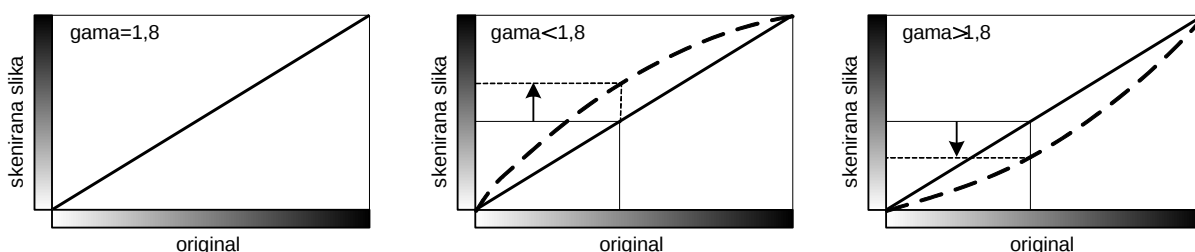
Pri grafični pripravi je potrebno načrtovati rezultat na končnem izdelku. Ker na odtisu ne moremo reproducirati celotnega tonskega obsega kot na originali, je potrebno zmanjšati tonski obseg originalne slike (Tone Compression). S tem se izgubi del informacij na sliki: večji tonski prehodi se na odtisu poznajo kot stopničasti prehodi, barvno podobna polja na originalu se združijo v isto barvo.

Pri kompresiji tonskega obsega slike razdelimo glede na svetle, srednje in temne tone. Tonom, ki so na sliki bolj zastopani dodelimo manjšo kompresijo, manj zastopanim tonom pa določimo večjo kompresijo.

Za pripravo rastrskih slik uporabljamo program Adobe Photoshop [17].

1.1 Gama krivulja (Gamma Curve)

Kompresijo podatkov lahko določimo z gama krivuljo. Ta krivulja omogoča pogled v to, kako bodo toni originala pretvorjeni v tone na tiskovnem materialu. Za sliko, na kateri prevladujejo srednji toni je priporočljiva gama vrednost 1,8, ki je določena na podlagi dojemanja barv človeškega očesa. Temne slike naj bodo skenirane z večjo gama vrednostjo, tako da bodo temni deli slike predstavljeni kvalitetno (svetli deli slike bodo pretvorjeni z večjo kompresijo). Svetle slike naj imajo gama vrednost manjšo od 1,8, saj bodo tako svetlejši deli slike kakovostnejši (temni toni bodo pretvorjeni z večjo kompresijo).



Slika 1: Gama krivulje

1.2 Ločljivost slike in rastra

Ko skeniramo sliko je potrebno določiti ločljivost slike, ki je definirana s pomočjo dveh parametrov: ločljivost-gostota rastra na odtisu-lpi (ki je odvisna od tehnike tiskanja in tiskovnega materiala) in dejstvo ali želite velikost slike povečati oz. pomanjšati. Razmerje med ločljivostjo slike in gostoto rastra (Sampling Factor) je običajno 2 (ločljivost slike naj bo 2 krat večji od gostote rastra). Pri razmerjih, ki so manjši od 2, postane ogrožena kakovost slike, pri večji razmerjih pa ni bistveno boljše kakovosti (velikost datoteke). S faktorjem povečave (Scaling Factor) kontroliramo razmerje velikosti originala in slike na odtisu. Če želimo 3 krat večjo sliko na odtisu bomo sliko skenirali pri 3 krat večji ločljivosti, kot če bi enak izdelek pripravljali v velikosti originala.

Optimalna ločljivost skeniranja je tako produkt gostote rastra, razmerja med ločljivostjo slike in gostoto rastra ter faktorjem povečave. Večina skenirnih aplikacij ima to funkcijo avtomatično vgrajeno glede na podano gostoto rastra.

optimalna ločljivost skeniranja = gostota rastra (lpi) $\times$ razmerje med ločljivostjo originala in rastra (2) $\times$ faktor povečave (%)

Preglednica 1: Priporočene gostote rastrov za različne vrste papirja in tehnike tiska

Papir	Gostota rastra
Časopisni	65-85 lpi
Nepremazani	100-133 lpi
Premazani, nesijajni	133-170 lpi
Premazani, sijajni	150 – 300 lpi
Postopek tiskanja	Gostota rastra
Ofset	65 - 300 lpi
Gravura	120 - 200 lpi
Sitotisk	50 -100 lpi
Fleksotisk	90 -120 lpi

1.3 Povečevanje slike

Povečevanje slike je omejeno z velikostjo originala in maksimalno ločljivostjo skenerja. Slika, ki bo tiskana z 150 lpi potrebuje ločljivost 300 ppi, posledično jo lahko povečamo za največ 4 krat, če je maksimalna ločljivost skenerja 1200 dpi (1200/300).

1. 4 Barvni prostori: RGB vs. CMYK vs. L*a*b*

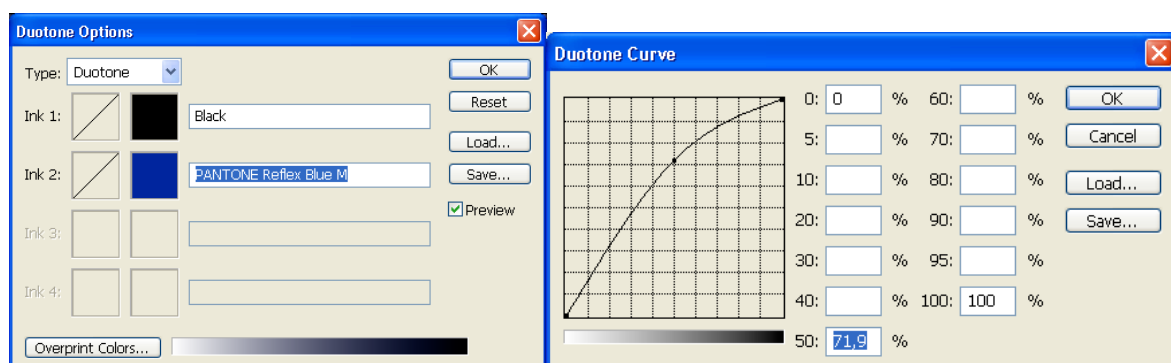
Primarni barvni prostor, s katerim obdelujemo slike je RGB ($2^8 \times 2^8 \times 2^8$), vendar je pri urejanju slik potrebno original pretvoriti v CMYK, ki je delovni prostor tiskanih medijev (CMYK je štiribarvna slika sestavljena iz štirih sivinskih slik zato zasede 33% več prostora kot enaka slika v RGB, $2^8 \times 2^8 \times 2^8 \times 2^8$). Prostora RGB in CMYK sta odvisna od vhodno izhodnih naprav zato je priporočljiva tudi uporaba L*a*b* prostora, ki je

neodvisen prostor. Slike, ki jih želite uporabiti v prihodnje za druge aplikacije shranite v RGB. Nadaljnje urejanje slike, ki je bila že pripravljena za tisk (CMYK prostor), je zahtevnejše.

- Line art (2 tona)
- Grayscale images (256 tonov)
- Index color mode (256 točno določenih barv)
- Duotones (temelji na sivinski sliki, 256 tonov)
- RGB (24bit/piksel, 16,7 mio barv)
- CMYK (32bit/piksel, 4'3 milijard barv)

V praksi se največkrat uporabljajo: Line Art, sivinske slike in seveda barve v CMYK prostoru.

Primer Duotonov: Original mora biti v Grayscale→Image Mode Duoton→določimo katere barve in njihove krivulje (princip dela je kot pri Grayscale)

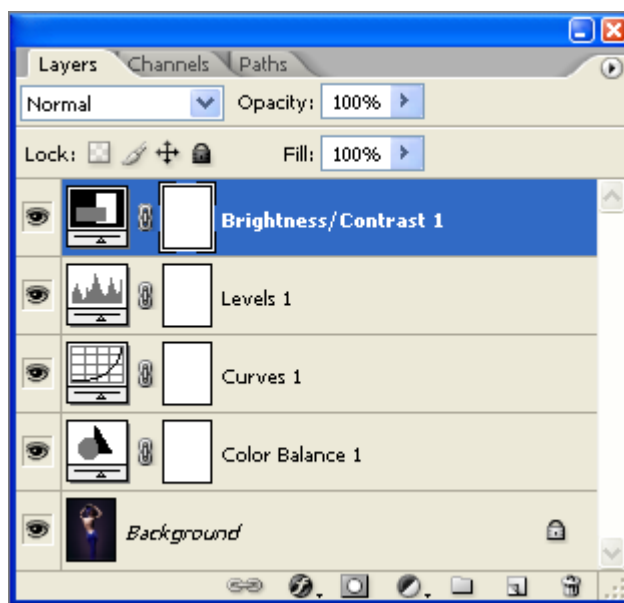


Slika 2: Primer urejanja duotonov

1.5 Urejanje slike

Kakovost končnega izdelka na tiskanem mediju je odvisna od faz urejanja slike. Vsaka faza urejanja lahko zmanjša kakovost slike, zato moramo paziti da teh faz ni preveč oz. da si sledijo v točno določenem zaporedju. Ne glede na to, da pri urejanju slike vsaka faza v bistvu tehnično uniči sliko, bo splošni končni izgled slike boljši.

Slike urejamo s Photoshop-om na ločenih plasteh (Layer): Layer-New Adjustment Layer (izbor ustrezne funkcije).



Slika 3: Plasti urejanja pri pripravi za tisk

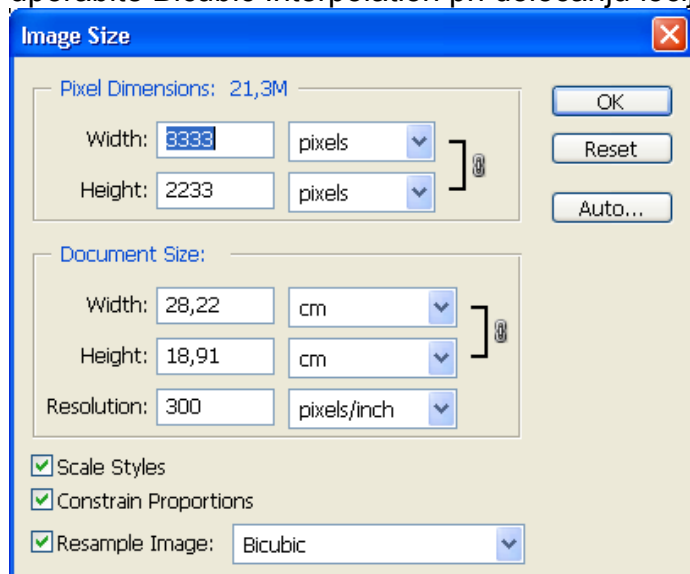
1.5.1 Koraki urejanja slike

Original



1. korak: obrežite in poravnajte sliko*Slika 4: Obrezovanje in poravnava slike***2. korak: določite velikost slike**

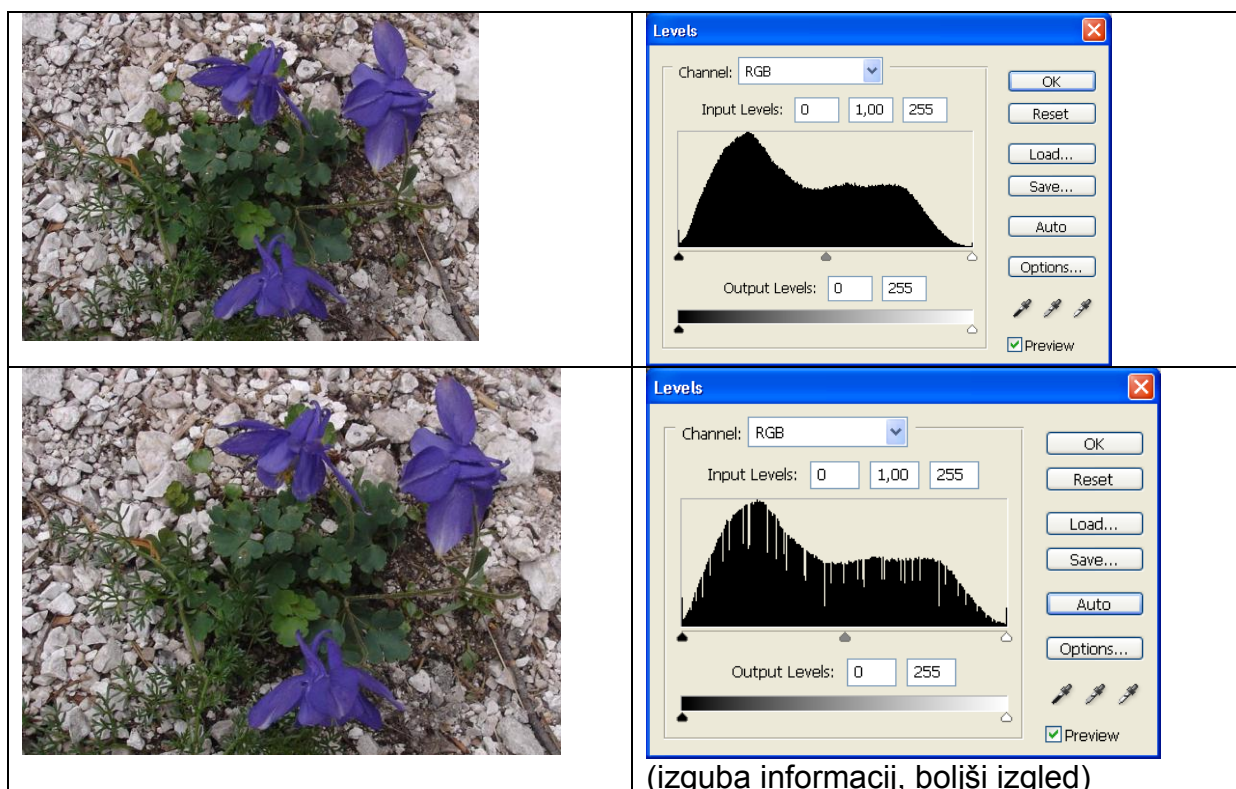
uporabite Bicubic Interpolation pri določanju ločljivosti

*Slika 5: Velikost slike*

3. korak: določite belo in črno točko slike

Ker ima končna slika drugačen obseg kot original, morate na sliki določiti belo in črno točko, tako da posledično določite kontraste slike (bela in črna točka na originalu naj bosta bela in črna na tisku oz. se prilagodite zahtevam tiskanja: na belem polju originala uporabite napr. min 5% piko na iztisu, tako da so jasni prehodi med svetlimi toni slike in belim papirjem).

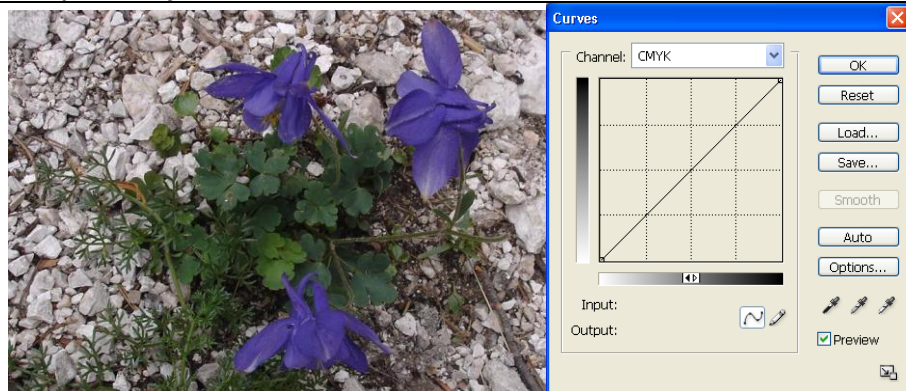
Image – Adjustments – Levels - Avto ali nastavitvev trikotnikov (ALT+klik na trikotnik→ogled belih in črnih točk) ali s pomočjo kapalk.



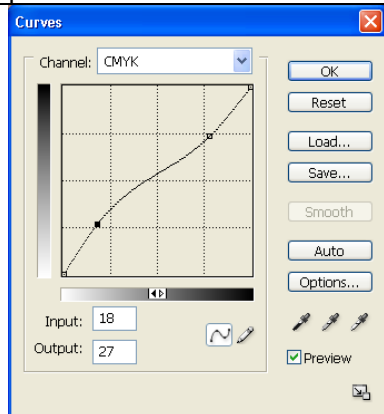
Slika 6: Bela in črna točka slike

4. korak: določite svetlost slike

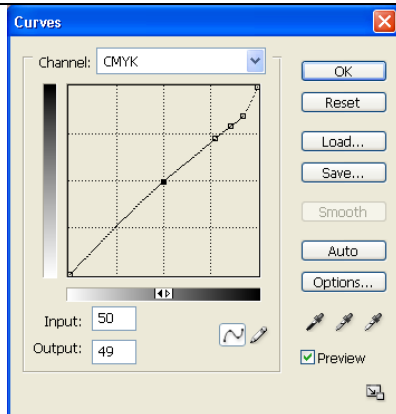
nespremenjena slika



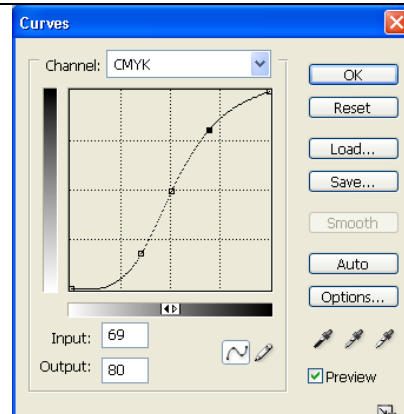
slika je manj kontrastna- območje krivulje srednjih tonov je bolj položno



temna polja slike bodo osvetljena



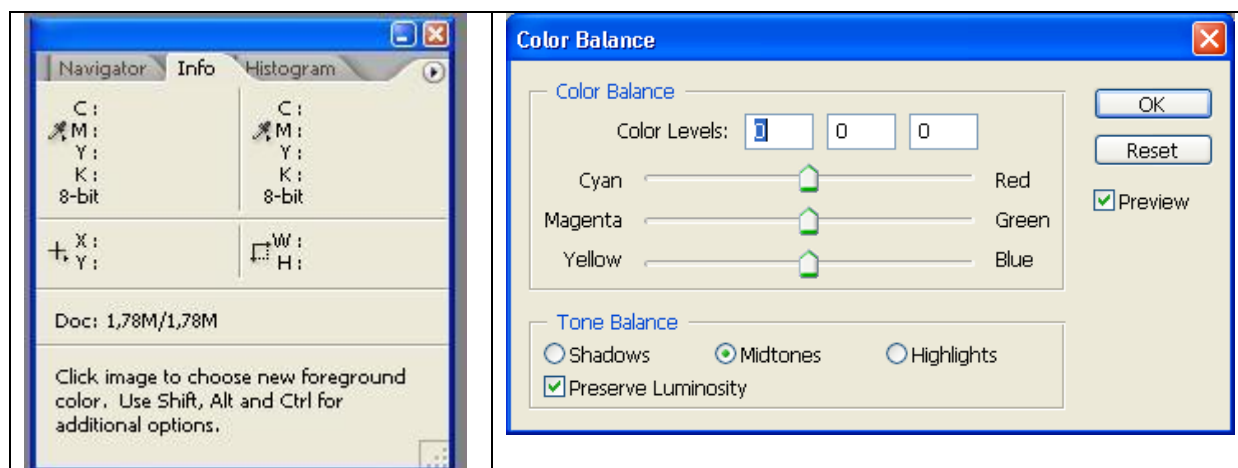
slika je izostrena, s tem ko je krivulja bolj strma v srednjih tonih



Slika 7: Svetlost in kontrast slike

5. korak: določite barve slike

Ukazi, ki jih pri tem uporabljamo so Curves, Color balance in Variations (Image→Adjust). Kot pomoč lahko uporabite okno Info, kjer opazujete CMYK vrednosti (procente). S kapalko izberite na sliki točko (točke), ki naj bi bile nevtralno sive ter ocenite procenke barve CMYK. Sliko barvno uredite tako, da se bodo procenti ujemali s sivim ravnoesjem vašega stroja (podano iz strani proizvajalca strojev). Sliko urejamo glede na svetle, srednje in temne tone.



Slika 8: Barve slike

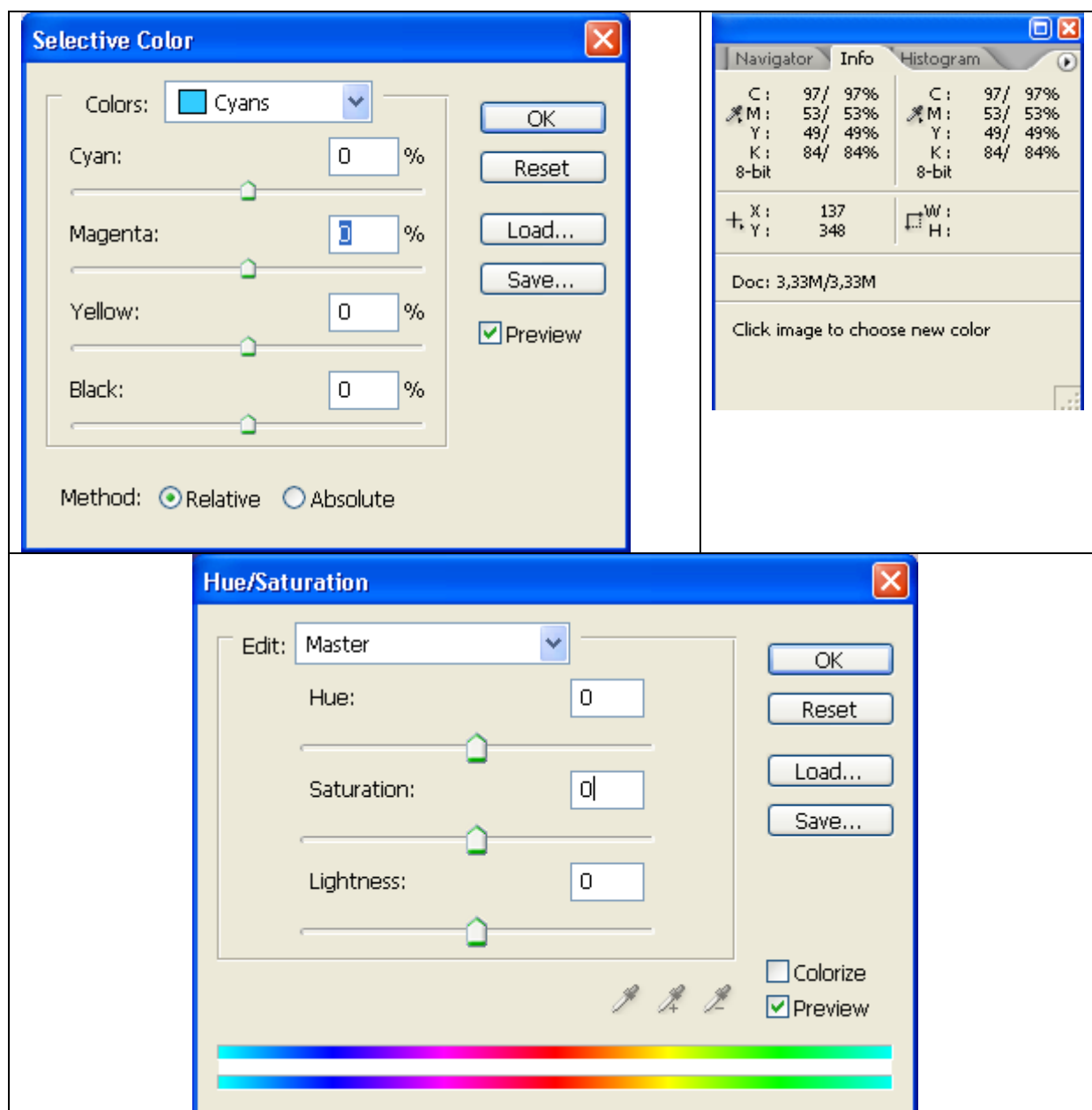
Preglednica 2: Preglednica sivega ravnoesja na različnih RTV

Beli premazani papir													
C	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
M	0	3	4	11	20	29	38	48	58	68	78	83	88
Y	0	4	5	12	21	30	39	49	59	69	79	84	89
Beli nepremazani papir													
C	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
M	0	2	4	10	19	28	37	47	57	67	77	82	87
Y	0	1	3	8	17	26	35	45	55	65	75	80	85

Korak 6: Urejanje določenih barv

Za urejanje določenih barv na sliki (koža, nebo, trava itd.) uporabljamo Selective Color (korektura barve v barvi) in Image-Adjust-Hue Saturation.

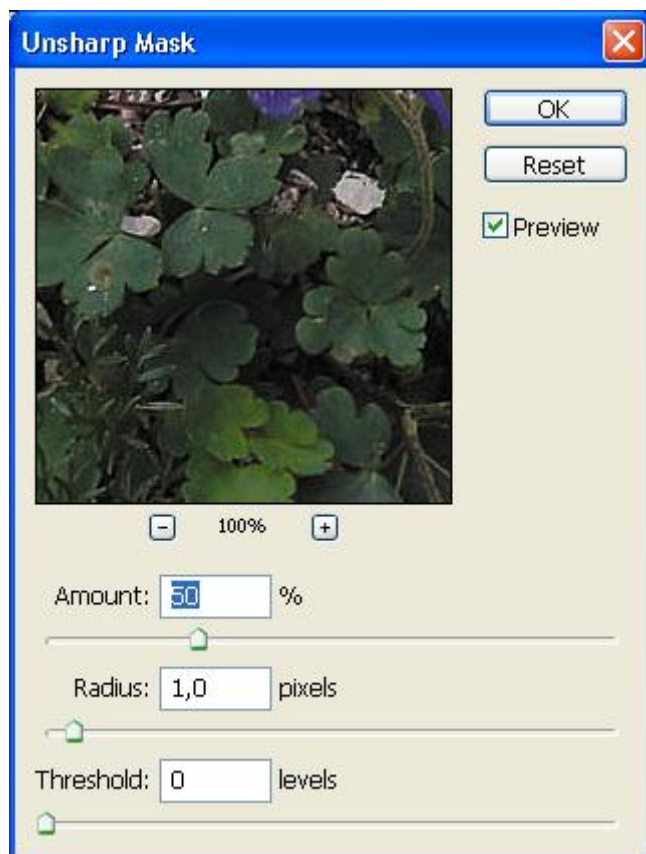
S kapalko spremljajte vrednosti CMYK. Vrednosti pred in za poševnico pomenijo procenke CMYK pred in po korekciji.



Slika 9: Urejanje določenih barv

Korak 7: Izostrite sliko

Slika dobi gladke prehode pri pretvorbi v poltonsko sliko ter pri procesu tiskanja, zato je zelo priporočljivo uporabiti filter Unsharpen mask.



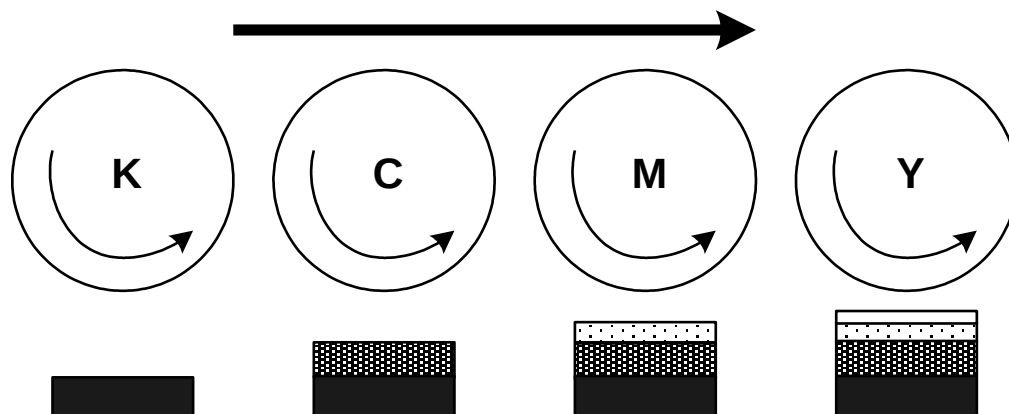
Slika 10: Izostritev slike

1. 6 Priprava za tisk

Vsaka slika mora biti pripravljena za točno določen namen (časopis, knjige, revije, plakati, embalaža). CMYK konverzija se lahko izvede na RIP-u, na aplikacijah optičnega čitalca ali pri urejanju barvnih izvlečkov v Photoshopu (Adobe). Na splošno je pri konverziji potrebno upoštevati vrsto papirja, vrsto tiskanja in vrsto rastriranja, ki določajo kako naj bo izpeljana konverzija. Zato morate pred konverzijo nastaviti pravilno: nabarvanje, navzemanje, odnos črne barve do CMY, sivo ravnovesje, prirastek RTV in standardne barve.

1.6.1 Nabarvanje in navzemanje (Ink coverage)

Pri štiribarvnem tisku je praktično nemogoče doseči 100% navzemanje barv ($C+M+Y+K=400\%$). Priporočeno navzemanje na poljih s štirimi barvami je od 240 do 340%. Če se odtis po tisku lakira morate nanos laka upoštevati v ta odstotni delež.



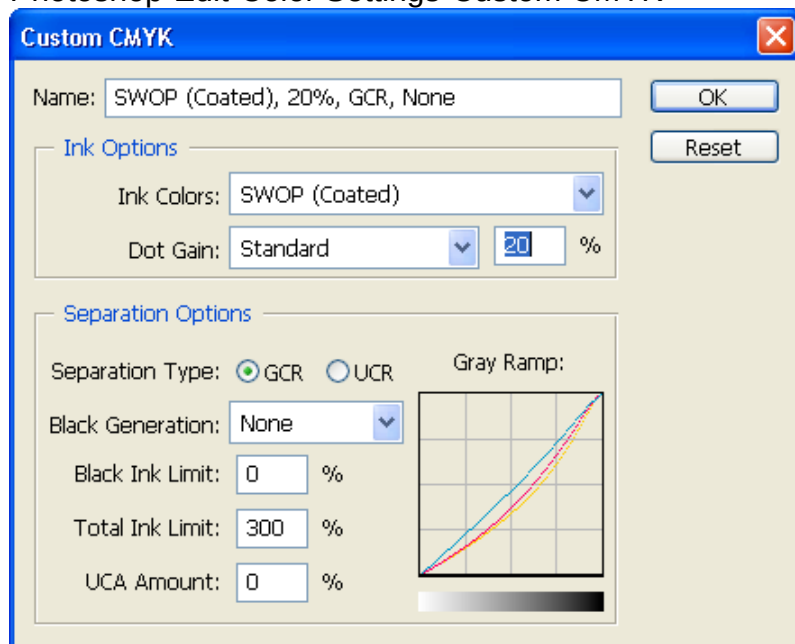
Slika 11: Zaporedje in navzemanje barv v štiribarvnem tisku

1.6.2 Sivo ravnovesje

Tisk CMY barv ni rezultat nevtralne sive barve. Vzrokov za to je več: barva papirja, barve se ne mešajo idealno med seboj, razlika v prirastku RTV CMY barv in neidealnost tiskarskih barv. RTV procesnih barv za premazani in nepremazani papir na sivih poljih je dana v zgornjih preglednicah. V primeru netočnega sivega ravnovesja, tudi barvne površine kot so trava, nebo in koža ne bodo izgledali pravilno.

1.6.3 UCR, GCR IN UCA

Photoshop-Edit-Color Settings-Custom CMYK



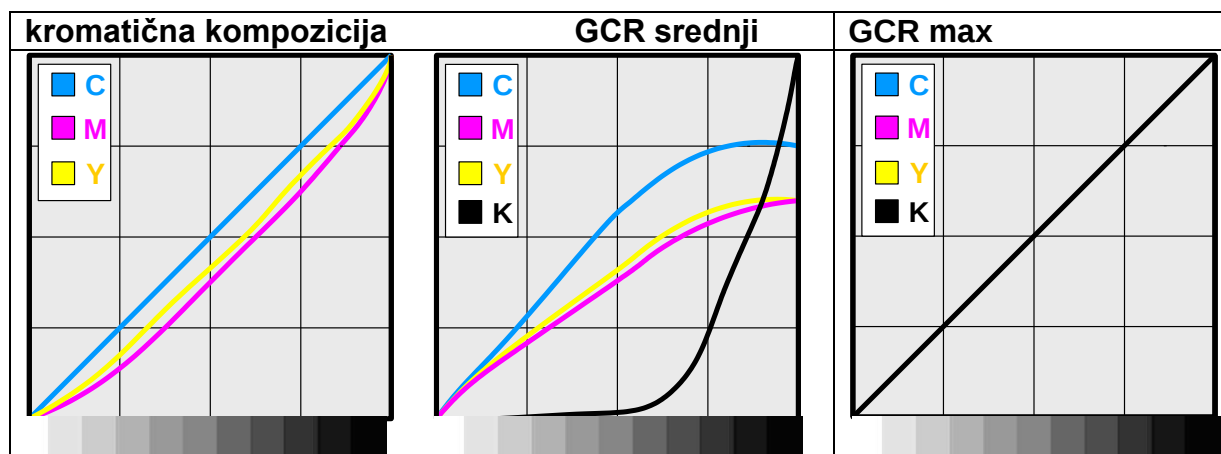
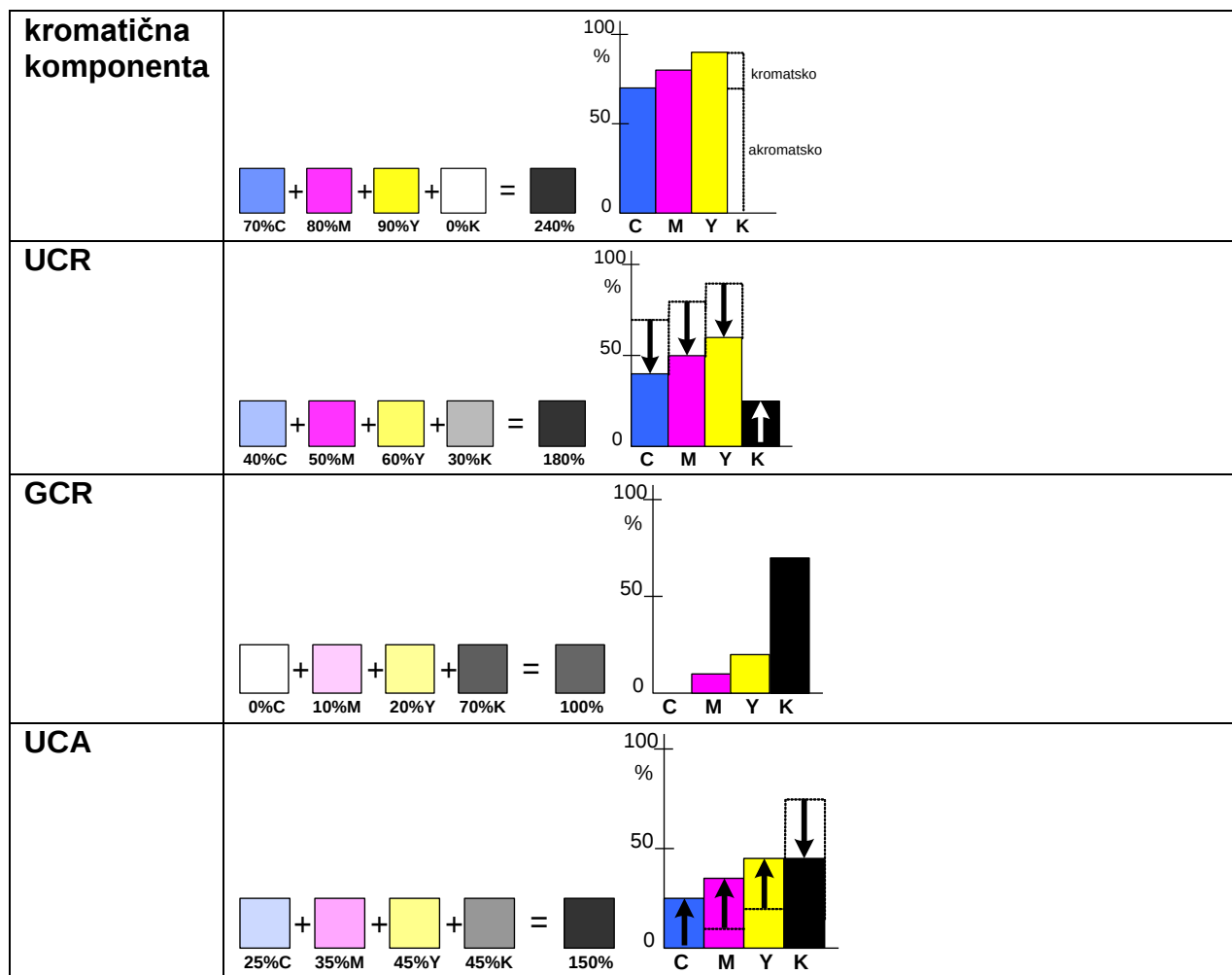
Slika 12: Določanje UCR, GCR, UCA

- UCR (Under Color Removal). CMY komponenta sivega ravnovesja je nadomeščena s črno barvo. Postopek vpliva le na nevtralna polja reprodukcije. Količina tiskarske barve je zmanjšana.

- GCR (Gray Component Replacement) je najpogostejši način določanja sestave sivih komponent. Priporočljiv je za reprodukcije, ki so občutljive na barvne razlike (kvadrikromatične reprodukcije sivinskih slik).

Tudi barvna polja so delno sestavljena iz sive komponente. Na polju s C=90%, M=25% in Y=55% lahko sivo komponento (C=25%, M=25% in Y=25%) zamenjamo s črno K=25%. Ostaneta nam C=65% in Y=30% in teoretično dobimo enako barvo. Lahko se odločimo tudi za manjši delež sive komponente zamenjamo s črno. GCR omogoča uporabo manjše količine procesnih barv, sivo ravnovesje je lažje dosegljivo in kakovost tiska je boljša. Zaradi manjše količine tiskarskih barv je manjše tudi mazanje tiskovnega člena.

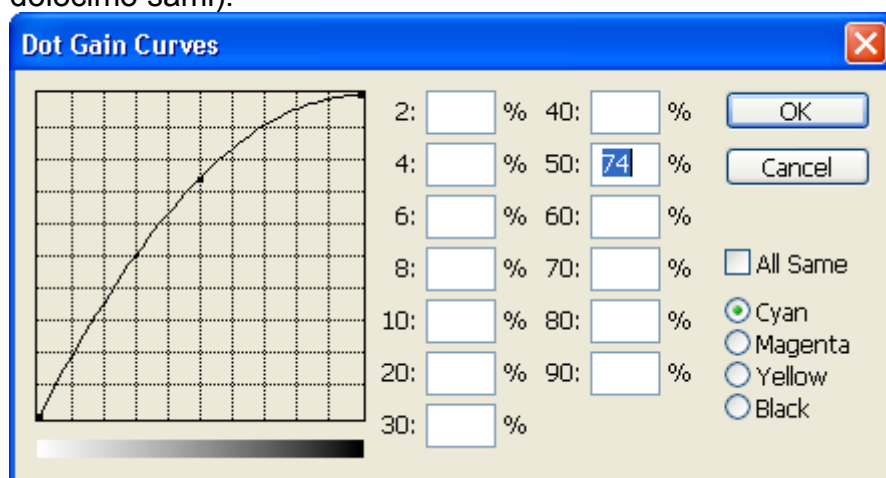
- UCA (Under Color Addition). V določenih primerih lahko polja, kjer je črna zamenjala CMY barve, izgledajo nekakovotno, prazno. V tem primeru se na sivih poljih ponovno doda nekoliko barvne komponente.



Slika 13: Krivulje UCR, GCR, UCA

1.6.4 Prirastek rastrske tonske vrednosti

Optimalna kakovost rastrske slike bo dosežena, če je prirastek rastrske tonske vrednosti načrtovan že pri pretvorbi v CMYK. Prirastek se določa glede na vrsto papirja (premazani, nepremazani, časopisni) in vrsto tiskarskega postopka, zato mora grafična priprava dobro poznati tehnične karakteristike tiskanja. Na prirastek vpliva tudi gostota rastra (večja gostota večji prirastek) in vrsta kopirnega postopka (pozitivni- manjši prirastek, negativni-večji prirastek). Pri pripravi upoštevamo navidezno povečanje RTV. V Photoshopu se prirastek določi za 40% raster (40 in 80%), ostale vrednosti pa program definira sam. Photoshop-Edit-Color Settings-Custom CMYK-Dot Gain (Standard: preračuna se na podlagi barvnih vrednosti CMYK, določiti je potrebno le ΔA_{40} , ne ustreza dejanskemu stanju; Curves: prirastek določimo sami).



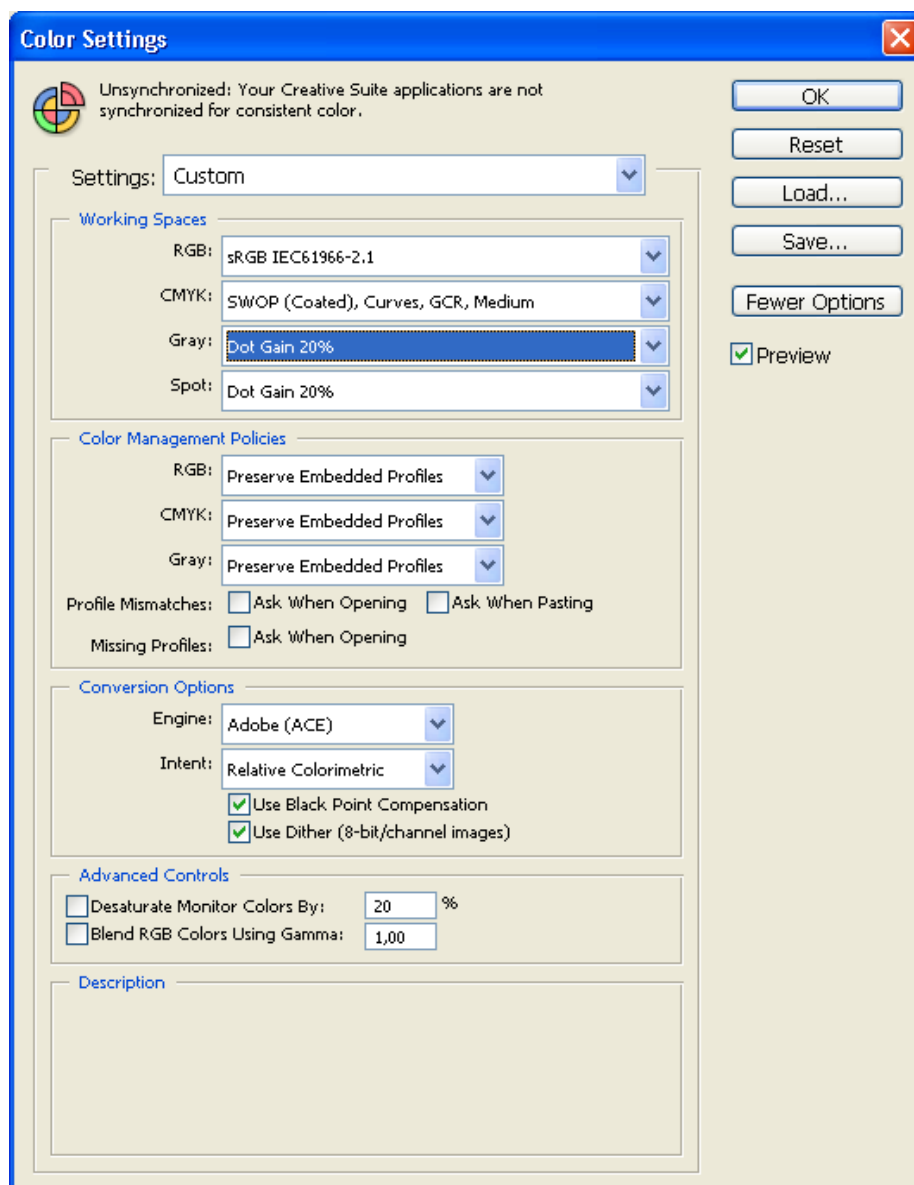
Slika 14: Določanje prirastka v grafični pripravi

Preglednica 3: Priporočene vrednosti za separacije

Časopisni papir	
liniatura	85 lpi
ΔA_{40} (pozitiv)	26%
GCR	velik
Pokritost	240-260%
Nepremazani papir	
liniatura	120 lpi
ΔA_{40} (pozitiv)	20%
GCR	nizek-srednji
Pokritost (%)	280-300%
Premazani papir	
liniatura	150 lpi
ΔA_{40} (pozitiv)	16%
GCR	nizek/UCR
Pokritost (%)	320-340%

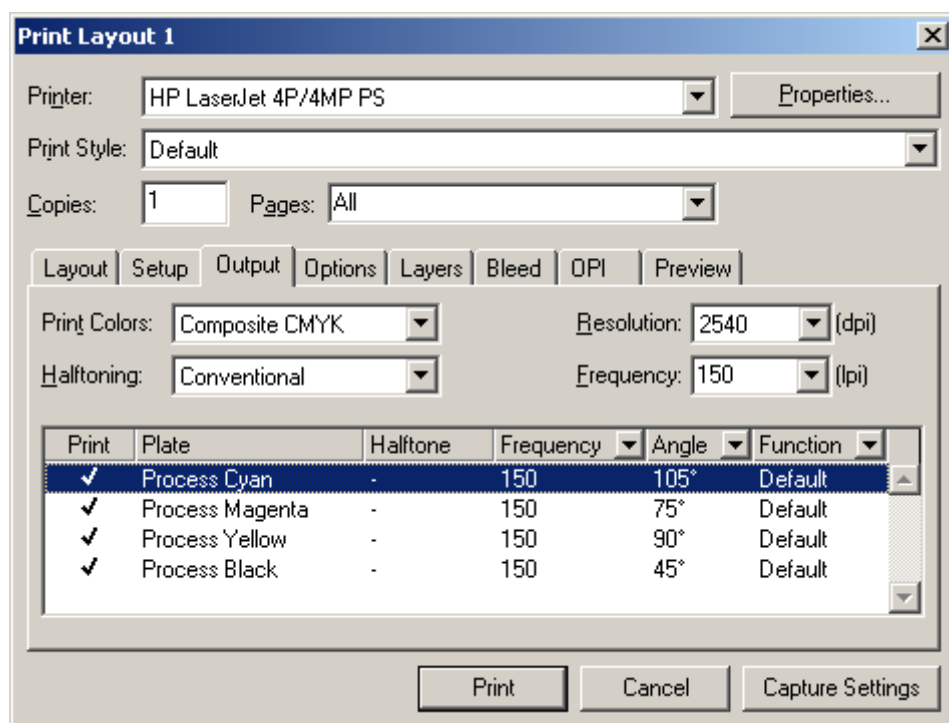
1.6.5 Barvni standardi

Način CMYK konverzije je določen s standardi, ki jih uporabljajo različne države sveta (Amerika, Evropa). V teh standardnih nastavitvah so določene tudi opcije za različne papirje in postopke tiskanja. S ICC (International Color Consortium) profilom dosežemo kvalitetno konverzijo CMYK, ki vključuje vse tiskarske parametre.



Slika 15: Določanje delovnih prostorov RGB in CMYK in standardov

Ko je digitalni izdelek končan, prenesemo podatke na program za prelom strani in na RIP (Raster Image Processor).



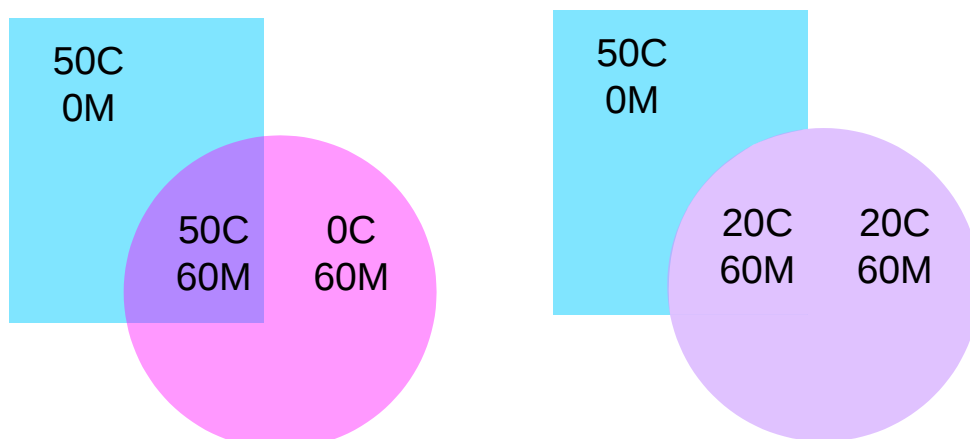
Slika 16: Ukazno okno programa za prelom strani Quark Express

2 PRIPRAVA VEKTORSKIH GRAFIČNIH ELEMENTOV

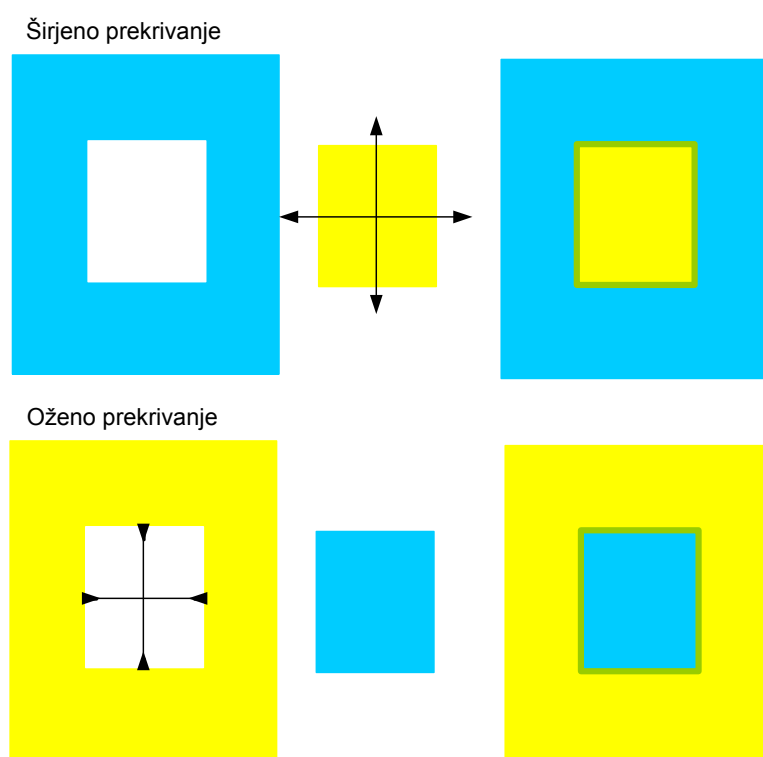
Vektorska grafika je v obliki matematičnih formul, pri čemer je vsaka komponenta vektorske slike definirana posebej. Pri oblikovanju te grafike se uporabljajo geometrijski primitivni elementi, kar ima za posledico spremembe velikosti, rotacije, ipd. brez izgube kvalitete. Vektorsko grafiko oblikujemo v programih kot na primer Adobe Illustrator in CorelDRAW [18].

Programi za vektorsko grafiko lahko uporabljamo v primerih, ko pripravljamo tiskovino brez reprodukcij eno ali večbarvnih fotografij, ki zahtevajo uporabo programa Adobe Photoshop. Vektorska grafika torej pride v poštev pri oblikovanju besedila, črtnih in krivuljnih grafičnih elementov, znakov, simbolov, diagramov, enostavnih tonskih prehodov, itd.

Pri pripravi vektorske grafike je potrebno paziti na nekaj osnovnih pravil grafične priprave tiskovine, med katerimi je najpogostejše pravilo prekrivanja barv. Pri prekrivanju barv moramo paziti na kombinacijo barv ter njihovo svetlost. Pri pripravi namreč težko predvidimo rezultat po tiskanju, zato je potrebno poznati osnovne principe mešanja barv in barvne reprodukcije. V nadaljevanju so prikazani trije primeri prekrivanja barv, kjer v 1. primeru uporabljamo tonska polja dveh procesnih barv, v 2. primeru je prikazano širjeno in ožano prekrivanje svetlejše barve nad temnejšo, ter v 3. primeru prekrivanje s črnim robom ter prekrivanje v primeru zelo pokrivne barve (kot je črna barva), ter v primeru cian barve na rumeni podlagi [19].

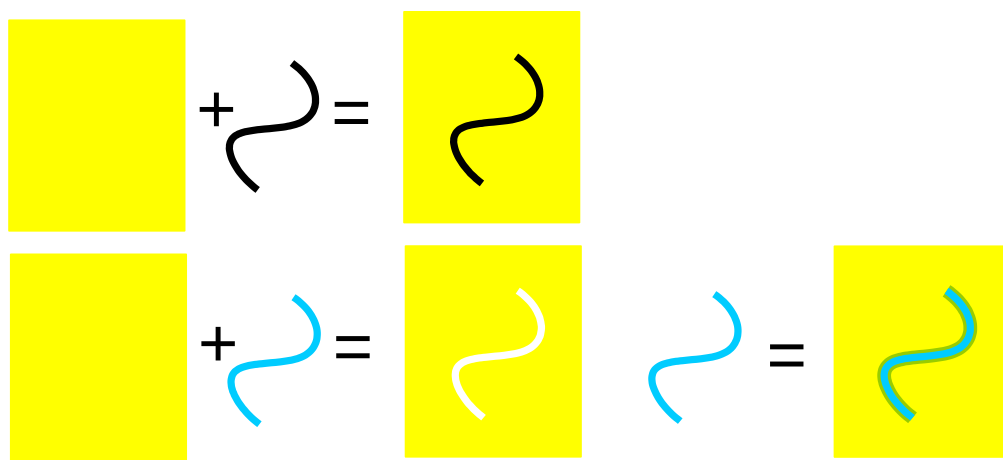
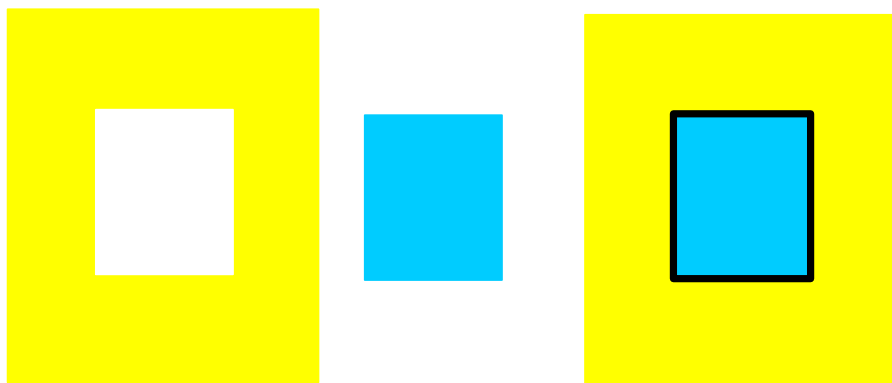


Slika 17: Pokrivanje tonskih polij dveh procesnih barv



Slika 18: Širjeno in ožano pokrivanje svetlejšje in temnejše barve

Prekrivanje s črnim robom



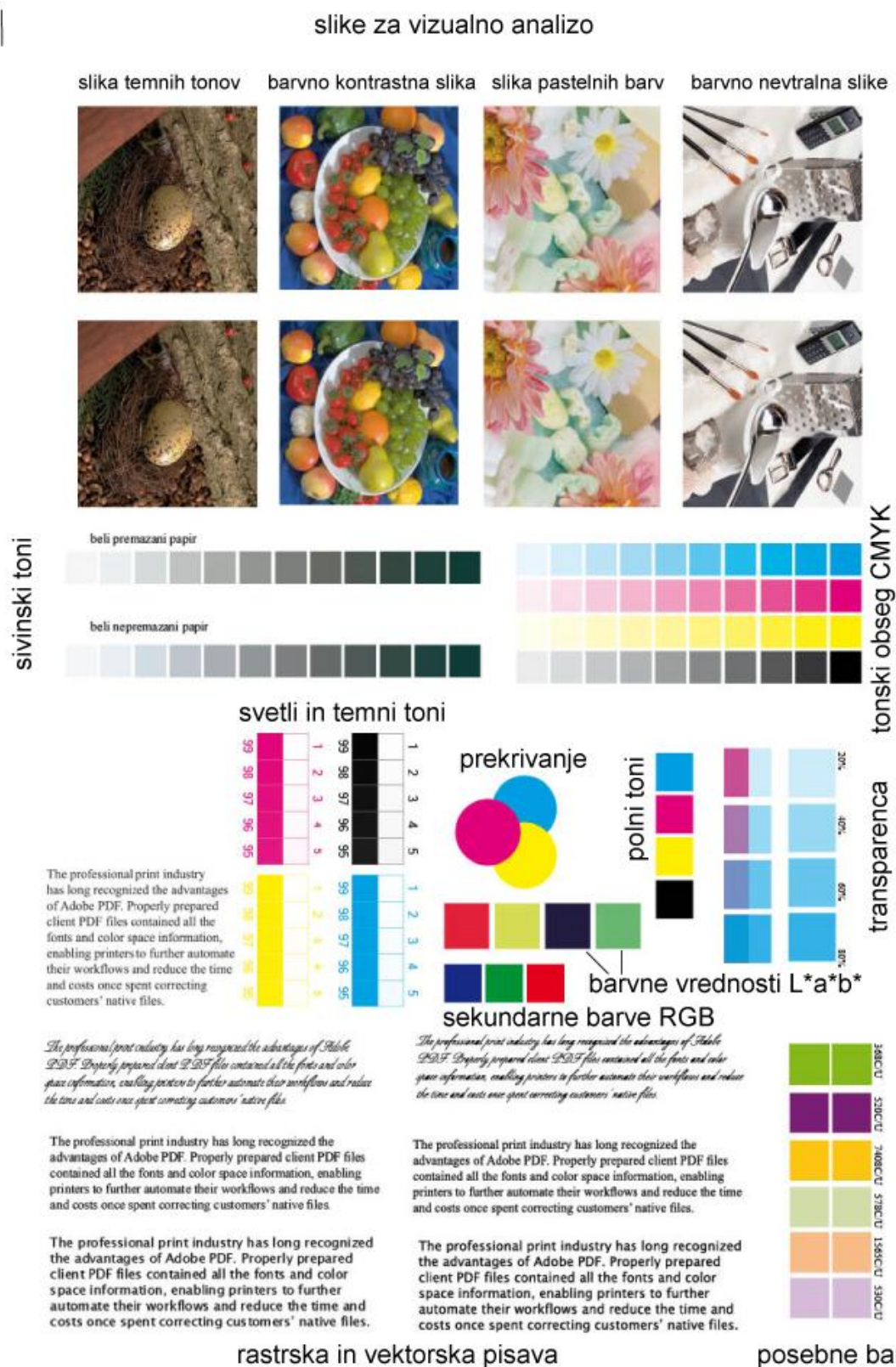
Slika 19: Pokrivanje s črnim robom ter rešitev pokrivanja v primeru dveh barv z različno svetlostjo na rumeni podlagi

3 TESTNA FORMA IN KONTROLA KAKOVOSTI V TISKU

1 TESTNA FORMA

Testna forma omogoča vodenje kakovosti tiska s pomočjo različnih kontrolnih elementov na odtisu, na katerih merimo različne cenilke in parametre tiska. Polja, ki jih ocenjujejo, se delijo glede na namen:

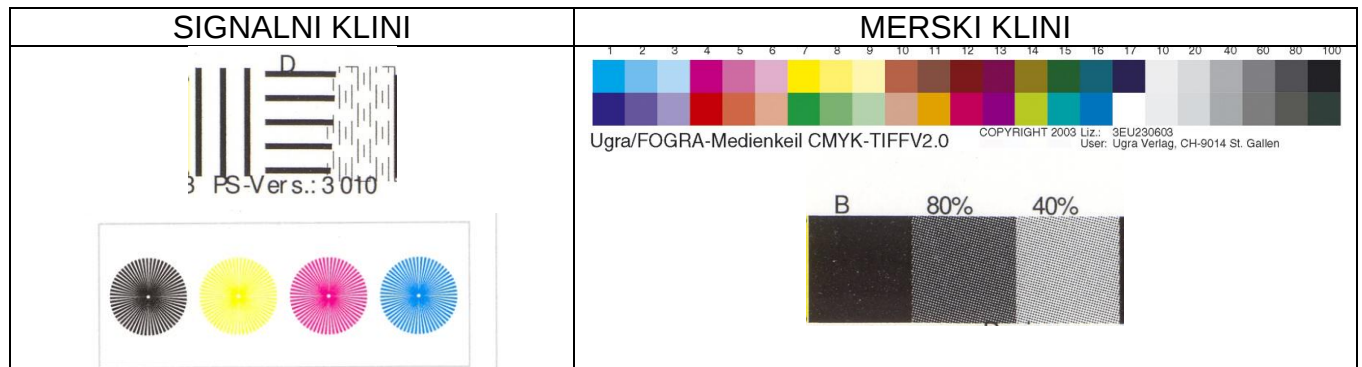
- vizualna polja, ki so namenjena vizualni oceni odtisa (sivin, temnih tonov, barvne in tonske ubranosti, kontrastov, kvalitete tonov, ločljivost, itd.)
- merska polja, ki so namenjena metodam, pri katerih uporabljamo merilne instrumente kot sta spektrofotometer in denzitometer in s katerimi merimo polna polja, rastrska polja, navzemanje barv, tiskarsko gradacijo, barvne profile, itd
- tehnična polja, ki so namenjena za oceno tehnične kakovosti tiska različnih grafičnih elementov.



Slika 20: Primer testne forme iz diplomskega dela Tjaše Uršič

2 KONTROLNI KLINI

Proces tiskanja spremljamo na testnih oz. kontrolnih klinih, ki se tiskajo na robovih tiskarskega papirja oz. pole. Oblika in vsebina tiskarskega klina je odvisna od potreb v tiskarni ter potreb naročnika. Iz barvnih površin na klinih se določajo osnovne lastnosti tiskarskega nanosa, ki pripomorejo k kontroliranemu spremljanju procesa tiskanja (optična gostota, barvne vrednosti, rastrska tonska vrednost). Ločimo signalne (vizualna ocena) in merske klinke (kontrola s pomočjo merilnih instrumentov) [3]. Na sliki so prikazani različni primeri klinov.



Slika 21: Signalni in merski klini [4]

▪ Naloge

1. Izdelajte testno formo za izbrano digitalno tiskarsko tehniko, z vsemi potrebnimi oznakami, slikami in testnimi polji. Forma naj vsebuje tako rastrske (Photoshop) kot tudi vektorske (Illustrator) testne elemente. Velikost naj bo A3, načrtujte pa jo tako, da bo primerna za tehnične omejitve izbrane digitalne tiskarske tehnike (kapljični, elektro-, OCE)!

3. vaja

DIGITALNI TISK

Tehnike tiskanja razdelimo na analogne in digitalne. Analogne tehnike so ofset tisk, sitotisk, flekso tisk, tampo tisk, itd. Te tehnike potrebujejo za reprodukcijo analogno tiskovno formo s tiskovnimi elementi različnih oblik in lastnosti (različne kemijsko-fizikalne lastnosti, dvignjeni oz. vdrti tiskovni elementi, elementi v obliki prepustnih delov), prav tako pa poteka prenos tiskarske barve iz tiskovne forme na tiskovni material po različnih načinih.

Digitalne tehnike tiskanja so nekontaktne tiskovne tehnike tiskanja (NIP Non Impact Printing Technologies), ki ne zahtevajo trdnega, fizičnega nosilca slike ter večinoma uporabljajo variabilno tiskovno formo. Slednja omogoča hitro menjavo motivov za tiskanje, tako da lahko z vsakim novim prehodom tiskarskega stroja tiskamo novo sliko. Omenjene tehnologije imenujemo tudi CTPress.

Najbolj uporabljeni in razširjeni digitalni tehniki tiskanja sta elektrofotografija in kapljični tisk, uporabljajo pa se tudi magnetografija, ionografija, termografija in ostale.

1 KAPLJIČNI TISK

Kapljični tisk je digitalna tiskarska tehnika, ki za upodabljanje slike na pole ali zvitke uporablja kontinuirni ali prekinjeni tok kapljic tekoče ali vroče staljene tiskarske barve. Tehnika kapljičnega tiska ne potrebuje vmesnega nosilca, ki nosi informacijo o sliki, temveč je tiskarska barva s pomočjo določenih mehanizmov direktno prenesena na tiskovni material.

▪ Naloge

1. Z ustreznimi nastavitvami na RIP-u iztiskanje izbrani testni motiv na kapljičnem tiskalniku. Izpolnite tehnične podatke tiskalnika in pogoje tiskanja.

Ime kapljičnega tiskalnika:	
Ime programske opreme RIP:	
Vrsta TM:	
Dimenzije TM:	
Vrsta TB:	
Število barv:	
Format vhodnih datotek:	
Barvni prostor in delavni jezik:	
Ločljivost slik:	
Volumen kapljice:	
Nastanek kapljice:	
Vrsta rastra (kot, liniatura, velikost pike):	

2. Poimenujte spodaj navedene načine nastanka kapljice. Izberite način, po katerem nastane kapljica na velikoformatnem kapljičnem tiskalniku, na katerem ste tiskali, ter kratko opišite elemente, ki v tej fazi sodelujejo!

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.

3. Kaj pomeni DoD in navedite prednost te tehnologije v primerjavi s kontinuirnim nastajanjem kapljice?

--	--

4. Navedite nekaj razlik v doseganju kakovosti digitalnega in ofset tiska!

Digitalni-inkjet	Ofset

2 ELEKTROFOTOGRAFIJA, MAGNETOGRAFIJA IN X-GRAFIJA

2.1 ELEKTROFOTOGRAFIJA

Elektrofotografija je digitalna tiskarska tehnika, ki za upodabljanje slike na pole ali zvitke uporablja lahko praškasti toner ali tekočo barvo.

Elektrofotografijo lahko razdelimo na pet faz: upodabljanje, nanos tonerja, prenos tonerja, fiksiranje tonerja in čiščenje. Ta tehnika tiskanja potrebuje vmesni nasilni element-polprevodniški valj, ki nosi latentno sliko.

2.2 MAGNETOGRAFIJA

Tiskovna enota magnetografije upodablja sliko z magnetno zapisovalno glavo, ko se na površino kovinskega magnetnega bobna (sestavljenega iz nemagnetnega-Br ali Al, ter magnetnega-Ni, Fe, sloja zapiše latentna sliko. Sledi nanos magnetnega tonerja (enokomponentni magnetni toner, FeO s pigmentnimi delci) na magnetno latentno sliko, prenos slike s tonerjem na substrat in nato utrjevanje. Utrjevanje poteka pod velikim pritiskom, presežek tonerja pa se iz bobna odstrani s strgalom. Fiksiranje odtisa poteka s toplotnim sevanjem na lični in hrbtni strani TM. Z izkoriščanjem magnetnih silnic se lahko na bobnu latentno sliko tudi izbriše.

2.3 X-GRAFIJA, Océ TEHNOLOGIJA

Nekatere vrste NIP tehnologij ne moremo uvrstiti med že uveljavljene tehnologije, zato jih imenujemo X-grafije. Primer teh tehnologij je Océ tehnologija, čeprav jo aktualna literatura že opredeljuje kot magnetografijo s specifično Océ tehnologijo.

Océ tehnologija bazira na direktnem upodabljanju slike (Direct Imaging Printing Technology). Nastanek slike je v celoti digitalen, ko sedem upodobitvenih (barvnih) enot prenese osnovne barve na nosilni cylinder.

▪ Naloge

1. Na spodnji sliki označite elemente in faze, ki sodelujejo pri elektrofotografiji in Océ tehnologiji.

1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
8.	8.
9.	9.
	10.
	11.
	12.
	13.
	14.

2. Z ustreznimi nastavitvami in ukazi iztiskanje izbrani testni motiv na tiskalniku, ki deluje s pomočjo elektrofotografije in Océ tehnologije. Izpolnite tehnične podatke tiskalnika in pogoje tiskanja.

Ime tehnologije:		
Ime tiskalnika:		
Ime programske opreme RIP:		
Barvni prostor in delavni jezik RIP-a:		
Vrsta TM in dimenzije:		
Vrsta TB:		
Število barv:		
Format vhodnih datotek:		
Ločljivost slik:		
Vrsta in lastnosti rastra:		

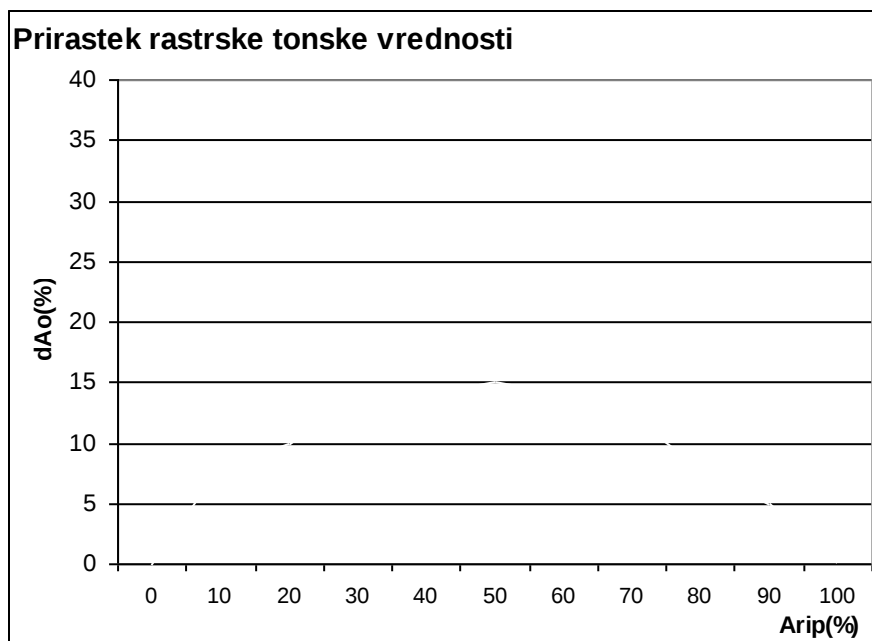
3. Iztiskajte isto testno formo z dvema ali tremi digitalnimi tehnikami, ter jih analizirajte. V poročilo priložite primere ali mikroskopske slike spodaj navedenih elementov ter slike tudi primerjajte s pomočjo denzitometrije (tonski obseg) in spektrofotometrije (barvni obseg).

a.) vizualna ali mikroskopska analiza

Odtis	Kapljični tisk	Elektrografija	Océ tehnologija	Komentar Primerjava
Rastrsko polje:				
Tekst:				
Drugi grafični elementi:				

b.) tonški obseg

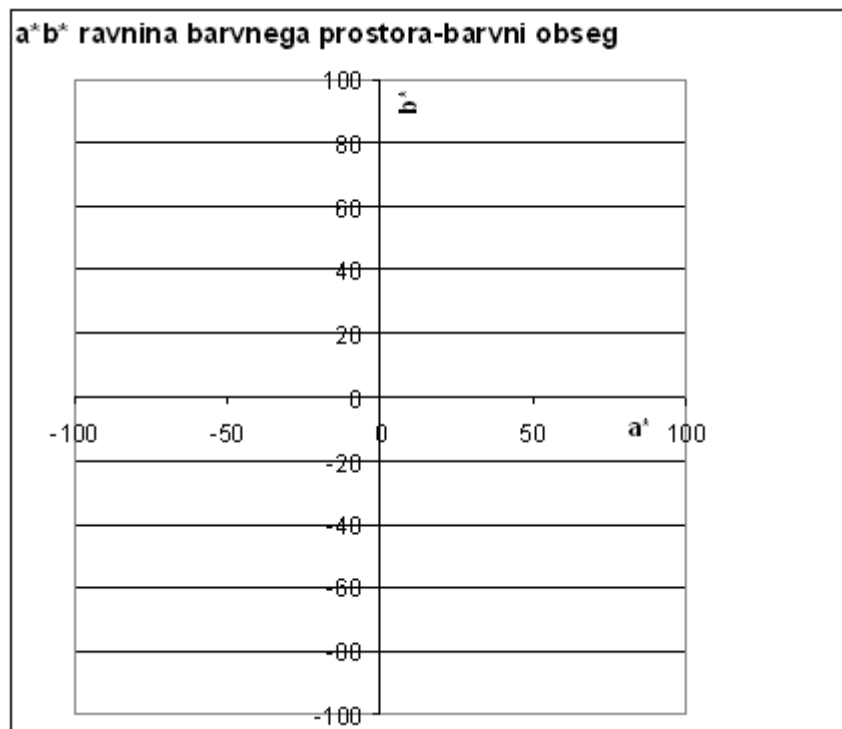
Barva	IJ		Elektrofotografija		Océ	
$A_{rip} (%)$	$A_{o1} (%)$	$\Delta A_{o1} (%)$	$A_{o2} (%)$	$\Delta A_{o2} (%)$	$A_{o3} (%)$	$\Delta A_{o3} (%)$



Primerjava in komentar:

c.) barvni obseg:

barva		C	M	Y	K	R	G	B
IJ	L*							
	a*							
	b*							
Elektrofoto.	L*							
	a*							
	b*							
Oce	L*							
	a*							
	b*							



Primerjava in komentar:

4. vaja

SITOTISK

Sitotisk spada med analogne tiskarske tehnike, kjer ima tiskovna forma tiskovne elemente v obliki odprtin. Zato spada sitotisk v skupino prepustnega tiska.

1 TISKOVNA FORMA

Tiskovna forma sitotiska je tiskarsko sito ali tiskovna šablona, katere glavni element je sitotiskarska tkanina.

Geometrija tkanine določa:

- tiskanje finih črt in rastrskih slik
- ostre konture v odtisu
- sposobnost izstiskanja barve
- maksimalno hitrost tiskanja
- debelino nanosa barve
- porabo barve
- sušenje barve.

Oznaka sitotiskarske tkanine vključuje število niti/cm in debelino niti. Oznaka 120-34 pomeni 120 niti/cm z debelino 34 μm . Najpogostejše gostote niti tkanine so 120 in 150 niti/cm s premerom od 31 do 40 μm .

Surovinska sestava sitotiskarske tkanine je poliester PET ali poliamid PA.

Barva tkanine je najpogostejše bela ali rumena (W-white, Y-yellow). Pri beli tkanini je prisoten pojav podosvetlitve, kar ima za posledico neostre tiskarske robove slike.

Vezavi tkanine sta lahko platno-PW ali keper-TW (s prepletanje 2:1, 2:2 ali 3:3).

Primer oznake tkanine:

PET	1000	120	-	31	Y	PW	OSC
material	kvaliteta	gostota niti (niti/cm)		premer niti (μm)	barva niti	vezava	kalandriranje

Velikost odprtin med nitmi je določena z velikostjo barvnih delcev sitotiskarske barve, ti morajo namreč biti najmanj za faktor 0,3 manjši kot razdalja med nitkama.

Število niti in razmerje med debelino niti in velikostjo odprtine skupaj vplivajo na jasnost slike torej na reprodukcijo finih črt in rastrskih slik.

2 TISKARSKE BARVE

Tiskarska barva za sitotisk na splošno vsebuje:

- pigmentno barvilo (organskega ali anorganskega izvora-izogibamo se vsebnosti težkih kovin)
- nosilec barvila: tekočina, v kateri se v obliki suspenzije nahaja pigment; po vezavi pigmenta na TM nima pomembnejše vloge (topilo izhlapi)

- vezivo ima nalogo povezovati pigment na TM, izbira se glede na vrsto TM
- trdno ali pol trdno dodatno sredstvo, ki se raztopi v topilu in tvori suspenzijo; določena viskoznost in reološke lastnosti te sestavine zagotavlja primeren tek barve med tiskanjem; po sušenju postane trdni del filma tiskarske barve. Po kemijski sestavi so lahko akrili, alkidi, epoksidi, poliestri, uretani in vinili
- topilo se uporablja za pripravo zgostila, da se lahko to veže s pigmentom; TB na bazi topli vsebujejo topila različnih kemijskih sestav, TB na vodni bazi pa vključujejo večinoma vodo, nekaj pa je tudi ostalih dodatkov, ki omogočajo prave lastnosti topila
- dodatki se v tiskarsko barvo dodajajo zaradi viskoznosti, sušenja, teka barve

3 TISKOVNI MATERIAL

Sitorisk je primeren za tiskanje na zelo različne materiale, zato se kljub zahtevni pripravi in velikemu številu faz še veliko uporablja v praksi.

Materiali, na katere lahko tiskamo po postopku sitotiska so: papir, karton, plastika, folije, keramika, steklo....

Poraba in izdelki: različni tiskani izdelki na papirju in kartonu (veliki formati), tisk na les, folije, tekstil, plošče iz umetne mase, prometni znaki, elektronska vezja, tiskanje prevodnih materialov na sončne celice, tisk na CD-je, tekstilni izdelki, dekorativni tisk na keramiko in keramične ploščice, etikete, plakati, uporaba v površinski naknadni obdelavi izdelkov.

4 TISKANJE

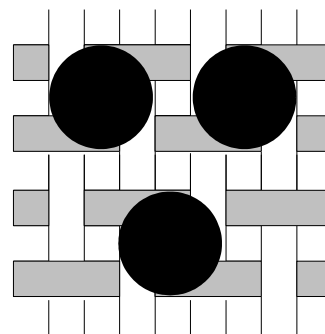
Na kvaliteto tiskanja vplivajo: kvaliteta šablone in sita, kvaliteta barve, kvaliteta noža, pritisk noža in enakomernost potega noža, naklon noža (75°), odmik šablone od tiskanca in dvig šablone med tiskanjem (kvaliteta raporta). Odmik šablone od tiskarske mize naj bi bil od 1-3 mm.

4.2 Priporočila sitotiskarjev in Standard SIST ISO 12647-5 (2002)

Grafična tehnologija- Vodenje procesa izdelave rastrirnih barvnih izvlečkov, poskusnih in proizvodnih odtisov – 5.del: Sitotisk

4.2.1 Raster

Finost rastra in tkanine: Najmanjše pike morajo imeti možnost, da se obdržijo na sitotiskarski tkanini, zato mora biti najmanjša pika velika najmanj kot je vsota premera dveh niti in odprtine med njima. Finejša kot je tkanina, manjši je lahko nanos barve in finejši raster lahko reproduciramo. Rastrska pika na nitih sitotiskarske mrežice je

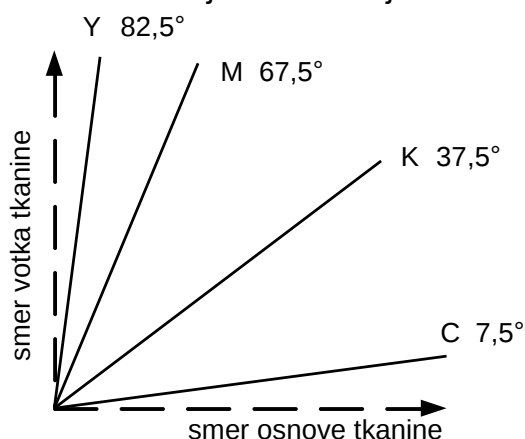


prikazana na spodnji sliki.

Liniatura rastra: standard upošteva liniature rastra od 20 do 40 linij/cm, vendar pa liniaturo rastra določamo glede na to, iz katere razdalje bodo izdelki opazovani (pri razdalji opazovanja manj od 0,5m je liniatura 36-48pik/cm, pri 3-20m razdalji opazovanja pa 12 pik/cm).

Koti rastrov: v primeru reprodukcije rastrskih pik brez dominantne osi morajo rišoče barve (C, M, K) biti oddaljene za 30°, rumena pa za 15°. Nobena izmed barv ne sme biti v smeri osnovnih oz. votkovnih niti tkanine ali v smeri njihove diagonale. V primeru rastrske reprodukcije z dominantno osjo naj bodo C, M in K oddaljene za 60°, Y pa za 15°.

Različni sitotiskarji podajajo različna priporočila za kote rastrov, priporoča se 7,5° naklon v primerjavi s smerjo niti v tkanini. Zaradi usmerjenosti rastrov in tkanine se lahko pri nepravih kotih pojavi moare efekt tudi med tkanino in rastrom. Bolj kot je fina tkanina v primerjavi z rastrom manjša možnost je nastanka moareja.



Pri enobarvnih tiskih so najpogostejši zrnčasti, zmajevi in linijski rastri.

Oblika rastrskih pik, ki se najpogosteje uporabljajo pri 4 barvnem tisku so: okrogla, eliptična in kvadratna. Štiribarvni CMYK sitotisk se redkeje uporablja zaradi velike težave z moarejem (tudi pri uporabi FM rastra).

V sitotisku je zelo pomemben prvi in drugi stik rastrske pike. Pri eliptični obliki se mora prvi stik zgoditi pri ne višje kot 35% rastrski piki, drugi stik pa pri ne nižje kot 65% piki.

Vsota nabarvanja štirih procesnih barv ni omejen in se lahko giblje med 300 in 400%.

4.2.2 Sivo ravnovesje

Za kvalitetno sivo ravnovesje se je potrebno držati spodnjih priporočil

Rastrski ton	C (%)	M (%)	Y (%)
25%	25	15	15
50%	50	40	40
75%	75	64	64

4.2.3 Spektrofotometrična analiza in barvni obseg

Tiskovni material mora imeti barvne vrednosti med vrednostmi danimi v spodnji preglednici. Tiskovni material poskusnih odtisov se morajo čimbolj ujemati z vrednostmi proizvodnega substrata.

$$100 \geq L^* \geq 90, -3 \leq a^* \leq 3, -5 \leq b^* \leq 5.$$

Standardizirano zaporedje kromatičnih barv pri tiskanju sekundarnih je : Y, C, M

Standardizirane barvne vrednosti $L^*a^*b^*$ polnih polij treh razredov sitotiskarskih izdelkov.

1. razred: izdelki z manjšim barvnim obsegom (manj nasičene barve)
2. razred: izdelki s srednje velikim barvnim obsegom (srednje nasičene barve)
3. razred: izdelki z velikim barvnim obsegom (zelo nasičene barve)

barva	1. razred			2. razred			3. razred			ΔE^*ab
	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*	
C	59	-35	-43	52	-33	-51	46	-32	-54	5
M	51	70	-15	47	74	-5	42	79	10	6
Y	90	-11	66	89	-9	83	88	-7	100	6
K	24	0	0	18	0	0	8	0	0	4
R	50	59	42	47	67	50	44	66	47	
G	55	-68	32	49	-65	30	43	-62	28	
B	28	27	-41	21	26	-40	16	29	-39	

4.2.4 Tonska reprodukcija

Spodnja preglednica podaja zahtevane (zah.) in priporočljive (pri.) rastrske tonske vrednosti za različne tipe tiskarskih barv. Pri tiskanju na papir in kjer je tiskarska tkanina bolj fina (večja gostota niti), se običajno lahko dosežejo večji tonski obsegi.

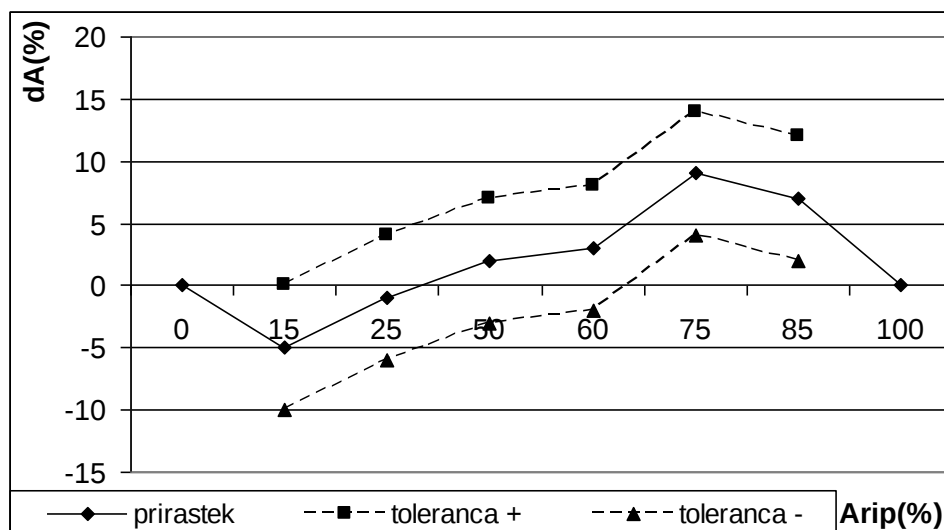
Na splošno pa je tonski obseg odvisen od premera niti, gostote niti in liniature

Liniatura rastra (linij/cm)	Solventna barvila (%)		Barvila na vodni bazi (zračno sušenje) (%)		UV barvila (%)		UV barvila na vodni bazi (%)	
	zah.	pri.	zah.	pri.	zah.	pri.	zah.	pri.
20	10-90	6-95	10-90	6-95	5-95	3-96	10-90	5-94
40	20-80	10-90	20-80	10-90	10-90	8-92	15-85	10-94

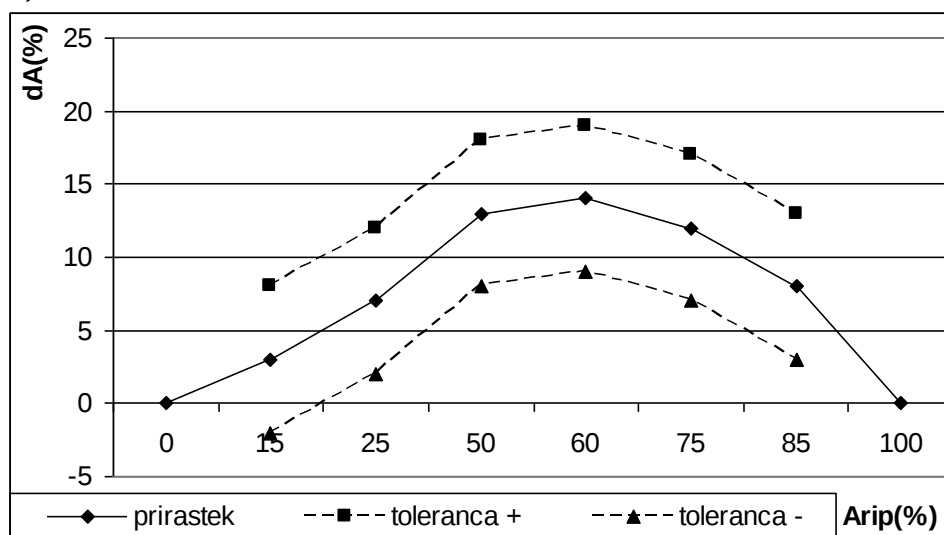
Prirastek rastrske tonske vrednosti naj bo za tisk pri 30 linij/cm in okroglo obliko rastra v skladu s spodnjo preglednico in slikami. Dovoljena toleranca prirastka je 5%.

Vrsta tisk. barve		Arip(%)	15	25	50	60	75	85
a.)	UV na vodni bazi, konvencionalne barve	$\Delta A(\%)$	-5	-1	2	3	9	7
b.)	Konvencionalne UV, barve na vodni bazi (zračno sušenje)	$\Delta A(\%)$	3	7	13	14	12	8

a.)



b.)



5 MERILNE METODE

Merilna podlaga: črna (v primeru bele podlage se lahko $L^*a^*b^*$ vrednosti razlikujejo, odvisno od opacitete materiala).

Kontrolni (signalni in merski) klini se tiskajo ob robovih tiskovnega materiala. Običajno se kontrolira klin z liniaturo 30 linij/cm in okroglo obliko rastra.

Za denzitometrično analizo uporabljamo refleksijski denzitometer. Priporoča se merilna odprtina instrumenta najmanj 5mm. V primeru manjših merilnih odprtin je priporočljivo narediti najmanj 5 meritev.

Primeri klinov: merjene RTV, merjenje navzemanja, kontrola napak pri prenašanju (mazanje, zamiki)

Spodnja preglednica predstavlja vrednosti optičnih gostot na polnih poljih procesnih barv za 3 razrede tiskanih izdelkov (status E)

Barva	1. razred		2. razred		3. razred	
	brez pol.	pol.	brez pol.	pol.	brez pol.	pol.
C	1,12	1,28	1,43	1,64	1,86	2,14
M	1,14	1,54	1,45	1,96	1,88	2,54
Y	0,69	0,72	1,14	1,20	1,58	1,64
substrat	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
K	1,3	1,63	1,50	1,88	1,90	2,4
substrat	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

6 KEMIJSKO MEHANSKE ANALIZE ODTISA

Vezanje tiskarske barve na tiskovni material je v sitotisku problematično predvsem zaradi sušenja in adhezije. Analize obstojnosti se največkrat rešujejo kar z zelo enostavnimi nestandardiziranimi testi, ki so opisani v nadaljevanju. Uporabljajo pa se seveda tudi zahtevnejše standardizirane metode.

6.1 Problem sušenja tiskarske barve

V primeru nepopolno posušene tiskarske barve lahko pride do lepljenja in prenašanja tiskarske barve med različnimi polami odtisa. Poznamo različne enostavne teste za kontrolo te težave.

- Prvi test (blocking test) lahko naredimo tako, da določeno število potiskanih pol otežimo z določeno težo, ki simulira težo naklade. Po 15 minutah se teža umakne. Pojav lepljenja pol nakazuje na nepravilno in nepopolno sušenje in vezanje TB.
- Drugi test (face-to-face test) omogoča oceno vsebnosti topila v TB po vezavi na TM. Test vključuje spojitev dveh licnih površin strani odtisa. Pritisk se ustvari s prsti ali z dodatkom obtežitve za 5 sekund. Če površini ob ločitvi rahlo počita oz. dajeta občutek lepljivosti, je to znak za prisotnost topila v odtisnjeni TB.

- Tretji test vključuje drgnjenje potiskanega substrata s hitro hlapljivo kemikalijo. Po določenem času se bo vsaka TB ločila od podlage. Število potegov preko referenčnega odtisa, se lahko postavi za standard, na podlagi katerega se analizira ostale odtise.

6.2 Problem adhezije

Zaradi najrazličnejših tiskovnih materialov, na katere lahko tiskamo po sitotiskarski tehniki, je zelo pomembna izbira prave tiskarske barve, ki se bo uspešno in obstojno vezala na tiskovni material. Pred proizvodnim tiskanjem je priporočljivo natančno prebrati tehnične podatke tiskarske barve oz. kontaktirati proizvajalca. Pogoji za opravljanje testa adhezije je popolnoma posušena tiskarska barva, saj le v tem primeru TB popolnoma sprijeta na TM. Poleg enostavnih testov, ki jim bomo spoznali v nadaljevanju, so na voljo tudi zelo kompleksni testi, ki analizirajo tisk pod najrazličnejšimi pogoji.

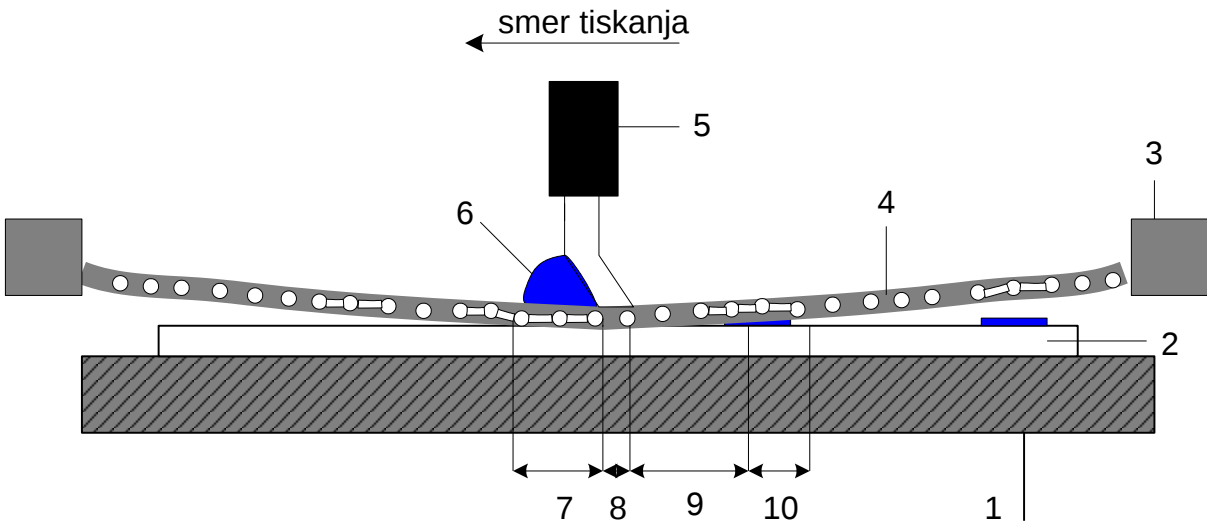
- Prvi enostavni test je test s praskanjem, kjer posušeno barvo z nohtom popraskamo po tiskovnem materialu. Primerno vezana barva se s težavo loči od substrata.

- Drugi enostavni test vključuje uporabo lepilnega traku (na voljo so tudi standardizirani za ta namen), ki se prelepi čez potiskano in nepotiskano površino TM. Lepilni trak primerno pritisnemo ob TM in pustimo delovati kakšno minuto, nato pa z ostrim potegom odstavimo trak. Znaki TB na traku kažejo na delno adhezijo. Opisani test je lahko tudi nekoliko kompleksnejši, ko sloj TB na substratu pazljivo narežemo na kvadratke ter nato opravimo test z lepilnim trekom. Število odstranjenih kvadratkov, pove o stopnji adhezije TB.

Analize obstojnosti UV barvil v sitotisku so podobne od zgoraj omenjenih, vendar so zaradi lastnosti teh barvil nekoliko kompleksnejše.

▪ Naloge

1. Na spodnji sliki označite elemente, ki sodelujejo pri sitotisku.



The diagram illustrates the screen printing process. A squeegee (5) moves from right to left, indicated by the arrow labeled "smer tiskanja". It forces ink (4) through the mesh of the screen (2) onto the substrate (1). The ink is held in place by the squeegee's blade (6). The substrate (1) is supported by a frame (3). The distance between the squeegee and the screen is marked as 7. The distance between the screen and the substrate is marked as 8. The distance between the squeegee and the substrate is marked as 9. The distance between the screen and the substrate is marked as 10. The distance between the squeegee and the substrate is marked as 1.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

2. Mrežico iz poliestra, nekalandrirano, ki ste jo pri vajah mikroskopirali analizirajte (slikovna analiza) tako, da jo boste lahko označili po predpisanem načinu (material, kvaliteta, število niti, debelina niti, barva, vezava). S slikovno analizo določite debelino niti ter velikost prostora med nitmi.

Mikroskopska slika mrežice	
Gostota niti	
Debelina niti	
Velikost prostora med nitmi	
Vezava	
Oznaka mrežice	

3. Na podlagi zgornjih navodil in lastnosti analizirane mrežice izdelajte načrt za štiribarvni tisk in sicer:

Liniatura rastra	
Minimalno velikost (premer) rastrske pike	
Maksimalna velikost delca TB	
Kote rastra za posamezno procesno barvo, če smo mrežico napenjali poravnano z okvirjem	C
	M
	Y
	K

7 ROČNI ENO IN/ALI DVOBARVNI SITOTISK NA UMETNE MASE (IN/ALI TEKSTIL)

7.1 Sitotisk na umetne mase

Uporabljamo sitotiskarske barve HG, ki so hitrosušee barve z leskom. Njihova osnovna oblika je v obliki polpaste, kateri se dodajajo določeni aditivi. Stopnja leska je odvisna od podlage in barvnega tona. Barve so odporne na vremenske pojave (velika odpornost na svetlobo, topila, itd.), zato se lahko uporabljajo tudi za zunanje površine. To so fizikalno sušee barve, ki bolj ali manj zadržujejo topila, zato je priporočljivo preskus oprijema in adhezije izvajati šele po enem do dveh dnevih po nanosu.

Uporaba HG barv na splošno je zahteva pomožnih sredstev. Pri rastrskem tisku je potrebno barve glede na sitotiskarsko mrežico posvetliti s transparentno pasto. Zaradi hitrosušeečega značaja dodajamo v barvo tudi upočasnevalce sušenja.

Dodatki:

- Transparentna pasta HG/TP (ali vezivo HG/B) je namenjena za svetljenje barve, pri močni posvetlitvi lahko vplivamo na odpornost barve na svetlobo. Mešalno razmerje naj ne presega 1:1. Ker se z dodajanjem tega sredstva zmanjša tudi pokrivnost barv, je priporočljivo barvo z dodatkom te paste uporabljati na svetlih podlagah.
- Razredčilo ali upočasnevalec se dodaja glede na finost in pogoje tiska. Dodaja se cca. 15-20% upočasnevalca glede na osnovno maso barve.

Redčilo GHV=VD50 razredčilo
Upočasnevalec HGD=VZ10

Sušenje:

Sušenje HG barv poteka z odvajanjem topil, ki jih barve vsebujejo. Pri 20 °C je za sušenje potrebno 10-15 min (višja temperatura skrajša čas sušenja).

Zaščitni lak

Zaščita tiskarskih barv pred mehanskimi in ostalimi poškodbami poteka s pomočjo brezbarvnega laka HG/E50, PK-Jet, PK 70/36 ali SG/E50.

Čiščenje

Sitotiskarske barve HG se s šablon in orodja odstranjuje z univerzalnim čistilom URS ali URS 3.

▪ Naloge

1. S sitom izbranih lastnosti odtisnite enobarvni in /ali izdelek (C, M ali Y) na dva različna umetna materiala (folije). V poročilo podajte lastnosti sita (lastnosti mrežice), sestavite TB, prilepite izdelek, ter ga po sušenju analizirajte:

- izgled in površina odtisa (enakomernost potiskane površine)
- konture tiskanega elementa
- obstojnost tiska (enostavni test s praskanjem)
- pri dvobarvnem tisku: skladje in morebitne napake, ki so pri tem nastale ter primer subtraktivnega mešanja CMY barv.

Izdelek	Lastnosti mrežice	Sestavine TB	Analiza
			-enobarvni tisk: izgled in površina odtisa konture obstojnost tiska na drgnjenje - dvobarvni tisk: skladje napake mešanje barv konture

8 POLAVTOMATSKI ENO IN/ALI DVOBARVNI SITOTISK NA PAPIR (IN/ALI TEKSTIL)

8.1 TISKARSKE BARVE ZA PAPIR NA BAZI TOPIL

Uporabljamo sitotiskarske barve M ali L (mat, sijajne), ki so hitrosušee barve za papir, karton ter tudi bolj reliefne TM celulozne surovinske sestave. So tiskarske barve, ki ne na splošno potrebujejo dodatkov. Ker so sestavljene iz fine pigmentne disperzije omogočajo lahko tiskanje ter velike vrednosti opacitete (optične gostote). Uporabljajo se tudi za tiskanje na TM, ki bodo izpostavljeni zunanjim vplivom. Odpornost na praskanje in upogibanje je na splošno dobra, za izboljšanje teh lastnosti (tudi elastičnosti) se lahko dodajajo dodatki za povečanje elastičnosti. Barve M so zaradi dodatka matirnega sredstev nekoliko bolj občutljive, zato je za določene aplikacije potreben večkratni tisk.

Dodatki

- Transparentna pasta

Transparentna pasta za TB L ali M je namenjena predvsem za procesne barve. Mešalno razmerje naj ne presega 1:1.

- Razredčevalci (thinner)

Barvam M, ki so v obliki paste je potrebno dodati razredčevalec

Razredčevalec MVH: za ročno tiskanje

Razredčevalec MVS: za strojno tiskanje

- Upočasnjevalci (retarder)

Zaradi hitrosušecih lastnosti dodajamo TB upočasnjevalce tipa Retarder MD (HM MD), ki so specifični upočasnjevalci za te vrste TB.

Uporabljamo tudi univerzalne upočasnjevalce VZ10 (UV1), VZ20 (UV2) itd., ki jih dodajamo največ za 5-10% mase TB.

Sušenje

Sušenje M in L barv poteka z odvajanjem topil, ki jih barve vsebujejo. Pri 20 °C je za sušenje potrebno 10-15 min (višja temperatura skrajša čas sušenja).

Čiščenje

Sitotiskarske barve L in M se s šablon in orodja odstranjuje z univerzalnim čistilom URS.

8.2 TISKARSKE BARVE ZA PAPIR NA VODNI BAZI

Tiskarske barve na bazi topil so bistveno bolj ekološke od barv na bazi topil. Največje prednosti teh barv so manjša hlapljivost, počasnejše sušenje (in s tem manjša možnost hitrega zasušenja sita), manj so škodljive zdravju. Vendar imajo po drugi strani tudi nekaj slabosti. Sitotiskarji opozarjajo na bolj zamolkle barvne tone ter na penjenje barve, zaradi česar dodajamo v TB antipenilce.

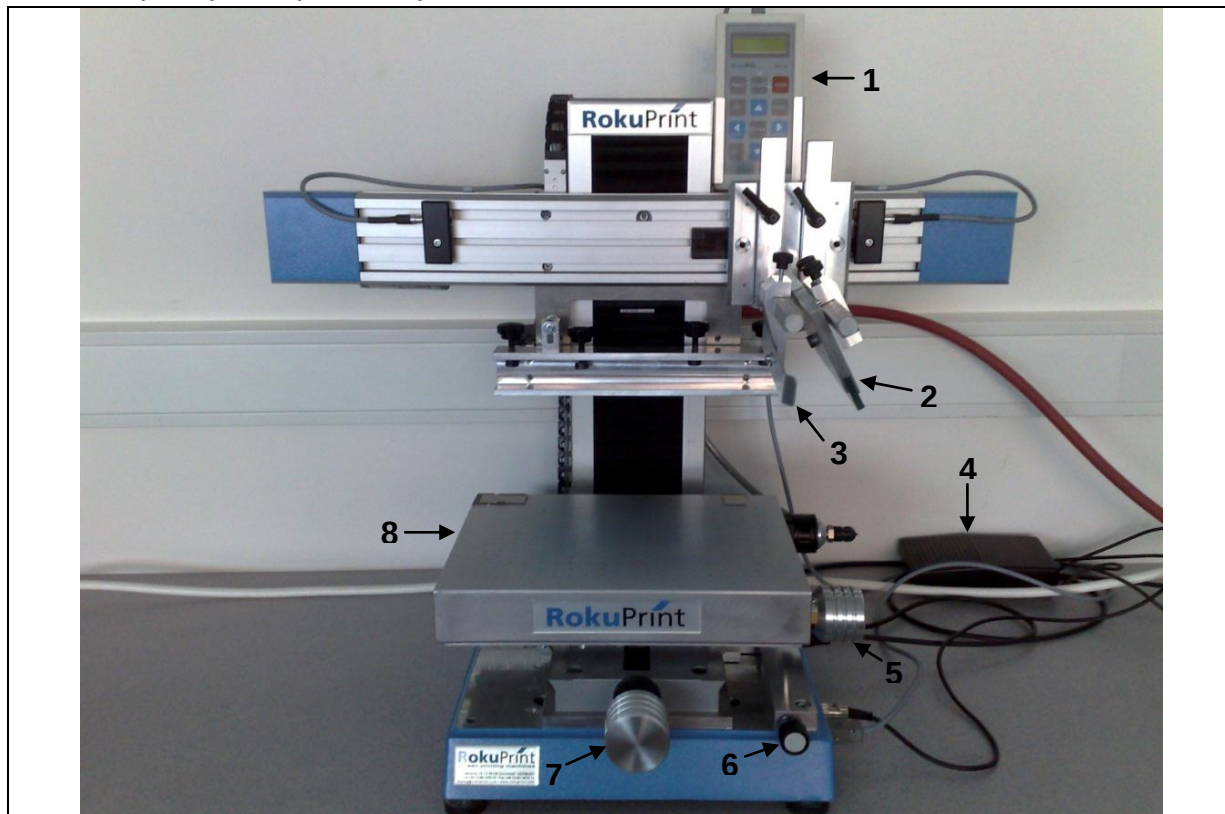
8.3 POLAVTOMATSKI SITOTISKARSKI STROJ

Polavtomatski sitotiskarski stroj omogoča kontrolirano tiskanje na različne substrate: papir, folije, tekstil. Točnost tiska je omogočana s pomočjo nastavitev rakla,

protirakla, pritiska, hitrosti ipd. Pri vajah boste uporabljali polavtomatsi stroj podjetja Rokuprint, kot prikazuje spodnja slika.

▪ Naloga

1. Na spodnji sliki poimenujte označene elemente.



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

2. Izpolnite spodnjo preglednico.

Ime naprave	
Programske nastavitve naprave	
Ročne nastavitve naprave	
Potek tiskanja	

3. Naštejte prednosti in slabosti sitotiska!

--

4. S siti izbranih lastnosti (gostota, premer niti) odtisnite na polavtomatskem stroju eno ali večbarvni rastrski izdelek (C, M, Y, K) na izbrani papir ali tekstil. Pri dvo- ali večbarvnem tisku pazite na zaporedje tiskanja in seveda skladje. V poročilo:

- prilepite izdelek štiribarvnega tiska
- lastnosti sita (lastnosti mrežice, premer niti)
- vrsta TM (premazani, nepremazani, beli, rumeni, črni)
- zaporedje tiskanja (v primeru večbarvnega tiska)
- liniatura rastra, koti rastrov ter vrsta rastra.

Ime stroja in tehnični podatki tiskanja:				
Izdelek: <i>Prilepite ali mikroskopirajte izdelek</i>				
Lastnosti mrežice	Sestavine TB (proizvajalec)	Vrsta TM	Zaporedje tiskanja	Raster
lastnosti mrežice, premer niti				vrsta rastra: liniatura: koti: C M Y K

2. Izdelajte digitalno predlogo (vektorska ali rasterska grafika) za ročni ali polavtomatski tisk na folijo, papir ali tekstil ter izvedite projektno nalogo od grafične priprave do tiska!

5. vaja

FLEKSOTISK

Fleksotisk spada med analogne tiskarske tehnike, kjer ima tiskovna forma reliefno ločene tiskovne elemente. To je t.i. visoki tisk, kjer so tiskovne površine izbočene-dvignjene, proste pa vbočene-spuščene.

Specifična oblika tiskovne forme in tiskarske barve z nizko viskoznostjo omogoča tej tehniki tiskanja primernost za tiskanje na grobe materiale in materiale z nizko vpojnostjo: pakirni materiali, embalaža, kovinske in plastične folije, karton, plastični filmi.

1 TISKOVNA FORMA

Tiskovna forma za fleksotisk je iz gume ali fotopolimerne mase, ploske ali cilindrične oblike. Tiskovne površine so na tiskovni formi izbočene, proste pa vbočene. Oblika in razporeditev reliefnih elementov tiskovne forme zavisi od vrste tiskovnega materiala.

2 TISKARSKE BARVE

V fleksotisku se uporablja nizko viskozna tiskarska barva, ki omogoča tiskanje na najrazličnejše TM. Kemijska sestava TB je odvisna od substrata, na katerega tiskamo. Tiskarske barve so lahko na najrazličnejših osnovah: vodni bazi, barve na bazi alkohola in benzena, esterska barvila, UV barvila, itd.

Na splošno je TB za fleksotisk sestavljena iz:

- barvila (predvsem organski pigmenti pa tudi neoranski pigmenti in topna barvila)
- veziva (omogoča prenos TB na substrat in fiksiranje nanj ter ustrezne lastnosti posušene barve na TM, so visokomolekularne spojine sintetičnega-mineralna olja in polysintetičnega izvora-modificirani naravne spojine)
- topilo (omogoča tvorbo TB: etanol, isopropanol, etilacetat, itd.)
- dodatki

3 TISKOVNI MATERIAL

V fleksotisku se uporablja večinoma material za embalažo: papir, karton, plastične folije, aluminijaste folije, laminirane folije.

Vlaknati material, ki se uporablja v fleksotisku je papir (20-180 g/m²) in karton (140 g/m² –več tisoč g/m²).

Plastične folije se uporabljajo v:

- polietilenski sestavi (hrana, industrijski izdelki, higiena, kmetijstvo)
- polipropilenski (hrana, tehnične folije, medicina, higiena, zamrznjena živila)
- poliesterski (hrana, steklenice, plastične posode, plastični laminati)
- poliamidni sestavi (običajno uporaba kot laminat z drugimi materiali).

Kovinske folije se uporabljajo v prehrabene in medicinske namene, kot etikete, plakati. Omogočajo zaščito pred svetlobo, oksidacijo, oddajanjem vonja in vodnih delcev.

Kombinacije različnih materialov se uporabljajo v primeru, ko se od embalaže zahteva več lastnosti, ki jih en sam material ne more dati. Kombinacije, plasti, postopki izdelave in tiskanje zavisi od uporabe embalaže in lastnosti snovi, ki naj bi jih embalaža vključevala.

4 TISKANJE

Tiskovna enota fleksografskega stroja je sestavljena iz barvalnega člena, ploščnega valja in tiskovnega valja. Na tiskovno formo dozira tiskarsko barvo aniloks valj (rastrirni valj), ki je tudi profiliran v obliki rastrskih točk (200-600 linij/cm). Površina aniloks valja je keramična ali kromirana metalna.

Vodenje fleksotiska je v praksi zelo zahtevna naloga, tako zaradi raznolikosti tiskovnih materialov kot velikega števila napak, ki so možne pri tej tiskarski tehniki. Fleksotiskarne v Sloveniji uporabljajo za vodenje tiska večinoma interne normative oz. standarde ter priporočene vrednosti, ki jih podajajo proizvajalci strojev, tiskarskih barv ali tiskovnih materialov. Pred nekaj leti je izšel tudi standard za fleksotisk, katerega vsebina je na kratko podana v nadaljevanju.

4.1 Standard SIST ISO 12647-6 (2006)

Grafična tehnologija- Vodenje procesa izdelave rastrirnih barvnih izvlečkov, preskusnih in proizvodnih odtisov – 6. del: Fleksotisk

Standard podaja navodila in procesne parametre za analizo spektrofotometrične in denzitometrične kakovosti štiribarvnega (rastrskega) fleksografskega tiska: revije, katalogi, komercialni material, emalaža, etikete, škatle, fleksibilna embalaža.

4.1.1 Kontrolni-testni klini

Kontrolni in testni klini naj bodo natisnjeni na robovih odtisa z liniaturo od 18 do 60 linij/cm, z enako vrsto in koti rastra kot odtis. Minimanla velikost rastrske točke FM rastra naj bo 50 μm .

4.1.2 Raster

- Liniatura rastra

Liniatura rastra je specificirana za 4 tipe tiskovnih materialov:

- valoviti karton
- nepremazani papir
- premazani papir
- film/folije

V primeru drugačne liniature na dolčenem tiskovnem materialu se barvne in denzitometrične vrednosti razlikujejo. Po standardu predpisane liniature so predstavljene v spodnji preglednici.

TM 1 valoviti karton	TM 2 nepremazani papir	TM 3 premazani papir	TM 4 film/folije
14-33 linij/cm	18-40 linij/cm	45-54 linij/cm	36-60 linij/cm

Liniatura rastra na plošči naj bo od 4,5 do 5,5 krat manjša kot liniatura aniloks valja, saj se v nasprotnem primeru pogosto pojavi moiré efekt.

- Koti rastrov

V primeru rastrskih pik brez dominantne osi morajo rišočne barve (C, M, K) biti oddaljene za 30°, rumena pa za 15°. Nobena izmed barv ne sme biti v smeri reliefa aniloks valja.

4.1.3 Vsota tonske vrednosti barv (Ink limit)

Vsota tonske vrednosti barv podaja vsoto rastrskih tonskih vrednosti vseh procesnih barv, ki naj bo po standardu na valovitem kartonu med 270 in 300%, premazanem papirju 280 in 300%, na nepremazanem papirju 290 in 320% in na filmu oz. foliji 270 in 290%. Vrednosti so okvirne in so odvisne od uporabljenih tiskarskih barv.

4.1.4 Sivo ravnovesje

Vrednosti CMY za sivo ravnovesje se najpogosteje določajo s pomočjo barvnega upravljanja, okvirne vrednosti pa so dane v spodnji preglednici.

Ton	C	M	Y
Svetli toni	10%	7%	7%
Četrtnski toni	25%	20%	20%
Poltoni	50%	40%	40%
Tričetrtnski toni	75%	65%	65%

4.1.5 Spektrofotometrična in denzitometrična analiza poskusnih in proizvodnih odtisov

- Barva tiskovnega materiala

Barva različnih vrst tiskovnega materiala za fleksotisk naj bi bila po standardu med spodaj podanimi barvnimi vrednostmi. Tiskovni material za poskusni tisk naj bo čimbolj podoben končnemu TM.

L*	a*	b*
≥88	-3 do +3	-5 do +5

- Standardizirane barvne vrednosti

Merilna podlaga: bela, mat $L^* > 92$, $C^*_{ab} < 3$.

Pri sekundarnih barvah je zaporedje tiskanja: YCM

TM	1,2			3			4			ΔE^*_{ab}
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	
C	58	-25	-43	54	-36	-50	50	-33	-36	8
M	54	58	-2	50	71	-2	43	54	-8	8
Y	86	-4	75	88	-9	88	73	-10	63	8
K	31	1	1	26	0	2	26	-1	-2	8
R	52	55	30	49	64	46	43	48	32	
G	52	-46	16	50	-70	28	46	-53	22	
B	36	12	-32	22	21	-44	25	11	-36	

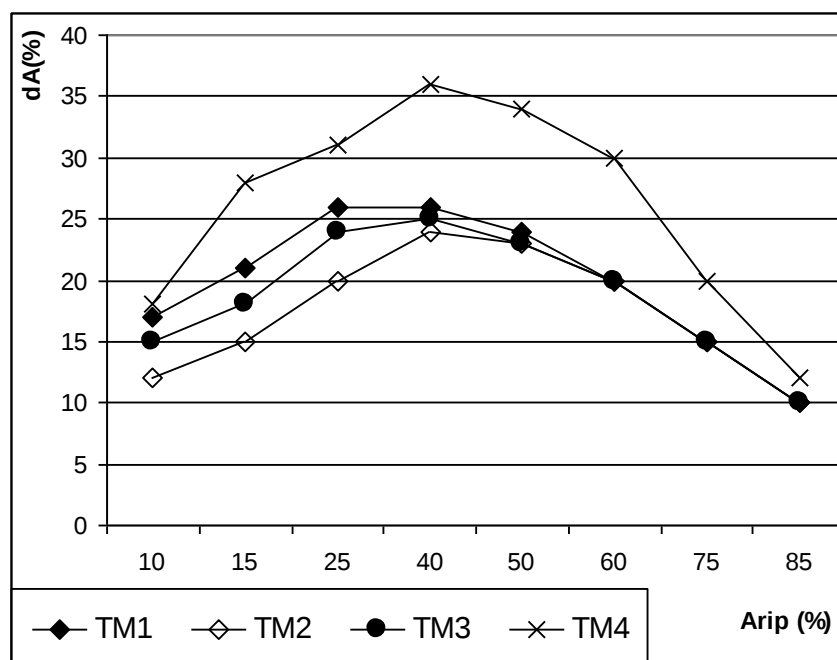
- Standardiziran tonski obseg

Priporočljiv tonski obseg je podan za različne tiskovne materiale, kot prikazuje spodnja preglednica.

TM	1	2	3	4
Tonski obseg	8-75%	5-75%	3-85%	2-90%

- Prirastek rastrske tonske vrednosti

Prirast rastrske tonske vrednosti v fleksotisku zavisi od vrste tiskarske barve, tiskovnega materiala in postopka tiskanja, zato so lahko vrednosti zelo različne v različnih fleksotiskarnah. Referenčne vrednosti so za različne TM podane na spodnji sliki (status E, polarizacijski filtri). Na 25%, 50% in 75% tonu naj prirast ne odstopa za več kot $\pm 5\%$.



5 NAPAKE V FLEKSOTISKU

V fleksotisku so napake tiska zelo pogoste. Najpogostejši vzroki: nepravilne nastavitve ploščnega in aniloks valja, pritisk, viskoznost TB, neustreznost TM in TB, neustrezno sušenje in hlapienje topila, temperatura, vlaga, nepravilno doziranje TB na aliloks valj, itd.

Najpogostejše so: deformacije finih rastrskih pik, progavost izdelka, krvavenje robov, nepotiskana mesta rastrskih in polnih polij, neskaldje, prenos neželenih barvnih površin, moiré, nastajanje gub na TM, odstranjevanje TB iz odtisa zaradi pritiska PV, praske, preveč in premalo barve, vonj TB na odtisu.

Kot dodatno gradivo si preglejte knjižico proizvajalca SIEGWERK.

6 KEMIJSKA IN MEHANSKA ANALIZA ODTISA

TB za fleksotisk morajo biti mehansko in kemijsko obstojne na delovanje različnih mehanskih sil na zunanost embalaže pri uporabi ter kemijskih spojin na zunanosti ter notranjosti embalaže. TB ne sme imeti nobenega kemijskega vpliva na vsebino embalaže.

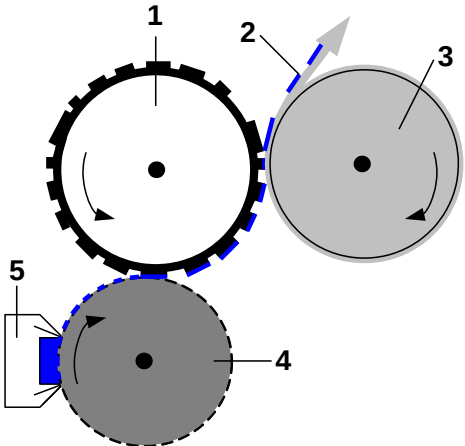
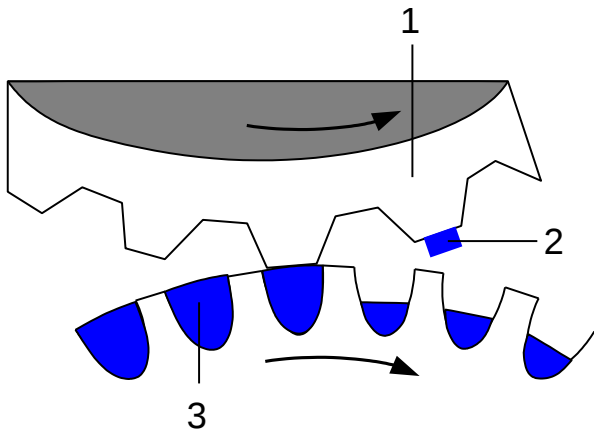
Hitre in pripravne testne metode za ugotavljanje kakovosti odtisa so namenjene primerjalni analizi v proizvodnji, brez posebnih instrumentov. Primerjava se izvaja med odtisom, ki se ga oceni optimalnega, in med preskušanim odtisom (mehanske lastnosti, barva, površina, pri konstantnih testnih pogojih in pogojih opazovanja).

- test z lepilnim trakom: podobno kot pri sitotisku, prelepimo izbrani lepilni trak čez odtis, z določenim pritiskom pritrdimo ter povlečemo s silo, ocenjujemo obstojnost TB na TM
- test s praskanjem: TB na TM praskamo z nohtom z določenim pritiskom
- test strižne sile: moker (namakanje v vodi 30 min pri sobni temperaturi) ali suh odtis strižno obremenimo z obema rokama

- test z drsno silo: z nepremazanim (standardiziranim) papirjem naredimo določeno število potegov po odtisu
- test vonja: enostavni test vonja lahko naredimo na že na podlagi strižnega testa, kompleksnejši test pa zahteva primerjavo vonja končnega odtisa z vonjem istega odtisa, ki smo ga predhodno segreli v steklenički na 40°C za 60min, test naj izvaja enaka oseba
- obstojnost na tekoče in trdne prehrabene izdelke: na potiskano stran odtisa položimo tanko plast trdne prehrabene snovi ali filtrirni papirček namočen s tekočo prehrabeno snovjo, plasti položimo med dve stekleni plošči in segrevamo na 100 °C, po eni uri filtrirni papirček in trdni prehrabeni sloj ne smeta kazati znakov obarvanja
- kakovost laminiranja se izvaja ročno s poskusom ločevanja plasti (sveži tisk se predhodno segreje)

▪ Naloge

1. Poimenujte spodaj navedene elemente tiskovnega člena fleksotiska.

	
1. 2. 3. 4. 5.	1. 2. 3.

2. V poročilo priložite primere ali mikroskopske slike spodaj navedenih elementov:
 - primer odtisa na valovitem kartonu, papirju in foliji,

- mikroskopirano sliko: tonskega prehoda rastrske slike, teksta (črke) in drugih grafičnih elementov (črte, pike, prehodi) na različnih TM (valoviti karton, papir, folija).

TM1	TM2	TM4
Odtis na valovitem kartonu	Odtis na papirju	Odtis na foliji
Tonski-rastrski prehod		
Liniatura=	Liniatura=	Liniatura=
Vrsta rastra=	Vrsta rastra=	Vrsta rastra=
Tekst		

3. Kateri toni povzročajo na reprodukcijah v fleksotisku največ težav, kaj je vzrok tem težavam in kako to v praksi rešujejo! Priložite sliko najsvetlejših tonov na izbranem odtisu!

Obrazložitev:	Slika:
Toni: _____ Vzrok: _____ _____ _____	

4. Na odtisu na foliji, ki ste ga dobili pri vajah proizvajalca Stratum (Mesojedec) so kontrolirali denzitometrične in barvne vrednosti polnih polij. Interne vrednosti optične gostote polnih polij, ki jih inženirji v tamkajšnjem podjetju uporabljajo (priporočila proizvajalcev TB) so naslednja

C	D=1,41	20 sek
M	D=1,29	19 sek
Y	D=1,36	20 sek
K	D=1,37	20 sek

Spektrofotometrično analizirajo barve s pomočjo standarda (preglednice zgoraj).

Izmerite optično gostoto in barvne vrednosti polnih polij na foliji in primerjajte meritve z internimi merili in standardom. V nadaljevanju s primerjavo vrednosti CMYK barv ocenite kvaliteto odtisa na foliji.

Barva	Merjeno	Interne vrednosti		Merjeno	standardne vrednosti	ΔE^*_{ab}
C			L*			
			a*			
			b*			
M			L*			
			a*			
			b*			
Y			L*			
			a*			
			b*			
K			L*			
			a*			
			b*			

Analiza optične gostote in barvnih vrednosti:

5. Predstavite tri napake, ki se dogajajo v fleksotisku ter podajte možni vzrok za njihov nastanek ter primer (primer ali mikroskopsko sliko).

Napaka	Vzrok	Slika

6. Na izbranih vzorcih izvedite test z lepilni trakom in/ali praskanjem ter analizirajte obstojnost TB na mehanske sile.

Vzorec 1	Vzorec 2
Vrsta izdelka (proizvajalec): _____	Vrsta izdelka (proizvajalec): _____
Rezultat analize z lepilnim trakom ali praskanjem:	Rezultat analize z lepilnim trakom ali praskanjem:

7. Na izbranih vzorcih embalaže naredite enostavni in zahtevnejši test vonja ter podajte analizo.

Vzorec 1	Vzorec 2	Vzorec 3
Vrsta izdelka (proizvajalec): _____	Vrsta izdelka (proizvajalec): _____	Vrsta izdelka (proizvajalec): _____
Rezultat testa vonja:	Rezultat testa vonja:	Rezultat testa vonja:

6. vaja

TAMPOTISK

Tampotisk je posredni globoki tisk. Pri globokem tisku so tiskovni elementi vgravirani v površino tiskovne forme, presežek barve se odstrani s strgalom. Vmesni element, med tiskovno formo in tiskovnim materialom je tampon ali valj, ki prenese tiskano sliko. Najpogosteje uporabljeni material za tampone je hladno vulkanizirani silikon. Tehnika tiska je mokro na mokro, tiskarske barve pa so na bazi topil. Ta tehnika tiska temelji na prenosu tiskarske barve iz ploskega vzorčnega modela (gravura) na objekt ali površino, kakršnihkoli oblik (steklenice, pisala, značke, itd.).

1. TISKANJE

Prenosnik slike je gravirni kliše, ki je napolnjen z barvo, tampon pa je lociran nad klišejem ali na substratu (objektu). Zaradi adhezivnih sli se tiskarska barva prenese iz klišeja na silikon tampona, od tu pa na objekt, na katerega se zaradi silikonskih olj v tamponu prenese skoraj 100% TB.

Prednost tampo tiska je možnost tiska na površino kakršnekoli oblike. V primeru pravilnih oblik so tiskarske tehnike kot sitotisk pa tudi ofset in digitalni tisk že zamenjale uporabo tampo tiska.

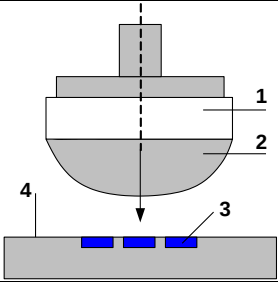
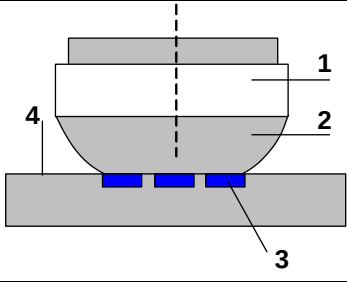
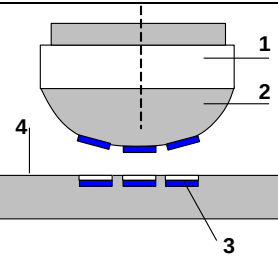
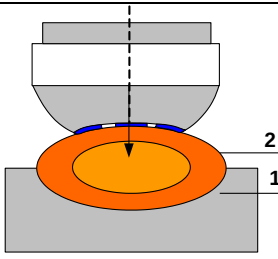
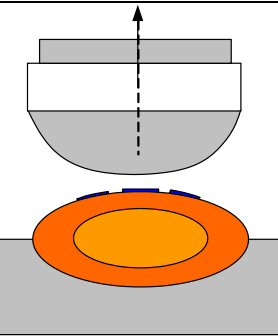
Bistven problem pri tiskanju je ukrivljanje oz. deformacija slike na objektu nepravilne oblike, ki mora biti upoštevana že pri načrtovanju klišeja (digitalno procesiranje slike v pripravi za tisk).



Tampo stroj in tamponi.

▪ Naloge

1. Na spodnjih skicah opišite faze tampo tiska.

	
Faza 1	Faza 2
	
Faza 3	Faza 4
	
Faza 5	

2. Izdelajte kovinsko ali sintetično TF za tampo tisk. Opišite postopek osvetljevanja in razvijanja

Ime faze	Pomen
1.	
2.	
3.	
4.	

3. Kaj je bistvena razlika med sintetično in kovinsko TF za tampotisk in za kaj uporabljamo eno in drugo?

--

4. Izdelajte digitalno predlogo za tiskanje na ročne tampo stroju. Predlogo oblikujte z upoštevanjem oblike predmeta, na katerega boste tiskali in oblike tampona. Izdelajte TF in odtisnite izdelek.

7. vaja

KAPLJIČNI TISK NA TEKSTIL

Tehnika kapljičnega tiska se poleg drugih materialov uporablja tudi za tiskanje na tekstil. Surovinska sestava tekstila je lahko zelo različna (tekstil iz bombažnih vlaken, regeneriranih naravnih vlaken, volna, sintetična vlakna, itd.) kar posledično zahteva tudi različno kemijsko strukturo in delovanje tiskarskih barv:

- kislja barvila se uporabljajo za volno, svilo, za tekstil iz drugih živalskih vlaken in poliamid
- disperzna barvila se uporabljajo za poliester in akril
- reaktivna barvila se uporabljajo za bombaž, rajon, volno in svilo
- tekstilni pigmenti se uporabljajo za različne surovinske sestave tekstila

Tiskarska barva za tekstil se pri kapljičnem tisku veže na TM po principu barvanja tekstila, torej da se zaradi specifičnih funkcionalnih skupin kemijsko veže na vlakna tekstilnega materiala. Klasično tiskanje tekstila pa običajno le površinsko vezanje pigmentov na površino vlaken zaradi delovanja veziv.

Celoten proces tiskanja na tekstil je zahtevnejši od tiskanja na papir, saj vključuje več faz:

- impregnacija
- tiskanje
- parjenje
- izpiranje

Vsak tekstilni material zahteva posebno pripravo oz. apreturo pred tiskanjem, ki omogoča vezanje tiskarske barve na tiskovni material.

Pri vaji bomo tiskali na že impregniran bombažni tekstilni material. Tkanino se kemijsko obdela, tako da apretura omogoča kemijsko vezavo barvila na vlakna tkanine. Impregnatna kopel vključuje: sečnino, NaHCO_3 , ludigol in alginatno zgostilo.

▪ Naloge

1. Z ustreznimi nastavitvami na RIP-u iztiskanje na tekstilu izbrani testni motiv na kapljičnem tiskalniku. Izpolnite tehnične podatke tiskalnika in pogoje tiskanja.

Ime kapljičnega tiskalnika:	
Ime programske opreme RIP:	
Barvni prostor:	
Vrsta TM:	
Dimenzije TM:	
Vrsta TB:	
Število barv:	
Format vhodnih datotek:	
Ločljivost slik:	
Vrsta in lastnosti rastra:	
Vrsta kapljičnega tiska in nastanek kapljice:	

2. Kakšno vlogo ima impregnacija v pripravi tekstila na tiskanje po kapljični tehniki tiskanja!

--

3. Kaj je potrebno narediti pred tiskanjem izbranega motiva in na kaj paziti pri tiskanju na tekstil na kapljičnem tiskalniku?

--

4. Napišite pogoje parjenja (čas, temperatura) potiskane tkanine ter kakšno vlogo ima parjenje potiskanje tekstila po procesu tiskanja?

Pogoji Čas: Temperatura:
Pomen parjenja:

5. V korakih opišite postopek izpiranja, ki ste ga izvedli po parjenju potiskanega tekstila ter napišite kakšno vlogo ima izpiranje tekstila po procesu parjenja?

Koraki izpiranja:

1.

2.

3.

4.

5.

Pomen izpiranja:

5. V poročilo priložite primere ali mikroskopske slike spodaj navedenih elementov:

- odtis na tekstilu, ki je bil narejen na kapljičnem tiskalniku,
- mikroskopirano sliko izbranega motiva na potiskanem tekstilu, parjenem tekstilu in izpranem tekstilu
- mikroskopirano sliko: tonskega prehoda rastrske slike, teksta (črke) in drugih grafičnih elementov (črte, pike, prehodi).

	Primer	Komentar in primerjava z odtisom na papirju
Odtis (prilepite tkanino):		
Tonski-rastrski prehod:		
Tekst		
Drugo		

8. vaja

TRANSFERNI TISK

Transforni tisk je tiskarska tehnika, pri kateri v prvi fazi nanašamo TB na posredni TM (najpogosteje papir), odkoder pa pretiskujemo barve na tekstilni tiskovni material.

Poznamo dve vrsti transfernega tiska:

- sublimacijski transferni tisk (vzorec prenašamo na tkanino v suhem stanju)
- mokri transferni tisk (vzorec prenašamo na tkanino v suhem stanju)

1. SUBLIMACIJSKI TRANSFERNI TISK

Pri sublimacijskem transfernem tisku, ki je suhi transferni tisk) uporabljamo disperzna barvila in modificirana kationska barvila, ki so slabo termično obstojna, zato pri višjih temperaturah prehajajo (sublimirajo) s vmesnega TM-papirja na blago. Vmesni TM je pri tem v stiku s končnim TM-tekstilnim materialom.

1.1 Tiskovni material za sublimacijski tisk

Tiskovni materiali, ki so predvsem primerni za sublimacijski transferni tisk z disperznimi barvili so: 100% PES, PES+CO (z več kot 75% PES), PES+WO (z več kot 66% PES), PA (pri katerih dosegamo le slabše obstojnosti na vodo), poliakrilnitrilna vlakna (PAN), acetat in triacetat. Za PAN vlakna lahko uporabljamo tudi modificirana kationska barvila.

Sublimacijski transferni tisk na naravna vlakna in mešanice (PES+CO z več kot 25% CO ter 100% CO) je možen s predhodnim impregniranjem blaga s predkondenzati umetnih smol in katalizatorji. Rezultat tiskanja na te materiale je nekoliko slabša obstojnost na pranje in vodo. Patentirani postopki so: Sublicotton, Hecowa Print, itd.

1.2 Pogoji tiskanja

Pri transfernem tisku so zelo pomembni pogoji tiskanja, kot so:

- temperatura: 185-230°C
- pod pritiskom
- čas: 10-40 sek. na klasičnih pretiskovalnih napravah ter 8-20 sek. na vakuumskih pretiskovalnih napravah

1.3 Tiskarska barva

Za sublimacijski tisk uporabljamo večinoma disperzna barvila z majhno molekulsko maso, ki morajo biti hlapna pri temperaturi od 180-210°C. Predvsem azo in antrakinonska barvila morajo ustrezati zahtevam direktnega tiska na tekstil ter papir. Nabavimo jih lahko pod tržnimi imeni (Sublaprint-Sublistatic AG, Bafixan-C.G., Resiren-Bayer).

TB je sestavljena iz barvila, topila, zgostila in aditivov. Vrsta topila je odvisna od tiskarske tehnike tiskanja na papir.

1.4 Papir

Kot transferni papir se uporablja visokovpojen, gladek, hidrofilni papir, ki je lahko v primeru alkoholnih past premazan tudi s škrobom.

1.5 Tiskarske tehnike

Tiskarske tehnike tiskanja na papir so: fleksotisk, litografski ali ofset tisk, digitalni tisk, sitotisk. Pri tiskanju na papir je potrebno upoštevati, da bo TB in grafični izdelek pretiskan na tekstil. Zato uporabljamo obratno zaporedje tiskanja (raster) kot ga želimo na končnem izdelku ter pazimo na usmerjenost grafičnih elementov.

2. MOKRI TRANSFERNI TISK

Mokri transferni tisk se manj uporablja od sublimacijskega, saj je postopek dražji od sublimacijskega, poleg tega pa ta postopek zahteva pranje TM po tiskanju (odstranjevanje nevezanih kemikalij). Princip mokrega transfernega tiska je difuzija TB preko vode s papirja na blago. Blago je potrebno predhodno impregnirati z ustreznimi kemikalijami, mokro blago se nato pretiskuje s transfernim papirjem pri temperaturi od 100 do 120°C. Vlaga omogoča migriranje TB v blago, ki se pod vplivom fiksirnih kemikalij (ki pri tej temperaturi vrejo) fiksira v blagu. Postopek je primeren za tekstilne materiale naravnega in sintetičnega izvora (CO, WO, ter PA, PAN).

3. TALILNI TRANSFERNI POSTOPEK

Posredni TM talilnega transfernega postopka je transferni papir s hidrofobnim premazom in plastjo hitrotalečih voskov. TB, ki se tiska na vmesni TM-papir, je na bazi sušečih olj in voskov. Tiskanje poteka med segretim valji kalandra, kjer se TB in vosek stalita ter preneseta na blago. Postopek fiksiranja TB je odvisen od vrste barvil. Potrebna pa je tudi naknadna obdelava, kjer se odstranijo voski, TB pa ostane na tekstilu.

4. FILM-RELEASE TRANSFERNI TISK

Film-release transferni tisk je suhi transferni tisk. Na papir potiskamo plastisolno TB (termoplastični vinilkloridni kopolimeri s pigmenti), katere transfer poteka pri 165-190 °C, 10-20 sek. Kopolimerni film se pod pritiskom pretisne na blago kjer ostane kot termoplastičen zvezni film (občutljiv na temperaturo).

5. TISKARSKI STROJI

Na tiskarskih strojih za transferni tisk je najpomembnejša vzpostavitev optimalnih pogojev tiskanja za hiter prenos TB iz papirja na tekstil (temperatura in pritisk). Za tiskanje uporabljamo pretiskovalne naprave, ki so lahko pretiskovalne preše ali električne vakuumske stiskalnice (diskontinuirne - za tiskanje manjših kosov blaga in kontinuirne - za tiskanje metraže.

▪ Naloge

1. Opišite postopek transfernega tiska, ki ste ga izvajali na vajah.

vrsta transfernega tiska	
vrsta in ime pretiskovalne naprave	
vrsta preslikača (TM1) in tiskarska tehnika	
vrsta tekstilnega materiala (TM2)	
vrsta TB	
predhodna obdelava tekstila	
pogoji pretiskanja	T= t= p=
naknadna obdelava tiska	
primer izdelka	