

Grafička tehnologija I

skripta

Sadržaj

1.Uvod u grafičku industriju	4
1.1. Informacija.....	5
1.2. Grafički komunikacijski proces	6
1.3. Grafički proizvodi	7
1.4. Čitljivost	8
1.5. Grafička tehnologija.....	8
2.Povijest pisma i tiskarstva	9
2.1. Povijest pisma	10
2.1.1.Slikovno pismo	11
2.1.2.Pojmovno pismo.....	12
2.1.3.Slogovno pismo	13
2.1.4.Fonetsko ili glasovno pismo	14
2.2. Povijest tiskarstva	15
2.2.1.Materijali za pisanje	15
2.2.2.Rukopisna knjiga.....	16
2.2.3.Ksilografska knjiga.....	18
2.2.4.Johannes Gutenberg	19
2.2.5.Hrvatske glagoljaške inkunabule	23
2.2.4.Hrvatske latinične inkunabule	27
3.Povijesni razvoj grafičke pripreme	28
3.1. Olovni slog.....	29
3.1.1.Ručni olovni slog	29
3.1.2.Strojni olovni slog	32
3.1.3.Klišej	33
3.1.4.Okviri	34
3.2. Fotoslog	35
3.3. DeskTopPublishing	36
3.3.1.Vektorska grafika	38
3.3.2.Rasterska grafika	38
4. Grafička priprema	39
4.1. Tehnološke mogućnosti	41
4.2. Osnovni elementi oblikovanja	42
4.2.1. Format grafičkog proizvoda	42
4.2.2. Margine ili bjeline.....	43
4.2.2. Pismo	44
5. Klasične tehnike tiska.....	56
5.1. Visoki tisak	60
5.1.1.Knjigotisak	60
5.1.2.Fleksotisak	64
5.2. Plošni (ravni) tisak.....	67
5.2.1.Offset tisak.....	67

5.3. Duboki tisak.....	70
5.1.1.Bakrotisak	70
5.3. Propusni tisak.....	72
5.1.1.Sitotisak	73
6. Grafička dorada	75
6.1. Knjigoveška dorada.....	76
6.2. Kartonažna dorada	78
6.3. Prerada ili konfekcija papira i folija.....	79
7. Papir	81
7.1. Osnovne sirovine za proizvodnju papira.....	82
7.1.1.Tehnička celuloza.....	83
7.1.2.Drvenjača.....	83
7.1.3.Poluceluloza.....	84
7.1.4.Polutvorina	84
7.1.5.Stari papir	84
7.2. Pomoćne sirovine za proizvodnju papira	85
7.2.1.Punila	85
7.2.2.Keljiva ili smole	86
7.2.3.Bojila	87
7.3. Tehnologija proizvodnje papira.....	87
7.3.1.Priprema papirne mase.....	87
7.3.2.Stroj za izradu papira	88
7.3.3.Površinska obrada papira.....	90
7.4. Vrste papira.....	92
7.5.Gramatura papira	93
7.6.Formati papira.....	93
7.6.1.Red A.....	94
7.6.2.Red B	95
7.6.2.Red C	96
7.6.2.Red D	97

1. Uvod u grafičku industriju

1.1.Informacija

Grafička industrija je skup svih ljudskih djelatnosti koje su okrenute procesu izrade grafičkog proizvoda, tj. procesu **umnažanja informacije** na odgovarajućem materijalu koji je najčešće papir.

Grafičku industriju karakterizira **multidisciplinarnost** u postupcima koji se primjenjuju pri izradi grafičkog proizvoda. Drugim riječima, grafička industrija sa jedne strane počiva na dostignućima:

- fizike,
- kemije,
- strojarstva,
- dizajna,
- šumarstva,
- elektronike i elektrotehnike...

Međutim, bez grafičke industrije ne može zamisliti skoro nijedno područje ljudske djelatnosti. Zamislimo školu bez knjiga i svezaka, umirovljenika bez novina, ambalažu na kojoj ništa ne piše i nema slika, izbore bez plakata, poduzeće bez faktura, direktora bez vizit karte, kupovinu bez novca, izložbe bez katalog ...

Grafička industrija je prerađivačka industrija, a osnovna sirovina koju prerađuje je **informacija**. Kada kupujemo npr. novinu ne kupujemo papir i boju već informaciju.

Jednostavno rečeno, informacija je primljena i shvaćena poruka. Informacija u grafičkom smislu sastoji se od:

- sadržaja i
- forme.

Za **sadržaj** možemo reći da je to misaona vrijednost informacije → npr. sadržaj nekih vijesti (političkih, sportskih, kulturnih,...). Sadržaj nam donosi novinar, pisac, tj. autor informacije.

Forma je oblik informacije tj. na koji način ćemo "upakirati" sadržaj informacije. Formom se bave grafičari tj.grafički dizajneri.

PRIRODA I DRUŠTVO KARIŠNICA I BIJELA POSTAJU ZAŠTIĆENI KRAJOBRAZ

Divovske vodenbabure u maloj kraškoj špilji

Podzemni rijeka Karišnica u samo 24 kilometra dugom toku mjesto je na kojem se susreću hladna potočica i toplija mediteranska klima. Često je bogatstvo staništem različitih biljnih i životinjskih vrsta, koje podzemnih tokova nikad ne napuštaju. Učena je i biološka istraživanja IRI-OM. Biolozi su do sada na tom području otkrili tri vrste endemskih, šest ugroženih, i to tri su strogo zaštićenih, te deset zaštićenih biljnih vrsta.

Ministarstvo kulture je 2006. godine izdalo rješenje o provedbi zaštite područja u rijeci Karišnici i Bijeloj te "vrstama, kao i neovisnog podzemlja između njihova ulaza, na rok od tri godine, a to je podzemlje koje bi trebalo postati i nacionalni krajolik – rekao nam je Jure Džurina, zadržani biološki stručnjak.

U prirodnih vrijednosti Karišnice i okolnog područja, a planirano napraviti i izložni prostor u četiri edukativne centre – saopćio Džurina.

U sklopu projekta, Džurina je naveden na istraživanje. Zbog toga je priključio postojećim biološkim istraživanjima.

Članovi Udruge za biološka istraživanja na raduju



NA DIONICI AUTOCESTE SKRADIN - ŠIBENIK SALIVEN ZAGLAVNI ELEMENT NA MOSNOME LUKU

Most nad Krkom nadmašuje rokove

Među 20 najvećih na svijetu

Nakon dovršetka gradnje impozantnog luka na mostu pred Nacionalnim parkom Krka, nastaviti će se radovi na podizanju nosećih stupova na kojima će ležati željezno-betonska spretna konstrukcija "ploče" mosta s četiri kolnička traka, duga 391 metar. Kada most bude potpuno dovršen, spadat će među 20 takvih najvećih mostova na svijetu i bit će najveći u ovojme dijelu Europe.

Predsjednik Uprave HAC-a Stanko Kovač, glavni nadzorni organ investitora Tonči Ljubetić, glavni projektant mosta mr. Zlatko Savori i glavni inženjer gradilišta Davor Trlaja upoznali su ministra i goste s tijekom gradnje toga značajnog objekta autoceste Zagreb-Split, koji je po načinu izvođenja i primijenjenoj tehnologiji u potpunosti hrvatski proizvod. Ministar Kalmeta izrazio je zadovoljstvo ovim tehničkim dostignućem hrvatske mostogradnje, uz uvjerenje da će sam biti dovršen prije kraja ove godine, a autocesta do Šibenika i Splita do ljeta, odnosno do kraja 2005. godine.

Predsjednik Uprave Hrvatskih

Četiri do sedam metara, te visoke od dva do tri metra. Do sada je napravljen mostogradski nacrt, izvršen su mjerenja i snimci na biološki iznimno bogatim područjima prirodnih vrijednosti.

U projekta suradnja i izvođenja PD Projekcije iz Zadra i Jadrana sustava na upravljanje i održavanje dijelova projekta na području Zastitne špilje.

U projekta suradnja i izvođenja PD Projekcije iz Zadra i Jadrana sustava na upravljanje i održavanje dijelova projekta na području Zastitne špilje.

U projekta suradnja i izvođenja PD Projekcije iz Zadra i Jadrana sustava na upravljanje i održavanje dijelova projekta na području Zastitne špilje.



Informacije različitog sadržaja i različite forme

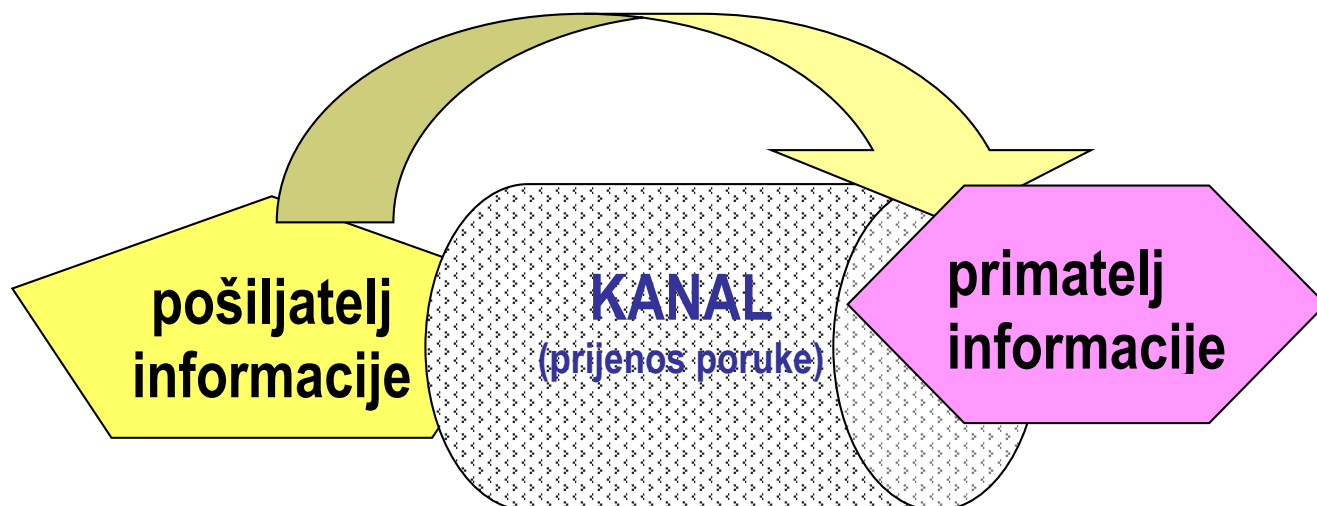
1.2. Grafički komunikacijski proces

Prenošenjem informacije uspostavlja se komunikacija. Komunikacija je proces prenošenja informacija između ljudi sa nekim smislom. Komuniciranje je za društvo i pojedinca od vrlo velike važnosti. Ono omogućava dogovaranje, povezano djelovanje ljudi itd. Osobito je važno **komuniciranje na daljinu**, a koje je započelo pronalaskom **pisma**.

Grafička djelatnost usmjerena je **komuniciranju** i osnovno sredstvo komuniciranja je jezik, **tj pismo**.

Grafički komunikacijski proces sastoji se od:

- pošiljatelja (**grafički proizvod**),
- kanala (udaljenost između pošiljatelja i primatelja) i
- primatelja (**čitatelj grafičkog proizvoda**)



Grafički proizvod je prenositelj informacije, on prenosi informaciju svojim sadržajem i formom. U trenutku čitanja informacija se prenosi kroz kanal do čitatelja. Da bi se neka informacija mogla prenijeti kroz kanal ona mora biti **kodirana**, tj. misli autora su pretvoreni u slovne znakove (sadržaj informacije). Prilikom čitanja dolazi do **dekodiranja** informacije, tj. slovni znakovi pretvaraju se ponovno u misli.

Za uspješno sporazumijevanje potrebno je poznavati kod tj. **pismo i jezik**. Kineske novine nećemo moći pročitati jer ne poznajemo pismo, a ni jezik. Talijanske novine također nećemo moći pročitati jer ne poznajemo jezik bez obzira što poznajemo pismo.

Cilj komunikacije je **razumljivo** prenošenje informacije u komunikacijskom procesu. Zbog toga su moguća poboljšanja elemenata u grafičkom komunikacijskom procesu, i to:

- Pošiljatelja (dobar grafički dizajn, tipografija)
- Kanalu (vidni kut, rasvjeta)
- Primateľ (obrazovanje, iskustvo, intelekt)

1.3. Grafički proizvodi

Procesom umnažanja informacije dobiva se grafički proizvod. **Pojam grafički proizvod** podrazumijeva sve tiskane proizvode, otisnute odgovarajućom tiskarskom tehnikom, na određenu tiskovnu podlogu.

Obično, tiskani proizvodi su kategorizirani u

- komercijalni tisak i
- periodični tisak.

Ova klasifikacija razlikuje grafičke proizvode nastale procesom tiska s obzirom na svoju frekvenciju objave.

Komercijalni tisak odnosi se na tiskane proizvode koji se povremeno pojavljuju prema potrebi (npr., katalozi, brošure, plakati, letci, posjetnice, etikete, ambalaža itd.).

Periodični tisak su tiskani stvar koja se pojavljuje stalno u nekom vremenskom razmaku (npr. novine, časopisi).

1.4.Čitljivost

Grafička industrija, a kroz nju grafički proizvod, usko je povezana s grafičkim oblikovanjem, zapravo grafičkim dizajnom.

Grafički dizajn podrazumijeva likovno - grafičko oblikovanje svih grafičkih proizvoda, neovisno o upotrebi, obliku i materijalu izrade..

Mi moramo osmisliti takav grafički proizvod koji je **likovno-grafički privlačan**, ali koji obavezno mora biti **tipografski čitljiv**.

Čitljivost je način na koji čitatelj reagira na poticaj koji dolazi od strane nekog teksta. Razlikujemo dvije vrste čitljivosti:

čitljivost-readability je kvaliteta prezentiranog teksta koja omogućuje lakoću i komfor čitaocu kroz neki duži period čitanja. Ovom kriteriju mora udovoljiti neki novinski ili knjižni tekst. Na primjer verzalna slova (velika slova) čitaju se sporije 9 do 19% sporije od kurentno teksta (mala slova). Zbog toga duži tekstovi u knjigama slažu se kurentnim slovima.

čitljivost-visibility jest kvaliteta koja se odnosi na brzinu percepcije(uočavanja) pojedinačne riječi ili pismovnog retka. Ovom kriteriju mora udovoljiti neki naslovi ili oglas. Zbog toga naslovi se slažu većim pismovnim veličinama te se bolje uočavaju.

1.5.Grafička tehnologija

Tehnologija je sustav koji koristi:

- određene metode organiziranja rada,
- tehniku rada,
- strojeve

a sa ciljem izrade što **ekonomičnijeg proizvoda** uz minimalnu potrošnju vremena i energije i ljudstva.

Ponekad se kaže: „Ova tiskara ima modernu tehnologiju proizvodnje grafičkog proizvoda, ili ova tiskara ima zastarjelu tehnologiju proizvodnje grafičkog proizvoda“.

2. Povijest pisma i tiskarstva

2.1. Povijest pisma

U grafičkom smislu pismo predstavlja **skup svih znakova** koji dolaze u jednom pismu.

Dijelimo ih na:

1. **Verzalna slova** – A, B, C, D, E, F, G, H, I, J...
2. **Kurentna slova** – a, b, c, d, e, f, g, h, i, j...
3. **Brojke** – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
4. **Akcentirana slova (naglašena slova)** – á, â, ó, š, õ, é, ć, č, Ÿ, ...
5. **Znakovi interpunkcije** – , . : ? !
6. **Razmak između riječi**
7. **Ostali znakovi** – #, %, *, +, &, \$, ...

Nastanak i razvoj pisma prati civilizacijski razvoj čovjeka i društva. Trebalo je proći 2 i pol milijuna godina od pećinskih crteža pračovjeka do razvoja fonetskog pisma.

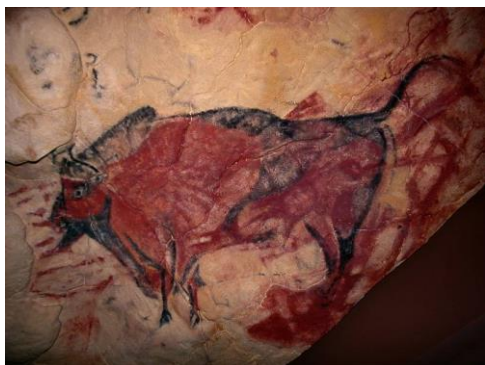
Dugo vremena razmjena misli među ljudima bila je uvjetovana neposrednim susretom čovjeka s čovjekom. Tek je **pronalaskom pisma** ukinuta potreba za vremenskom i prostornom podudarnošću u komunikaciji.

Pismo je sredstvo **prostorne i vremenske komunikacije**. U širem smislu to je svaki sistem vidljivih oblika (slikarija, simbola, znakova i njihovih kombinacija) namjerno proizvedenih u svrhu memoriranja i obavješćavanja.

Razvojne faze pisma su:

1. slikovno pismo ,
2. pojmovno pismo ,
3. slogovno pismo i
4. fonetsko pismo.

2.1.1. SLIKOVNO PISMO



Najstarije pismo je slikovno pismo. Već se u prethistoriji špiljski čovjek koristio takvim karakterom komunikacije. Crtarije na zidovima špilja u sjeveroistočnoj Španjolskoj, jugozapadnoj Francuskoj i istočnom Sredozemlju, od kojih su neke nastale i 20.000 godina prije Krista, svojim smislom možda nam i nisu potpuno jasne. Jedino što u vezi s njima možemo sa sigurnošću reći jest to da su ti crteži,

pronađeni u nastambama prvih ljudi, najčvršći dokaz da je čovjek oduvijek težio svoju misao zabilježiti i tako zabilježenu je sačuvati od zaborava.



Tek krajem paleolitika pojavljuju se crteži čovjeka. Za razliku od crteža životinja koji su uglavnom crtani bez kompozicijskog plana, sada se figure organiziraju u ritmičku cjelinu. Zahvaljujući novim otkrićima i učenju čovjek sebe počinje doživljavati kao samosvjesno biće. Otkriva svoju snagu i vrijednost i želi da ih izrazi. **Crtež postaje poruka, rezultat potrebe za komunikacijom i**

bilježenjem događaja. Figure su stilizirane do nivoa prepoznavanja potrebnog da izrazi priču.

Vremenom, iz ove shematizacije nastaju prva slikovna pisma.

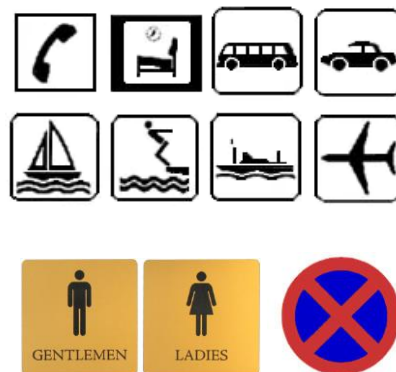


Slikovno pismo nastaje kada **sličice** dosegnu određeni stupanj **stilizacije**, i kada se takav slikovni znak dogovorno počinje dosljedno upotrebljavati. Zatim se različite sličice dovode u uzajamni odnos i stvaraju asocijaciju i **prenose misao**.

Takav početak slikovnog pisma i pisma uopće zovemo **piktografija**.

Tipični primjer piktograma u današnjem svijetu su:

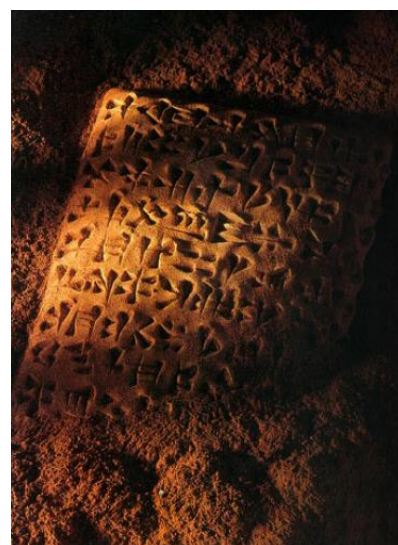
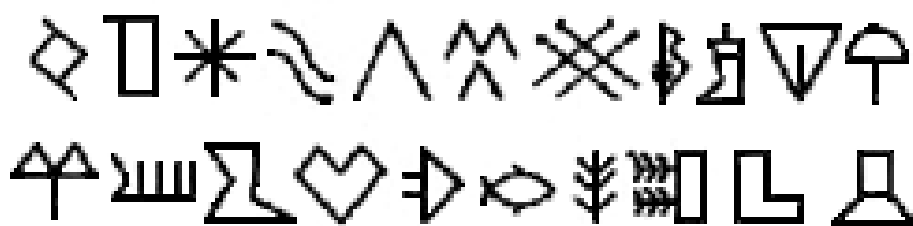
- prometni znakovi
- oznake na javnim mjestima (aerodrom, autobusna postaja, ...)
- oznake na uređajima i strojevima



2.1.2.POJMOVNO PISMO

Iz slikovnog pisma se postepeno razvilo pojmovno pismo. U pojmovnom pismu svaka se riječ ili pojam prikazuje posebnim slikovnim znakom – **ideogram**. Jednostavnim sličicama prikazuju se pojedini pojmovi (žalost, radost, dan, noć,...)

Kao najstariji oblik ovog pisma smatra se **sumersko klinasto pismo**.



glinena pločica s klinastim pismom



Egipatski hijeroglifi

Pojmovnim pismom služili su se mnogi narodi (Egipćani, Babilonci, Asirci)

Kinezi se još i danas koriste pojmovnim pismom, tj. to je kombinacija pojmovnog i slogovnog pisma. Najopsežniji kineski rječnici posjeduju oko **56 000** znakova. Znanje oko **3000** znakova omogućava čitanje oko 99% svih znakova u kineskim novinama i časopisima. Za čitanje kineske literature ili tehničkih tekstova potrebno je poznavanje otprilike **6000** znakova.

電腦	飛機	大學	收音機	貓頭鷹
kompjuter	avion	sveučilište	radio	sova
(elektronički mozak)	(leteća mašina)	(veliko učenje)	(stroj prima zvuk)	(mačko-glavi orao)

2.1.3. SLOGOVNO PISMO

Pojednostavljenjem pojmovnog pisma nastalo je slogovno pismo. To je pismo u kojem je simboli (znakovi) predstavljaju slogove, a koji formiraju riječi.. Znak ili simbol za jedan slog zove se **silabogram**. Zbog toga se slogovno pismo zove i **silabičko pismo**.

Japanko pismo je slogovno pismo

Japanski jezik (日本語, nihongo) nastao je od sljedećih znakova

日 (ni, niči) - dan, sunce

本 (hon) - izvor, izvori; knjiga, knjige

語 (go) - reč, jezik, govor

Slogovna pisma također su hebrejsko pismo i arapsko pismo.

شركة لينوتيب - بول مدى أهمية
أشكال الحروف العربية منذ إدخال
التصوير في العالم العربي وذلك

ו	ה	ד	ג	ב	א	
Vav	Hay	Daled	Gimmel	Vet	Bet	Aleph
ך	כ	כּ	י	ט	ח	ז
Final Chaf	Chaf	Kaf	Yud	Tet	Chet	Zayin
ע	ס	נ	נּ	מ	מּ	ל
Ayin	Samech	Final Nun	Nun	Final Mem	Mem	Lamed
ר	ק	ז	צ	ף	פּ	פ
Resh	Kuf	Final Tsadee	Tsadee	Final Fay	Fay	Pay
ת	תּ	ש	שׁ			
Taf	Taf	Sin	Shin			

2.1.4. FONETSKO ILI GLASOVNO PISMO

Nakon mnogo tisuća godina konačno se razvilo najjednostavnije pismo **fonetsko ili glasovno pismo**. To je pismo u kojem za svaki **znak** dolazi **glas**. Znakovi fonetskog pisma su **grafemi (slova)**.

Najpoznatije glasovno pismo je **alfabet**. Smatra se da su prvi tvorci alfabeta Feničani, iako ima i drugih teorija. Oko 10. st.pr.n.e. nastao je grčki alfabet. Riječ alfabet dolazi od prvih slova grčkog pisma - alfe i bete.

Latinica je jedna od tekovina koje je moderni svijet naslijedio od Rimljana. To je najprije bio naziv za pismo Rimljana. Latinica se razvilo iz grčkog alfabeta u 7. st. pr. Kr. i. u početku je latinica imalo 21 slovo. Mnogi jezici preuzeli su latinicu kao svoje pismo, prilagođavajući pojedina slova vlastitom govornom sustavu. Tako su nastala slovni znakovi u našem jeziku, na primjer č, ć, š, ž, đ.

Danas se latinicom, osim velikog broja naroda u Europi, Americi, Aziji, Africi i Australiji, služe sve više, zbog lakšeg sporazumijevanja, i oni narodi koji imaju vlastita drevna pisma: Kinezi, Japanci, Indijci..

α	alfa	A	ν	ni	N
β	beta	B	ξ	ksi	Ξ
γ	gama	Γ	ο	omikron	O
δ	delta	Δ	π	pi	Π
ε	epsilon	E	ρ	ro	P
ζ	zeta	Z	σ,ς	sigma	Σ
η	eta	H	τ	tau	T
θ	teta	Θ	υ	ipsilon	Υ
ι	jota	I	φ	fi	Φ
κ	kapa	K	χ	hi	X
λ	lambda	Λ	ψ	psi	Ψ
μ	mi	M	ω	omega	Ω

2.2.Povijest tiskarstva

Crtarije na zidovima špilja u sjeveroistočnoj Španjolskoj, jugozapadnoj Francuskoj i istočnom Sredozemlju, od kojih su neke nastale i 20.000 godina prije Krista, svojim smislom možda nam i nisu potpuno jasne. Jedino što u vezi s njima možemo sa sigurnošću reći jest to da su ti crteži, pronađeni u nastambama prvih ljudi, najčvršći dokaz da je čovjek oduvijek težio svoju misao zabilježiti i tako zabilježenu je **sačuvati od zaborava**.

2.2.1. MATERIJALI ZA PISANJE

Papirus se dobiva iz istoimene biljke sa rijeke Nil i sličan je današnjem papiru, koji mu duguje ime. Stari Egipćani su svoje pismo (hijeroglif), sastavili oko 3200.god.prije Krista i svoje knjige, svitke papirusa, dugačke ispisane trake široke do 30 cm, a dugačke i više metara ispisivali su odozgo prema dolje, slijeva udesno. Najčešće su to knjige mrtvih i govorile su o pokojniku.



Od Egipćana su papirus najprije preuzeli Grci, a zatim i Rimljani. Papirus nestaje iz upotrebe početkom 12 stoljeća kada je zamijenjen papirom. Na papirusu se pisalo **jednostrano**.

Kada je jedan od faraona zabranio izvoz papirusa iz Egipta, kako bi spriječio razvoj biblioteka u drugim zemljama, primorala je korisnike papirusa pronalazak alternativnog materijala pogodnog za pisanje. U 3. stoljeću prije Krista u gradu Pergamu, (u današnjoj Turskoj), proizveden je materijal pogodan za pisanje i dobio naziv pergament.

Pergament se izrađivao preradom tankih koža najčešće mladih životinja: koza, ovaca, teladi, magaraca pa i zmija. Na pergamentu se pisalo **s obje strane**. Bio je trajniji i postojaniji na vlagu od papirusa. Sve do danas, smatra se jednim od najboljih materijala za pisanje perom i tintom, koji se, zbog trajnosti, kao pisaći materijal upotrebljavao do sredine 14. stoljeća kada ju je iz uporabe istisnuo papir. Pergament je i danas u upotrebi za različite svečane prigode, kad je potrebno izraditi povelje, priznanja i slično (Versajski ugovor, povelja UN, Nobelova nagrada)



Papir je prvi put bio proizveden u Kini. Godine 105. Tsai Lun smrvio je koru drveta, stari konop, krpe i ribarske mreže, sprešao ih, osušio i na taj način dobio čvrst i tanak list papira. Budući da je kineska civilizacija bila zatvorena prema vanjskom svijetu, tehnologija izradbe papira ostatku svijeta je ostala tajnom punih šest stoljeća. Naime, tek godine 751. Arapi su zarobili neke Kineze od kojih su doznali tajnu izradbe papira. U Europu

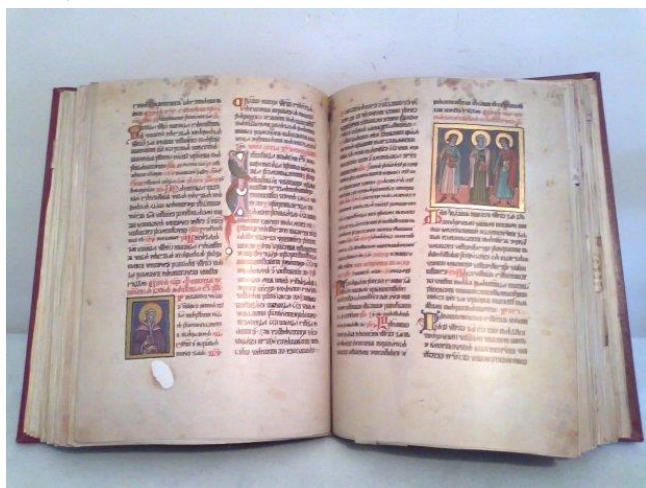
papir je stigao u 12. stoljeću kao trgovačka roba iz arapskoga svijeta i s vremenom je potpuno istisnuo pergament.

Papirus je najvažniji materijal za pisanje u grčkom i rimskom svijetu, a na pergamentu se manje pisalo. Egipat je nudio tržištu jeftin papirus, ali je pergament mogao proizvoditi svatko tko je imao sitnu stoku. Troškovi proizvodnje pergamenta bili su skupi, ali sam pergament nije mogao zadovoljiti velike potrebe, posebice u doba Rimskog Carstva. Takva će situacija ostati sve do kasnog Rimskog Carstva, kada će mnogi potrošači papirusa nestati, a potražnja za pisačim materijalima toliko opasti da će proizvodnja kvalitetnog pergamenta zadovoljiti potražnju. Tada će konačno pergament izvojevati pobjedu nad svojim vjekovnim rivalom.

U doba Rimskog carstva između 2 stoljeća i 4 stoljeća zbiva se promjena u obliku i materijalu koji se koristi za izradu knjige. Umjesto knjiga od papirusa u obliku svitka, sve više se koristi pergament u obliku **kodeksa**. Komad pergamenta (također i papirusa) četvrtastog oblika savijao se na pola po sredini i više takvih listova se međusobno spajalo i zaštićivalo koricama od kože, drva, metala ili kojeg drugog materijala. (današnji oblik knjige). Kršćanstvo je također preferiralo pergament, jer knjiga koja sadrži svete tekstove nije potrošni materijal.

2.2.2. RUKOPISNA KNJIGA

Hrvojev misal



Potreba za umnažanjem, čuvanjem i razdiobom knjiga prisutna je od vremena prije naše ere. Najveća potreba za lakšim i bržim načinom umnažanja knjiga javila se u **skriptorijima**.

Skriptoriji ili pisarnice se prvi put spominju u rimsko doba. Postojali su mnogobrojni laički skriptoriji, ali s pojavom kršćanstva sve češće se javljaju skriptoriji u sklopu samostana. Za te potrebe bile su uređivane posebne prostorije u sklopu samostana. Po tome su najpoznatiji benediktinski samostani.

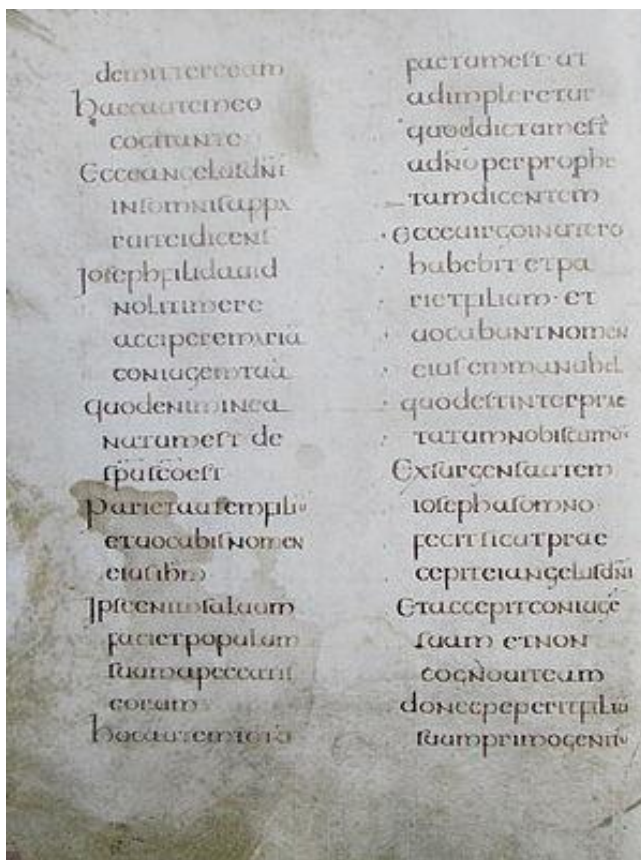
Pisari s posebno lijepim rukopisom zvali su se **antikvari**, dok su se priučeni pisari, koji su radili jednostavnije stvari zvali **skriptori**. Kada bi pisari završili svoj posao, rukopise bi preuzimali **minijaturisti** koji su crvenom tintom izrađivali minijature, inicijale ili ispisivali naslove. Na kraju su knjigoveže uvezivali knjige.

Po općem mišljenju **Hrvojev misal** je najljepša hrvatska rukopisna glagoljična knjiga i ima gotovo 500 stranica. Napisao ga je 1404. pisar Butko za Hrvoja Vukčića Hrvatinića, bosanskoga vojvodu i splitskoga hercega.





Splitski evanđelistar



Na našem prostoru najstariji i najpoznatiji je skriptorij u sklopu knjižnice u splitskoj katedrali.

Skriptorij je bio osnovan možda već u 7 stoljeću, a najkasnije u 8 stoljeću. U njemu je napisan Evangelium Spalatense (Splitski evanđelistar) najstarija je sačuvana rukopisna knjiga u Hrvatskoj, odnosno najstariji **pergamentni kodeks**.

Pisan je različitim pismima, kao što su: rimska kurziva, karolina, gotica, i to većinom latinskim jezikom, ali početak Evanđelja po Ivanu napisan je grčkim jezikom i latinicom, a čitao se na Božić.

Dobro opremljene pisarnice pri samostanima, izučeni pisari i nadareni minijaturisti ostavili su nam u naslijeđe **mnogobrojne prekrasne rukopisne knjige** koje su prava umjetnička djela.

No, bez obzira na to što je urodilo neprocjenjivim i predivnim djelima, prepisivanje je bio **mukotrpan i spor posao**.

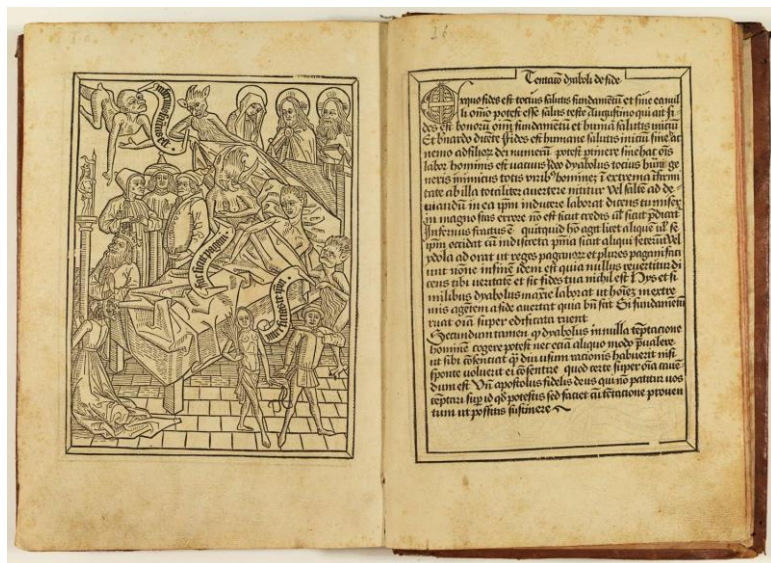
U 14. i 15 stoljeću društveni razvoj zahtijevao je brže umnažanje knjiga. U to vrijeme u gradovima **rapidno raste broj pismenih ljudi**.

Trebalo je pronaći jeftiniji materijal za pisanje i jednostavniji postupak umnažanja knjige.. Tehnologija proizvodnje papira je tada bila poznata, ali sve dok je proizvodnja bila mala, papir nije istisnuo pergament.

Tek krajem 14.st i početkom 15. stoljeća papir se proizvodio u većim količinama, pa pisci materijal nije predstavljao problem većoj proizvodnji knjiga.

<https://www.youtube.com/watch?v=nuNfdHNTv9o>

2.2.3. KSILOGRAFSKA KNJIGA



Ars moriendi

neispravna matrica ili tiskovna forma. Na drvenu ploču nanosi se boja, položi se papir i pritiskom se boja prenese na papir.

Važni proizvodi ranoga drvoreznog tiskarstva bili su igrače karte i kalendari, a zatim se pojavljuju male knjige od nekoliko stranica sa slikama koje su prikazivale scene iz Isusova života, iz Apokalipse, iz Staroga zavjeta i iz života svetaca.

Najpopularnije ksilografske knjige toga vremena su Biblia pauperum (Biblija za siromahe), Ars moriendi, Canticum canticorum, Speculum humanae salvationis

Krajem 15. stoljeća proizvodnja drvorezne knjige potpuno zamire, ali ipak, te se knjige zbog mehaničkog postupka umnožavanja smatraju **pretečama tiskanih knjiga u Europi.**

Ni rukopisna, a ni ksilografska knjiga nisu riješila problem sve veće potrebe za knjigama.

<https://www.youtube.com/watch?v=BAaRgUHsUAo>

Nekako kad i u isto vrijeme kad papir ulazi u opću upotrebu počinju se u Evropi tiskati s pomoću ksilografije (drvoreza) najprije samo slike svetaca, a onda i slike s tekstom. Tom tehnikom služili su se i Kinezi i Korejci za otiskivanje svojih svetih spisa.

Na glatku drvenu ploču, crtač bi najprije nacrtao crtež, što bi ga prekopirao s predloška. Crtač bi nacrtao neispravan predložak. Rezač uzima ploču i specijalnim nožićem pažljivo **izdubi** površinu ploče duž crtačevih linija, tj. površine koje neće ostaviti trag na otisku. **Tako nastaje**

2.2.4. JOHANNES GUTENBERG

Pomoć u izradi većeg broja knjiga (kopija) je stigla u obliku **pomičnih olovnih slova za slaganje teksta**, jednom od najvećih čovjekovih otkrića. Kao i do izuma papira, i do izuma pomičnih slova prije Europljana su došli Kinezi. Oni su još godine 868. prvi tiskali blok-knjigu **Dianomd Sutra**, a već godine 1041. kovač **Pi Šeng** je izradio pojedinačna slova iz pečene gline.

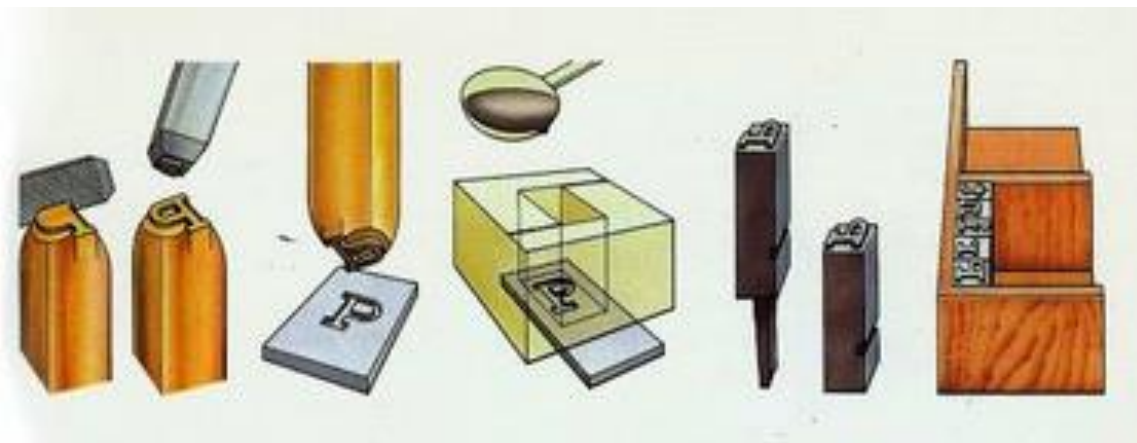
Otkriće pomičnih slova pripisuje se **Johannesu Gutenbergu**. O njegovu životu zna se vrlo malo. rođen je između 1394. i 1399. u Mainzu. Oko godine 1430. otišao je u Strasburg gdje se uz staklarstvo i draguljarstvo bavio i pitanjem tiskarstva. U to vrijeme vršio je i neke tiskarske pokuse, ali nam, na žalost, nisu poznati njegovi prvi načini tiskanja. Godine 1488. vratio se u Mainz. Tada je bio već potpuno zaokupljen mišlju o osnivanju tiskare.

Za jedan tako velik pothvat bio mu je potreban novac. Odlučio ga je posuditi od bogataša Johanna Fusta, bez obzira na izrazito nepovoljne uvjete posudbe. Uvjeti mu nisu bili važni. U glavi je očito imao sliku tiskare i bio je spreman pristati na sve uvjete, samo da oživotvori tu svoju viziju.



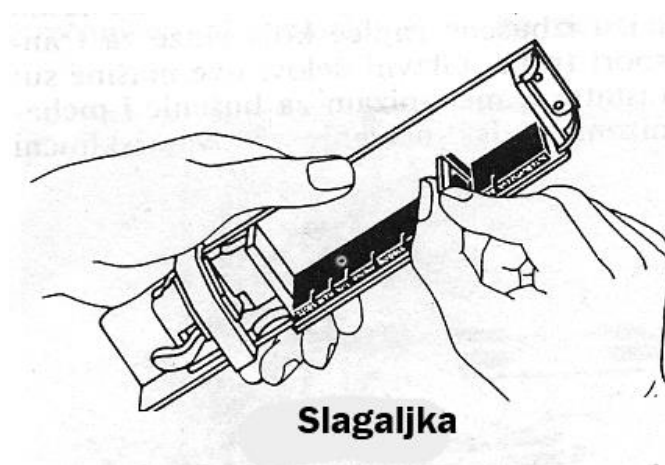
Sama ideja kako pojedinačnih slova je postojala, međutim trebalo je pronaći tehnologiju koja će omogućiti da se slova brzo, jeftino, kvalitetno i precizno mogu proizvoditi. Dugo je Gutenberg tražio prikladnu leguru koja bi pored lake topljivosti i brzog skrućivanja dala potrebnu tvrdoću slova. Konačno je odabrao leguru koja se sastojala od 65% olova, 23% antimona i 12% cinka.

Svaki se oblik slova izrezao u tvrdom čeliku te se dobijala patrica. Patrica se utiskivala u mekši bakar ili mjed i dobivala se matrica. Matrica se koristila kao kalup za ljevanje slova od olovne legure. Dobivala se izliveno olovno slovo koje je bilo stranično neispravno .



SLAGANJE SLOVA

Guntenberg je izmislio i posebnu slagaljku u koju je slagar stavljao slovo po slovo i nizao redove sloga. Za lakšu orijentaciju prilikom slaganja, slovo je imalo s prednje strane žlijeb koji je slagara navodio kako pozicionirati slovo u slagaljku.



TISKARSKA BOJA

Obična pisarska tinta nije odgovarala jer je bila pre rijetka i nije dobro prijanjala na olovna slova.

Nakon mnogih eksperimenata najpovoljnijom se pokazala boja sastavljena od mješavine čađe i ukuhanog lanenog ulja,

Tako masnu boju nanosilo se na pomična slova tamponom od pasje kože ispunjenom konjskom dlakom



TISKARSKA PREŠA

Johannes Gutenberg također je usavršio tiskarsku prešu. Na donjem dijelu tiskarske preše nalazila su se pomična kolica koja su se izvlačila zbog ulaganja papira, nanošenja boje i promjene sloga. Izrađena su od željeza da bi se postigao ravnomjeran otisak. (podloga je čvrsta na koju se stavlja slog).

Tiskar je morao paziti da se otisak na prednjoj i stražnjoj strani papira poklapa. Gutenberg je tom problemu doskočio tako da je kuteve papira pričvrstio za podlogu pribadačama. Rupice su se zvale punkture, a iste rupice su korištene i kod tiska druge strane lista.



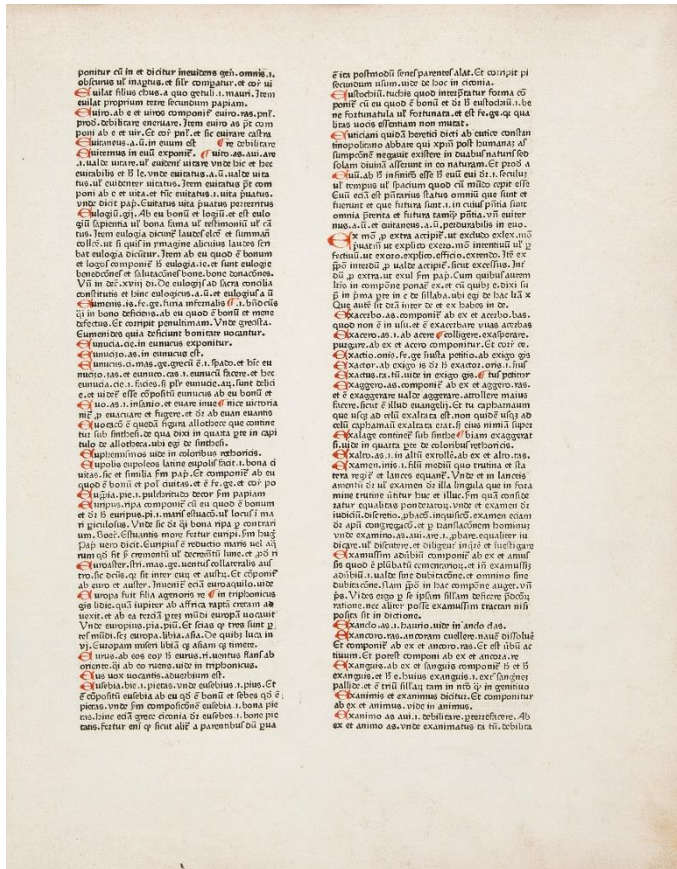
Prednosti otkrića su:

- Jednostavan postupak izrade tiskovne forme koja nam služi za izradu kopija
- Mogućnost izrade velikog broja kopija jer se tiskovna forma tj pomična slova ne troše
- Mogućnost ponovne upotrebe tiskovne forme za tisak ako se sačuva.
- Mogućnost razlaganja pomičnih slova i njihova ponovna upotreba za neku drugu knjigu.



Na prvoj tiskanoj knjizi, **Bibliji**, radio zajedno sa Johannom Fustom i Peterom Schofferom. Učio je ih tiskarskoj vještini i ne sluteći da će ga oni, netom prije dovršenja tiskanja Biblije, tužiti zbog duga i istjerati iz tiskare, preuzevši na sebe sve zasluge oko tiskanje prve knjige. Fust i Schoffer, kao vlasnici tiskare i dobiti, do godine 1502. tiskali su još 15 knjiga.

Biblija je otisnuta na **latinskom jeziku**. Izašla je **1455**, nedatirana i bez oznake tiskara na kolofonu.. Knjiga ima dva sveska velikoga formata, s tekstom otisnutim u **dva stupca i 42 retka** i pravo je remek-djelo tiskarskoga umijeća. Biblija je tiskana na 1282 stranice, u samo 200 do 300 primjeraka, od kojih se sačuvalo četrdesetak, što potpunih, što nepotpunih primjeraka. Knjiga je nakon tiska ukrašavana minijaturama (sitnim slikama) i inicijalima (ukrasnim početnim slovima).



Najzaslužniji za to djelo, Johann Gutenberg, u to vrijeme je lutao Mainzom i uporno pokušavao osnovati drugu tiskaru. To mu je uspjelo godine 1460. kada je tiskao **Catholikon**. Sudbina, međutim, kao da nikada nije bila sklona izumitelju jednoga od najvećih svjetskih izuma. I druga mu tiskara biva uništena, ovoga puta krivac je rat koji je godine 1462. otjerao Gutenberga u progonstvo.

Svi stanovnici Mainza, među kojima su bili mnogobrojni tiskarski majstori, bili su rastjerani. Sa sobom su u izbjeglištvo ponijeli i tajnu tiskarstva koja se tako proširila i osvojila Europu.

Tiskarsko umijeće je, dakle, otkriveno u Njemačkoj. Misao koja je potekla od Gutenberga ubrzo je zaokupila njegove prve suradnike, Fusta i Schoffera, koji su mu, svjesni revolucionarnosti i značenja tiskare, njegov izum i oteli.

Radeći sam, Schoffer je poslije unaprijedio tiskarsku tehniku. Jedna od novosti koje je on uveo jest i tiskanje inicijala. Na taj način inicijale više nije morao naknadno izrađivati ilustrator, a to je bitno ubrzalo dovršenje knjige. Osim toga, Schoffer je prvi u tiskane knjige uveo **kolofon**. Tiskanje **kolofona s podacima o vremenu, mjestu i okolnostima tiskanja** kasnije je postalo pravilo. Zahvaljujući takvim kolofonima, u današnje vrijeme dobivamo preciznije informacije o inkunabulama.

Do godine 1500. u Njemačkoj je poznato šezdesetak tiskarskih radionica koje su, osim u Mainzu, bile smještene u Bambergu, Strasburgu i Kolnu. Njemački majstori tiskarstva krenuli su put Europe šireći svoje znanje kamo god stigli. Tiskarstvo se širilo ubrzano. Mada je tiskarstvo otkriveno u Njemačkoj, po ljepoti i umjetničkoj i kulturnoj vrijednosti inkunabula osobito je poznata Italija. U Italiji je bila otvorena prva tiskara izvan Njemačke, nakon čega su one nicala u mnogobrojnim gradovima diljem Italije stvarajući prekrasno urešene inkunabule.

Prva tiskara u Italiji bila je osnovana godine 1465. U toj tiskari je otisnuta prva knjiga tiskana na talijanskom tlu. Godine 1469. otvorila se prva oficina u Veneciji, koja je, budući središte talijanskoga i europskog tiskarstva, odigrala važnu ulogu i u razvoju hrvatskoga tiskarstva. U Veneciji su tiskane neke naše knjige, a naši ljudi izučavali su tamo tiskarski zanat.

Sve knjige tiskane od izuma pomičnih slova i tiskarskoga stroja, dakle od **godine 1455**, pa do **godine 1500**, okupljamo pod nazivom **inkunabule**. Riječ inkunabula dolazi od latinske riječi *incunabula*, koja znači kolijevka, zipka, dakle, početak nečega, a u značenju prvotiska prvi ju je godine 1639. upotrijebio Bernard vod Mallinckrodt u djelu "De ortu et progressu artis typographiae".

<https://www.youtube.com/watch?v=0oJyCDRc8uc>

<https://www.youtube.com/watch?v=ksLaBnZVRnM>

2.2.5. HRVATSKE GLAGOLJAŠKE INKUNABULE

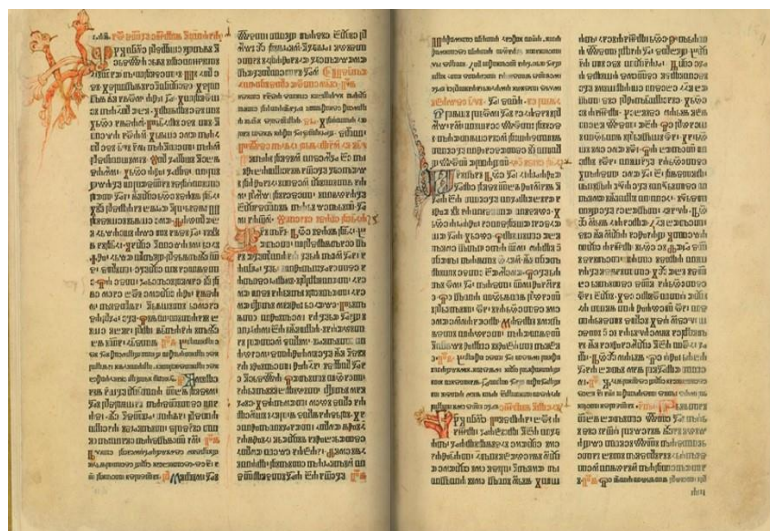
Slavenske inkunabule tj. samo one inkunabule koje su tiskane na nekom od slavenskih jezika, tiskane su samo u Hrvatskoj, Češkoj, Ukrajini i Crnoj Gori. Još neke slavenske zemlje, npr. Poljska, imale su tiskare, ali one nisu tiskale knjige na slavenskome jeziku. Zanimljiva je pri tome činjenica da je u Češkoj tiskano 60 inkunabula, dok je u Hrvatskoj, koja je po broju inkunabula druga u slavenskim zemljama, **tiskano 9 inkunabula**.

Poznato nam je **devet hrvatskih inkunabula**, od čega je **šest tiskano glagoljicom**. Glagoljicu su u tiskarstvo i uveli Hrvati. Naime, hrvatski su glagoljaši bili prvi koji su tiskali glagoljicom, a time i prvi koji su načinili odljeve glagoljičkih slova (pomična slova). Budući da su hrvatske inkunabule tiskane i latinicom, Hrvati su jedini narod koji ima inkunabule tiskane na dva pisma.

Petnaesto stoljeće je vrlo težak period hrvatske povijesti. U drugom desetljeću toga stoljeća, a posebno nakon pada Bosne godine 1463, turske vojske pustoše naše krajeve, uništavajući materijalna dobra i pokušavajući uništiti i kulturna. Međutim, čak je i tako jakoj vojsci bilo nemoguće uništiti kulturu koja je u hrvatskim krajevima u to doba već uhvatila predubok korijen. Pljačkanja, palež, ubijanja i drugi oblici zlostavljanja našega naroda nikada nisu bili dovoljni da onemoguće hrvatske kulturne krugove da u svojim dostignućima slijede Europu, a često idu i ispred nje.

Tiskati knjige u doba kada je tiskarstvo još u povojima bilo je iznimno naporan i skup posao. Tiskari su se prvo trebali izvan zemlje naučiti tom novom zanatu, a nakon toga je trebalo namaknuti novac za tiskarske strojeve, papir i sve ostalo što je za takav posao bilo potrebno. U doba kada hrvatsku pustoše turske vojske, novac je bilo teško namaknuti. Ipak, hrvatski glagoljaši uvijek su uspijevali doći do novca koji je bio potreban za kulturu. Ne znamo točno odakle su taj novac crpili, ali u svakom slučaju zaslužuju naše dužno poštovanje, najviše zbog toga što je u našem području, pod stalnom turskom opasnošću, upuštanje u tiskarsku vještinu zahtijevalo puno više truda i umijeća nego što su ga trebali pokazati pripadnici naroda koji su u to doba živjeli u mirnijim uvjetima.

PRVA GLAGOLJAŠKA INKUNABULA



Hrvatski prvotisak, **Misal po zakonu rimskog dvora**, tiskan je godine **1483**, točnije, **22. veljače 1483**, kada je, prema podacima iz kolofona, tiskanje bilo završeno. Postoje mnogobrojne pretpostavke o tome gdje je tiskan jer u samoj inkunabuli ne nalazimo točan podatak o tome. U početku se mislilo da je tiskan u Veneciji, kao bliskom i velikom tiskarskom središtu toga doba, ali u današnje vrijeme je prevladala pretpostavka da je hrvatska prva inkunabula tiskana na hrvatskome tlu.

Pretpostavlja se da su slova bila lijevana u inozemstvu, ali da je tiskara radila u Hrvatskoj. Budući da se slova iz Prvotiska više ne pojavljuju ni u jednoj hrvatskoj inkunabuli, opravdana je sumnja da je tiskara bila na našem tlu, te da je nestala u ratnom vihoru koji ju je uništio.

U prilog pretpostavci da je Misal tiskan u nesigurnom, ratnom području govori i činjenica da u inkunabuli nedostaje inicijal, što je vjerojatno posljedica ratnih uvjeta u kojima je tiskar morao seliti tiskaru. Osim Venecije, za mjesto tiskanja *Misala* pretpostavljeni su tako Izola, Roč, Modruš u Lici i Kolinj.

Tiskan je i na pergamentu, te je prva slavenska inkunabula tiskana na tiskarskom materijalu koji nije papir. Osim toga, naš je prvotisak prva slavenska inkunabula tiskana dvobojno, crveno i crno. Mada se ne zna ni mjesto tiskanja, ni tiskari, ostaje činjenica da je to jedna od najljepših tiskanih inkunabula uopće. Sačuvano **11 potpunih** ili gotovo potpunih primjeraka

<https://www.youtube.com/watch?v=rMRBJ2eUcFk>

DRUGA GLAGOLJAŠKA INKUNABULA

Druga hrvatsko glagoljaška inkunabula tiskana je godine **1491. u Kolinju**. U tome ličkom mjestu bila je smještena prva hrvatska tiskara u čije smo mjesto djelovanja sigurni. Ta nam činjenica nalaže zaključak da je Lika u to doba bila središtem glagoljaštva i da je bila bogatiji kraj nego što je to od tragedije na Krbavskom polju. Siromašan kraj, kakvim je Lika postala nakon godine 1493, ne bi mogao tiskati knjige u doba kada je to iznimno skup posao. Osim toga, siromašan kraj, bez jakog kulturnog kruga koji je prepoznao prednosti tiskarstva i bez ekonomskog uporišta, u takav se posao ne bi ni upuštao.

Inkunabula tiskana u Kolinju jest **Brevijar po zakonu rimskoga dvora**. Nije sačuvano mnogo dijelova te inkunabule, pa tako i kolofon, zbog čega se do određivanja godine tiskanja došlo sudeći po tome što tabla pomičnih blagdana u *Brevijaru* počinje od godine 1492, pa se pretpostavlja da je izašao godinu dana prije. Tiskan je također dvobojno, crveno i crno, a predložak nam nije poznat. Jedini sačuvani primjerak te inkunabule čuva se u Veneciji.

TREĆA GLAGOLJAŠKA INKUNABULA

Budući da nam od treće glagoljaške inkunabule **Ispovid ku e vsaki krstjanin držan imiti i umiti i naučiti** nije sačuvan ni jedan primjerak, podatke o njenom postojanju dobivamo iz zapisa koji se nalazi u Tkonskom zborniku iz godine 1492. Iz tog se zapisa vidi da je **Ispovid** tiskana godine **1492. u Veneciji**. Poznato nam je čak i ime tiskara te inkunabule. Bio je to mletački tiskar Pelegrinus Pasqualibus, koji je tako prvi poznati tiskar hrvatskih inkunabula.

Tekst je složio fra Matej Zadranin, provincijal franjevac trećoredaca, o čemu potvrdu također nalazimo u zapisu. Budući da je traktat o ispovijedi u Tkonski zbornik prepisan glagoljičkim slovima, pretpostavlja se da je i inkunabula bila tiskana glagoljicom, mada točnih podataka o tome nemamo.

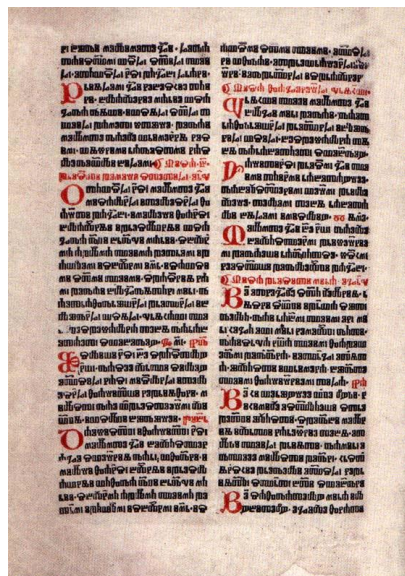
ČETVRTA GLAGOLJAŠKA INKUNABULA

U Veneciji je godine **1493.** bila tiskana i četvrta hrvatsko glagoljaška inkunabula. To je **drugo izdanje brevijara**, ovaj put upotpunjeno dijelovima rituala i misala. Tiskana je u tiskari Talijana Andrija Torressanija, uglednog talijanskog tiskara. O njoj imamo sve podatke, o vremenu i mjestu tiskanja, te o priređivaču i tiskaru.

Tako se u toj inkunabuli prvi put susreće ime najznamenitijeg tiskara hrvatskih inkunabula, Blaža Baromića, najzaslužnijeg za osnivanje tiskare u Senju. Brevijar sadrži dva kolofona, glagoljaški, koji je opširniji, i nešto kraći latinski.

Prema podacima iz kolofona znamo da je brevijar tiskan u Veneciji u tiskari Andrea Torresanija a da je korekturu izvršio Blaž Baromić, te da je posao završen **13. ožujka 1493.** Sačuvano nam je pet primjeraka, a jedini cjelovit čuva se u Sibiuu (Rumunjska).

PETA I PRVA SENJSKA GLAGOLJAŠKA INKUNABULA



Nakon toga, Blaž Baromić se vratio iz Venecije u Senj, obogaćen znanjima koje je u Veneciji stekao i željan osnivanja tiskare na hrvatskome tlu. Osim toga, Blaž Baromić je iz Venecije donio i sve potrebne alate za tiskanje knjiga. Naime, za njegova boravka u Veneciji, najvjerojatnije po njegovu nacrtu, bila su odljevena glagoljaška slova. Tim slovima se tiskara u Senju služila cijelo vrijeme svoga djelovanja.

Tiskaru Blaž Baromić osniva već iduće godine. Dana **7. srpnja 1494.** on je dovršio prvo djelo senjske tiskare, drugo izdanje glagoljskog **Misala po zakonu rimskoga dvora**.

U kolofonu *Misala* navodi se da su mu u tome poslu pomagali Silvestar Bedričić i Gašpar Turčić. Budući da je Baromićevo ime bilo napisano na prvome mjestu, pretpostavlja se da je on najzaslužniji za osnivanje tiskare i tiskanje knjiga.

Ipak, činjenica da se uz njega u radu tiskare spominju i druga imena, govori nam da on u svome radu nije bio usamljen i da je prednosti tiskarstva prepoznao širok krug ljudi u Senju. Sačuvan jedan potpuni primjerak u Budimpešti i dva nepotpuna primjerka

<https://www.youtube.com/watch?v=gBav41qrhWW>

ŠESTA I DRUGA SENJSKA GLAGOLJAŠKA INKUNABULA

Dana **25. travnja 1496**, iz glagoljske tiskare u Senju izašlo je i drugo djelo **Spovid Općena**. To je prijevod vrlo popularnoga petnaestostoljetnog priručnika opće ispovijedi "Confessionale generale". Priručnik je napisao znameniti franjevački propovjednik i duhovni pisac iz Milana M. Carcano, a o popularnosti toga priručnika najbolje govori činjenica da je već u 15. stoljeću izdan pet puta na talijanskom jeziku i u prijevodima na druge jezike, što je za ono vrijeme i više nego zavidan broj izdanja.

Budući da ne služi izravno u liturgičke svrhe, to djelo je prvo iz senjskoga neliturgičkog ciklusa koji će se nastaviti u drugoj fazi rada tiskare.



2.2.6. HRVATSKE LATINIČNE INKUNABULE

Molitvenik (mjesto tiska nepoznato, 1490.?, sačuvan samo jedan primjerak)

Oficij (mjesto tiska nepoznato, 1490.?, sačuvan samo jedan primjerak)

Lekcionar Bernardina Splićanina (Venecija, 1495., sačuvana dva potpuna primjerka)



Lekcionar Bernardina Splićanina, **Venecija, 12. ožujka 1495**, Zagreb. Lekcionar je najuglednija hrvatska latinična inkunabula, otisnuta u Mlecima, u tiskari majstora Damjana iz Milana, poznatoga po tome što je među prvima počeo knjigama stavljati i naslovnu stranicu.

Nije se, nažalost, sačuvao niti jedan primjerak s tom naslovnom stranicom. Sve ostale listove ima primjerak koji se nalaze u Odesi i primjerak koji se čuva u isusovačkoj knjižnici »Juraj Habelić« u Zagrebu. Redaktor je knjige franjevac Bernardin Drvodilčić. Lekcionar ima 104 lista.

Odigrao je važnu ulogu u povijesti hrvatskoga jezika: u njemu se sabire prethodna hrvatska lekcionarska tradicija, a iz njega su izvedeni novi lekcionari koji su po crkvama na hrvatskim prostorima utvrđivali hrvatsko jezično jedinstvo.

3. Povijesni razvoj grafičke pripreme

Grafička priprema je proces oblikovanja sadržaja informacije. Kroz povijest grafičku pripremu možemo podijeliti na :

1. **Olovni slog** – Gutenbergova pomična slova
- 2, **Fotoslog**
- 3, **DeskTop Publishing** – (stolno izdavaštvo – računalni slog)

3.1. Olovni slog

Olovni slog je zajednički naziv za **ručni ili strojni slog** kod kojega se procesom slaganja izrađuje tiskovna forma od olovne legure i koja se koristi u tehnici visokog tiska - knjigotiska.

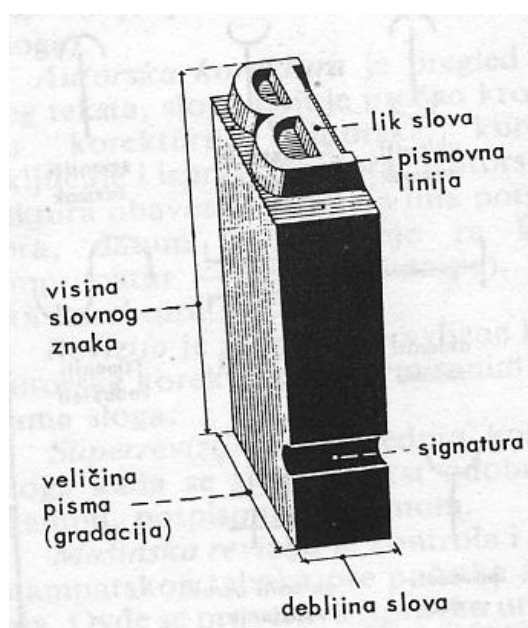
3.1.1. RUČNI OLOVNI SLOG

Rukom složena **tiskovna forma** od pomičnih Gutenbergovih olovni slova naziva se ručni olovni slog. Koristi se materijal koji se dijeli na:

- slovne znakove – Gutenbergova pomična slova
- slijepi materijal
- linije
- ukrasni materijal

SLOVNI ZNAK

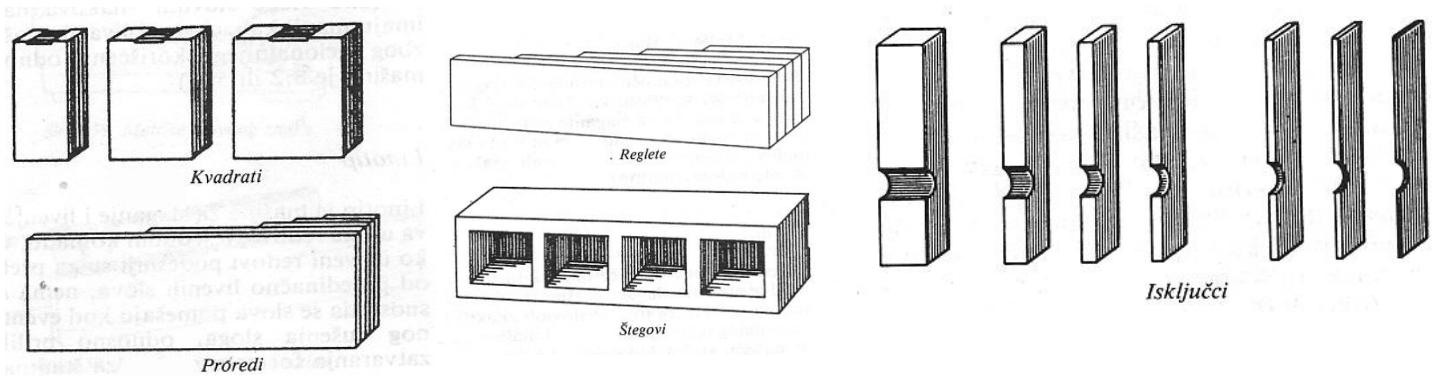
Pravokutni komadić olovne legure s točno definiranom veličinom pisma koja na gornjoj strani ima neispravan lik slovnog znaka





SLIJEPI MATERIJAL

nam služi za dobivanje slobodnih površina (razmak između riječi, redova,...)



PROCES SLAGANJA

Sastoji se od ručnog slaganja redova na određenu dužinu. Redovi se dobivaju tako da se slovni znakovi i određeni slijepi materijal ubacuje u slagaljku.

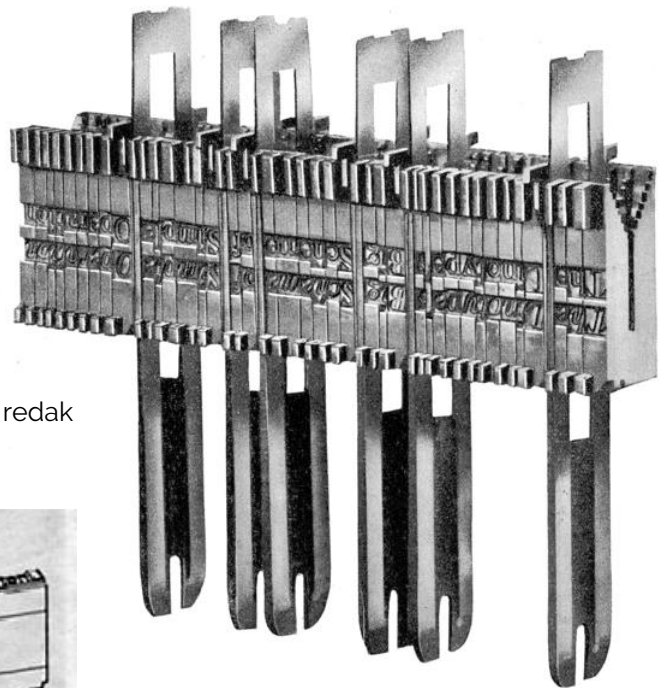




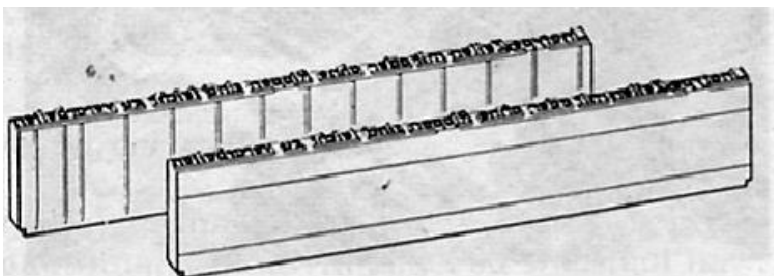
Izgled slagarnice u olovnom slogu

3.1.2.STROJNI OLOVNI SLOG

Strojem složen tiskovna forma od redak olovne legure. Redovi se ne slažu u slagaljku već slagar pritiskom na tastaturu stroja izbacuje matrice slovnog znaka. Kada se matricama složio cijeli redak, tek tada bi se slagar mogao u olovu izliti redak



Matricama složen cijeli redak



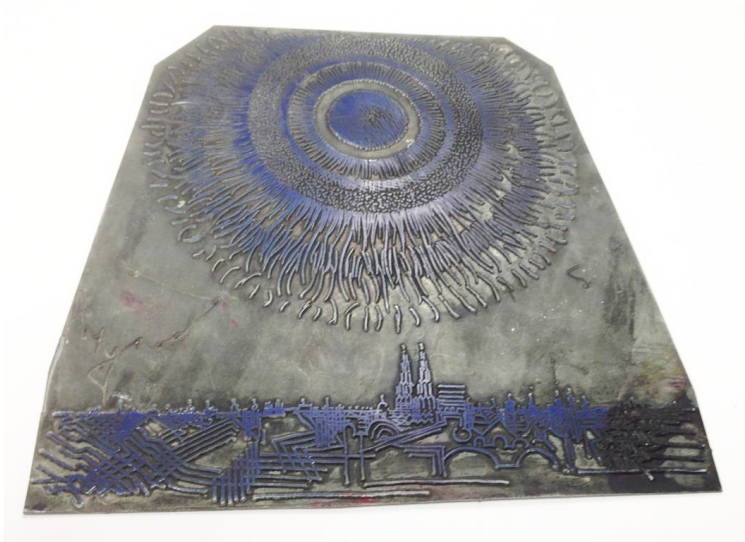
Izliven strojni redak

3.1.3. KLIŠEJ

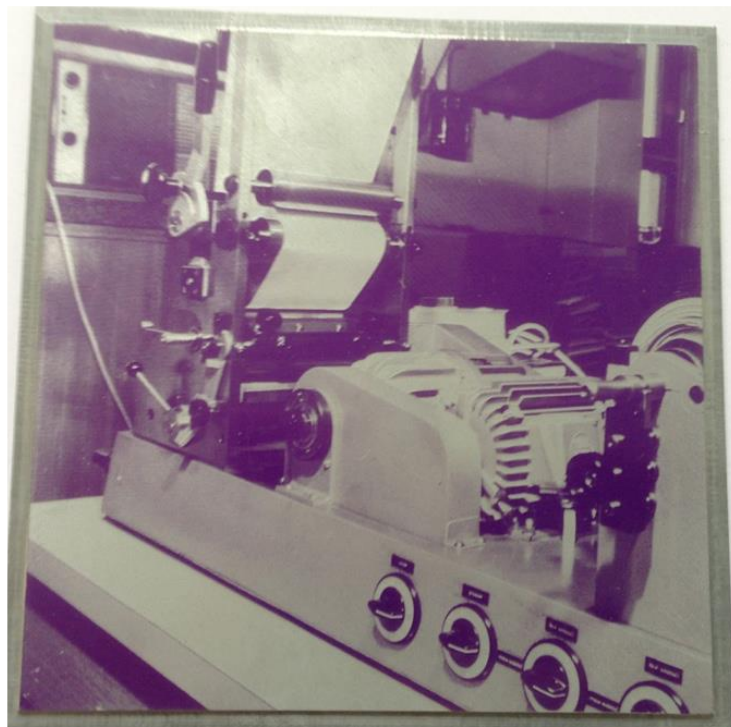
Element tiskovne forme namijenjen **tisku ilustracija** u tehnici visokog tiska. Cink (Zn), upotrebljavao se u visokom tisku za izradu klišea.

Klišei se izrađuju:

- Strojnim graviranjem - klišografima i
- kemijski (jetkanjem).



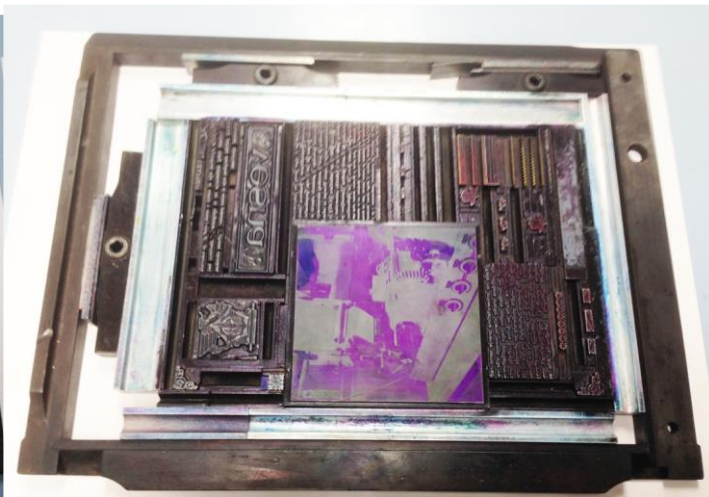
Klišej kojim se tiskaju jednotonske slike (crteži i sl.) naziva se **fototipijski klišej (fototipija)**,



Klišej kojim se tiskaju višetonske slike (npr. fotografije) naziva se **autotipijski klišej (autotipija)**.

3.1.4. OKVIRI

Olovni ručni slog, strojni slog i klišei se zajedno sa sljepim materijalom zatvaraju se u okvire koje stavljamo u tiskarske stroj



3.2.Fotoslog

Fotoslog je unos teksta uz pomoć tipkovnice i grafički prikaz teksta na ekranu (monitoru).

50-tih godina 20 stoljeća započelo je nizanje slova pomoću računala (zasnovani na tranzistorskoj tehnici). Slaganje nije bilo popraćeno optičkom kontrolom. Zapis slova se registrirao na sedmokanalnoj perforiranoj traci.

60-tih godina pojavili su se prvi slagači uređaji s računalima koji su imali jednogredne pokazivače (ekrane) do dvadesetak slova. To su bili prvi fotoslagači uređaji, odnosno sustavi koji su koristili nov način prikaza **sloga – fotoslog**



70-tih godina pojavili su se terminali koji su mogli prikazati do 2000 slovnih znakova na ekranu. Tekst se mogao pregledavati u dva oblika:

- beskonačnom obliku
- isključnom obliku

80-tih godina realiziran je treći način prikaza teksta na ekranu sa svim tipografskim znakovima pa se počeo koristiti termin "terminali za prijelom" koji su bili veličine A4 formata. Postojala su dva monitora, jedan za unos, a drugi koji je prikazivao kako izgleda složeni tekst.

Filozofija slaganje u fotoslogu u osnovi nije se razlikovalo od načina slaganja u olovnom slogu. Ovdje se koristilo računalo koje je olakšalo i pojednostavnilo proces slaganja. Više se ne koriste teška olovna slova.



Da bismo složili neki tekst trebalo je poznavati **čitav niz komandi** kojima bismo definirali npr. veličinu pisma, vrstu pisma, poravnanje teksta, dužinu teksta ...

U fotoslogu nismo vidjeli na monitoru što smo složili, sve dok se nisu pojavili „terminali za prijelom“. Također nismo mogli integrirati tekst i sliku zajedno.

Slike su se obrađivale posebno, a zatim spajale s tekстом u kasnijim tehnološkim fazama proizvodnje.

Računalo je bilo povezano s izlaznim uređajem fotoosjetljivačem i nakon osvjetljavanja dobili bismo **tekst ispisan na filmu ili fotopapiru**.

Takav film ili fotopapir zovemo **fotografski predložak**. On nam služi za izradu tiskovne forme.



3.3 DeskTopPublishing (Stolno izdavaštvo - Računalni slog)

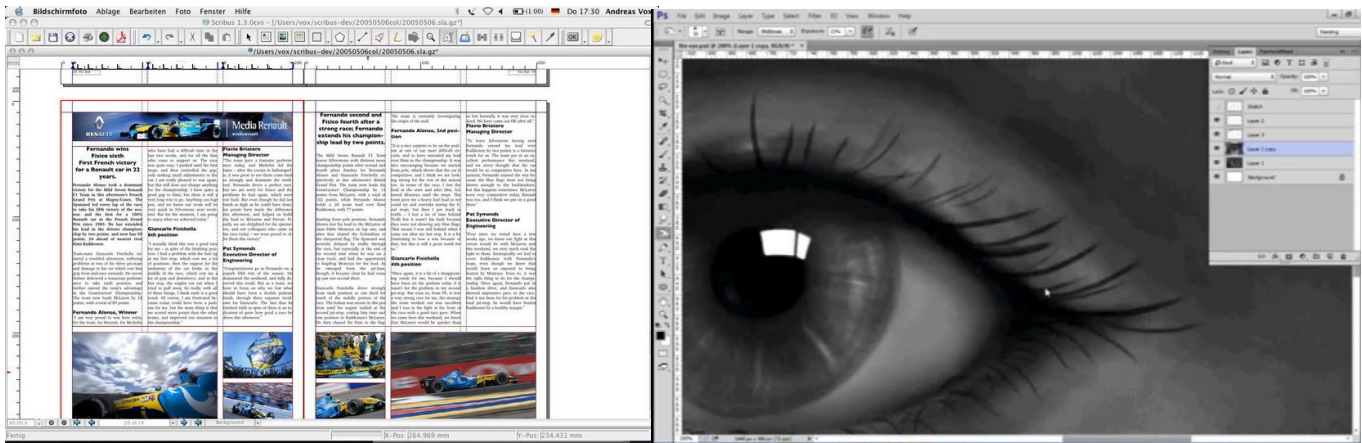
DeskTopPublishing ili stolno izdavaštvo je **proces oblikovanja** sadržaja informacije za tisak na osobnom računalu, uz pomoć odgovarajućih računalnih programa.

Jedna od osnovnih razlika nekadašnjeg fotosloga i računalnog sloga je što kod računalnog sloga na ekrana monitora vidimo „točno ono“ što će se kasnije otisnuti. Takav sistem slaganja zove se **what you see is what you get. WYSIWYG**.

Kako se proces slaganja odvija na računalu u literaturi i praksi se često susreće i termin računalni slog.

DeskTopPublishing se u hrvatskom jeziku prevodi kao stolno izdavaštvo.

Također računalni slog dozvoljava jednostavno ubacivanje i obradu ilustracija ili slika i njihovu integraciju s tekстом, jednostavniji postupak oblikovanja tipografskih karakteristika teksta i još mnogo toga.



Osnovna hardverska konfiguracija računalnog sloga sastoji se od:

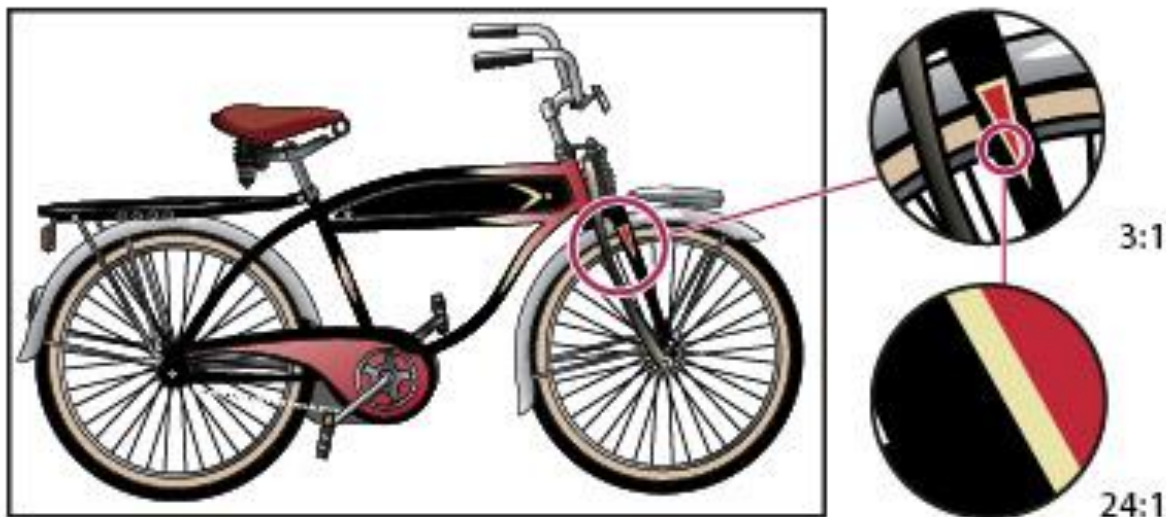
- računala i osnovnih perifernih uređaja
- ulazni uređaji (skeneri, digitalni fotoaparati)
- izlazni uređaji (printeri, fotoosjetljivači, osvjetljivači ploča, digitalni tiskarski strojevi)
- razni nosioci podataka (pomični hard disk, usb)



U DTP-u susrećemo se sa terminima poput vektorska i rasterska grafika.

3.3.1. VEKTORSKA GRAFIKA

Vektorska grafika ili geometrijsko oblikovanje (eng. Vector graphics,) je način prikazivanja slike pomoću geometrijskih oblika kao što su točke, linije, krivulje i poligoni, a koji su temeljeni na krivuljama koje nazivamo **Bézierove krivulje**. Vektorska grafika je savršena za **jednostavne ili složene crteže** koji ne trebaju biti **foto realistični**



3.3.2. RASTERSKA GRAFIKA

Rasterska grafika ili bitmap prikaz slika koje se sastoje od **sitnih točaka (piksela)**, od kojih svaki ima svoj ton. Ljudsko oko ne razlikuje pojedinačne piksele (jer su suviše sitni), tako da mi vidimo cijelu sliku sa blagim prelazima između boja. Rasterka grafika koristi se za slike koje su foto realistične.



Nema „bolje ili lošije“ grafike. Svaka ima svoju namjenu i ako ih međusobno uspoređujemo vektorska grafika zauzima manje prostora (MB) i moguće je sliku uveličavati i umanjivati bez gubitka kvaliteta.

4. Grafička priprema

Grafička industrija sadrži tri glavna tehnološka procesa proizvodnje grafičkog proizvoda. Njihov redoslijed je:

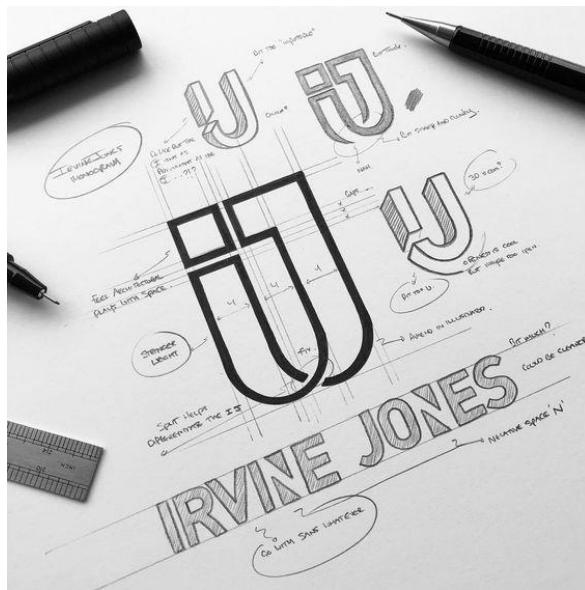
1. Grafička priprema
2. Tisak
3. Grafička dorada

Grafička priprema je početna faza izrade grafičkog proizvoda koja sastoji se od dva osnovna postupka :

1. oblikovanja proizvoda

Oblikovanje se odnosi na sam **proces stvaranja i razrade ideje, razvoja koncepata** pa sve do **završnog rješenja**. U ovoj fazi dizajner radi čitav niz skica olovkom na papiru i prema riječima mnogih uspješnih dizajnera ovo je ujedno najvažnija i najdugotrajnija faza, te o ovoj fazi najčešće ovisi uspjeh cijelog dizajna.

Želja svakog dizajnera je napraviti dizajn koji će biti **originalan**, koji čini proizvod razumljivim, koji ga predstavlja i daje potpunu informaciju o njemu i upravo zbog toga oblikovanje proizvoda ima veliko značenje u procesu nastajanja grafičkog proizvoda.



2. izrada pripreme proizvoda za tisak

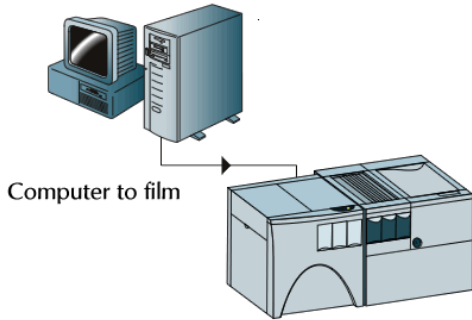
Ova postupak se odnosi na izradu, pripremu idejnog rješenja za tisak. Danas postupak izrade pripreme za tisak obuhvaća **rad na osobnom računalu** uz korištenje odgovarajućih **grafičkih računalnih programa**.



4.1. Tehnološke mogućnosti

Nakon završenog pripremnog procesa na računalu tehnološki postoje **tri mogućnosti**:

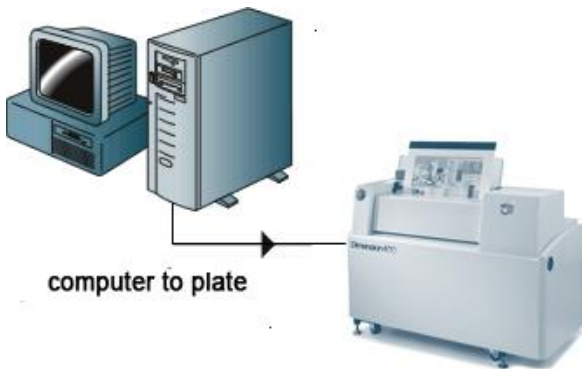
1. **Izrada filma** tj. fotografskog predloška (eng. **computer to film**) - računalu je povezano s uređajem koji se zove fotoosjetljivač i koji nam ispisiye podatke na filmu.



fotoosjetljivač

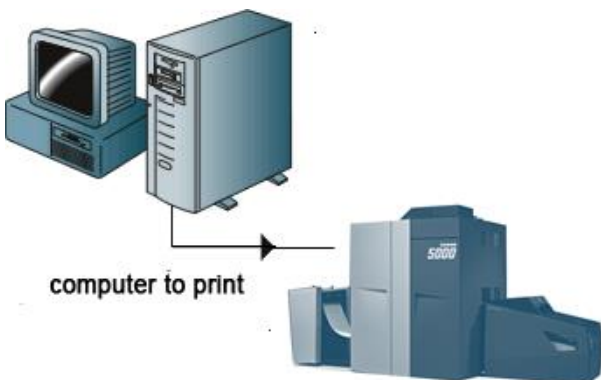


2. **Izrada tiskovne forme** - računalu je povezano s uređajem koji zovemo CTP (eng. **Computer To Plate**) i koji nam ispisiye podatke na ploči tj. tiskovnoj formi.



CTP uređaji

3. **Izrada otiska** - računalu je povezano s digitaknim tiskarskim strojem (eng. **computer to print**) i dobivamo otisnuti proizvod. U ovom slučaju govorimo o digitalnom tisku



digitalni tiskarski stroj

4.2. Osnovni elementi oblikovanja

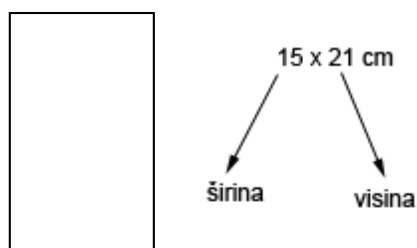
4.2.1. FORMAT GRAFIČKOG PROIZVODA

Format je polazna točka pri oblikovanju svakog grafičkog proizvoda. Formatom definiramo dimenzije plohe, a izražava u milimetrima ili centimetrima,

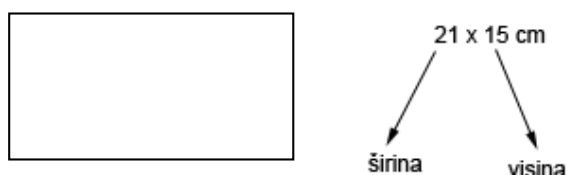
Kod definiranja formata grafičkih proizvoda **prva** numerička oznaka odnosi se na **širinu**, a **druga** numerička oznaka na **visinu**.



Formate koje oblikom susrećemo u grafičkoj industriji u pravilu su **pravokutni**. Od pravokutnih formata mnogo češće susrećemo one koji su izduženi po visini i kod tih formata širina je manja od visine. Takve pravokutne formate zovemo **uspravni ili stojeći formati**.



Pravokutni formati koji su izduženi po širini zovemo **ležeći formati** i kod tih formata širina je veća od visine.



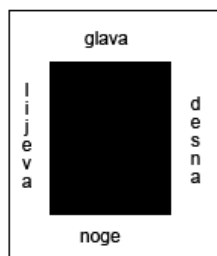
Odnos dviju stranica pravokutnog formata u pravilu nikad nije veći od omjera 2:1, tj. duža stranica nije dva puta veća od kraće stranice.

Kvadratne formate susrećemo rijetko u odnosu na pravokutne formate. Visina i širina knjige su jednake, a razlika može iznositi najviše 20mm

4.2.2. MARGINE ILI BJELINE

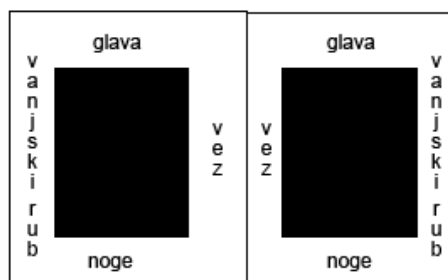
Imamo 4 margine, one pomiču tekst od ruba papira.

1. margina glave
2. margina lijeva
3. margina desna
4. margina nogu



Kod knjiga razlikujemo

1. margina glave
2. margina veza
3. margina vanjskog ruba
4. margina nogu



Imaju tri osnovne funkcije.

- One fokusiraju pogled na bitan sadržaj tj. površinu teksta.
- One osiguravaju prostor za dodatne elemente dokumenta i stranice:
 - zaglavlje (gore),
 - paginaciju (numeričku oznaku stranice),
 - marginalne tekstove ili pomoćne tekstove (lijevo ili desno) i
 - osiguravaju prostor za bilješke.
- One ostavljaju prostor kako bismo prstima mogli pridržavati knjigu bez prekrivanja glavnog tekstualnog sadržaja.

4.2.3. PISMO

Pismo je u veoma velikom broju slučajeva **glavni grafički element** kojeg koristimo u oblikovanju i koji nam služi za prenošenje informacije u grafičkom komunikacijskom procesu. U grafičkoj djelatnosti za pismo se upotrebljava naziv **font**.

Svako tipografsko pismo okarakterizirano je sa **tri elemenata**:

1. Veličina pisma
2. Vrsta pisma – font
3. Pismovni rez

1. VELIČINA SLOVA I TIPOGRAFSKI MJERNI SUSTAV

Prva potreba za uvođenjem jedinstvenog sustava kojim bi se mogla točno odrediti veličina tipografskog i slagarskog materijala javlja se već u doba Gutenberga. Danas se tipografski mjerni sustav više ne koristi u tolikoj mjeri kao nekad, te je bio karakterističan uglavnom za olovni slog. Ipak ima povijesnu važnost i usprkos svemu i danas je na evropskom prostoru prihvaćen kao normalni sustav (DIN 16507). Također danas je u računalnoj tipografiji u pozadini svega upravo taj sustav, Zato je važno navesti neke njegove osnovne osobine.

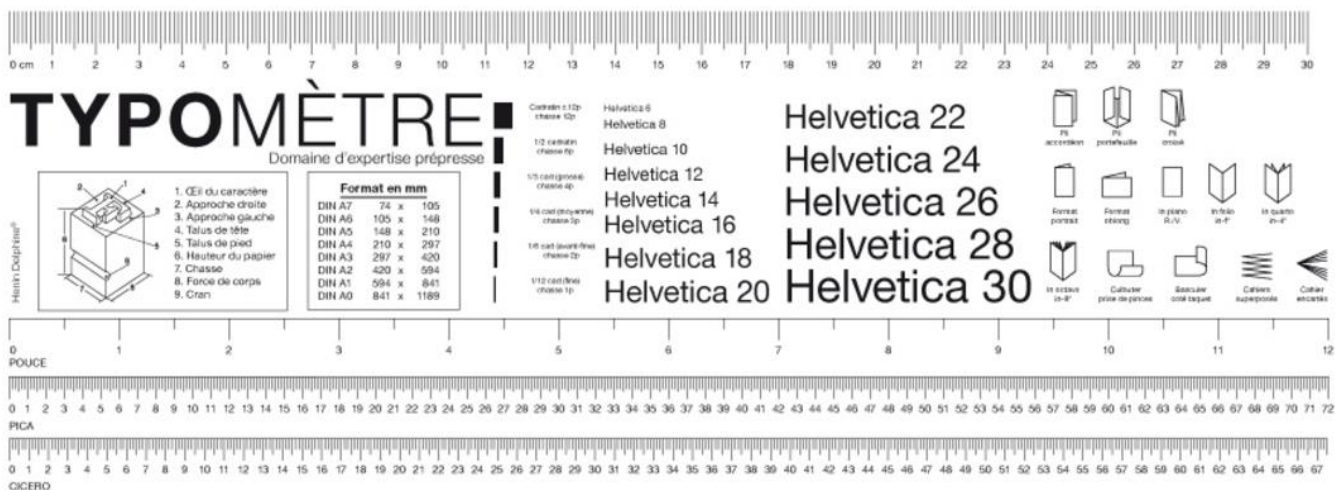
Ipak prve praktične rezultate je postigao je Pierre Simon Fournier koji je uveo tipografski mjerni sustav kojemu je osnovna veličina **tipografska točka** (point typographique – pt).

1775. god. Francuz Francois-Ambroise Didot sa sinom Firminom usavršava svoj tipografski sustav, a to je sustav koji je i danas prihvaćen kao evropski standard u kojemu je osnovna jedinica **tipografska točka** (pt, tt, tp) i sustav kod kojeg **12 tipografskih točaka** čini **jedan cicero**.

Preračun Didotovog sustava na metričku mjeru poduzeo je 1876. god. njemački slovoljevač Hermann Berthold, te je na taj način utvrdio precizni tipometar čiju je dužinu od 30 cm podijelio na 133 nonparela po 6 tipografskih točaka, iz čega slijedi da tipometar ima 798 tipografskih točaka, odn. 66 1/2 cicera.

Preračunato jedna tipografska točka iznosi:

1pt = 0,376 mm



Veličina slova (veličina stošca) je raspon između prednje (signaturne) i stražnje(hrptene) plohe trupa olovnog slova. Veličine slova koje se danas koriste u računalnom slogu slijede veličine olovnih slova.

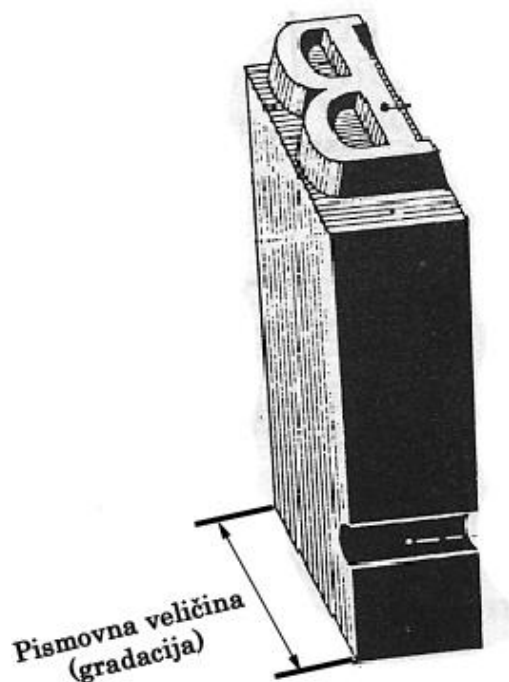
Times - vrsta pisma

Aa ← veličina od 12pt

Aa ← veličina od 24pt

Aa ← veličina od 72pt

Aa ← veličina od 100 pt



Veličina slova nastaju **zbrajanjem tipografskih točki** i imaju svoje **ime**.

Non plus ultra	2pt
Brilijant	3pt
Dijamant	4pt
Perl	5pt

← Ove pismovne veličine nemaju praktičnu primjenu jer su premale i nečitljive

Nonparel	6pt
Kolonel	7pt
Petit	8pt
Borgis	9pt
Garmond	10pt
Brevier	11pt
Cicero	12pt
Mitl ili Srednjak	14pt
Tercia	16pt

Cicero i pol	18pt
Tekst	20pt
Dva cicera	24pt
Dupli mitl	28pt
Dupla tercija	32pt
Tri cicera	36pt
Četiri cicera	48pt
Pet cicera	60pt
itd. (zbroy cicera)	

Veličina slova od 6pt (Nonparel), 7pt (Kolonel) i 8pt (Petit) su namijenjene slaganju onih tekstova s kojima se čitatelj bavi informativno. Te tekstove čitatelj čita kraće vrijeme (npr. bilješke u knjigama)

Veličina slova od 9pt (Borgis), 10pt (Garmond) i 12pt (Cicero) su namijenjene slaganju onih tekstova s kojima se čitatelj bavi kroz duže vrijeme (tekstovi u knjigama, časopisima.). To su pismovne veličine koje su ugodne za čitanje (čitljive), a sa druge dovoljno ekonomične.

Veličina slova od 14pt (Srednjak ili Mitl) su namijenjene slaganju onih tekstova koje želimo istaknuti..

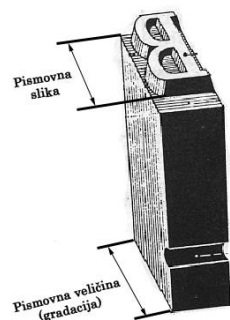
Izbor pismovne veličine ovisi o:

- Formatu grafičkog proizvoda – kod jumbo plakata koristit ćemo daleko veće pismovne veličine nego kod klasičnog plakata
- Važnosti teksta koji se ističe - tekst koji ima veću važnost ili vrijednost istaknuti ćemo većom pismovnom veličinom od nekog drugog manje važnog teksta.

ODNOS PISMOVNE VELIČINE I PISMOVNE SLIKE

Različite pismovne vrste (fontovi) imaju različite veličine pismovne slike na stošcu iste pismovna veličine. Zbog toga nije nimalo lako odrediti pismovnu veličinu na osnovu otisnutog teksta.

Klasična pisma koja se često koriste (npr. pismo Times) imaju veličinu pismovnu slike koja zauzima oko 52% veličine stošca kod kurentnih slova i oko 70% veličine stošca kod verzalnih slova



Pismo ⇒ Times od 12pt

GIF format koristi sažimanje podataka bez gubitaka kvalitete slike. To znači da se zapisuju svi podaci slike i da pri tome slika ne gubi ništa od izvorne kvalitete. Sažimanjem se zapis pretvara u oblik koji zauzima što manje memorije, ali ne na račun kvalitete slike.

Pismo ⇒ Gabriola od 12pt

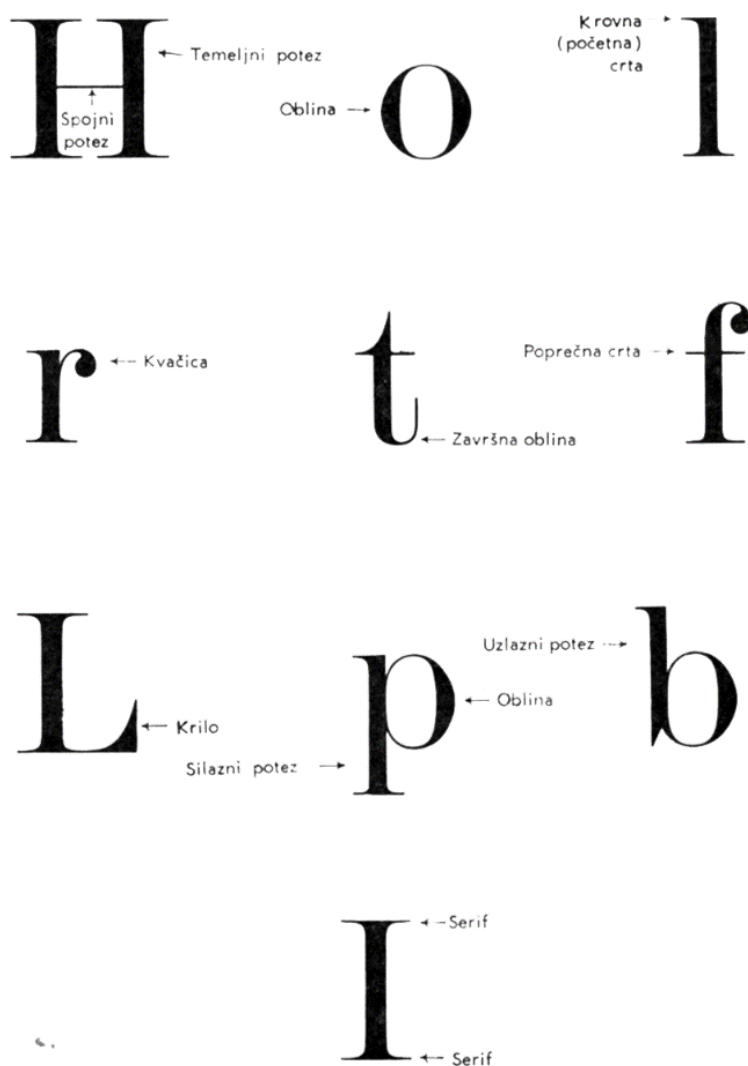
GIF format koristi sažimanje podataka bez gubitaka kvalitete slike. To znači da se zapisuju svi podaci slike i da pri tome slika ne gubi ništa od izvorne kvalitete. Sažimanjem se zapis pretvara u oblik koji zauzima što manje memorije, ali ne na račun kvalitete slike.

2. VRSTA PISMA – FONT

Vrsta pisma ili kako se češće kaže **font** je skup svih slovnih znakova koji dolaze u pismu, a koji imaju **iste** optičke karakteristike. Danas, primjenom računala u grafičkoj struci postoji šaroliko mnoštvo različitih pisama.

Postoje različiti načini klasifikacije pisama, najjednostavnija klasifikacija se bazira na **optičkim karakteristikama pisma**. Za uspješno razlikovanje pojedinih pisama potrebno je poznavati osnovne pojmove kao što su:

- temeljni i spojni potez,
- oblina,
- krovna-početna crta,
- kvačica, završna oblina,
- poprečna crta,
- krilo,
- silazni i uzlazni potez i
- serifi.



S obzirom na optičke karakteristike pisma (fontovi) su klasificirana u pismovne skupine.

1) ANTIKVE (TEMELJNI OBLICI)

U temeljne oblike spada pismovna skupina **antikve**. Ove antikve nastale su u razdoblju između 15. i 18. stoljeća.

Razlikujemo:

- Renesansnu antikvu
- Prelaznu antikvu
- Klasicističku antikvu

Jedno od najpoznatijih predstavnika renesansne antikve je font **GARAMOND**

Optičke karakteristike: razlika u debljini temeljnih i spojnih poteza je mala, krovne crte i obline oblikovane su zaobljeno, krila kod verzalnih slova E, F, L, T, Z, izlaze prema vani, serifi postepeno proizlaze iz temeljnih i spojnih poteza i imaju udubine, kvačice kod kurentnih slova a,c,f,g,j,r imaju oblik kapaljke

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

Jedno od predstavnika prelazne antikve je font **TIMES**

Optičke karakteristike: razlika u debljini temeljnih i spojnih poteza je naglašenija, krovne crte su kose, obline su manje zaobljene, krila kod verzalnih slova E, F, L, T, Z, izlaze blaže prema vani, serifi plosnatije proizlaze iz temeljnih i spojnih poteza, kvačice kod kurentnih slova a,c,f,g,j,r imaju okrugliji oblik kapaljke

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

Jedno od predstavnika klasicističke atikve je font **BODONI**

Optičke karakteristike: razlika u debljini temeljnih i spojnih poteza je oštro naglašena, krovne crte su ravne, obline stoje okomito, krila kod verzalnih slova E, F, L, T, Z, zatvaraju se okomito, serifi su kao ravne crte izlaze iz temeljnih i spojnih poteza, kvačice kod kurentnih slova a,c,f,g,j,r imaju okrugli oblik.

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

2)TEHNIČKI OBLICI PISAMA

Pismo jednostavnijih oblika nastalo je početkom 19 stoljeća. U tehničke oblike spadaju pismovne skupine

- a) Grotesk,
- b) Egyptienne i
- c) Italienne.

a)Grotesk

Optičke karakteristike: nema razlike u debljini temeljnih i spojnih poteza, nema krovne crte, obline, krila, serife i kvačice

Jedno od predstavnika je font **FUTURA**

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

Također jedno od predstavnika je font **ARIAL ILI HELVETIKA**

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

b)Egyptienne

Optičke karakteristike: nema razlike u debljini temeljnih, spojnih poteza i serifa. Pisma su veoma čitljiva, pa su pogodna za slaganje reklamnih tiskanica.

Jedno od predstavnika je font **ROCKWELL**

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

c)Italienne

Optičke karakteristike: nema razlike u debljini temeljnih, spojnih poteza, a serifi su jako naglašeni. Pisma su pogodna za slaganje u reklamnoj tipografiji

Jedno od predstavnika je font **PLAYBILL**

A B C D E F G H I J K L M N O P R S T U V X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p r s t u v x y z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

a b c d e f g h i j k l m n o p r s t u v x y z

3) INDIVIDUALNI OBLICI PISAMA

Pisma koja nose obilježje autora koji ih je oblikovao. Nastali su na temelju starih tipografskih pisama. U individualne olike pisama svrstani su **umjetnička antikva**, **polugrotesk** i **novinska antikva**.

a)Umjetnička antikva

Slobodno oblikovano pismo , a oslanja se na suvremeno rukopisno pismo, te se naziva i pisana antikva. U novije vrijeme ovih pisama je sve više, a nastaju s željom da se postigne nešto novo i lijepo.

Jedno od predstavnika je font **HARRINGTON**

A B C D E F G H I J K L M N O P R S T U V X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n o p r s t u v x y z 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

a b c d e f g h i j k l m n o p r s t u v x y z

b) Polugrotesk

Kod polugroteska završne crte - serifi su zamijenjeni zadebljanjima

Jedno od predstavnika je font CANDARA

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

c) Novinska antikva

Nastala je spajanjem renesansne antikve i Egyptienna. Pismo je namijenjeno tisku novina i časopisa.

Jedno od predstavnika je font CENTURY SCHOOLBOOK

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

4) RUKOPISNI OBLICI PISAMA

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

5) PROFILNI OBLICI PISAMA

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ1234567890

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

3. PISMOVNI REZ

Pismovni rez je pismo – font koje se razlikuje prema **debljini** i **širini**. Broj različitih gradacija (različitih širina i debljina) ovisi o autoru nekog pisma. Primjenom računala u grafičkoj industriji broj gradacija nekog pisma se povećao.

Broj gradacija nekog pisma može biti:

Prema širini → na ultrasuženo, ekstrasuženo, suženo, malo suženo, **normalno**, malo prošireno, prošireno, ekstraprošireno, ultraprošireno.

Prema debljini → na ultrasvijetao, ekstrasvijetao, svijetao, **normalno**, medium, poludebeli, debeli, ekstradebeli, ultradebeli.

Ove gradacije u računalnom slogu definirani su kao **posebni fontovi**. Korištenje drugačijeg pismovnog reza u odnosu na uobičajeni pismovnim rezom u nekom grafičkom proizvodu je u funkciji isticanja.

Rezovi pisma Futura

Moja je škola izgledom lijepa – FuturaTEELig - svijetao rez

Moja je škola izgledom lijepa – FuturaTEELigCon - svijetao i suženi rez

Moja je škola izgledom lijepa – FuturaTEE - normalni rez

Moja je škola izgledom lijepa – FuturaTEEMed - medium rez

Moja je škola izgledom lijepa – FuturaTEEMedCon - medium i suženi rez

Moja je škola izgledom lijepa – FuturaTEExtBol-ekstra debeli rez

Rezovi pisma Raleway

Moja je škola izgledom lijepa – Raleway Thin – ultrasvijetao

Moja je škola izgledom lijepa – Raleway ExtraLight - ekstrasvijetao

Moja je škola izgledom lijepa – Raleway Light - svijetao rez

Moja je škola izgledom lijepa – Raleway - normalni rez

Moja je škola izgledom lijepa – Raleway Medium - medium rez

Moja je škola izgledom lijepa – Raleway ExtraBold- ekstra debeli

KURZIVNI REZ

To je specijalni rez kod kojeg su slova (najčešće) 12 stupnjeva nagnuta u desno, a slovni znakovi imaju elemente rukopisnog pisma, što je najjače izraženo kod kuretnih slova a, g i b. Takav se kurziv smatra posebnim fontom.

normalni rez pisma Garmond

abeghijrstuz

kurzivni rez pisma Garmond

abegkhijrstuz

Elektronski kurziv je kod pisama koji nemaju definiran kurziv kao posebni font. U biti elektronski kurziv je samo geometrijska deformacija slova u desno.

normalni rez pisma Tahoma

abg

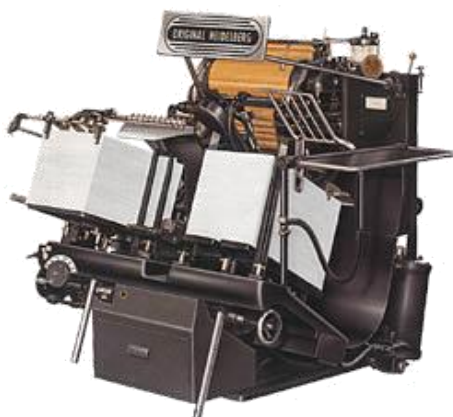
elektronski kurzivni rez pisma Tahoma

abg

5. Klasične tehnike tiska

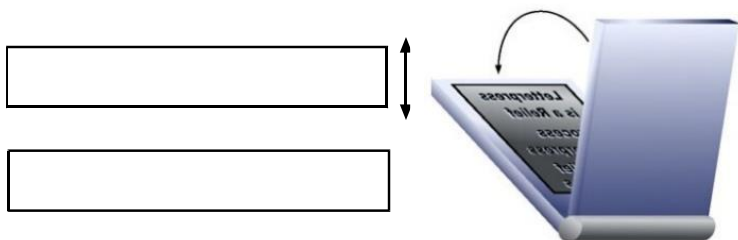
Klasični tisak je postupak izrade određenog broja identičnih kopija na način da se **boja** s **tiskovne forme** uslijed **pritiska** prenosi na **papir** ili neku drugu podlogu.

Postupa se odvijaju na strojevima koji se zovu **tiskarski strojevi**.



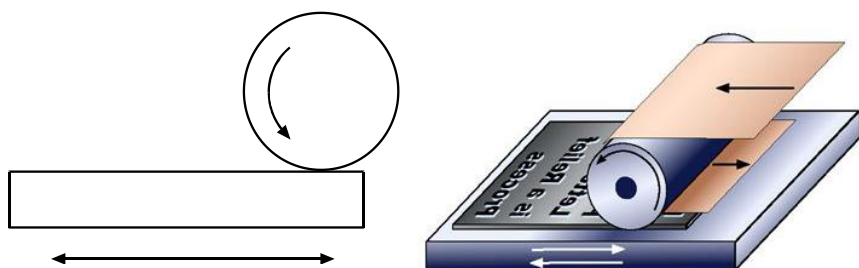
Boja se može **pritiskom** prenijeti na tri načina s tiskovne forme na papir:

1) PRITISKOM DVIJE PLOČE



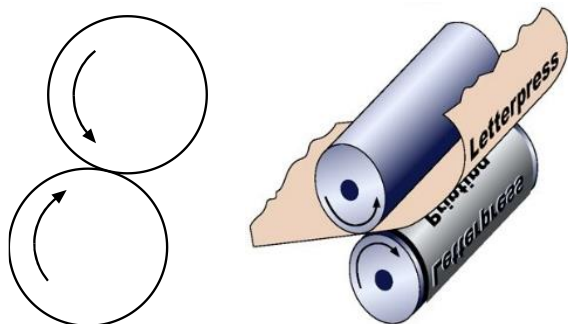
Jedna ploča se primiće i odmiće drugoj ploči. Na pomičnoj ploči je papir, a na statičnoj ploči je tiskovna forma s bojom. Međusobnim kontaktom boja se prenese na papir.

2) PRITISKOM VALJKA I PLOČE



Ploča se horizontalno giba prema valjku koji rotira. Na ploči je tiskovna forma s bojom, a na valjku papir. Međusobnim kontaktom, gibanjem ploče i rotacijom valjka boja se prenese na papir.

3) PRITISKOM DVA VALJKA



Dva valjka rotiraju. Na jednom valjku je tiskovna forma s bojom, a na drugom papir. Međusobnim kontaktom i rotacijom valjaka boja se prenese na papir.

Postoje **4 osnovne klasične tehnike tiska** koje se dijele na:

- 1. VISOKI TISAK**
- 2. PLOŠNI ILI RAVNI TISAK**
- 3. DUBOKI TISAK**
- 4. PROPUSNI TISAK**

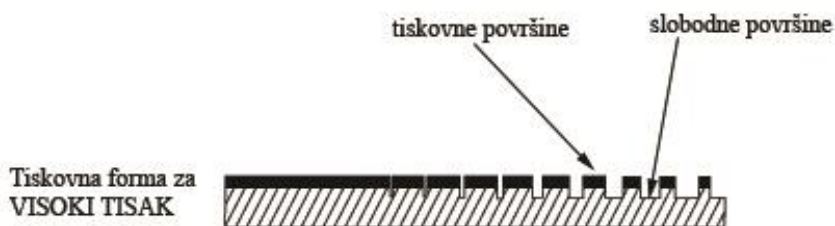
Podjela je nastala na **građi tiskovne forme** koju stavljamo u tiskarske strojevi.

Na tiskovnoj formi razlikujemo:

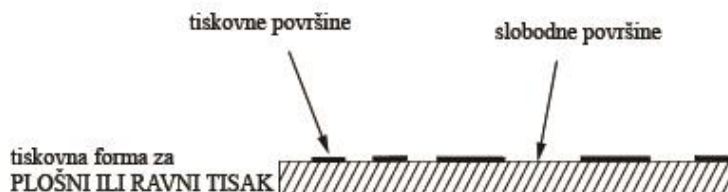
TISKOVNE POVRŠINE – površine na kojima se nalazi boja i sa kojih se boja prenosi na papir, te ostavlja otisak na papir

SLOBODNE POVRŠINE – površine na kojima nemamo boju i nemamo nikakav trag ili otisak na papir

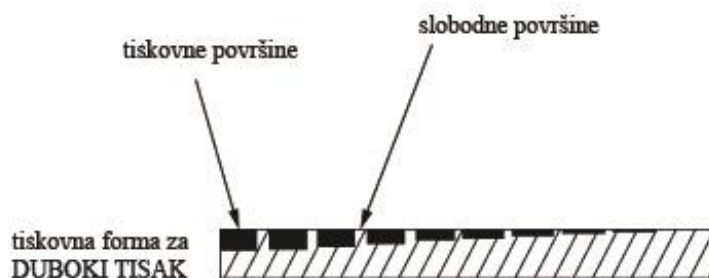
1. VISOKI TISAK – koristi tiskovnu formu kod koje su tiskovne površine izdignute u odnosu na slobodne površine.



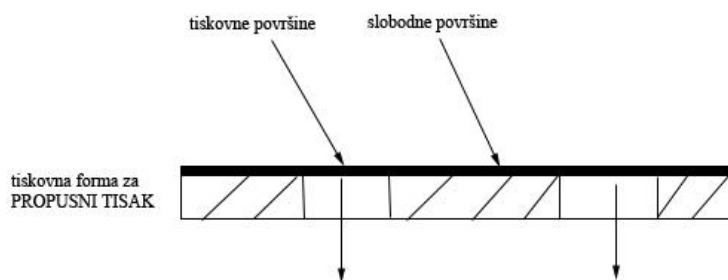
2. PLOŠNI ILI RAVNI TISAK – koristi tiskovnu formu kod koje su tiskovne površine i slobodne površine u istoj ravnini.



3. DUBOKI TISAK – koristi tiskovnu formu kod koje su tiskovne površine udubljene u odnosu na slobodne površine.

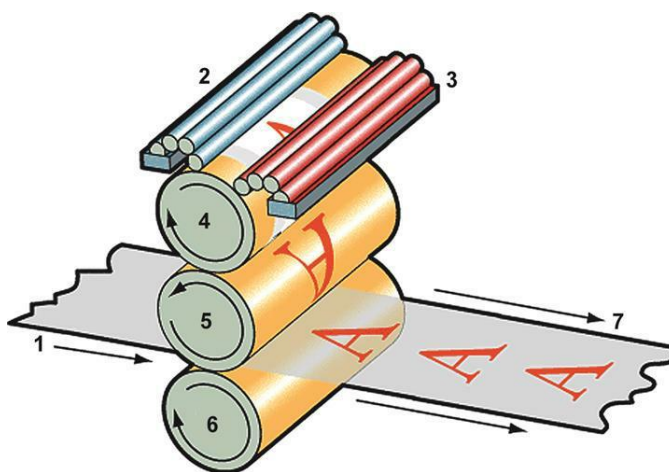
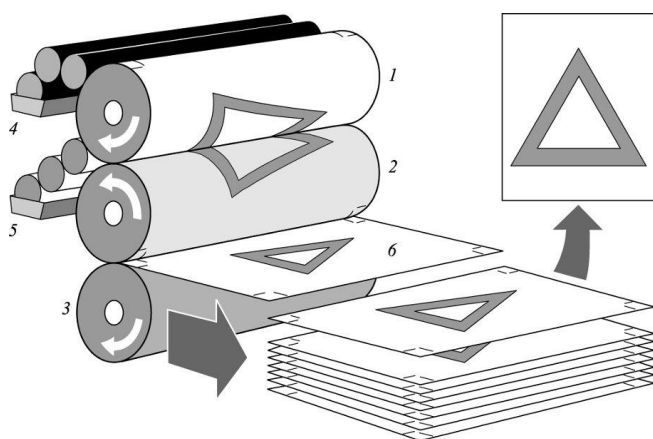


4. PROPUSNI TISAK – koristi tiskovnu formu - mrežicu kod koje tiskovne površine propuštaju boju, a slobodne ne propuštaju boju.



Prema obliku tiskovne podloge razlikujemo skoro za svaku klasičnu tehniku tiska

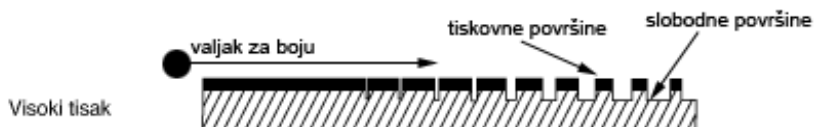
1. **Tisak iz arka** (do 15000 otisaka/sat ovisno o tehnici tiska)
2. **Tisak iz role** (do 70 000 otisaka/sat ovisno o tehnici tiska)



5.1. Visoki tisak

Kod tehnike visokog tiska tiskovni elementi su uzdignuti u odnosu na slobodne površine.

Valjak s bojom prelazi preko tiskovne forme i to samo preko tiskovnih površina jer su slobodne površine udubljene i ne dolaze u kontakt s valjkom



5.1.1. KNJIGOTISAK

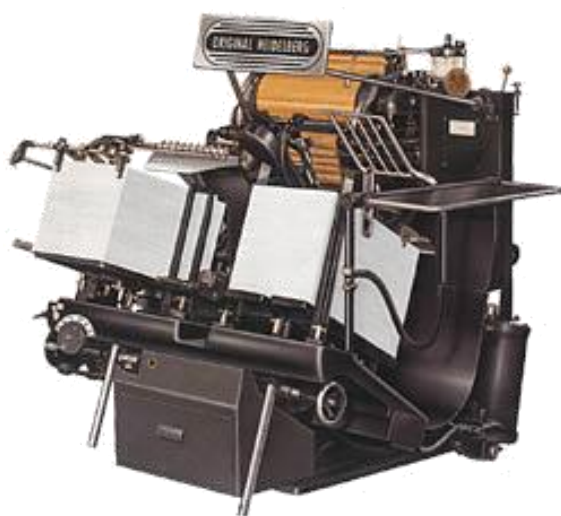


Knjigotisak je jedan od **predstavnik tehnike visokog tiska** gdje je **tiskovna forma** izrađena uz pomoć **Gutenbergovih olovni pomicnih slova**.

Danas se knjigotisak rijetko koristi i to u specijaliziranim tiskarama koje žele sačuvati dugu tradiciju tiska (500 godina) Gutenbergovim slovima.

Prema načinu prenošenja boje s tiskovne forme na papir razlikujemo:

ZAKLOPNI STROJEVI

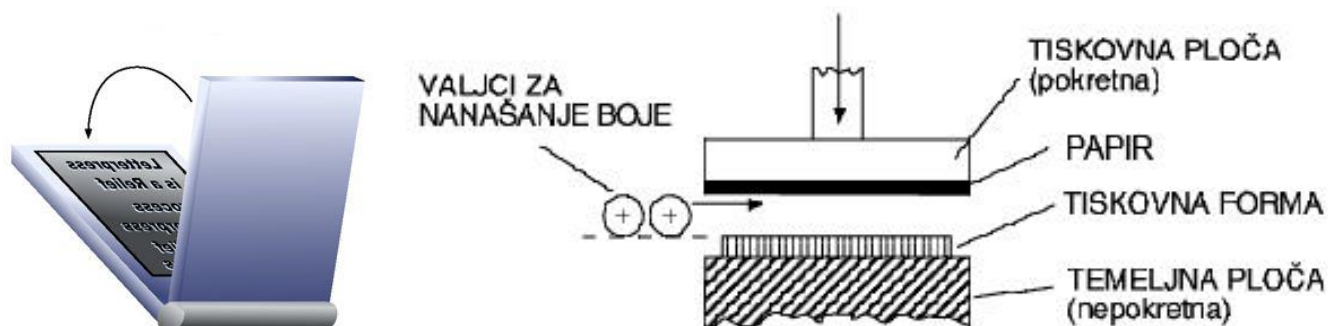


Strojevi kod kojih se boja prenosi pritiskom tiskovne ploče o temeljnu ploču. Tiskovna forma je ravna i postavljena na nepokretnu temeljnu ploču.

Princip tiska: Tiskovna ploča odmiče se od temeljne ploče i istovremeno izlaže papir i uzima novi papir na sebe. Dok je tiskovna ploča odmaknuta valjci za nanos boje prelaze preko tiskovne forme i ostavljaju boju na uzdignutim tiskovnim elementima.

Tiskovna ploča s papirom primiče se temeljnoj ploči i međusobnim kontaktom-pritiskom prenosi se boja s tiskovne forme na papir.

Postupak se neprekidno ponavlja za svaki otisak. Brzina tiska do 5 000 otisaka/sat



BRZOTISNI STROJEVI

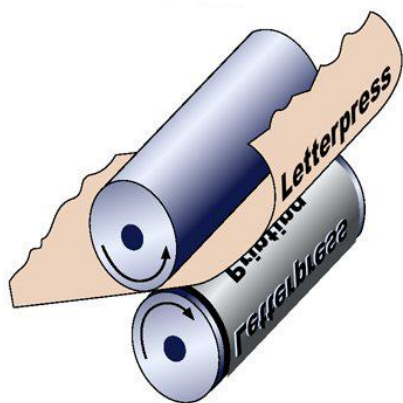
Strojevi kod kojih se boja prenosi pritiskom tiskovnog valjka o temeljnu ploču. Tiskovna forma je ravna i postavljena na pokretnu temeljnu ploču. Na tiskovnom valjku je papir koji rotira zajedno s valjkom.



Princip tiska: Temeljna ploča se horizontalno giba i preko nje prolaze valjci za nanos boje koji ostavljaju trag na uzdignutim tiskovnim elementima. Daljnjim gibanjem temeljna ploča dolazi u kontakt s tiskovnim valjkom koji rotira. Međusobnim gibanjem i rotacijom dolazi do pritiska i prenošenja boje s tiskovne forme na papir. Postupak se neprekidno ponavlja za svaki otisak. Brzina tiska preko 5 000 otisaka/sat

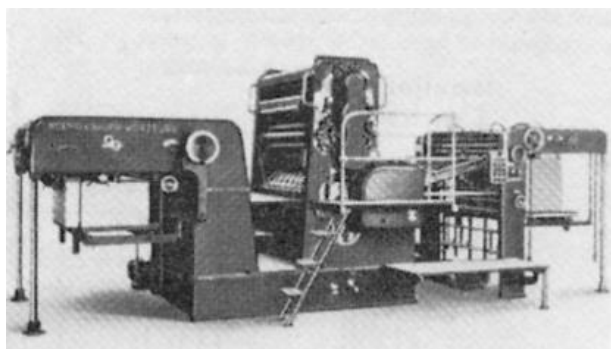
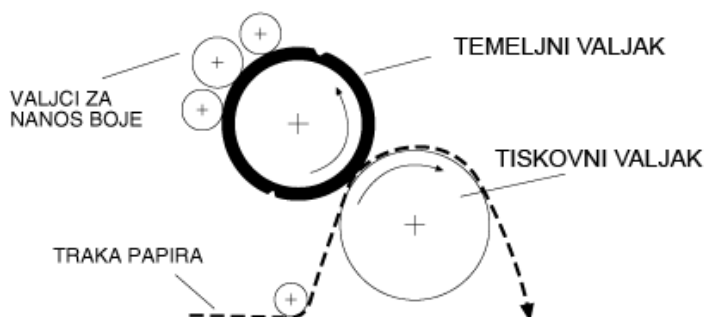


ROTACIJSKI STROJEVI



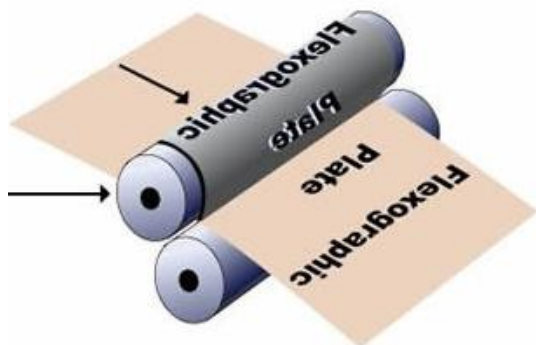
Strojevi kod kojih se boja prenosi pritiskom tiskovnog valjka o temeljni valjak. Tiskovna forma je okrugla i postavljena na temeljni valjak. Na tiskovnom valjku je papir

Princip tiska: Temeljni valjak s tiskovnom formom rotira i preko njega prolaze valjci za nanos boje koji ostavljaju boju na uzdignutim tiskovnim elementima. Tiskovni valjak na sebe uzima papir i međusobnim kontaktom i rotacijom, boja se s tiskovne forme prenosi na papir. Postupak se neprekidno ponavlja za svaki otisak. Brzina tiska do 15 000 otisaka/sat



5.1.2. FLEKSOTISAK (FLEKSOGRAFIJA)

Fleksotisak je tehnika direktnog visokog tiska. Sam termin fleksotisak se počinje koristiti sredinom 20. stoljeća, a do tada je bio poznat pod imenom **anilinski tisak**.



Zbog bolje kvalitete otiska, velike brzine tiska i niske cijene danas najzastupljenija tehnika visokog tiska. Tiskovna forma koja je kod fleksotiska **elastična**, te je potreban manji pritisak da bi se otisak prenio na podlogu.

Savitljiva tiskovna forma se pravi od fotoosjetljivog polimernog materijala. Ovisno o namjeni, debljina tiskovne forme može biti od 1,7 do 6 mm.



<https://www.youtube.com/watch?v=PyGu5eC4z6U>

Zahvaljujući elastičnim tiskovnim elementima ovom tehnikom tiska moguće je tiskati na najrazličitijim upojnim i neupojnim tiskovnim podlogama, kao što su:

- ✓ tanki filmovi,
- ✓ fleksibilne i čvrste folije,
- ✓ gotovo svi papiri, kartoni različitih debljina,
- ✓ pakirni materijali hrapave površine i sl

Fleksotisak najveću primjenu ima kod:

- ✓ tiska ambalaže
- ✓ etiketnog tiska
- ✓ tisak na valovitom kartonu

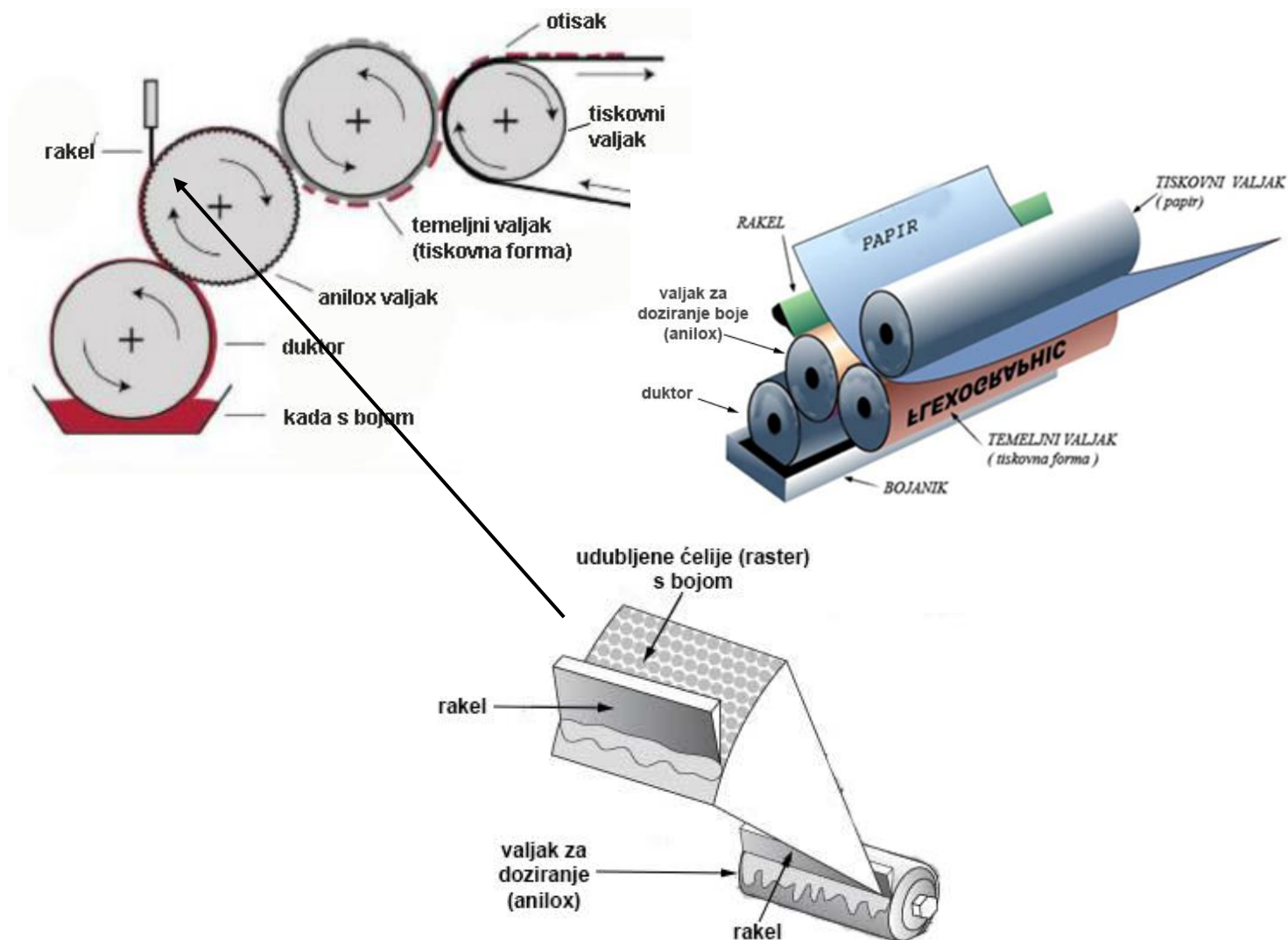


Princip tiska(sa valjkom duktorom):

U fleksotisku se koriste rijetka bojila male viskoznosti. Zbog toga je put boje od bojanika do tiskovne forme kratak.

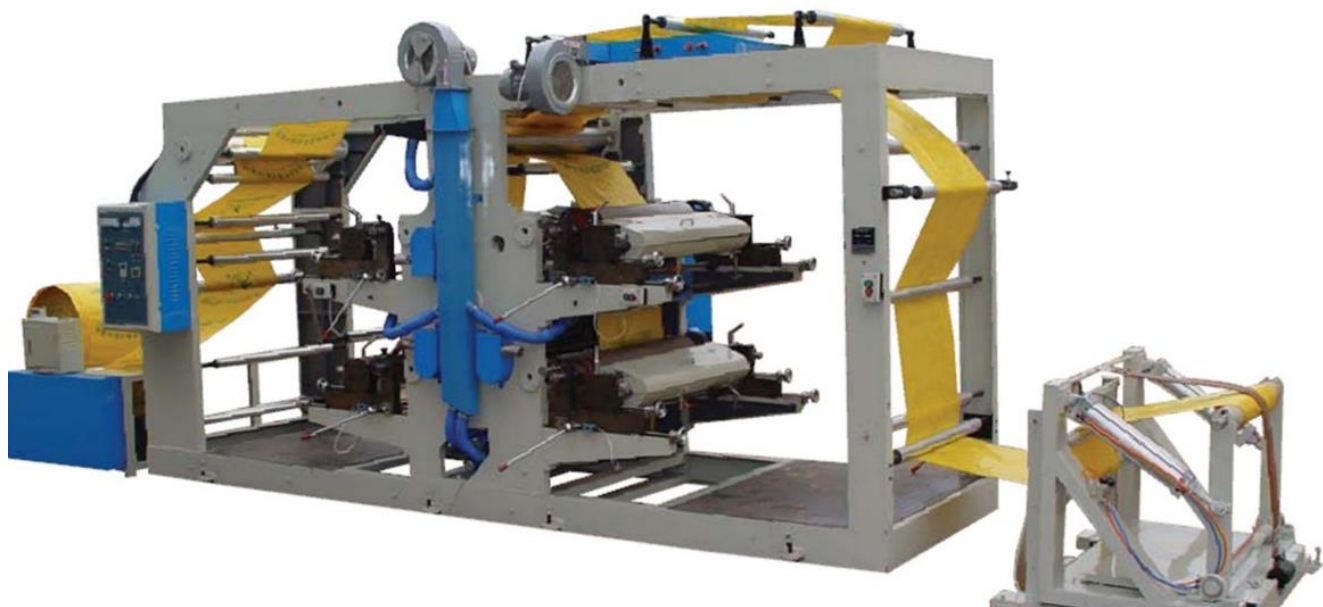
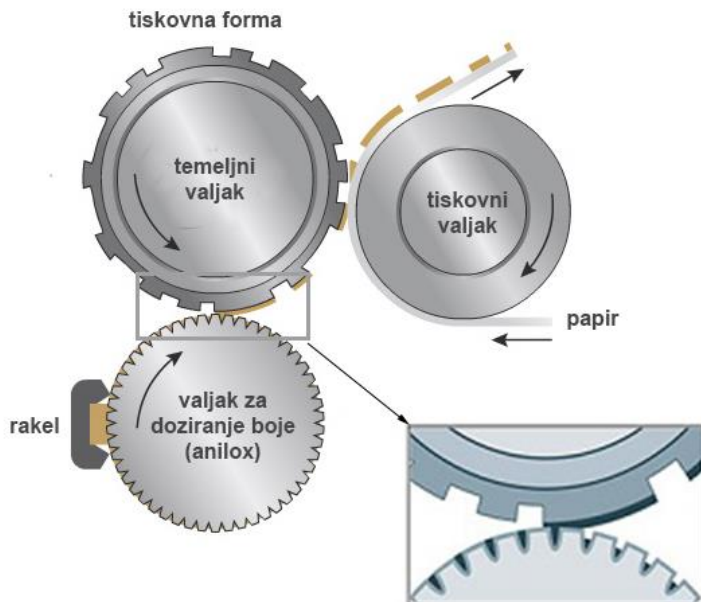
Valjak (duktor) koji je uronjen u bojanik uzima boju na sebe i prenosi je međusobnim kontaktom na valjak za doziranje boje (anilox valjak). Rakel-nož skida boju i boja ostaje samo u udubinama valjka za doziranje boje. Valjak za doziranje boju prenosi boju na izdignute tiskovne elemente tiskovne forme koja se nalazi na temeljnom valjku. Boja se s tiskovne forme prenosi na papir uslijed pritiska tiskovnog valjka o temeljni valjak.

<https://www.youtube.com/watch?v=gpcAG01M5s>



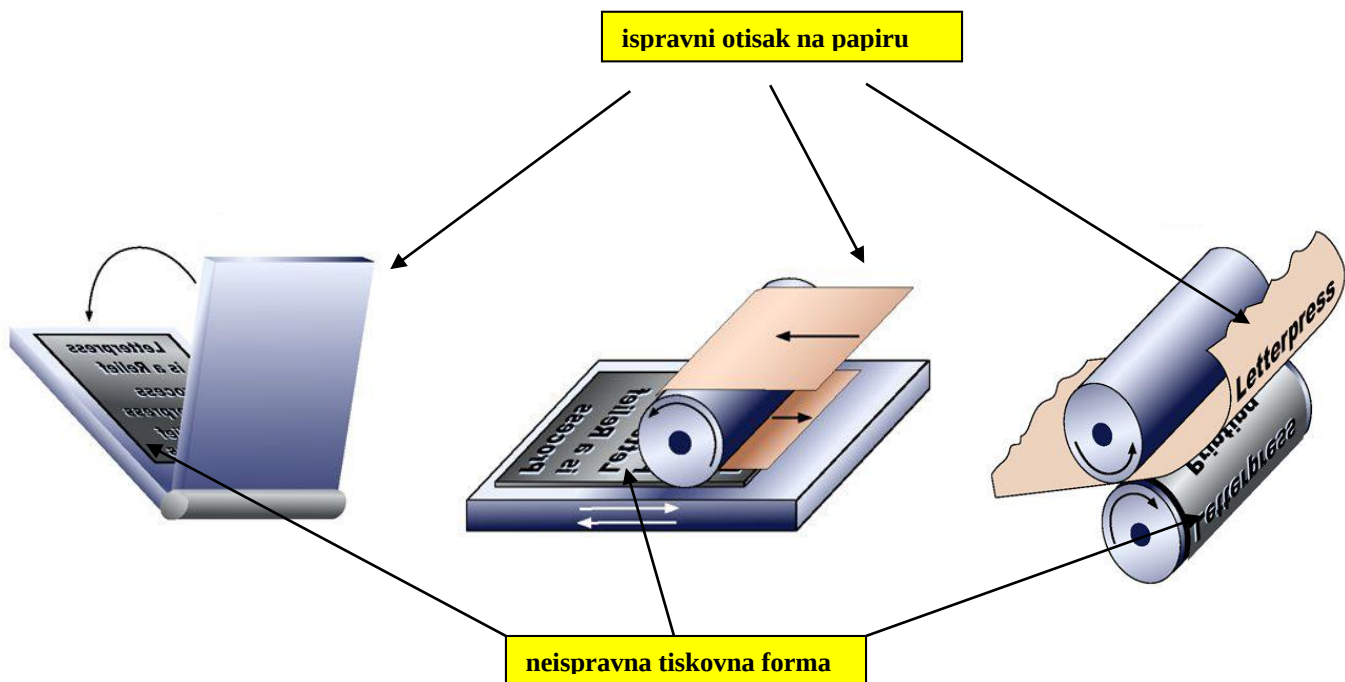
Princip tiska (sa zatvorenom komorom)

U zatvorenoj komori s rakelom se nalazi boja koja se nanosi na valjak za doziranje boje (anilox valjak). Okretanjem valjka za doziranje boje, rakel-nož skida boju i boja ostaje samo u udubinama valjka za doziranje boje. Valjak za doziranje boju prenosi boju na izdignute tiskovne elemente tiskovne forme koja se nalazi na temeljnom valjku. Boja se s tiskovne forme prenosi na papir uslijed pritiska tiskovnog valjka o temeljni valjak.



Fleksotiskarski stroj

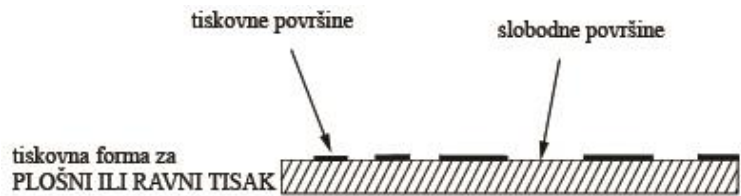
Kod knjigotiska i fleksotiska imamo **direktni postopak otiskivanja**, što znači da se s **neispravne tiskovne forme** otisak odmah (izravno) prenese **ispravno** na papir.



5.2. Plošni (ravni) tisak

Kod tehnike plošnog tiska tiskovne površine i slobodne površine su skoro u istoj ravlini.

Valjak s bojom prelazi preko tiskovne forme i to preko slobodnih i tiskovnih površina.



U plošnom tisku imamo **problem** kako nanijeti boju **samo na tiskovne površine**.

Problem je riješen na način da se na tiskovnu formu istovremeno se osim boje nanosi vodena ili alkoholna otopina.

Tiskovne površine i slobodne površine **imaju različita** fizikalno - kemijska svojstva. Zbog različitih kemijsko-fizikalnih svojstava boja se hvata na tiskovne površine, a vodena ili alkoholna otopina na slobodne površine.

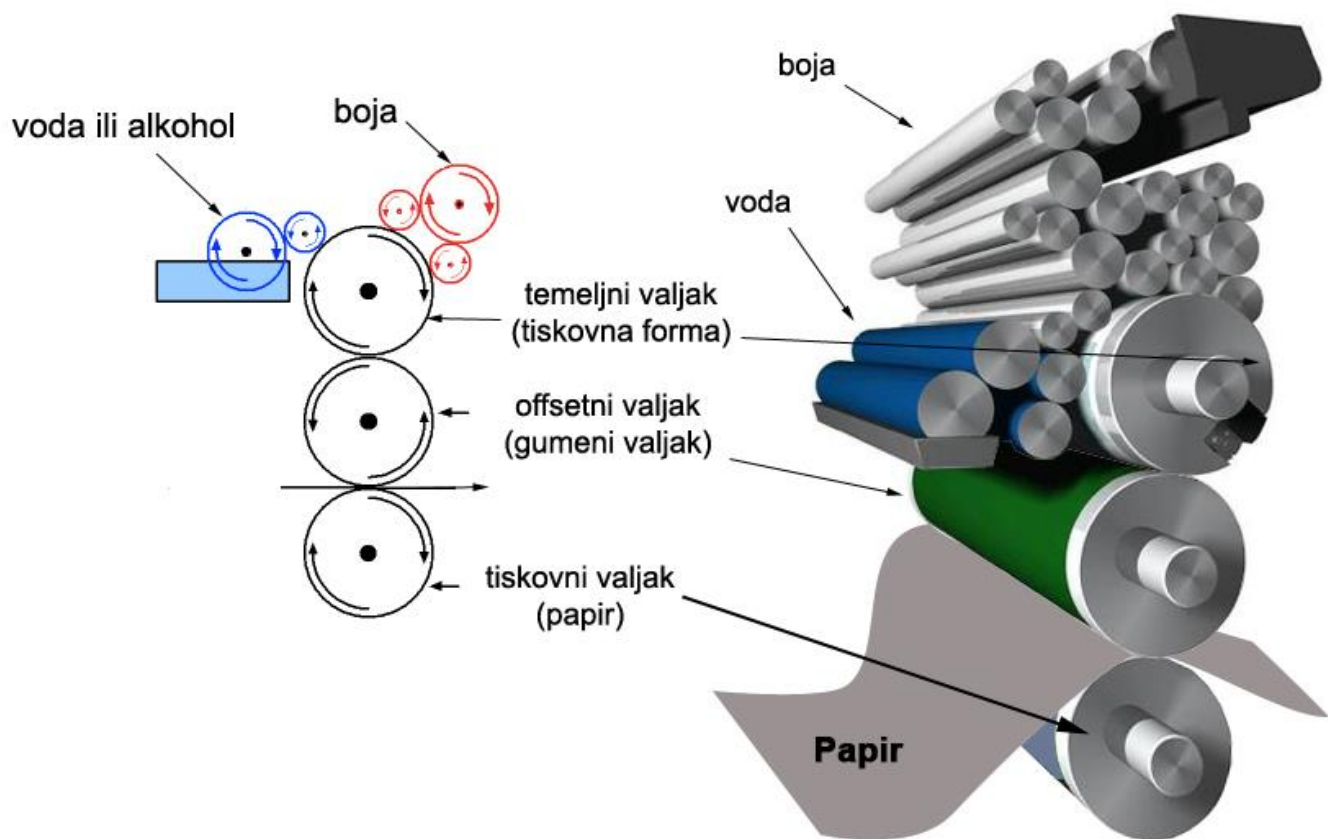
Slobodne površine ➡ prihvaćaju vodenu ili alkoholnu otopinu (HIDROFILNOST)
odbijaju boju (OLEOFOBNOŠĆ)

Tiskovne površine ➡ odbijaju vodenu ili alkoholnu otopinu (HIDROFOBNOŠĆ)
prihvaćaju boju (OLEOFILNOST)

5.2.1. OFFSET TISAK

Offset tisak je glavni **predstavnik plošne tehnike tiska**, a ujedno je i najzastupljenija tehnika tiska. Ova tehnika tiska koristi se za tisak gotovo svih grafičkih proizvoda. Tiska se uglavnom na tiskovne podloge papir, polukarton, karton i lim. Tiskovna forma izrađuje se na tankim pločama uglavnom iz valjanog aluminija (Al).

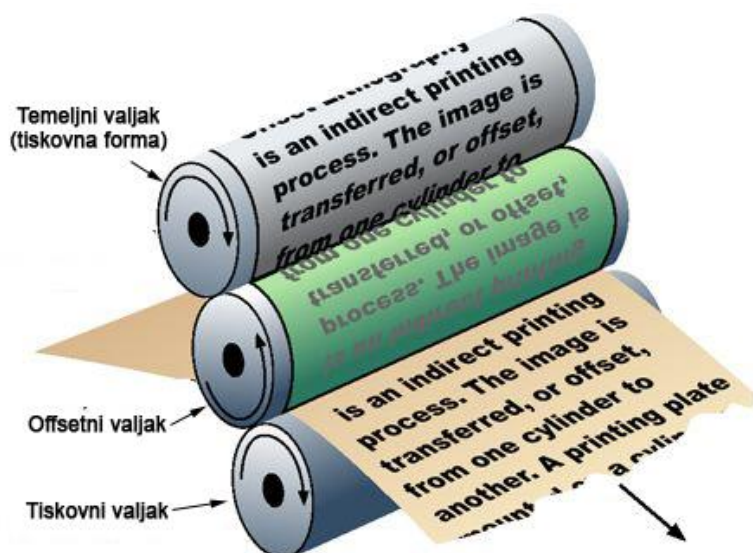
Princip tiska: Istovremeno na tiskovnu formu sistemom valjaka nanosi se u jednakoj debljini boja i vodena tj. alkoholna otopina. Boja se hvata na tiskovne površine, a vodena ili alkoholna otopina na slobodne površine. Pritiskom temeljnog i offsetnog valjka boja se prenosi na offsetni gumeni valjak. Pritiskom tiskovnog i offsetnog valjka boja se prenosi na papir koji se nalazi na tiskovnom valjku. Postupak se ponavlja za svaki otisak



<https://www.youtube.com/watch?v=Bbjha8xzfe8>

<https://www.youtube.com/watch?v=5LMU-zB8Sro>

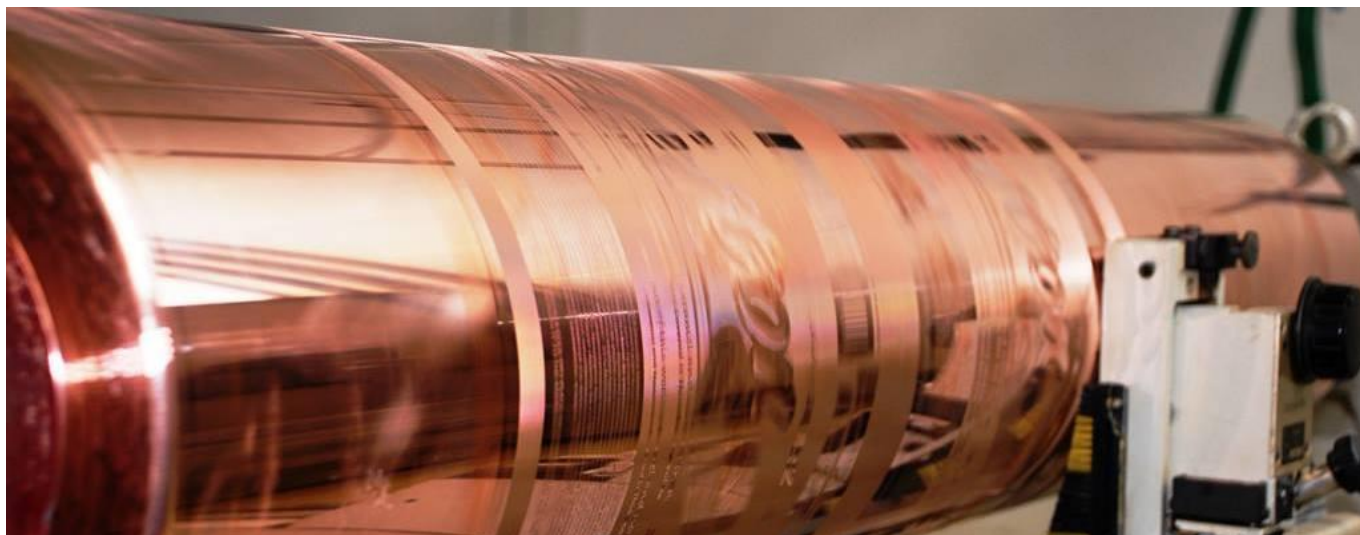
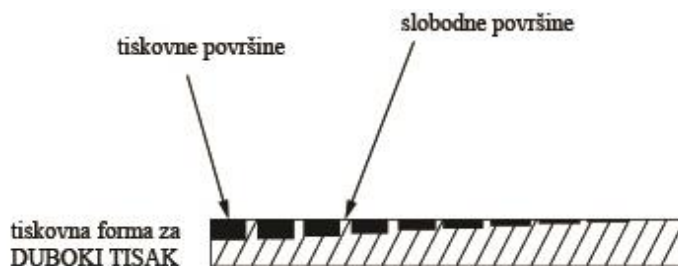




Offsetni tisak svrstavamo u **indirektne postupak otiskivanja**. Tiskovna forma i papir nisu u kontaktu. Tiskovna forma je **ispravna** i otisak se prenosi prvo **neispravno** na offsetni valjak, a zatim **ispravno** na papir.

5.3. Duboki tisak

Kod tehnike dubokog tiska tiskovni elementi su udubljeni u odnosu na slobodne površine.



<https://www.youtube.com/watch?v=XHlMp2ram54>

Duboki tisak koristi bakreni valjak (temeljni valjak) u kojem se ugraviraju tiskovni elementi. Tiskovna forma za duboki tisak mora se presvući sa tankim slojem kroma, koji štiti relativno mekanu površinu bakra od manjih mehaničkih oštećenja koja može izazvati: papir, boja i rakel nož za skidanje boje sa slobodnih površina.

DOBRE STRANE TISKA:

- visoke brzine tiska iz role - do 70 000 otisaka/sat
- visoka izdržljivost kromirane tiskovne forme, mogućnost izrade velikog broja kopija

LOŠE STRANE TISKA:

skupa izrada temeljnog valjka (tiskovne forme)

Ovom tehnikom tiska tiskaju se tri grupe proizvoda

1. AMBALAŽA (kutije, etikete, ukrasni omoti...)
2. REVIJE (prilozi novinama, magazini, katalozi)
3. SPECIJALNI PROIZVODI (zidne tapete, tekstil...)

5.3.1. BAKROTISAK

Glavni predstavnik dubokog tiska zove se bakrotisak, jer se tiskovna forma izrađuje **isključivo iz bakra**. Ovo je tehnika tiska kojom dobivamo visoko kvalitetne otiske, jer je ovo jedina tehnika tiska koja nanosi različite nanose boja na tiskovnu podlogu (papir). Bakrotisak je u Hrvatskoj i u svijetu bio vrlo zastupljena tehnika tiska, međutim postupno se zamjenjuje tiskarskim tehnikama koje su jeftinije i zahtijevaju kraće vrijeme pripreme.

Princip tiska: Temeljni valjak s tiskovnom formom uronjen je u posudu s bojom. Okretanjem valjka s tiskovnom formom boja se hvata na tiskovne udubljene površine i na slobodne površine.

Rakel nož skida boju samo s slobodnih površina, te boja ostaje samo u udubljenim površinama.

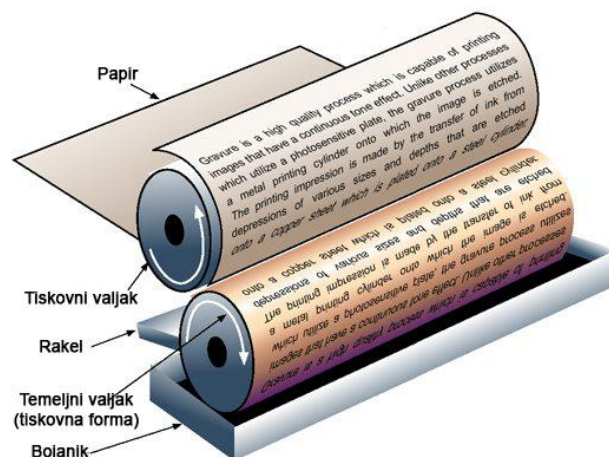
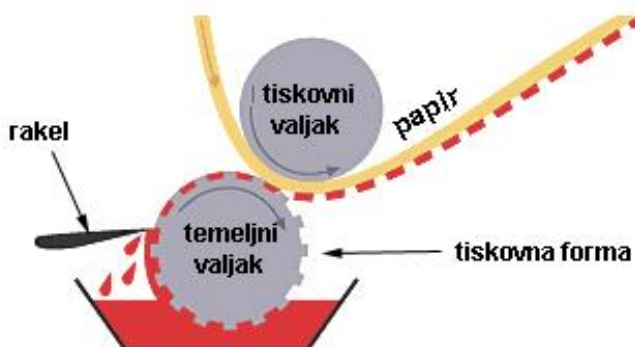
Pritiskom temeljnog i tiskovnog valjka boja se prenosi s udubljenih tiskovnih površina na papir.

Postupak se ponavlja za svaki otisak.

Kod bakrotiska imamo **direktni** postupak otiskivanja, što znači da se s **neispravne tiskovne forme** otisak prenese izravno **ispravno** na papir.

<http://www.studio404.co.uk/gravure-animation/>

<https://www.youtube.com/watch?v=BefaYDAnT7w>



5.4. Propusni tisak

Jedna od prvih vrlo jednostavnih tiskarskih tehnika a primjenjivana puno prije izuma visokog tiska odnosno Gutenbergovog otkrića pomičnih slova svakako je sitotisak.

U Kini, još prije nove ere tiskalo se na svilu, papir i keramiku pomoću drvenih okvira na koje je bilo napeto sito ispleteno od dugačke ženske kose, a kao bojilo koristile su se različite boje biljnog ili mineralnog porijekla.

Sito kao nositelj tiskovne forme (to znači, okvir i mrežica) izrađuju se i danas gotovo identično kao i davno ranije.

Tehnika formiranja slobodnih i tiskovnih površina vrlo je jednostavna. Ako na neki način **zatvorimo** pojedine **rupice** na mrežici sita ta mjesta predstavljat će **slobodne površine** i kroz njih neće prodirati boja, i obrnuto - kroz pojedine **otvorene rupice** na mrežici protiskivat će se boja, predstavljati će **tiskovne površine** i ostavljati će trag na tiskovnoj podlozi.

Danas, sito se sastoji od **pravokutnog okvira**. Format okvira su različiti i nisu definirani. Na okvir je napeta **mrežica** od prikladnog materijala.

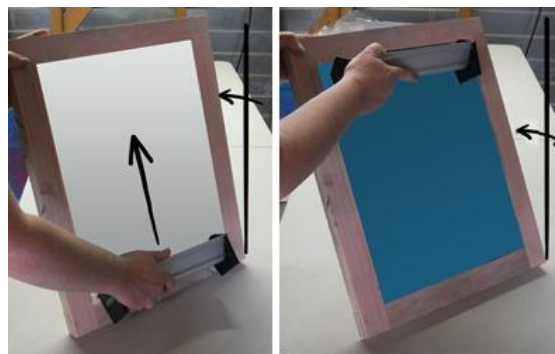
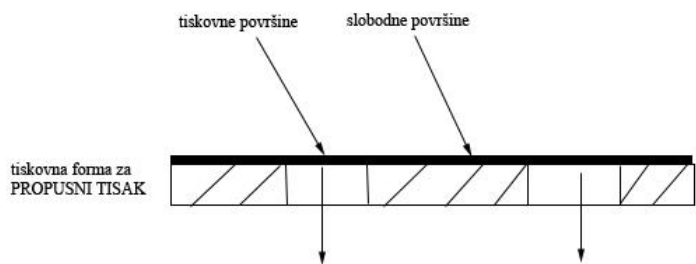
Osnovna karakteristika mrežice za propusni tisak je **finoća mrežice**, koja se izražava **brojem niti po dužnom centimetru**. Danas se na tržištu mogu naći mrežice od 15 niti/cm do 200 niti/cm.

Metalne mrežice imaju uglavnom manji broj niti. Kroz rupice na mrežice na tiskovnu podlogu se protisne tanak sloj boje koji je debljine oko 60 mikrona.

Od svih klasičnih tiskarskih tehnika propusni tisak ima **najdeblji sloj** otisnute boje. Zbog toga otisak ne smijemo izlagati jedan na drugi, već treba proći neko vrijeme da otisak osuši.

Materijali za izradu mrežice:

- **metali** (fosforne bronzе i antikorozivnog čelika)
- **tkanine od prirodnih vlakna** (svila)
- **tkanine od sintetskih vlakna** (poliester, nylon, perlon)



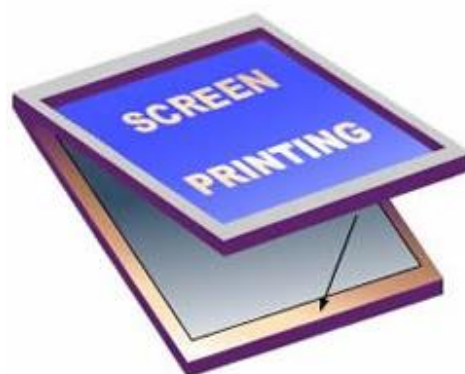
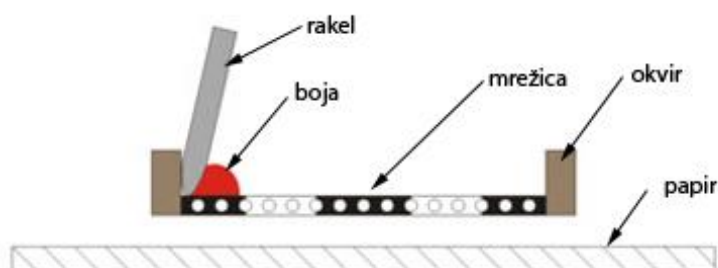
Sita napravljena od metalnih niti upotrebljavaju se za tisak na krute, tvrde podloge gdje je potrebna veća čvrstoća, kao na primjer tisak na keramici, drvu, metalu i slično.

5.4.1.SITOTISAK

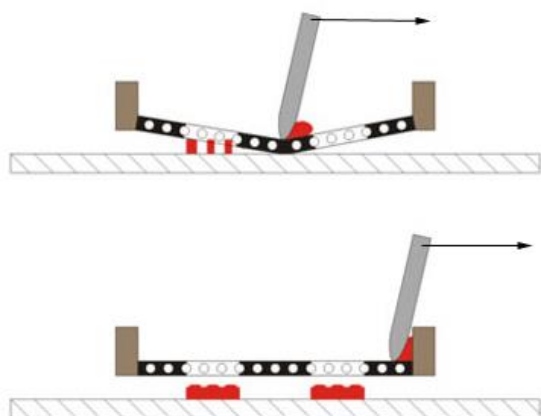
Sitotisak je glavni predstavnik propusnog tiska. Sitotisak. spada u grupu direktnih tehnika tiska. Proces tiska vrlo je jednostavan.

Princip tiska:

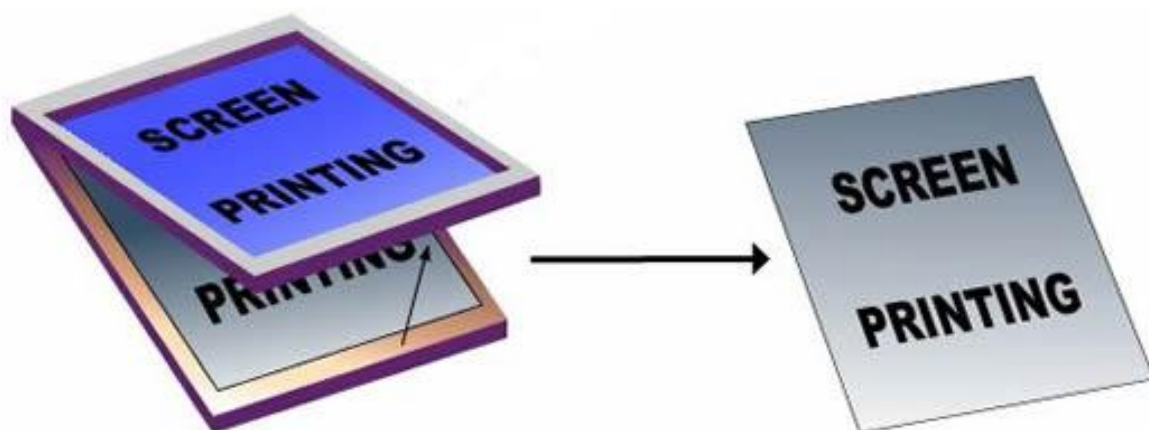
1. Izrađeno sito položi se na tiskovnu podlogu (npr papir). Na sita s gornje strane nalazi se boja



5. Zatim se gumenim strugačem (raketom) pređe preko sita. Boja se protisne samo kroz tiskovne površine sita.



3. Sito se podigne a otisak izvadi i stavi na sušenje. Postupak se ponavlja za svaki otisak



Postupak dobivanja otiska je specifičan, tj. različit u odnosu na ostale klasične tehnike tiska. Otiskivanje se vrši na svim materijalima kako na ravnim tako i na zakrivljenim.



<https://www.youtube.com/watch?v=MDDE8VvViFo>

https://www.youtube.com/watch?v=o_CNBCcNW2U



6.Grafička dorada

Grafička dorada predstavlja završnu (finalnu) fazu izrade grafičkog proizvoda gdje grafički proizvodi dobivaju konačan prepoznatljivi oblik. Obuhvaća prvenstveno uvez knjige, a potom i proizvodnju ambalaže.

Grafičku doradu možemo podijeliti na:

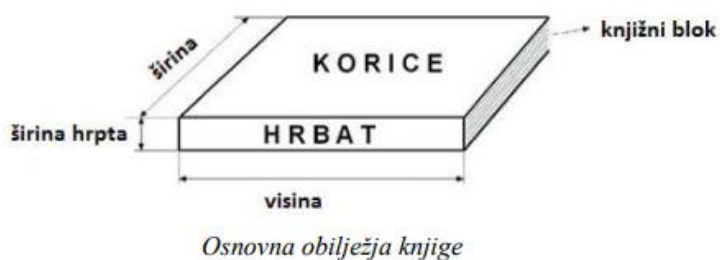
- Knjigovešku doradu
- Kartonažnu doradu
- Prerada ili konfekcija papira i folija

6.1 Knjigoveška dorada

Proizvodni sektor grafičke dorade gdje se otisnuti arci papira, otisnute rolne papira i ostali materijali prerađuju u **knjige**, brošure, časopise, novine, kataloge, blokove, prospekte i druge slične proizvode.

Osnovni elementi knjige su:

- knjižni blok i
- korice



Knjižni arak u procesu dorade se **savija**, te se nakon savijanja sakupljaju u **knjižni blok**.

Veličina knjižnog arka (broj stranica) ovisi o broju pregiba, i razlikujemo:

- **četvrtina arka** – 1 *pregib* – sadrži 4 stranice ili 2 lista. Ako knjiga ima 64 stranice u knjižnom bloku biti će 16 araka ($64 : 4 = 16$)
- **polovina arka** – 2 *pregiba* – sadrži 8 stranica ili 4 lista. Ako knjiga ima 64 stranice u knjižnom bloku biti će 8 araka ($64 : 8 = 8$)
- **arak** – 3 *pregiba* – sadrži 16 stranica ili 8 listova. Ako knjiga ima 64 stranice u knjižnom bloku biti će 4 araka ($64 : 16 = 4$)
- **dvostruki arak** – 4 *pregiba* – sadrži 32 stranica ili 16 listova. Ako knjiga ima 64 stranice u knjižnom bloku biti će 2 araka ($64 : 32 = 2$)

Postoje knjižni arci od 12 i 24 stranice.

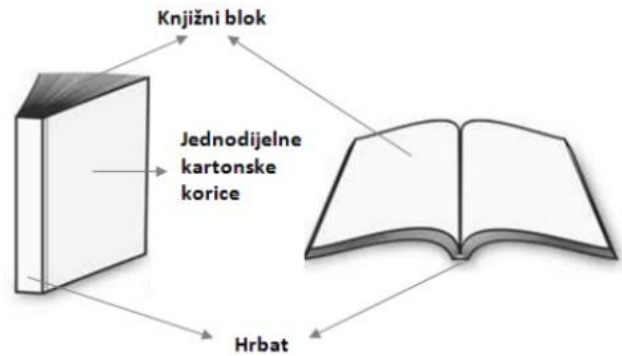
U proizvodnji knjiga razlikujemo dva osnovna uveza:

- meki uvez
- tvrdi uvez

Meki uvez – knjižni blok spojen s koricama izrađenim od papir veće gramature (200 – 250g/m²) kartona.

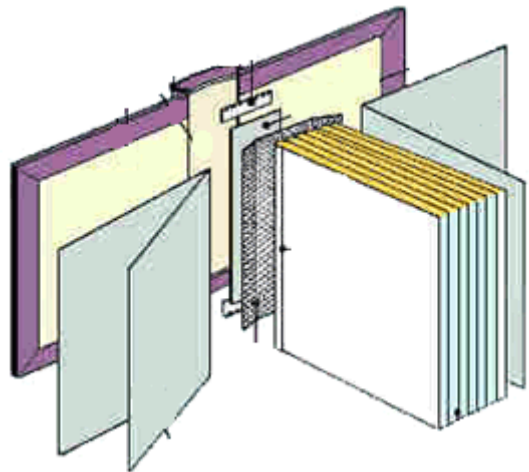
Koristi se u masovnoj industrijskoj proizvodnji knjiga, jer **je jednostavniji i jeftiniji** od tvrdog uveza.

To su knjige za višekratnu upotrebu (školski udžbenici, beletristika, bojanke, radni listići, rječnici, almanasi, bilježnice, putopisi, časopisi, lektira....



Tvrdi uvez – Knjižni blok je spojen sa koricama koje su izrađene od ljepenki. Najčešće se upotrebljava pri izradi knjiga za trajnu upotrebu za knjige sa **najvećim zahtjevom**.

Kod tvrdog uveza imamo višedijelne korice, koje se tako nazivaju jer su napravljene iz više dijelova.



6.2. Kartonažna dorada

Kartonažna dorada obuhvaća tehnološke procese izrade kutija (ambalaže) različitih oblika, kako od papira, kartona, tako i od plastičnih masa. Najčešći proizvodi su razne vrste kutija, vrećica, ambalažnog materijala i slično

Najopćenitije kutije se mogu podijeliti na:

- Jednostavne kutije
- Zaštitno-transportne kutije
- Reklamno-komercijalne kutije
- Galanterijske kutije

Jednostavne kutije su kutije za cipele, sportske rekvizite, košulje i sl. Sastoje se iz dva dijela: donji, glavni dio i gornji dio, poklopac. Poklopac je uvijek površinom veći od donjeg glavnog dijela. Kutije se izrađuju od kartona većih gramatura i tanje ljepenke.



Zaštitno transportne kutije izrađuju se od valovitog kartona i najčešće su četvrtastog oblika. U većini slučajeva po kutiji ne znamo što je u njoj, ali znamo proizvođača i način postupanja s kutijom.



Reklamno-komercijalne kutije su kutije za lijekove, čajeve, kozmetiku, igračke, neke prehrambene artikle i slično. Izrađuju se od kartona gramature većih od 250g/m² koji su premazani s jedne strane (kromokartoni) i koji mogu primiti kvalitetan tisak. Pogled na ovakvu kutiju otkriva nam obilje podataka o vrsti i količini predmeta u njoj, ali istodobno reklamira proizvod.



Galanterijske kutije su luksuzne kutije različitih oblika presvučene najraznovrsnijim materijalom. To su kutije za nakit, satove, ordene, luksuznu industrijsku robu. Unutrašnja im je podloga reljefno oblikovana prema konfiguraciji proizvoda. Poklopac je uglavnom spojen s donjim dijelom kutije.



6.3. Prerada ili konfekcija papira i folija

Prerada ili konfekcija papira i folija podrazumijeva izradu:

- vreća i vrećica
- omotni papir
- higijenski papir
- papirnata ambalaža

Papirnatu vreću i vrećicu su jedan od starih oblika ambalaže. Posjeduju mnoga dobra svojstva i nisku cijenu pa se danas mnogo koriste.

Razlika između vreća i vrećica je funkcionalna, jer se vreće upotrebljavaju kao transportna ambalaža, a vrećice kao prodajna ambalaža.



Vreće i vrećice proizvode se od visokokvalitetnog natron ili kraft papira. **Natronski papir ili kraft papir** se proizvodi od proizvoda se iz celuloze i drvenjače, a ime je dobio po njemačkoj riječi „kraft“ što znači jak, čvrst. Bitna karakteristika mu je velika čvrstoća, ima veliku sposobnost istezanja, veliku otpornost na kidanje i probijanje. Papir je smeđe boje, ali se može bjeljenjem dobiti bijela boja. Također može biti presvučen slojem polietilenske folije, čime postizemo zaštitu od prodora vode, masnoća, itd.



Nekoliko je vrsta **omotnih papira** odnosno papira za zamatanje. **Mesarski papir** koji je otporniji i zaštićen folijom, te mu samo ime govori koja mu je namjena.

Havana omotni papir je papir koji se najviše koristi i to u svim granama, od pakiranja paketa, transportu, zaštiti, prekrivanju površina itd. Havana papir je celulozni papir teško propustljiv za vodu i mast. Zbog toga se uglavnom upotrebljava za pakiranje slatkiša, kozmetike i sličnih proizvoda. Može biti bijel ili tamno obojen.

Klobučni tanki papir koriste se u trgovinama mješovitom robom, pekarnama, fastfood objektima i sl.



Higijenski papir ili sanitarni papir se u ukupnoj proizvodnji industrije papira relativno malo proizvodi, ali njihova se upotreba u zadnje vrijeme mnogo povećala. Osim toaletnog papira, proizvode se danas i mnoge vrste sanitarnog papira, koje kao materijal u različitim područjima primjene potiskuju tekstil (papirnati ručnici, maramice, ubrusi, stolnjaci, krevetne presvlake u bolnicama).

Od higijenskih papira ističu se:

- papir za ubruse, od kvalitetnih vlakana, čvrst i u mokrom stanju, pogodan za tisak i mehaničko utiskivanje različitih površinskih oblika;
- toaletni papir, zajednički naziv za papirne rupčice, pelene, paketiće i kolute toaletnoga papira i slično, koji se odlikuju mekoćom, elastičnošću i velikom moći upijanja.



Papirnata lijevana ambalaža podrazumijeva proizvode izrađene od papirne sirovine koji služe za skladištenje i čuvanje određenih proizvoda kao npr kutije za jaja.



<https://www.youtube.com/watch?v=OhUorryqJRU>

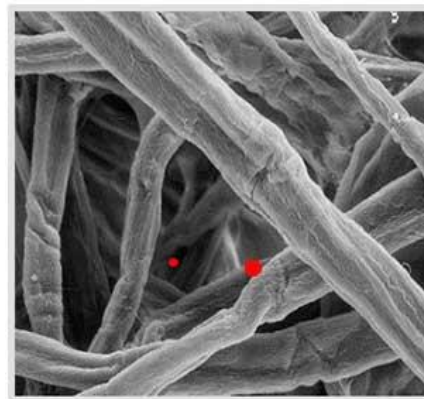
7. Papir

Papir je tanka, plošna tvorevina, koja se dobije ispreplitanjem vlakanaca, pretežno biljnog porijekla. Osnovna sirovina za proizvodnju papira je **celuloza**.

Drvo je najvažnija sirovina za proizvodnju celuloze, 90% ukupne svjetske proizvodnje celuloze dobiva se iz drveta.

Prosječan sastav suhog drveta:

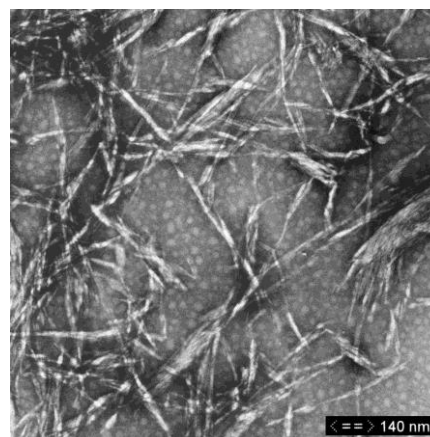
- Celuloza 50 %
- hemiceluloza 16 %
- Lignin 30 %
- Smole i masti 3,3 %
- Pepel 0,7 %



Za proizvodnju papira potrebno je iz drvene mase razvlaknjivanjem dobiti vlakanca. U papirnoj industriji danas se uglavnom prerađuju višegodišnje biljke četinjara i lišćara.

Građa tih biljaka izrazito je vlaknasta, što je zapravo rezultat vlaknaste strukture molekule celuloze.

Za izradu papira i kartona odnosno celuloze i drvenjače koristi se drvo, i to:



Četinjari: smreka, bor, jela

Lišćari: bukva, breza, topola

7.1. Osnovne sirovine za proizvodnju papira

Osnovne sirovine za proizvodnju su:

1. tehnička celuloza
2. drvenjača
3. poluceluloza
4. polutvorevina
5. stari papir

7.1.1. TEHNIČKA CELULOZA

Proizvodi se iz drveta, slame i ostalih biljaka. Proizvodi se kemijskim postupkom gdje se iz drveta odvaja celuloza od neceluloznih tvari.

Za proizvodnju oko 1tone celuloze iz smrekovog drveta potrebno je:

- 2 tone drveta
- oko 200 kg vapnenca
- 90 do 130 kg sumpora
- 200 do 230 m³ vode
- 225 kWh struje
- 4000 kg pare

Proizvedena celuloza smečkaste je boje i ona se bijeli. Tehnička celuloza ima dobra mehanička svojstva i predstavlja osnovnu sirovinu za dobivanje kvalitetnih, bijelih tiskovnih papira. Tehnička celuloza se miješa s ostalim sirovinama za proizvodnju papira

7.1.2. DRVENJAČA

Proces dobivanja drvenjače kao sirovine za izradu papira podrazumijeva mehaničko razvlaknjivanjem drvene mase na vlakanca. Drvenjača koja se dobije u sebi ima osim celuloze i dosta neceluloznih tvari.(lignin, kemicelulozu,...)

Prema načinu pripreme drvenjaču dijelimo na:

Bijela drvenjača, dobivena čisto mehaničkim postupkom brušenja, zadržava "bijelu" boju drveta.

Smeđa drvenjača, dobivena mehaničko - termičkim postupkom, boja smeđa a potječe od lignina.

Kemijska drvenjača, mehaničko-termičko-kemijski postupak, izbjeljivanjem se izbjegava tamna boja drvenjače.

Drvenjača koja se dobije u sebi ima dosta neceluloznih tvari.(lignin, hemicelulozu,...) Iz 100kg drveta dobije se 92kg bijele celuloze. Kemijska drvenjača ima najmanje neceluloznih tvari. Što je više neceluloznih tvari drvenjača je lošije kvalitete, a time i papir koji se proizvodi.

Iako se po čvrstoći sama drvenjača ne može mjeriti sa celulozom, kod izrade onih papira kod kojih se ne traži dobra mehanička svojstva, drvenjača se miješa s celulozom.

Bijelu drvenjaču miješamo s celulozom i kod novinskog papira koristimo drvenjaču s udjelom celuloze od 40 – 45%, dok za bolje tiskovne papire drvenjaču s udjelom od 52 – 56 % celuloze.

Smeđa drvenjača se upotrebljava za izradu ljepenki, kartona, natron papira i valovitog kartona.

Kemijska drvenjača se koristi za izradu novinskih i tiskovnih papira. U masu za izradu novinskih papira osim drvenjače kao vlaknasta sirovina dodaje se i stari papir. Današnji moderni postupci za izrade novinskih papira podrazumijevaju dodatak i do 80% starog papira u masu. Također, postoje papiri iz čiste drvenjače.

Postupkom prerade iz drvenjače se ne uklanja lignin! Prisutnost lignina uzrokuje kratak period svjetlostalnosti papira. Posljedica oksidacije lignina je njegovo tamnjenje, pa papir poprima žućkasto-smeđi ton, a sama vlakna postaju krta.

7.1.3. POLUCELULOZA

Proizvodi se iz drveta blagim kemijskim postupkom i mehaničkim razvlaknjivanjem koje se nadovezuje na kemijsku obradu. Ona osim celuloznih tvari u manjem postotku od drvenjače ima necelulozne tvari. Proizvedena poluceluloza smečkaste je boje i ona se bijeli. Poluceluloza je po mehaničkim svojstvima sirovina između celuloze i drvenjače

7.1.4. POLUTVORINA

Polutvorina je sirovina tj. celuloza koja se dobije preradom krpa ili jednogodišnjih biljaka - lana i konoplje (pamuk sadrži 90% celuloze, lan i konoplja oko 75% celuloze). Celuloza dobivena preradom pamučnih krpa ima **izvrsna mehanička svojstva**. Zbog toga se papir izrađen iz polutvorevine upotrebljava se za izradu različitih vrijednosnih papira (novac, zemljopisnih karata, povelja, cigaret papira...) Polutvorina je smečkaste boje i naknadno se bijeli.

7.1.5. STARI PAPIR

Za celulozu, koja se dobiva iz drveta, potrebno je sasjeci brojno drveće da bismo proizveli papir. Kako se radi o prirodnom resursu, potrebno je brinuti o njegovim količinama. Primjer nebrige o ovom prirodnom bogatstvu jeste Kina, čija je površina bila pokrivena 90% šumom, dok je danas taj iznos oko 5%. Pri tome je važno istaći značaj šume.

Papir je inače čista i lako dostupna sirovina, koje ima oko 30% u našem otpadu. Ako pošaljemo u tvornicu naš stari papir, imati ćemo slijedeće uštede u procesu proizvodnje po **jednoj toni** sakupljenog papira:

- 65% manje energije
- 50% manje vode
- 74% manje zagađenje zrak
- zamjenjuje 17 stabala

Bačeni papiri i kartoni se iz kontejnera odvoze u halu na skladištenje i ubacuju na pokretnu traku. Tu se papirna sirovina sortira i pregleda, a zatim, uz dodavanje vode ide na usitnjavanje. Iz smjese se izdvajaju metalni dijelovi, kao što su spajalice iz sveski, kancelarijske spajalice i sl.

Isitnjenom papiru se dodaje voda, te nastaje **siva smjesa zvana pulpa**, iz koje se mora izdvojiti štamparska boja, da bi reciklirani papir bio što svjetliji i bjelji.

Iz zagrijane pulpe u koju se dodao sapun, izdvaja se i odstranjuje pjena sa odstranjenom bojom. Čista pulpa se sada dodaje puno vode i smjesa ide na papir-stroj.



Ekološki papir se bez izbjeljivanja i bijeljenja uz minimalan utrošak energije i vode proizvodi iz 100% starog papira.

Reciklirani papir se proizvodi od 80-100% starog papira i nove celuloze uz dodatak pomoćnih sirovina. Karton se u prosjeku pravi 90% od starog papira.

7.2.Pomoćne sirovine za proizvodnju papira

7.2.1. PUNILA

Punila ispunjavaju međuprostore vlaknaste tvari koja stvara mrežastu strukturu. Punila su bijele boje i poboljšavaju svojstva papiru.

Poboljšanja koja donose punila su:

1. Izravnavanje površine papira između vlakanaca.
2. Ugradnjom čestica punila u vlakanca, papir postaje mekaniji i podatniji.
3. Smanjuje se prozirnost papiru.
4. Povećava se bjelina
5. Povećava se upojnost papira

Negativne posljedice koje donosi punilo

1. Dodavanjem punila opada čvrstoća papira
2. Uzrokuju čupanje i prašenje papira u tisku

Količina punila u papiru kreće se od **5 do 20%**, a kod nekih specijalnih papira i do 35 % ukupne mase. Najvažnija punila su: kaolin (najviše upotrebljavano punilo), talk, kreda, gips, titan oksid (najkvalitetnije punilo za tanke biblijske papire).



Koalin



7.2.2. KELJIVA ILI SMOLE

Vežu punila za vlakanca i zatvaraju cjevčice vlakanaca. Kao keljiva najviše se upotrebljava kolofonij(biljna smola).

Keljivima se:

1. Smanjuje upojnost- list papira vlaknasto je tkivo koje je sastavljeno od velikog broja pojedinačnih vlakanaca. Svako vlakance je prazna cjevčica koja je sposobna primiti tekućinu, i s tim bubri. To je razlog što je papir u nekeljenom stanju više ili manje upojan. Neke vrste papira moraju imati svojstvo da boja, tinta i slično ne prodiru u strukturu papira nego da boja suši na površini lista. Regulirana upojnost papira postiže se keljenjem, zatvaraju se vlakanca, cjevčice.
Rastućim stupnjem keljenja opada stupanj upojnosti papira. Punokeljeni papiri sadrže 3% keljiva.
2. Povećavaju čvrstoću papira (jer vežu punila za vlakanca).

Pri izradi papira keljiva se dodaju u masu (stara metoda), ili se mogu nanositi na površinu već formiranog lista papira. Prema vrsti papira dodatak keljiva se može fino regulirati pomoću stupnjeva keljenja.

Stupnjevi keljenja:

1. Četvrtkeljeno $1/4$
2. Polukeljeno $1/2$
3. Tričetvrtkeljeno $3/4$
4. Punokeljeno $4/4$

Rastućim stupnjem keljenja opada stupanj upojnost papira. Punokeljeni papiri sadrže 3% keljiva u masi papira. Tiskovni papiri su obično 1/2 do 3/4 keljeni, no za četverbojni tisak na primjer u offset tehnici koriste se i punokeljeni papiri.

7.2.3. BOJILA

Bojila su obojene supstance, koje boje papir. Na boju papira utječu razni procesi i sirovine u fazi izrade papira i boja varira od **sive do žućkaste**. Cilj bojenja je da se potisnu žuti ili sivkasti tonovi a da papir postane optički bijel.

U upotrebi su tri različite metode bojenja:

- Bojenje u masi
- Bojenje uranjanjem
- Nanošenje boje na površinu lista papira



Danas se uglavnom upotrebljavaju umjetna organska bojila (katranska ili anilinska).

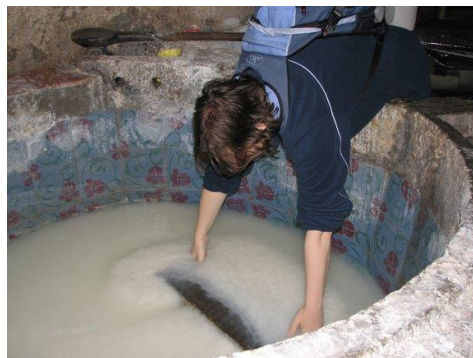
7.3. Tehnologija proizvodnje papira

Proizvodna papira se sastoji od nekoliko faza:

- Priprema papirne mase
- Stroj za izradu papira
- Površinska obrada papira

7.3.1. PRIPREMA PAPIRNE MASE

Da bi se mogao proizvesti papir određene kvalitete potrebno je pripremiti odgovarajuću papirnu masu (pulpa). Pod pojmom priprema papirne mase, podrazumijevaju se radni procesi koji su neophodni da **se sve neophodne sirovine pripreme i izmiješaju u masu**, koja je onda spremna za natok na papir stroj. Za pripremu papirne mase koriste se osnovne sirovine (različiti vlaknasti materijali: drvenjača, polutvorevina, celuloza i stari papir) i pomoćne sirovine (punila, keljiva i smole)



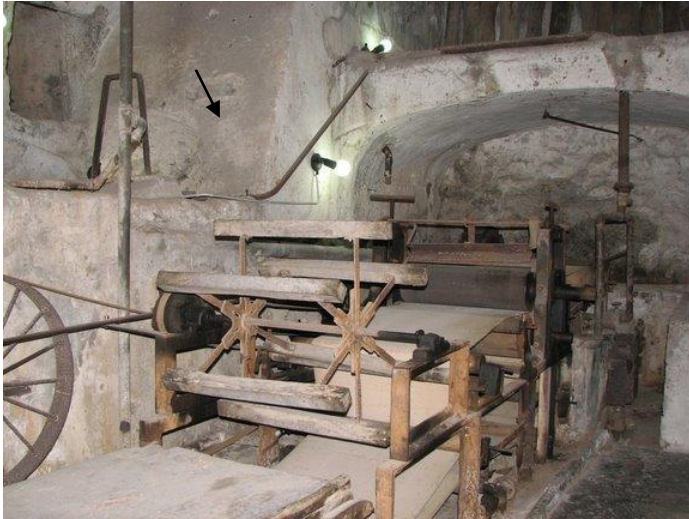
U fazi pripreme mase glavni su procesi:

- Rastvaranje i mljevenje vlaknaste sirovine
- Miješanje različitih vlaknastih tvari (zavisno o vrsti papira)

- Dodatak punila
- Dodatak bojila
- Dodatak keljiva

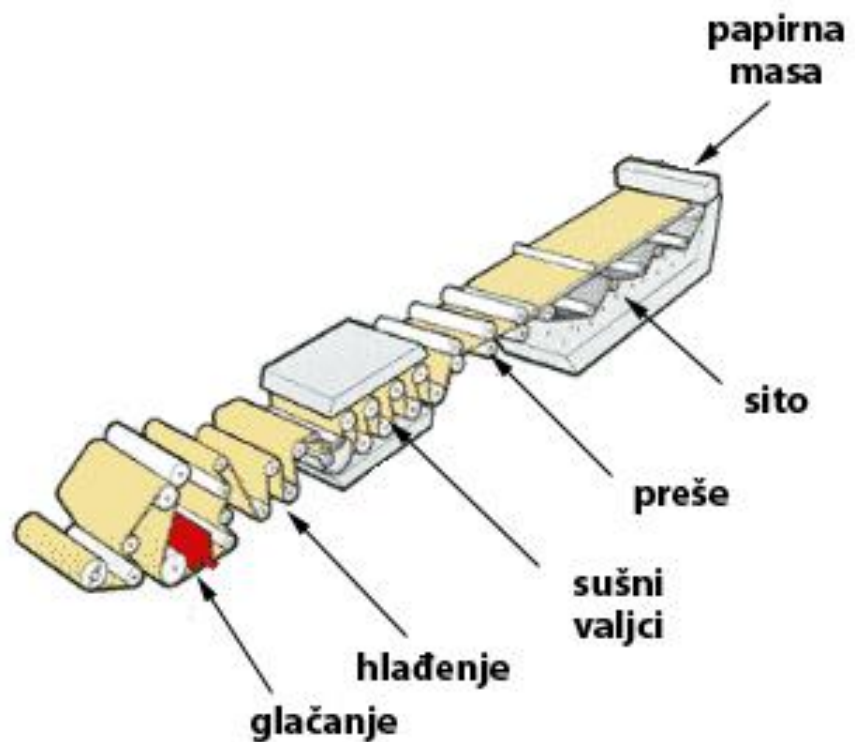
7.3.2. STROJ ZA IZRADU PAPIRA

To su strojevi širine od 0,5 do 12 metara, a ovaj podatak ujedno govori i o širini koluta papira koji izlazi iz stroja. Dužine strojeva su od oko pedeset do sto metara. Moderni strojevi sastoje se od nekoliko međusobno povezanih osnovnih faza tako da proizvodnja teče kontinuirano.



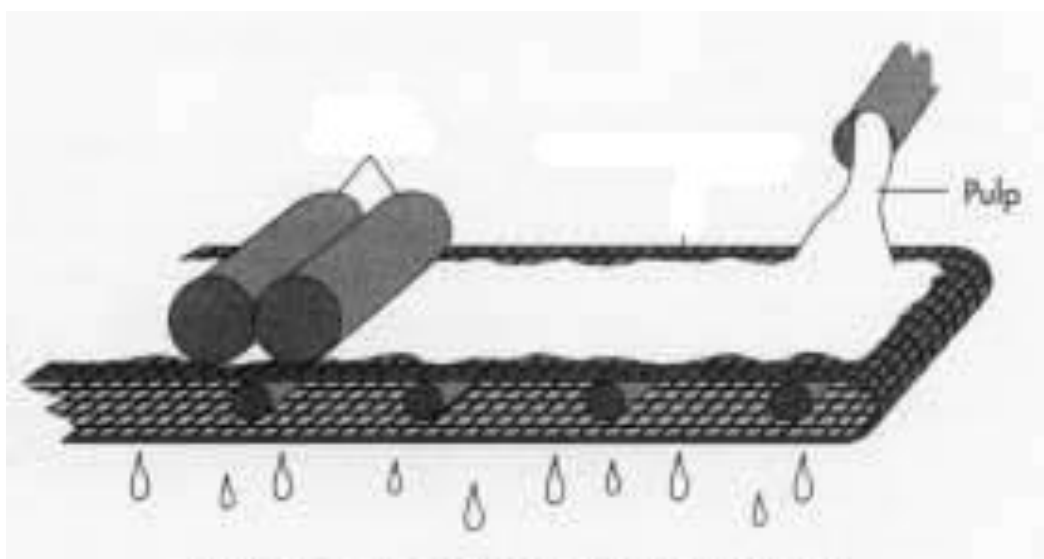
Osnovne faze su:

1. Sito
2. Preše i sušni valjci
3. Glačanje ili satiniranje



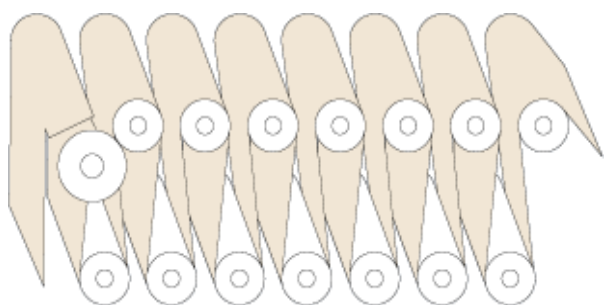
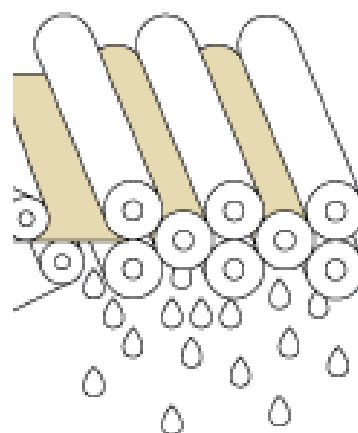
1.SITO

Papirna masa (pulpa) dolazi na sito. Na situ odlazi znatan dio vode iz papirne mase, trešnjom sita isprepliću se vlakanca. Formira se površina papira koja je još mokra ali je čvrsta i može prijeći do preša. Mokra papirna traka ima oko **10 – 24% suhe tvari**.



2.PREŠE I SUŠNI VALJCI

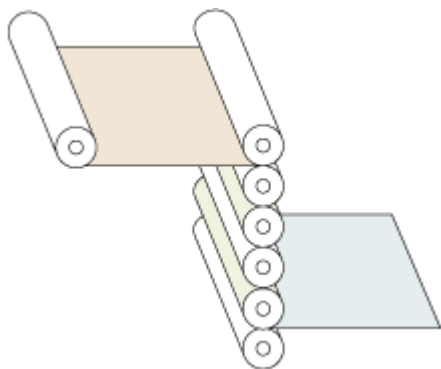
Papirna traka prolazi između dva valjaka. Sistemom od više takvih elemenata istiskuje se daljnja voda iz papirne trake i formira se debljina papira. Papir iz preše ima oko 25 – 42 % suhe tvari.



Proces sušenja provodi se daljnje isparavanja vode, na način da se vlažna papirna traka provodi preko zagrijanih visoko poliranih valjaka. Broj sušnih valjaka kreće se od 40 do 100 zavisno o brzini i veličini stroja.

Valjci mogu biti smješteni u dva ili tri reda, a zagrijavaju se pregrijanom parom. Za sušenje tankih papira potrebna je temperatura od 60 do 100°C, a za deblje 125°C. Nakon sušnog dijela papir ima oko **92 – 94% suhe tvari**.

3. GLAČANJE (SATINIRNJE)



Služi za poravnavanje površine papira koji prolazi između valjaka koji su smješteni jedan iznad drugog.

7.3.3. Površinska obrada papira

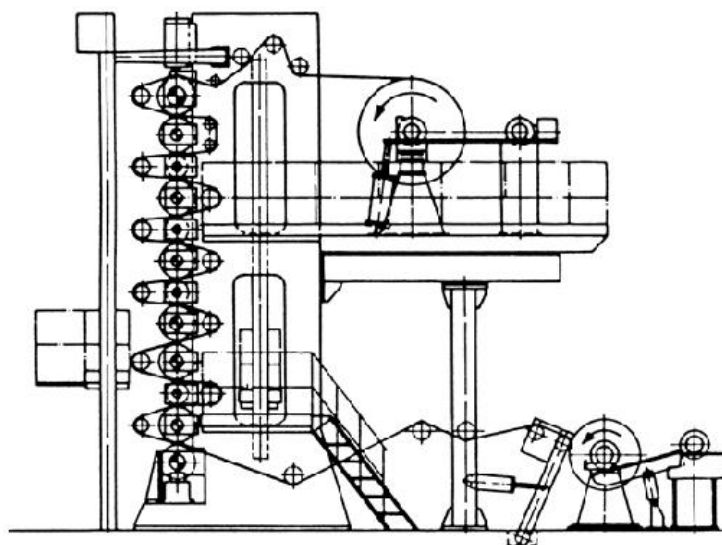
Površinska obrada papira provodi se s ciljem da se poboljšaju površinska svojstva lista papira. Postupci za obradu površine zovu se:

- satiniranje i
- premazivanje papira.

SATINIRANJE

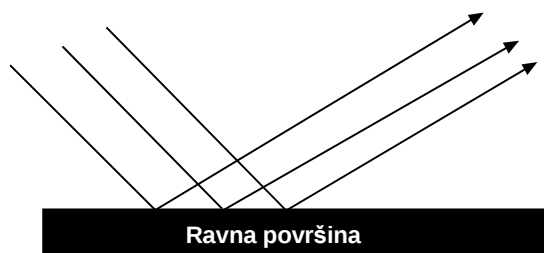
Na papir-stroju se proizvode **strojno glatki papiri**. Moguće je provoditi i postupke za izradu **dodatno vrlo glatkih papira** primjenom sustava za satiniranje. Uređaj se sastoji od okomito postavljenih valjaka. Papirna traka provlači se kroz sistem valjaka pod pritiskom, a koji se vrte različitim brzinama. Stroj na kome se izvodi satiniranje zove se **kalander**.

Glačanjem tj. satiniranjem se osim visoke glatkosti papira postiže i poravnavanje papirne površine. Satiniranjem se također papirima povećava čvrstoća.

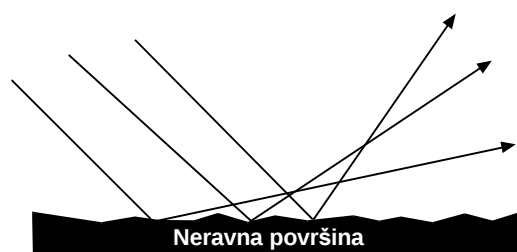


Razlikuje se oštro (sjajno) satinirani i zagasito (mat) satinirani papir. Što je **glatkoća veća**, to papir bolje naliježe na površinu na koju se nalazi boja i **otisak** koji se prenosi na papir je **kvalitetniji**.

Ako je površina papira što ravnija (glatka), papir je sjajniji, jer sjajna površina odbija zrake svjetlosti paralelno.



Ako je površina papira zrnasta (neravna), papir je mat (bez sjaja), jer mat površina odbija zrake svjetlosti u svim smjerovima.



PREMAZANI PAPIRI

Premazani papiri su grupa papira čija je površina oplemenjena premazivanjem s jedne ili obje strane. Premaz se sastoji od pigmenata bijele boje i sredstava za vezanje.

Papiri mogu biti premazani samo s jedne strane i nazivamo ih **kromo papiri ili kromo kartoni**. Kartoni koji su premazani s jedne strane koriste za izradu ambalaže u prehrambenoj industriji, farmaceutskoj industriji,... Papiri premazani s obje strane zovemo **papiri za umjetnički tisak ili kunstdruck papiri**.

Premazom dobivamo **ravnu glatku površinu** papira i **bjeliju površinu**. Takvi papiri su zbog pogodni za tisak color slika (višebojni tisak). Postoje papiri koji imaju:

Mat premaz bez sjaja i koji se koriste za tisak knjižne štampe koja se čita duže vrijeme i koja uz tekst ima višebojne slike (enciklopedije) i

Sjajni premaz koji se koriste za tisak grafičkih proizvoda koji uz višebojne slike nema previše tekstove koji čitatelj čita duže vrijeme, jer sjajna površina zamara vid (plakat).

Premazani papiri povećavaju gramaturu papira. No, budući da su kod proizvodnje zaglađeni, što ih prilično stanji, premazani papiri unatoč premazu koji utječe na povećanje gramature ipak ostaju **tanjima** od nezaglađenih nepremazanih papira iste gramature.

7.4. Vrste papira

Najveći dio proizvedenog papira služi kao papir za tisak. U tiskarstvu upotrebljava se mnogo različitih vrsta papira. Tako se za knjige luksuznih izdanja primjenjuje bezdrveni papir, a sa druge strane, novinski papir (roto papir) i papir za jeftine časopise sadrži i do 90% drvenjače, a često su dobiveni preradom starog papira. Nema potrebe koristiti kvalitetne i skupe papire poput bezdrvnog premazanog za tiskovine koje imaju kratak vijek trajanja.

S obzirom na kvalitetu najviše je od svih celuloznih papira cijenjen tzv. bezdrveni papir.

Bezdrveni papiri (proizveden od čiste bijeljene celuloza s najviše 5% drvenjače). Bezdrveni papiri dodatno se dijele na:

- bezdrvene nepremazane
- bezdrvene nepremazane satinirane i
- bezdrvene premazane papire .

Bezdrveni strojno satinirani nepremazani papiri su papiri veće površinske hrapavosti, mogu se primjenjivati kod mnogih grafičkih proizvoda, a otisnuti sadržaj na njima uglavnom je nekakav tekst, odnosno tisak 1/1(jednobojno obostrano)

Bezdrveni satinirani papiri su dodatno strojno zaglađeni nepremazani papiri. Vrlo su slični premazanim papirima tako da ih je vizualno jako teško razlikovati. Ovakav papir može se koristiti za tisak ilustracija, višebojni tisak.

Bezdrveni premazani dodaje još i površinski premaz te se dobivaju papiri male površinske hrapavosti. Budući da su glatki, koriste se za višebojni tisak, a nazivaju se još i kunstdruck papiri

Srednjefini papiri (bijeljena ili nebijeljena celuloza te drvenjača – obično oko 50% drvenjače). Novinski papir je srednjefini papir s mnogo drvenjače i s malim udjelom punila. Neobojen je ili slabo obojen, strojnogladak,

Reciklirani papir njegova proizvodnja sve više raste. Višekratna upotreba starog papira štedi druge sirovine (drvo, vodu, energiju) što pojeftinjuje proizvodnju novog papira. Reciklirani papir koristi se za tiskovine bez trajne vrijednosti (knjige za jednokratnu upotrebu, jednobojni tisak).

7.5. Gramatura papira

Gramatura papira je masa papira izražena u gramima na površinu od 1 m². S obzirom na gramaturu papiri se mogu **podijeliti na**:

- papir od 6 g/ m² - do 150 g/ m²
- polukarton od 150 g/ m² - 200 g/ m²
- karton od 200 g/ m² - 600 g/ m²
- ljepenka od 600 g/ m² - do 5000 g/ m²

7.6. Formati papira

U papirnoj industriji provedena je standardizacija, tj. uvedeni su propisi koji određuju dimenzije pojedinih papirnih proizvoda. Standardizacija je uvedena od strane njemačkog instituta za dtandardizaciju (DIN – Deutsche Industrie Norm) 18.kolovoza 1922.

Postoje **četiri reda** (A i B prema ISO i DIN, C i izvorni D prema DIN)

Red A

Red B

Red C

Red D

Svaki od tih redova ima **11 razreda**

A₀, A₁, A₂, A₃, ... , A₁₀

B₀, B₁, B₂, B₃, ... , B₁₀

C₀, C₁, C₂, C₃, ... , C₁₀

D₀, D₁, D₂, D₃, ... , D₁₀

Osnovni razred je

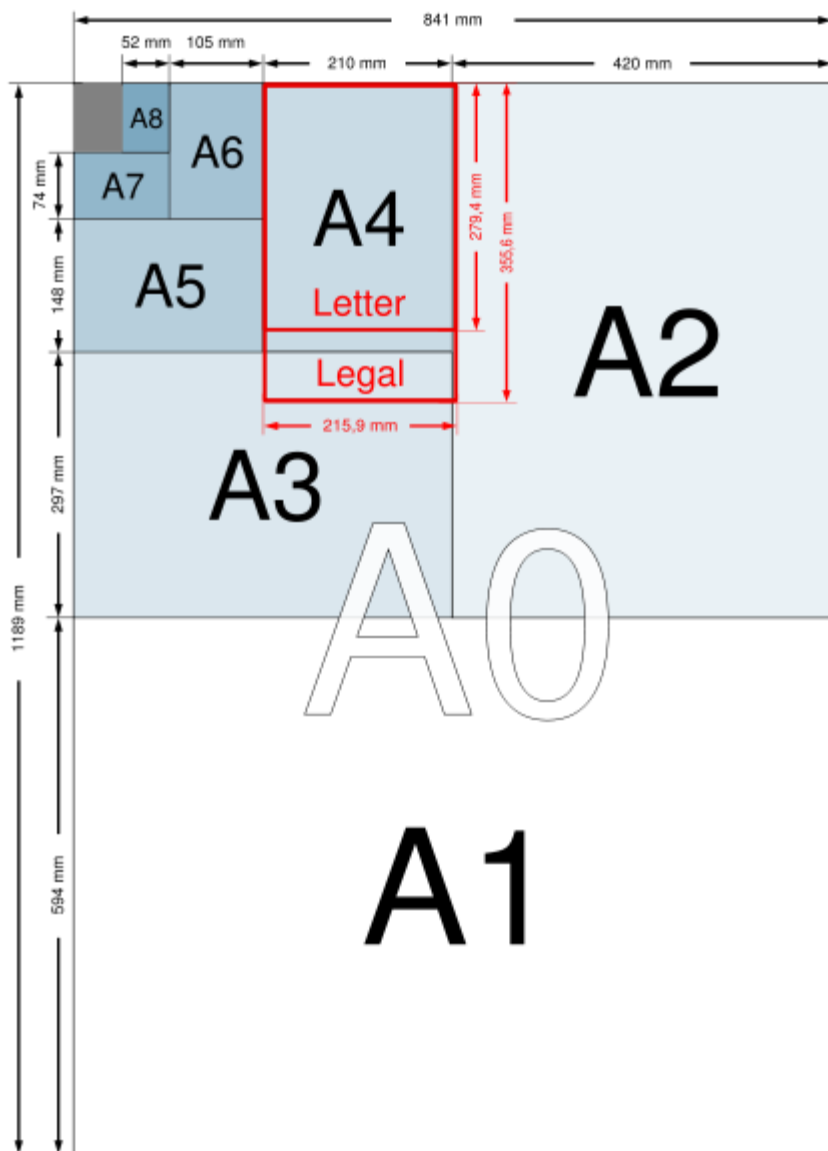
A₀, B₀, C₀ i D₀.

Svaki slijedeći razred dobije se **prepolovljavanjem po dužoj stranici**. Tako npr. broj 3 kod razreda A₃ kaže da je osnovni razred A₀ tri puta prepolovljen i to svaki put po dužoj stranici.

7.6.1. RED A

Površina osnovnog razreda A0, iznosi 1m^2 . Odnosi stranica su $1:\sqrt{2}$. Zbog preciznosti format papira se uvek izražavaju u milimetrima, ali u praksi u grafičkoj industriji izražavaju se u centimetrima i to zaokruženo.

Najčešći format je A4, dok se u Americi najčešće koristi „Letter“ papirna veličina (216 x 279mm) koja je 6 mm šira, a 18 milimetara kraća od A4

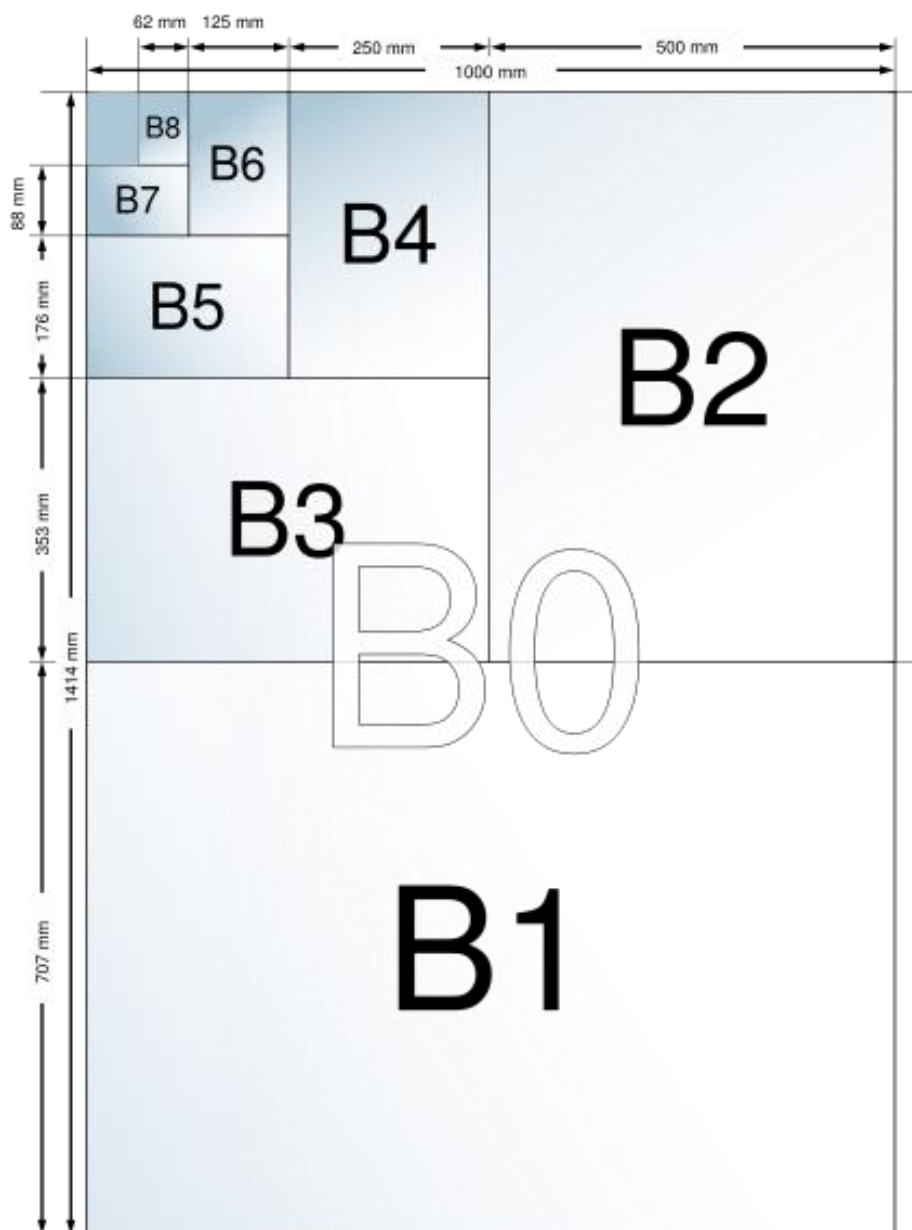


	A(mm)	A(cm) zaokruženo	Površina (m²)
A0	1188 × 840	118 x 84	1 m ²
A1	840 × 594	84 x 59	0,5 m ²
A2	594 × 420	59 x 42	0,25 m ²
A3	420 × 297	42 x 29,7	0,125 m ²
A4	297 × 210	29,7 x 21	0,062 m ²
A5	210 × 148	21 x 14,8	0,031 m ²
itd	...	...	...

7.6.2. RED B

Formati reda B su geometrijska sredina između dva A razreda i to istog razreda i razreda manjeg broja. Za primjer, B1 je geometrijska sredina između A1 i A0.

Odnosi stranica su $1:\sqrt{2}$.

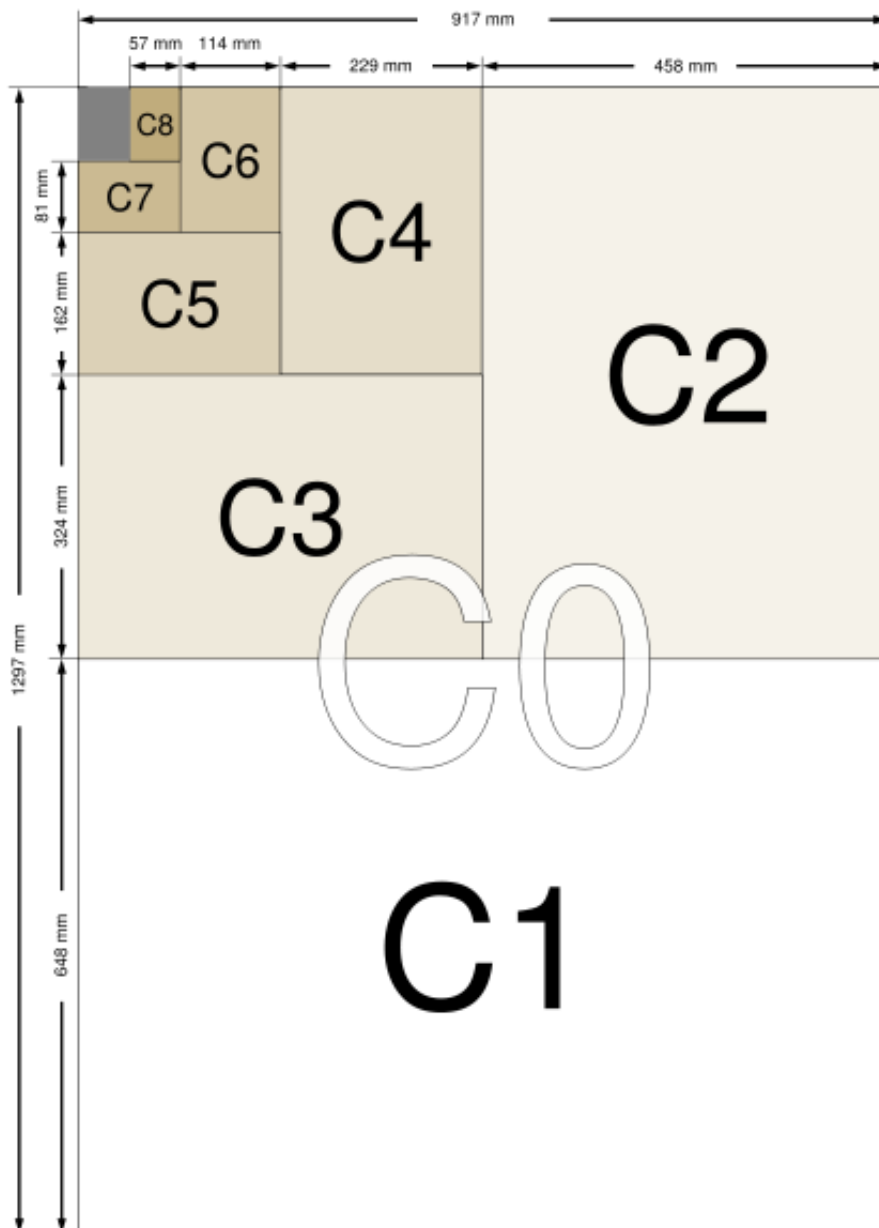


	B(mm)	B(cm) zaokruženo	Površina (m²)
B0	1414 × 1000	140 x 100	1,41 m²
B1	1000 × 707	100 x 70	0,707 m²
B2	707 × 500	70 x 50	0,353 m²
B3	500 × 353	50 x 35	0,176 m²
B4	353 × 250	35 x 25	0,088 m²
B5	250 × 176	25 x 17,5	0,044 m²
itd	...	...	...

7.6.3. RED C

Formati reda C su geomerijska sredina između A i B istog razreda. Za primjer, C2 je geometrijska sredina između A2 i B2 .

Odnosi stranica su $1:\sqrt{2}$.

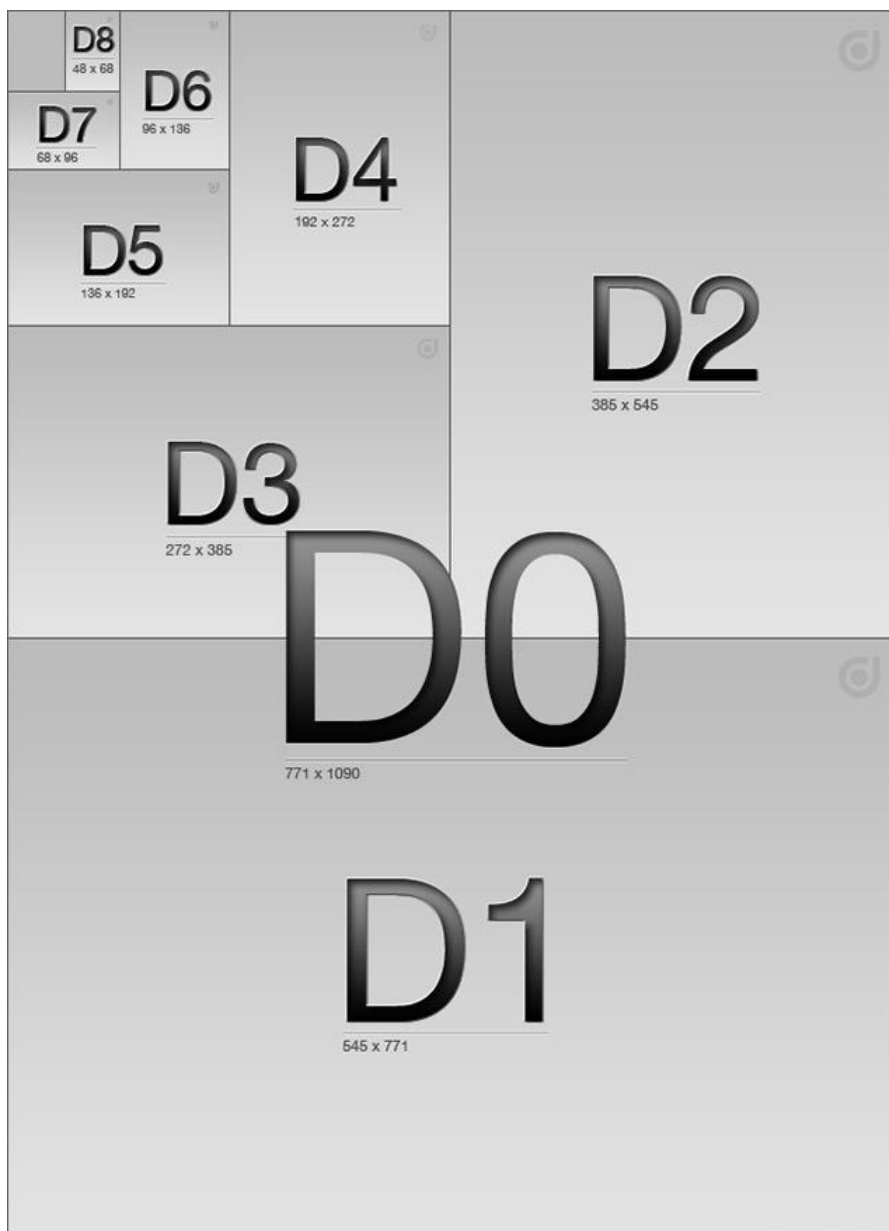


	C(mm)	Površina (m²)
C0	1297 × 917	1,189 m²
C1	917 × 648	0,595 m²
C2	648 × 458	0,297 m²
C3	458 × 324	0,149 m²
C4	324 × 229	0,074 m²
C5	229 × 162	0,037 m²
itd	...	...

7.6.4. RED D

Površinom najmanji format od svih redova za isti razred

Odnosi stranica su $1:\sqrt{2}$.



	C(mm)	Površina (m ²)
D0	1090 × 771	0,84 m²
D1	771 × 545	0,42 m²
D2	545 × 358	0,21 m²
D3	358 × 272	0,105 m²
D4	272 × 192	0,0525 m²
D5	192 × 136	0,02625 m²
itd	...	...

A0, A1	Tehnički crteži , nautičke / zemaljske karte , tiskani listovi , vozni redovi , poster , filmski plakati , izborni plakati
A1, A2	Flipchart , papir, filmski plakati, vozni redovi, kalendari , novine , majstorski obrtničke potvrde , tehnički crteži
A2, A3	Crteži, dijagrami , velike tablice, kalendari, karte, filmski plakati, tehnički crteži
B4, A3	Novine, bilješke , kartice
A4	Dopisnice , obrasci , knjižice , časopisi , tehnički crteži, papir za pisač
A5	Bilježnice, bilježnice , brošure
D5	Futrole za DVD
A5, A6, A7, A8	Indeksne kartice , rijetko A4 i A9
A6	Letak , razglednica , omot , prijenosni obrazac , bilježnica
B5, A5, B6, A6, A4	Knjige (format knjige)
A7	Leci , džepni kalendar , osobna iskaznica (ID - 2)
B7	Putovnica (ID - 3)
B8, A8	Kartice za igranje , posjetnice , naljepnice
C4, C5, C6, B4	omotnice