

AKCIDENČNE OFSETNE ROTACIJE

1 KAZALO

1 KAZALO	1
2 KRATKA ZGODOVINA	2
3 UVOD	3
4 VLAGALNI SISTEMI – KONTINUIRNO VLAGANJE, MENJAVA ZVITKOV, NAPETOST PAPIRJA	5
SKLADIŠČENJE IN ODVOJ PAPIRNIH ZVITKOV	5
MENJAVA ZVITKOV	7
VHODNA ENOTA PAPIRNEGA TRAKU	9
POSEBNI TISKOVNI ČLENI Z »LETEČO MENJAVO« PLOŠČ	9
NAPRAVE ZA NATEZANJE IN KONTROLIRANJE NAPETOSTI PAPIRNEGA TRAKU	10
5 TISKOVNI ČLENI, VLAŽILNI IN BARVILNI SISTEMI	11
TISKOVNI ČLENI	11
VLAŽILNI SISTEMI	11
BARVILNI SISTEMI	13

2 KRATKA ZGODOVINA

Leta 1797 je Alois Senefelder izumil litografijo – kameni tisk, s čimer je prvič uporabil tehniko ploskega tiska, pri katerem leže tiskovne in netiskovne površine v isti višini. Na tem principu se danes izvaja današnji ofsetni tisk. Na odtisih, dobljenih na ofsetnem tisku, tiskarske barve na enakomerno navlaženi tiskovni plošči obarvajo enako polne, ravne in rastrske površine. V ofsetnem tisku so robovi črk in rastrskih pik zelo ostri.

Prvi projekt ofsetne rotacije za časopisni tisk je patentiral gospod Hermann leta 1907, izvedel pa ga je 1910. Na podlagi njegovega izuma je bila zgrajena prva ofsetna rotacijska tiskalnica s tiskovnim členom, ki je bil sestavljen iz 4 valjev (ploščni – gumi – gumi – ploščni) in kateri je omogočal obojestranski tisk na traku na način guma-guma. Tak tiskovni člen še danes služi pri gradnji ofsetnih rotacijskih strojev. Po prvi svetovni vojni je ponovno razcvetel razvoj po letu 1921, ko je tovarna MAN sestavila svoj ofsetni rotacijski tiskarski stroj. Dve leti kasneje (l.1923) pa so razvili še tiskarski stroj za večbarvni časopisni tisk, ki je bil sicer zgrajen na podobnem principu kot Hermannov tiskarski stroj, razlikoval se je le po tem, da je bil ta rotacijski tiskarski stroj za večbarvni obojestranski tisk sestavljen iz več enakih tiskovnih členov.

Tiskovni člen na ofsetni rotaciji je predstavljal celoten guma-guma princip tako kot prvi Hermannovi rotaciji, vendar je bila nova rotacija bolj izpopolnjena. Na njej je bil mogoč zanesljiv večbarvni obojestranski tisk na papirnem traku s hitrostjo 30 tisoč odtisov/uro (prva ofsetna rotacija s štirimi valji principa guma-guma pa je tiskala s hitrostjo samo 6 tisoč odtisov/uro).

V času med l. 1924 in 1940 so se po Evropi razvijale razne ofsetne rotacijske tiskarne; najprej v tovarni MAN v Liebzegu, nato še v tovarnah v Angliji in Franciji.

Po drugi svetovni vojni so odprle mnoge tovarne proizvodnjo grafičnih tiskarskih strojev. Največji proizvajalec raznovrstnih tiskarskih strojev za ofsetni rotacijski tisk za različne namene in različne vrste tiska, predvsem tisk različnega obsega raznovrstnih večbarvnih časopisov ter večbarvnih revij, marketinških papirnih proizvodov ipd., je Nemčija (MAN Roland, Konig-Bauer, Heidelberg Haris und Albert Frankenthal), sledijo Švedska (Solna), Švica (Muller Martini und Vifag), Anglija (Baker Perkins), ZDA (GOSS), Italija (Nebiolo), ...

3 UVOD

Tiskarske rotacije oz. rotacijski tisk je tisk ali iz zvitka ali tisk iz pol oz. kakršenkoli nepretrgan tisk. Razdelimo ga na dva osnovna tipa:

- **Heatset rotacijski ofsetni tiskarski stroj**
- **Coldset rotacijski ofsetni tiskarski stroj**

Razlike med tema dvema strojema so bile včasih zelo velike oz. sta delovala v različnih proizvodnih segmentih in se tako ločevala, danes pa se vse bolj lahko tudi združujeta in dopolnjujeta. Npr. v časopisnem tisku so včasih ponavadi uporabljali coldset ofsetni rotacijski tisk, danes pa se uporablja precej heatset način tiskanja.

Heatset rotacijski ofsetni tisk je namenjen predvsem za tisk na bolj kakovostne premazane papirje, za razne revije in priloge. Odtis je kakovosten in ima velik tiskovni sijaj. Coldset pa je bolj namenjen za tisk časopisov na časopisni oz. roto papir. Usmerjenost tržnih smernic z razvojem novih tehnologij in materialov je tako ustvarila nov podsegment tržišča - polkomercialni tisk, ki je zasnovan na obeh tehnikah tiska.

Prednost tiskarskih rotacij je predvsem v tisku na neskončni papir. V ospredju so še bistveno večja hitrost kot pri strojih za tisk na pole (100 000 in več odtisov/h), tisk na papirje z gramaturo od 35 do 160 g/m² in ne na kartone ter naenkrat lahko izdelamo gotove izdelke in končno, tudi cenejši je tisk na papir v zvitku. Slaba stran je prevelik delež odpadkov pri pripravi in dolžina tiska, določena z obsegom valja.

Stroji, ki jih poznamo so lahko maloformatni (tiskanje etiket na ozkem zvitku, formularji,...) in velikoformatni (časopisni tisk – več kot 100 000 tiskovih členov).

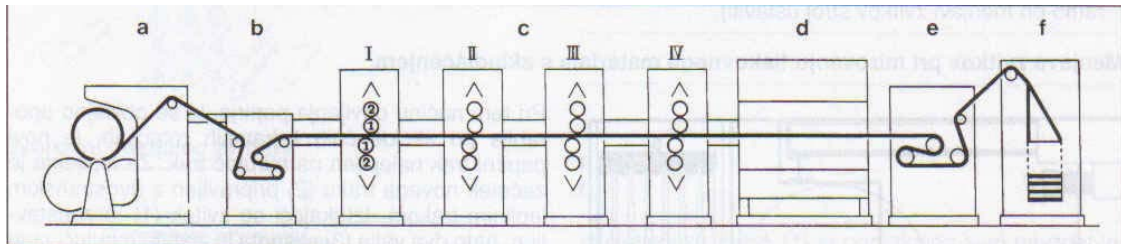
Tiskarske rotacije za ofsetni tisk delimo glede na vrsto izdelka in izdelavo le-tega na:

- **akcidenčne tiskarske rotacije za ofsetni tisk**
- **časopisne tiskarske rotacije**
- **stroje za neskončni tisk in tisk etiket**

Tiskarske rotacije so sestavljene iz več posameznih enot in nekatere so lahko medsebojno enake, vendar tvorijo neko celoto, ki brezpogojno funkcioniра. Dobljen tiskarski stroj je tako želene velikosti in za različne namene.

Akcidenčne tiskarske rotacije so stroji za ilustracijski tisk, in sicer tiska se na premazan papir. To so barvne tiskovine – katalogi, revije, prospekti, ... Za takšen tisk se mora uporabljati dodatna komora za sušenje z vročim zrakom in hlajenjem.

Primer stroja za akcidenčne tiskarske rotacije:



- (a) odvoj papirja
- (b) člen za reguliranje napetosti traku in kontrolo stranskega roba
- (c) tiskovni členi
- (d) sušilna komora z vročim zrakom
- (e) hladilna enota
- (f) zgibalni aparat za izlaganje zgibalnih pol, npr. za 8, 16 ali 36 strani, tudi z lepljeno vezavo

Akcidenčne ofsetne tiskarske rotacije razlikujemo glede na velikost na:

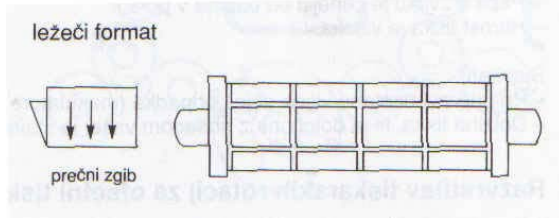
- 8-stranski stroj
- 16-stranski stroj
- 32-stranski stroj

<i>vrsta stroja</i>	<i>format</i>	<i>max širina traku</i>	<i>razmik med prečnima rezoma (obseg valja)</i>
8-stranski	»pokončen«, »ležeč«	508 mm, 630 mm	630 mm, 452 mm
16-stranski		965 mm	630 mm
32-stranski		965 mm	1260 mm

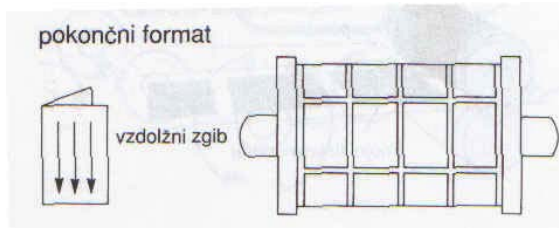
Opomba: Število strani velja za zgibalno polo formata A4.

Glede na razporeditev strani pa ločimo:

- **pokončni format** slika A



- **ležeči format** slika B



SESTAVNI DELI AKCIDENČNIH OFSETNIH ROTACIJ – ZGRADBA IN FUNKCIJA SESTAVNIH DELOV PO VRSTNEM REDU TEKA PAPIRNEGA TRAKU

4 VLAGALNI SISTEMI – KONTINUIRNO VLAGANJE, MENJAVA ZVITKOV, NAPETOST PAPIRJA

SKLADIŠČENJE IN ODVOJ PAPIRNIH ZVITKOV

Vsaka tovarna ofsetnih rotacij razvija svoj program gradnje ofsetnih rotacij, poleg tega pa lahko izdelujejo tudi stojala in naprave za odvoj papirnih zvitkov.

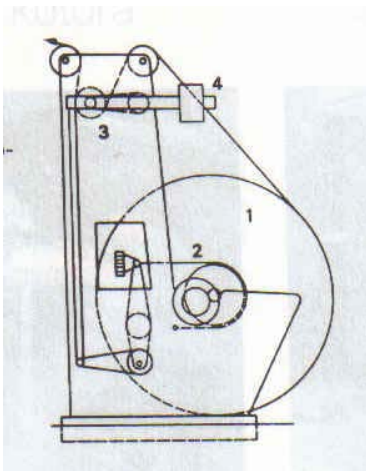
Poznamo več vrst naprav, od najenostavnejših naprav za skladiščenje in odvoj papirnih zvitkov do bolj zapletenih – trikraka zvezda zvitkov, na kateri je vgrajena naprava za avtomatsko lepljenje koncev zvitkov z začetki naslednjih zvitkov pri polni hitrosti.

Pri tiskarskem stroju imamo sklad tiskovnega materiala v vlagalnem sistemu, pri tiskarskih rotacijah pa je to navit trak papirja v zvitek. Kot že omenjeno, da je omogočena avtomatska menjava traku brez prekinitve ob koncu zvitka, ima vlagalni sistem še predvideno avtomatsko napravo za lepljenje. Naprave so vgrajene poleg rotacijskega stroja v višini tiskovnih členov ali tiskarskih strojev, ki so nameščeni v pritličju.

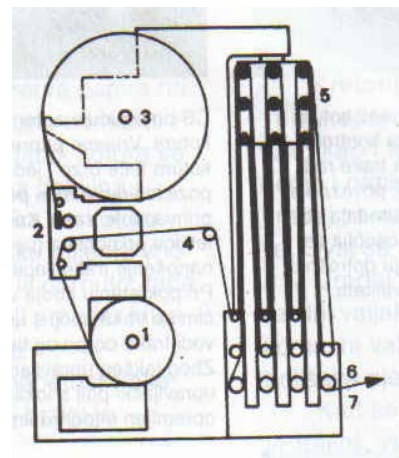
Način gradnje strojev v nadstropja olajšuje delovanje tiskarskih strojev z zvitki, kajti tako dovoz zvitkov v prvo in drugo nadstropje se izvaja enako kot tudi odvoz končnih proizvodov.

Pri tej vrsti tiska so uporabljeni trije vlagalni sistemi:

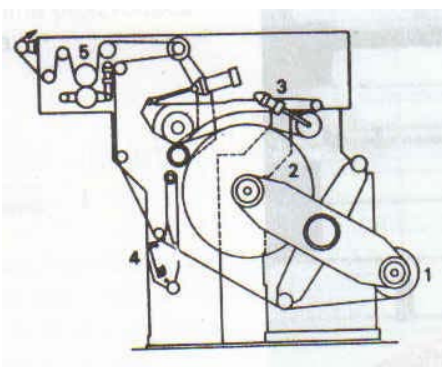
- **enostaven odvoj papirja, brez avtomatične menjave zvitkov** (uporablja se samo za tiskanje časopisov in neskončnih obrazcev, kjer so mahjne tiskarske rotacije in kjer moramo stroj pri menjavi zvitkov ustaviti)
- **menjalec zvitkov s stoječim lepljenjem**
- **dvo- ali trikraka zvezda zvitkov z »letečim« lepljenjem**



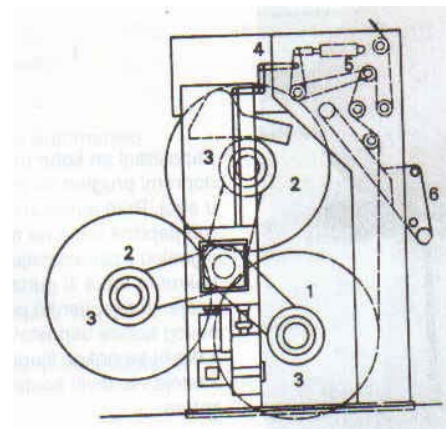
Slika : Enostaven odvijalec papirja



Slika : Menjalec zvitkov z dolгим zategovanjem papirnega traku



Slika : Dvokraki menjalec zvitkov

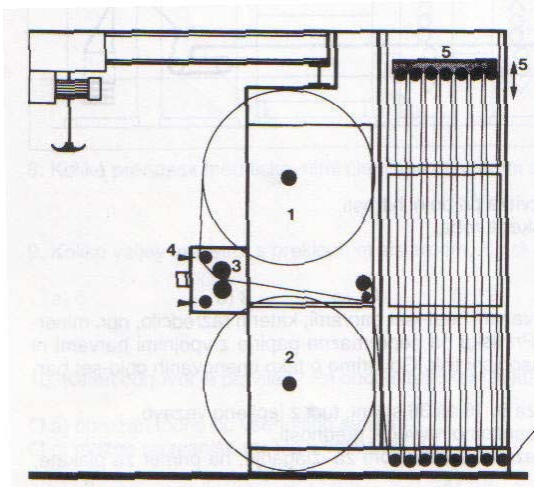


Slika : Trokraki menjalec zvitkov

MENJAVA ZVITKOV

Običajno se pri akcidenčnih ofsetnih rotacijah uporablja menjava zvitkov pri mirovanju tiskovnega materiala s skladiščenjem.

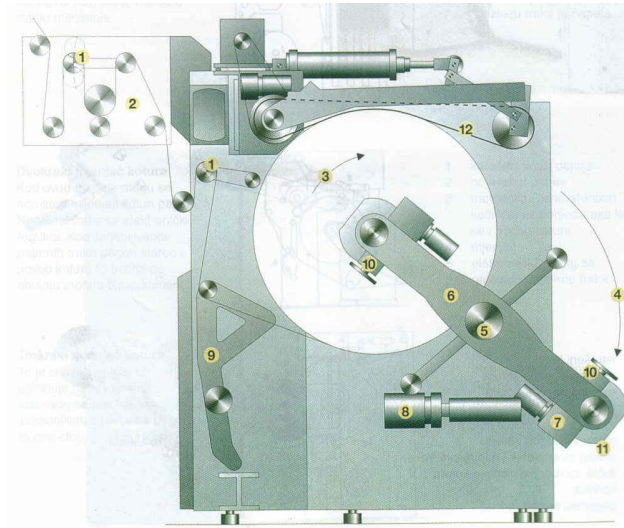
Njihova naloga je, da izvršujejo odvoj papirnega traku iz zvitka, ki gre potem naprej skozi naslednje naprave za tiskanje. V času tiskanja se mora papirni trak odvijati iz zvitka brez zastojev in nanj ne smejo priti kakšni prašni delci, biti mora tudi ustrezno napet.



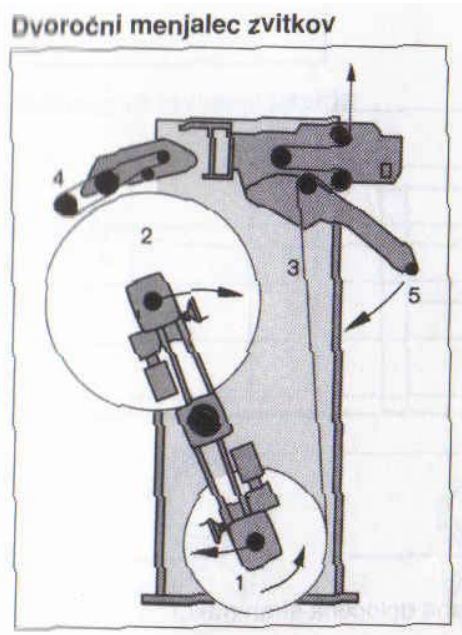
Zamenjava traku poteka tako, da je novi papirni trak nalepljen na mirujoč trak. Začetek novega traku (2) je pripravljen za lepljenje z dvostranskim lepilnim trakom. Ko je iztekajoči se zvitek (1) zaustavljen, dva valja (3) stisneta in obenem zlepita mirojoči predhodni (stari) in mirujoči naslednji (novi) trak. Zobčasti nož (4) takoj zatem odreže predhodni trak. Novi zvitek se prilagodi v hitrosti s hitrostjo stroja. Stroj mora biti ob menjavi zvitka oskrbovan iz posebnega skladišča papirja, kar omogoča nemoteno proizvodnjo pri polni hitrosti.

Med dvema valjčnima sistemoma je v skladišču shranjenih približno 40-50 metrov papirja. Zgornji valjčni sistem (5) se premika navzgor in navzdol ter na ta način shranjuje oz. oddaja papir. Vendar pri hitrosti tiskanja od 8 do 10 m/s zadostuje shranjena dolžina papirnega traku za samo nekaj sekund, t.j. sekund, v katerih moramo opraviti celoten postopek lepljenja – zaustaviti predhodni zvitek, nalepiti novega, odrezati stari predhodni zvitek in pognati naslednji zvitek. Vse to je možno opraviti le z avtomatsko elektronsko regulacijsko tehniko. Poleg tega se lahko kontrolira tudi napetost papirnega traku, natezno konstanto in mehanično natezanje. S pomočjo tega kontrolnega aparata se lahko namešča papirni zvitek levo oz. desno proti robu.

Skladišče papirja je navadno nameščeno vodoravno glede na zvitka, s čimer dosežemo, da sta oba zvitka lahko nameščena nekoliko nad tlemi.



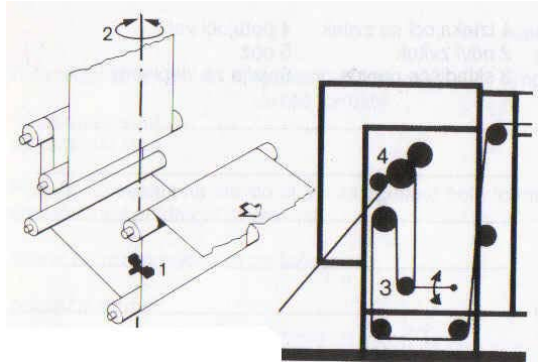
Slika: Dvoročni menjalec zvitkov Unipaster MAN Roland



Slika : Dvoročni menjalec zvitkov

Pri dvoročnem menjalcu zvitkov je iztekajoči se zvitek (1) pomaknjen levo navzdol, novi zvitek, pripravljen za zlepljenje (2), pa je desno navzgor, zelo blizu iztekajočemu se traku (3). Pogonski jermen (4) je namenjen usklajevanju hitrosti novega zvitka s hitrostjo predhodnega oz. s hitrostjo stroja. Pritisni valj (5) se pri lepljenju pomakne navzdol tako, da pritisne iztekajoči se papirni trak na lepilni trak na začetku papirnega traku naslednjega zvitka. Na koncu odreže nož stari trak.

VHODNA ENOTA PAPIRNEGA TRAKU



Vhodna enota ima dve nalogi: vodi rob traku in regulira njegovo napetost. Rob traku se vodi zato, da je vedno dosežen pravilen sredinski vstop papirnega traku v naslednji tiskovni člen. To nalogo opravljata dve fotocelici (1), ki se nahajata levo in desno na robu traku. V primeru, da se trak pomakne v eno stran, fotocelica to zazna s pomočjo infrardeče refleksije in regulacijska elektronika zavrti ohišje z dvema valjema (2) in tako pomakne trak zopet v pravilno lego. T.i. vlečni valj in valj za kontrolo napetosti skrbita za pravilno skladje s kontrolo napetosti tako, da regulirni pogon zavira vlečni valj in nastane potrebna napetost.

POSEBNI TISKOVNI ČLENI Z »LETEČO MENJAVO« PLOŠČ

Pri časopisih, prilogah, reklamah,... za določene odjemalce ali pri prospektih je običajno, da je na akcidenčnih rotacijah potrebno tiskati posebne izvode za posamezna podjetja. V tem primeru so vgrajeni dodatni tiskovni členi, ki stojijo pred ostalimi tiskovnimi členi in omogočajo menjejoči se tisk posebnih izvodov pri polni tiskovni hitrosti.

Med tekom enega tiskovnega člena drugi stoji in na njem se zamenja plošča. Ko je naklada dotiskana, drugi tiskovni člen doseže proizvodno hitrost in se vključi. Prvi tiskovni člen je takrat izključen in zaustavljen ter tako omogoča menjavo plošče. Možno pa je tudi, da delujeta oba tiskovna člena hkrati – tak tisk je dvobarven.

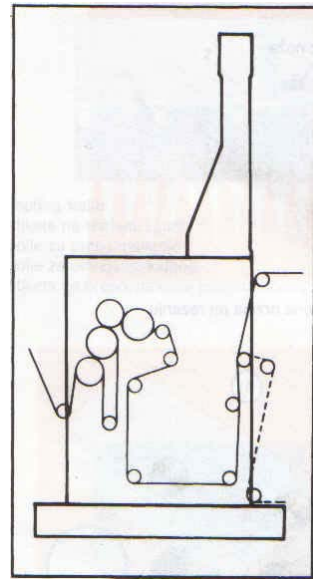
NAPRAVE ZA NATEZANJE IN KONTROLIRANJE NAPETOSTI PAPIRNEGA TRAKU

Veliko hitrost tiskanja, dober odtis kot tudi kvaliteto navijanja papirnega traku ob koncu tiska lahko dosežemo le, če ima papirni trak dobro natezno trdnost preden se transportira v tiskarsko rotacijo. Optimalna napetost papirnega traku med transportom v tiskarski stroj je odvisna od sestave valjev, ki sestavljajo celotno napravo za natezanje. Obstaja sicer več vrst takih valjev, vendar imajo v večini nalogo, da dobro in pravilno napnejo in izravnajo papirni trak pri transportu pred tiskom oz. da omogočajo napetost med tiskom. Nasprotno, če to ni zagotovljeno oz. če naprava ne nategne pravilno papirnega traku, lahko pride v tisku do problemov, kot npr. zgubanje traku, zatikanje pri prehodu, zastoji,... V takih primerih se mora papirni trak ponovno naravnati in tako lahko pride do problema pri ponovnem navijanju.

Razni papirni zvitki se morajo pred odvijanjem nacentrirati na menjalcu zvitkov, potem pa se s pomočjo valjev za uravnavanje nateznosti papirnega traku natezajo na poti do tiskovnih členov, kar zagotavlja dobro tiskarsko prehodnost.



Slika : Naprava za natezanje papirnega traku



Slika : Shematski prikaz
naprave za natezanje papirnega traku
(označeno s črtkano črto)

5 TISKOVNI ČLENI, VLAŽILNI IN BARVILNI SISTEMI

TISKOVNI ČLENI

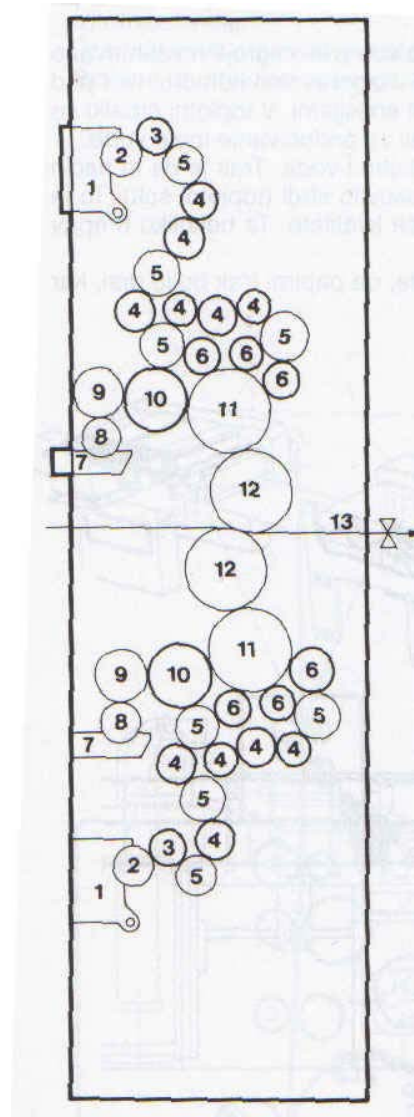
Pri akcidenčnih ofsetnih rotacijah uporabljamo tiskovne člene po principu štirih valjev (guma-guma). Prednost teh tiskovnih členov je v obojestranskem tisku. Tiskovni členi večinoma stojijo en za drugim zaporedno tako, da so skupaj štirje oz. jih je skupaj pet. Posledica tega je, da papirni trak lahko teče brez dodatnih vodilnih valjev, s tem pa se prepreči mazanje tiska od enega člena do drugega, ki se lahko zgodi v primeru, ko imamo vodilne valje. Pri tem tisku je doseženo stabilno vodenje papirnega traku, kajti če trak ne bi bil dobro vpet in napet, bi prišlo do »dubliranja«. Sistem dveh gumi valjev je sestavljen tako, da sta medsebojno malo zamaknjena, da papirni trak med njima teče v rahli S-obliki, pri tem pa se najprej oddvoji od spodnjega, nato pa od zgornjega gumi valja.

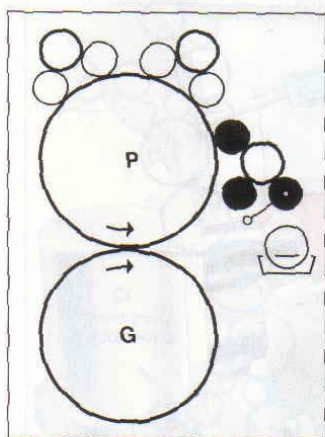
Slika : Tiskovni členi

VLAŽILNI SISTEMI

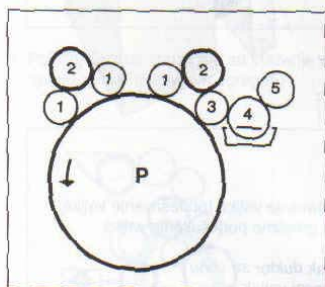
Naprave za vlaženje na ofsetnih rotacijah vlažijo tiskovne plošče enako kot to počno naprave za vlaženje na ofsetnih strojih za tisk na pole.

Naprave za navlaženje so vgrajene v ofsetnih rotacijah tako, da brez zastojev in problemov omogočajo pravilno in nepretgrano delovanje tiskarskega stroja kljub velikim hitrostim. Vlaženje tiskovne forme poteka med tiskom venomer enolično, zanesljivo, a to vendar še ne pomeni, da ne more priti do premajhne ali prevelike količine nanosa vlažilne raztopine na tiskovno formo. Konvencionalne naprave za vlaženje se ne vgrajujejo na ofsetne tiskarske rotacije, zato tako ne morejo dobro in popolnoma kvalitetno funkcionirati pri velikih hitrostih tiskanja. Njihova pomankljivost je v tem, da prihaja do prekinitev zaradi prenosnega valja, ki je sestavni del te naprave za vlaženje. Zato se na ofsetne rotacije večinoma vgrajujejo naprave s konstantnim vlaženjem in pri katerih ne prihaja do prekinitev pri prenosu sredstva za vlaženje do tiskovne plošče, ali pa vgrajujejo take



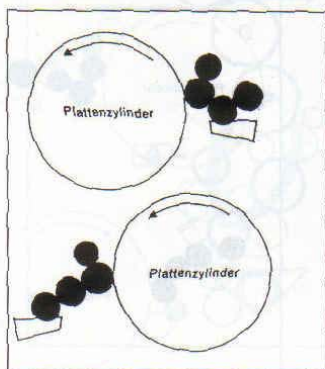


Konvencionalni ili klasični uređaj za vlaženje s prienosnim valjkom



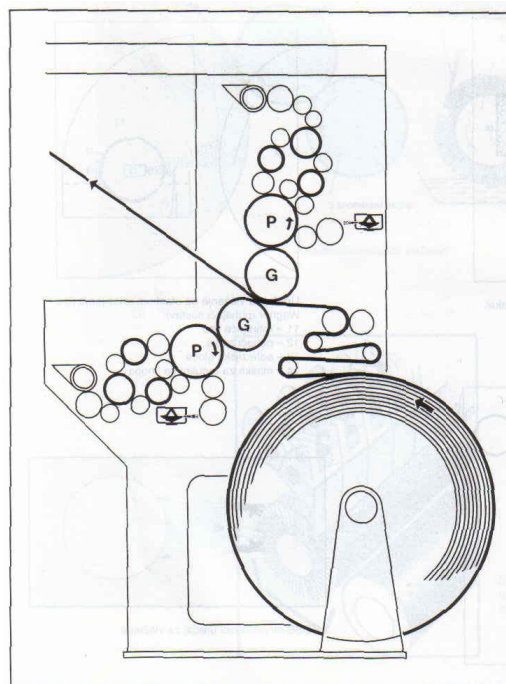
Dahlgren uređaj za vlaženje

- 1) nanosni valjak za boju
- 2) razribajući valjak za boju
- 3) valjak za vlaženje i bojenje
- 4) duktor valjak
- 5) dozir valjak



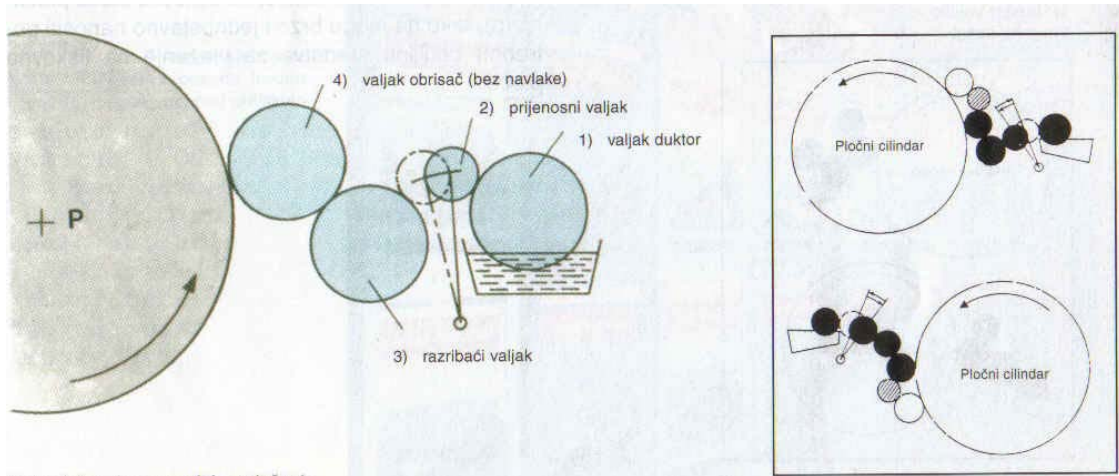
Miehle-matic uređaji za vlaženje (gornji i donji)

naprave, ki imajo hiter prenos. Da bi zagotovili hitro in sigurno vlaženje tiskovih plošč imajo naprave za vlaženje na ofsetnih rotacijah manjše število valjev za vlaženje ali pa jih sploh nimajo (npr. WEKO – naprava za vlaženje, ki sredstvo za vlaženje nanaša na tiskovne plošče z brizganjem), tako da lahko hitreje in bolj enostavno nanašajo potrebno količino in debelino sredstva za vlaženje na tiskovne plošče.



Slika : Shematski prikaz položaj naprave za vlaženje pri enem tiskovnem členu guma-guma

Slika : Po vrsti (v stolpcu): konvencionalna naprava za vlaženje s prenosnim valjem, Dahlgren – naprava za vlaženje (1-nanašalni valj za barvo, 2-valj za razporeditev barve, 3-valj za vlaženje in nabarvanje, 4-gonilni valj, 5-dozirni valj) in Miehle-matic naprava za vlaženja – zgornja in spodnja



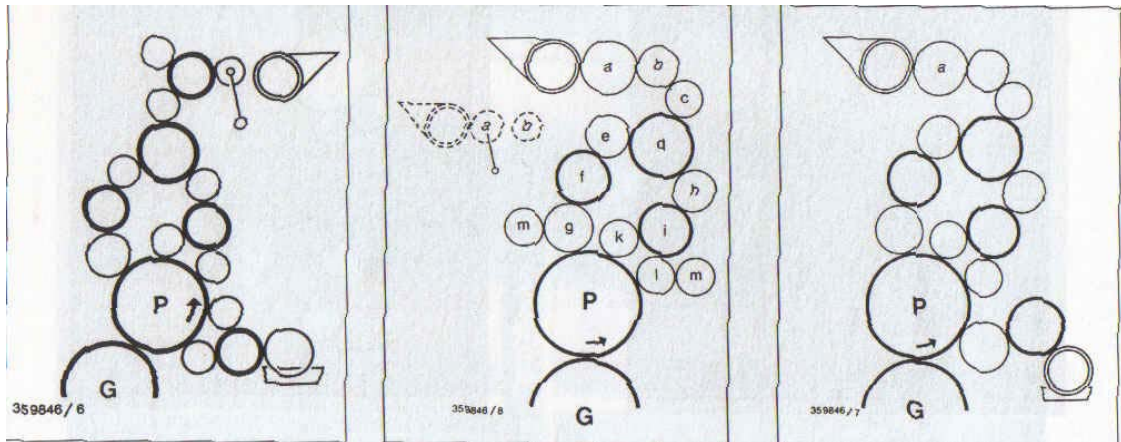
Slika : Naprava za vlaženje Roland Autodamp

BARVILNI SISTEMI

Vse ofsetne rotacije se v glavnem vršijo pri velikih hitrostih. Zaradi tega je sestava naprav za nabarvanje narejena na poseben način. Iz tega sledi, da so naprave na rotacijah grajene tako, da lahko sigurno in brez težav nabarvajo valje in nato ti tiskovne plošče in to pri velikih hitrostih. Zato morajo biti vse naprave za nabarvanje sestavljene iz majhnega števila valjev, ki so porazdeljeni in sestavljeni tako, da zagotovo prenesejo tiskarsko barvo iz nekakšnih »rezervoarjev«, kjer je posamezna barva, do tiskovne forme, s katere se barva dalje s tiskovnih elementov prenese na gumi valj in nato se iz njega odtisne na tiskovni substrat.

Zaradi velikih hitrosti med tiskanjem in zaradi segrevanja valjev za nabarvanje zaradi trenja, morajo biti tiskarske barve zelo viskozne, zaradi česar so tudi bolj tekoče in tako ne pride do vlečenja med valji. Tiskarske barve morajo biti iz posebnih sestavin, kajti tudi na tako kratki poti se se lahko razmažejo in segrejejo zaradi trenja. Zato se taka vrsta barv ne suši med tiskanjem. Takšne barve so ofsetne UV tiskarske barve in IR tiskarske Heatset barve. Sušijo se pod UV in IR žarnicami, ki so nameščene v prostoru, skozi katerega prehaja z veliko hitrostjo papirni trak. Obstaja več vrst tipov naprav za nabarvanje. Če jih delimo po načinu prenosa tiskarske barve iz rezervoarja, potem so to:

- **naprave s prenosnim valjem** (vgrajujejo se v počasnejše tiskarske rotacije)
- **naprave s kontinuirnim prenosom sloja tiskarske barve** (vgrajujejo se v hitre tiskarske rotacije)



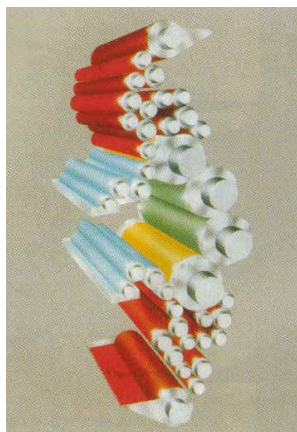
Slika : Sheme različnih naprav za nabarvanje; po vrsti:

1. Naprava za barvanje s prenosnim valjem
2. Naprava za barvanje s kontinuiranim prenosom tiskarske barve
3. Naprava za barvanje, kjer valj »a« prenese kontinuirno točno določeni sloj tiskarske barve

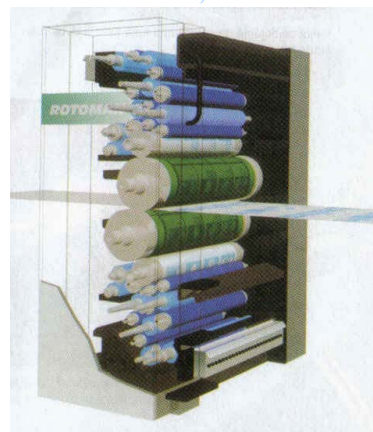
V primeru naprav s kontinuirnim prenosom barve ne prihaja do nikakršnih prekinitev v prenosu barv znotraj sestava za transport barv, kot je na primer pri nekem prenosnem valju, ki povzroči majhno (drugače neopazno) prekinitev.



Slika : Rezervoarji za tiskarske barve (črna, cian, magenta, rumena)

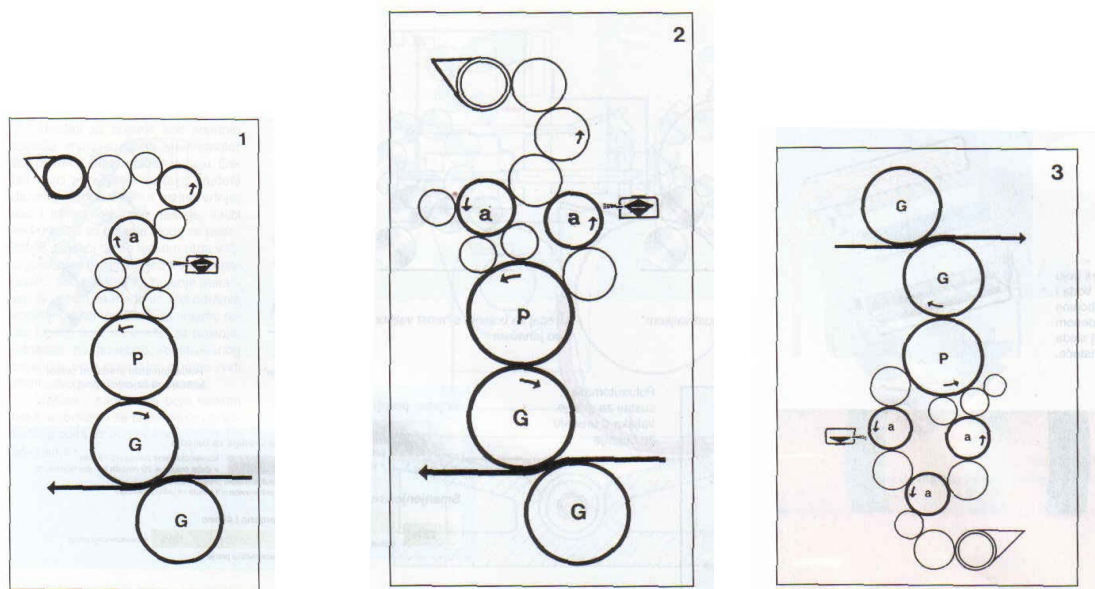


Slika : Položaj in razpored valjev za nabarvanje, naprav za vlaženje in valjev na način guma-guma



Slika : Tiskovni členi Rotman M z valji in napravama za vlaženje in nabarvanje

Pri vseh novejših ofsetnih rotacijah se količina nabarvanja pred tiskom in med tiskom uravnava na napravi za nabarvanje z upravljalnega pulta oz. računalniškega krmilnika delovanja ofsetne rotacije (ročno preko daljinskega upravljalnika ali preko računalnika). Regulura se tudi nastavitve količine C, M, Y, K tiskarskih barv in količina navlaženja. Ponavadi je upravljalni pult razdeljen na dva dela – del z uravnavanjem nabarvanja in navlaženja ter na del, kjer se uravnava skladje, poravnava papirnega traku, pozicija zvitkov oz. role, razporeditev plošč, kontrola napetosti – da je papir enakomerno razvlečen, pa tudi nastavitve za zgibalnik in pozicija odreza v zgibalniku, ... Z računalniškim upravljalnikom se lahko tiska več papirnih trakov naenkrat, ker je vsak posebej kontroliran, med seboj pa so odvisni, a delujejo brez zapletov.



Slika : Shematski prikazi naprav za nabarvanje, ki vlažijo in obarvajo tiskovno formo istočasno.