

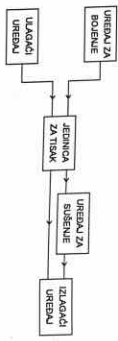
1. TISAK NA ARKE

1.1. Općenito o tisku na arke

Usprkos ogromnom uspjehu tiska na traku iz kotura u svim glavnim tehnikama (npr. tisk novina, časopisa, prospektata, knjiga i sl.), jamstvo opstanka tisku na arke pruža kvalitetan passer, čistoća otiska, mogućnost tiska na krutijim podlogama te ekonomičnost pri malim i srednjim veličinama naklade.

Danas je najveći nedostatak strojeva za tisk na arke njihova mala brzina. Najsporiji su zaklopni strojevi, a malo brži su brzinski knjižotiskarski strojevi. Znatno su veće brzine tiska kod strojeva koji imaju cilindričnu tiskovnu formu. Tu su naravno, strojevi na arke znatno sporiji od strojeva koji tiskaju iz kotura jer potonji nemaju limitirajuć komplikirani ulagaci sustav, već se tiskovna podloga samo odmotava s kotura.

Zbog zahtjeva za većom brzinom tiska, manjom potrošnjom energije i ekonomičnošću, danas se više brzinski knjižotiskarski strojevi ne proizvode nego male naklade gdje se na traži izuzetna kvaliteta. Na takvim poslovnim vrstama su dovoljno brzi, a cijena proizvoda je relativno niska. Tako se danas za glavne tehnike tiska proizvode većinom strojevi s temeljnim cilindrom kao nositeljem tiskovne forme koja za vrijeme tiska rotira zajedno s cilindrom. Ti rotacijski strojevi, bilo da tiskaju na arak ili iz kotura, mogu biti konstruirani tako da posloje omogućnosti obostranog tiska, te tiska više boja samo u jednom prolazu tiskovne podloge kroz stroj. Na takve tiskarske strojeve također se u liniji dodaju i različiti dodatni uređaji. Tako se ubrzava proizvodnja, smanjuje otpad i postižu povoljniji ekonomski rezultati.



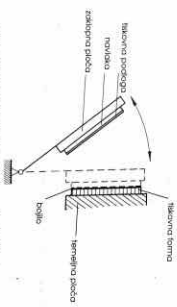
Slika 1: Principni radni ciklus tiskarskog stroja

Glavni dijelovi tiskarskog stroja (slika 1) su ulagaci uređaji, uređaji za bojenje, uređaji za osušivanje (u njemu se osušuje uz pomoć pritisaka) i uređaji za izlaganje otisaka. Neki strojevi (npr. baktrotisak) imaju ugrađen i uređaj za sušenje otisaka.

1.2. Pritisak u tisku

Da bi se ostvario zadetak tiska (umnožavanje reprodukcija nekog originala ili teksta), mora se ostvariti zadovoljavajući kontakt osnovnih materijala: tiskovne podloge i bojila. Tiskovna podloga je nositelj otiska, a bojilo čini otisk vidljivim. Bojilo se u času kontakta nalazi na tiskovnoj formi, koja mora biti vjerna kopija originala, ili na prijenosnom cilindru koji bojilo prenosi s tiskovne forme na tiskovnu podlogu. Na protulastnom tijelu koje može imati oblik ploče ili cilindra smještena je tiskovna podloga. U času kontakta tiskovne podloge i bojila između njih mora postojati određeni pritisak koji je prijeok potreban čimebudi da bi se ostvario koristan otisk. Pritisak po jedinici kontaktne površine na cijelom kontaktnom području treba biti jednak. Pritisak se razlikuju za različite tehnike tiska. Sustav ostvarivanja potrebnog pritiska i njegovo reguliranje ovisi o tehnici tiska i o građi stroja kojim se tiska. Pritisak se također treba uskladići i s kvalitetom osnovnih raspoloživih materijala i još s nekim elementima. U knjižotiskarskom pritisku se kreće između 150 i 300 N/cm², u otisku između 250 i 350 N/cm², a u baktrotisku između 500 i 600 N/cm².

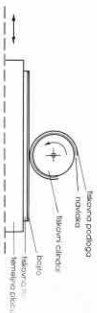
Strojevi u knjižotiskarsku ostvaruju pritisak na tri različita načina. U prvom slučaju tiskovna podloga se nalazi na tiskovnoj ravnoj ploči, a bojilo na ravnoj tiskovnoj formi koja je smještena na ravnoj temeljnoj ploči (slika 2).



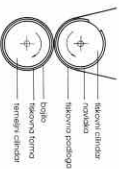
Slika 2: Ostvarenje pritiska na zaklopnom knjižotiskarskom stroju: sustav ploča o ploču

Tiskarski strojevi koji ostvaruju pritisak primicanjem tiskovne i temeljne ploče nazivaju se zaklopnim strojevima.

Dруги начин ostvarenja pritiska je onaj u kojem se u kontaktu dovodi tiskovni cilindar i temeljna ploča. Tiskovna podloga se nalazi na rotirajućem tiskovnom cilindru ispod kojeg se kreće temeljna ploča na kojoj je smještena tiskovna forma (slika 3). Sustavom cilindar o ploču pritisak se ostvaruje kod brzotiskih knjigoštarskih strojeva. Većina pritiska može se regulirati promjenom promjera tiskovnog cilindra. Promjena radiusa ostvaruje se promjenom debljine navlake koja se postavlja izravno na tiskovni cilindar tako da kasnije u tisku tiskovna podloga uvijek dolazi na takvu navlaku, a ne izravno na metalni tiskovni cilindar.



Slika 3. Otvoravanje pritiska na brzotiskom knjigoštarskom stroju. Sustav cilindar - ploča

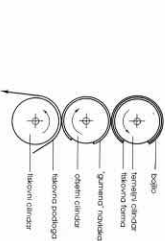


Slika 4. Otvoravanje pritiska u sustavu sastavljenom od 2 cilindra

Treći način ostvarivanja pritiska je sustav u kojem se tiskovna podloga nalazi na tiskovnom cilindru, a tiskovna forma je cilindrično zaobljena i nalazi se na temeljnom cilindru (slika 4).

Kod rotacionog knjigoštarska tiskovna forma je sastavljena od manjih segmenta ili dva zaobljena dijela jil jednog plašta, a kod bakrotiska na arke tiskovna forma je u obliku plašta koji je sastavni dio cilindra ili, kao kod knjigoštarska, ploča se savija i pričvršćuje na temeljni cilindar. U oba slučaja govori se o izravnom tisku.

Osim izravnog tiska postoji i neizravni (indirektni) tisk. Kod neizravnog tiska između temeljnog cilindra koji je nositelj tiskovne forme i tiskovnog cilindra koji je nositelj tiskovne podloge, smješten je prijenosni ili ošetni cilindar. Zadatak ošetnog cilindra je da preuzima bolilo s obložene tiskovne forme na svoju navlaku te da ga prenosi na tiskovnu podlogu. Na slici 5 prikazani je princip rada.



Slika 5. Otvoravanje tiska u sustavu tiska cilindar na cilindru uz posredstvo ošetnog cilindra.

Sustav ostvarivanja pritiska i tiska cilindar na cilindru uz posredstvo ošetnog cilindra primjenjuje se u ošetnoj tehnici tiska.

1.3. Uređaj za bojenje

1.3.1. Uređaj za bojenje gustim bojilima

Tempo iznalaženja novih poboljšanja uređaja za bojenje kod strojeva za tisk na arke gustim bojilima bio je u posljednjim godinama vrlo intenzivan. Povećanje brzine tiska zahitjelo je kvalitativno razdobljenje bojila i besprijekoran prijenos bojila na tiskovnu formu. Danas mjerilo za kvalitetu uređaja za bojenje nije više samo broj prijenosnih valjaka za bolilo, već također i konstrukcija noža

u bojaniku, konstrukcija zonskih vijaka, međusobni položaji elemenata stroja, sustav razzbaviranja bojila, upotrebljeni materijali, stupanj automatizacije, klimatizacija i drugo.

Ako se svaki valjčak nanosac okreće više puta po tiskovnoj formi, mijenja se i količina bojila koju valjčak predaje tiskovnoj formi. Kod prvog okretaja valjčak je još zasiean boljom primjenom od valjka za razzbavanje te dio bojila predaje formi. Prilikom drugog okretanja valjčak već nosi tanji film bojila pa je i prijenos na tiskovnu formu manji. Uslijed toga prijeliče opasnosti nejednako nanosa bojila na tiskovnoj formi kod zaklopnih i brzotisknih strojeva kod kojih je mehanizam dovodjenja bojila jednostavniji.

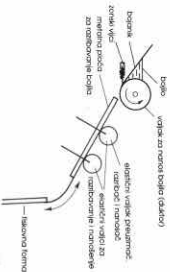
Bojanik sadrži bojilo koje preko sustava valjčaka putuje prema tiskovnoj formi. Valjčak duktor uzima bojilo iz bojanika, a nož položen paralelno s osi duktora uklanja suvišak bojila s duktora. Debljina sloja bojila na duktoru regulira se po micanjem zonskih vijaka koji primiču ili odmiču nož od duktora. Postoje i novije konstrukcije gdje na postolji klasičan nož, već njegovu ulogu preuzimaju zonski vijci na čijim su vrhovima ugrađeni segmenti koji zadržavaju nož. Zonski vijci su poredani uzduž noža odnosno duktora. Svoje ime zahvaljuju tome što svaki vijak poslužuje samo jednu usku zonu (2 - 5 cm) uzduž duktora. Zonski vijci su označeni brojevima, a jednaka podjela s jednakim brojevima nalazi se i na izlagačkom dijelu stroja te služi kao pomoćno sredstvo pri reguliranju nanosa bojila na otku po određenim zonama odnosno zamisljenim trakama na arku.

Od duktora, u tisku tiska, prijenosni valjčak preuzima dio bojila i predaje ga valjčima za razzbavanje. U zavisnosti o potrebi količina bojila na otku, prenosni valjčak preuzima bojilo s veće ili manje površine duktora.

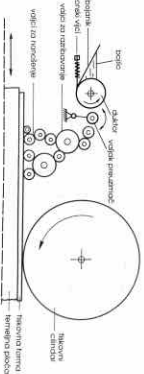
Valjci za razzbavanje izrađeni su od čelika ili mješt, a koriste se u kompletu s valjčima prevučenim gotovo uvijek sintetskim materijalom. Osovina i težišni položajni valjčaka za razzbavanje građeni su tako da omogućuju i aksijalno kretanje valjčaka čime se pojačava razzbavanje i ujednačavanje sloja bojila. Aksijalni pomak može se regulirati po volji. Valjci za razzbavanje predaju bojilo valjčima za nanašanje.

Valjci za nanašanje nanose bojilo izravno na tiskovnu formu. Materijal varljivo sloja valjka za nanašanje bojila mora biti elastičan i relativno mekan (mekan guma, želatina, sintetski materijali) jer ti valjci nanoseju bojilo izravno na metalanu tiskovnu formu. U tisku općenito vrijedi pravilo da se kontakt gotovo uvijek ostvaruje između jednog tvrdog (metalnog) i jedno mekog tijela (guma, želatina, sintetski materijal, razdiče navlake).

Sustavi prekidnog nanašanja bojila na jednom zaklopnom, jednom brzotiskom i jednom rotacijskom knjižotiskarskom stroju te jednom ofsetnom stroju prikazani su shemama (slike 6, 7, 8, 9). Kod knjižotiska tiskovni elementi su na tiskovnoj formi izdignuti, a slobodne površine su u osnovi ravnine. Zbog lakve građe forme priklon nanašanja bojilo se prihvaća samo na tiskovne elemente jer sa slobodnim površinama ne ostvaruje kontakt.



Slika 6. Uređaj za nanašanje bojila na jednom zaklopnom knjižotiskarskom stroju (Advan)



Slika 7. Uređaj za nanašanje bojila na jednom brzotisknom knjižotiskarskom stroju

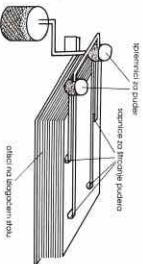
Princip oleofinih tiskovnih elemenata i hidrofinih slobodnih površina na kojim se temelji ofsetni tisak zahtijeva da prije nanašanja bojila na tiskovnu formu slobodne površine već budu prekrivene otplopnom za vlaženje koja odbija uljna

ličita kvalitete bojlja. Tako je na primjer vrlo važno odabrati pravo bojljo za toč-
no određenu vrstu papira određenog proizvodaca. Inače, usporedno s razvij-
anjem sve bržih strojeva razvijaju se i brzosušeća bojlja. U takva bojlja ukoliko
se ne suše dovoljno brzo može se još intervenirati dodatkom određenih kemi-
jskih preparata.

Bojlja za knjigotisk i ofset suše se u pravilu oksipolimerizacijom i da bi se brže
osušila, suše se djelomično penetracijom u papir te hlađenjem s papira. Da bi
se ubrzalo sušenje otiska otisnutih takvim bojljom, u nje ga se mogu dodati si-
kativi. Oni su katalizatori prijenosa kisika iz zraka u molekule veziva bojlja koje
se njihovim primanjem suši.

Bojljima za baktrotisk glavni je način sušenja hlađenje, a suše se što je manje
značajno i penetracijom u tiskovnu podlogu. Pri uporabi takvih bojlja sušenje se
može ubrzati razjedinjenjem bojlja lakohlapivim razjedinivačem. Time se ubrza-
va hlađenje veziva i eventualno djelomično njegovo prodiranje u tiskovnu pod-
logu.

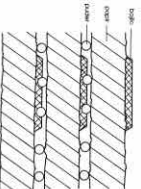
Jedan od načina za rješavanje problema sušenja otiska u knjigotisku i ofsetu
je i nanašanje malog namosa pudera na cijelu površinu otisnutog arka. Uredaj
za nanašanje pudera smješta se iznad mješta za izlaganje otisnutih arka,
iznad izlagačkog stola (slika 11).



Slika 11. Uredaj za posipavanje pudrom otisnutih arka

Kada otisak stigne na izlagački stol, bojljo treba biti suho u cijeloj svojoj otisnutoj
masi ili treba imati barem formiranu površnu koru na površini prije no što na
njega stigne sljedeći ark. Na izlagačkom stolu staze se prvi na ark pa ako
bojljo nije suho, mazat će poludnu sljedećeg arka čime će se vjerojatno oštećivati

i površina samog otiska. Otisak može imati također samo na površini jednu
koru od suhog bojlja dok bojljo u unutrašnjosti otiska može biti još sveže. Na-
ime, priklonom sušenju knjigotiskarskog i ofsetnog bojlja koja se suše prvenstve-
no oksipolimerizacijom, najbrže se suši onaj dio bojlja koji je u neposrednom
kontaktu s tiskovnom iz zrakom. Tako se prvo stvara kora na površini. Na izlagačkom
uredaju arci se stazu jedan na drugi i svojom zajedničkom težinom svi arci
iznad dotičnog otiska pritisnu suhu koru na bojljo. Ukoliko ona nema dovoljnu
dvrtnost, ona puca te poludina gornjeg arka dolazi u kontakt sa svežim bojljom
u unutrašnjosti. To se bojljo preslikava opet na poludnu arku, a otisak biva
oštećen. Puder je tvrd, pa raspoređen na otisnutom arku stvara razmak između
otisnutog i sljedećeg arka te tako smanjuje pritisak na sam otisak (slika 12).



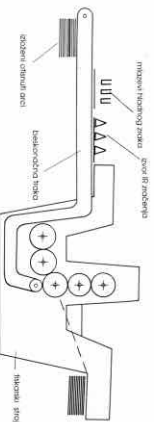
Slika 12. Rasapšenja zraka pudera među arcima papira s otisnuta

Taj je razmak često je dovoljan da se izbjegne preslikavanje bojlja i ošteć-
vanje otiska. Tako ostvareni razmak između arka također omogućuje donekle
i ulazak zraka između arka što omogućuje sušenje otiska. Inače, kada su ar-
ci složeni u kupru, kisik praktično ne dolazi u kontakt s bojljom te ono može os-
tati dugo vrijeme neosušeno.

Drugi način poboljšanja sušenja otiska je produženje puta arka od otiskivanja
do mješta za izlaganje za 3-4 puta. Takvom konstrukcijom stroja dobiveno vr-
ljeno za sušenje ubrzo je, međutim, amutirano većom brzinom kretanja arka od-
nosno otiskivanja.

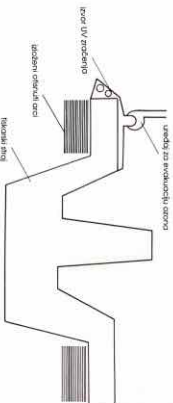
Sljedeći korak za ubrzanje sušenja otiska u knjigotisku i ofsetu je korištenje
IR i UV zračenja. Uz uredaj za zračenje u takvim sustavima potrebno je koristiti
specijalno prilagođena bojlja. Inače, zračenje IR zrakama daje relativno dobre
rezultate i s običnim bojljima. Kod korištenja IR zračenja dolazi do zagrijavanja

otisnute površine i okolnih slobodnih površina. Tako zagrijano bojiilo brže se suši, ali postaje mekše. Zbog mu se nakon zagrijavanja treba ukloniti dovedena toplina kako bi se bojiilo stvrdnulo (slika 13).



Slika 13. Shema uređaja za sušenje pomoću IR zračenja i struje hladnog zraka

Papir, međutim, zbog zagrijavanja otpušta vlagu tako da može doći do problema u paseru ako arak ide na dajući tisk ili u doruču. Zračenje UV zrakama zahtijeva specijalna bojiila koja gotovo momentalno suše pod njihovim utjecajem. Sam uređaj za sušenje nije velik pa se lako može smjestiti na izlagačem dijelu vešćeg stroja. Uređaj ne dovodi do zagrijavanja, izvor UV zračenja mora biti takograđen da zračenje ne može dospjeti do čovjeka, jer mogu izazvati opetivne kože ili oštećenje vida (slika 14).



Slika 14. Takarski stroj s priključenim uređajem za sušenje bojiila pomoću UV zračenja

Kada se u skućenom prostoru nalazi veći broj uređaja za sušenje UV bojiila, preporuča se na strojeve uvesti ventilacija koja će odvoditi ozon čija se koncentracija povećava uslijed djelovanja UV zračenja.

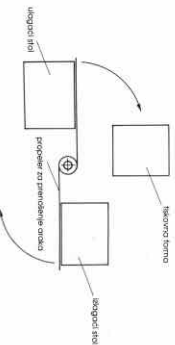
Sušenje otisaka kod bakrotiska na arke temelji se na hlađenju otapala iz bojiila te su uređaji za sušenje nešto drukčiji. Najjednostavniji je tunel s toplim zrakom kroz koji prolazi otisnuti arak. Znažno ekonomičniji je korištenje IR grijača. Sušenje UV zrakama ovdje ne dolazi u obzir jer one ne ubrzavaju hlađenje. Zbog vrlo velike količine kemijskih supstanci koje se hlađenjem odvajaju iz otisaka prilikom sušenja, potrebno ih je pristavno odstraniti iz radnih prostorija. Najčešće se tu radi o otrovnim i zapaljivim plinovima.

1.5. Ulagaci i uređaji

Kod neautomatiziranih ili poliautomatiziranih zaklopnih strojeva ne postoji uređaj za ulaganje araka već to radi ručno poslužitelj stroja. Svi ostali knjigostarski, ofsetni i strojevi za bakrotisk, osim strojeva za probni tisk, imaju mehanizirano ulaganje araka.

1.5.1. Ulagaci i uređaji zaklopnih strojeva

Kod zaklopnih strojeva ulagaci uređaji rade na dva temeljna principa. Prvi je da poluga digna arak s ulagaćeg stola, donosi ga na tiskovnu ploču, drži ga stalno i za vrijeme otiskivanja te ga poslije otiskivanja prenosi i ostavlja na stolu za



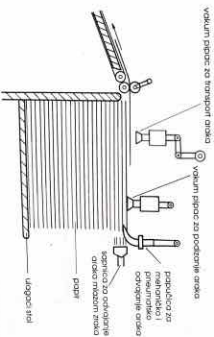
Slika 15. Automatizirani sustav (sustav propeler) za ulaganje i izlaganje araka na zaklopnom stroju

na stolu za izlaganje. Drugi način je da poluga uzme arak s ulagaćeg stola, prenese ga i ostavi na tiskovnoj ploči među ulagaćim markicama. Prije samog otiskivanja markice postavne arak točno na mjesto za otiskivanje. Poslije samog vanja poluga s hvataljkama uzima otknuti arak i odnosi ga na stol za izlaganje. Pri ovom načinu rada postoji konstrukcija kod koje, kao i pri prvom načinu, ista poluga s hvataljkama donosi arak na otiskivanje i odnosi ga dalje te konstrukcija gdje jedan sustav poluga donosi arak, a drugi ga sustav poluga izlaza.

1.5.2. Ulagači uređaj kod strojeva s tiskovnim cilindrom

Brzotisni i rotacijski knjižotiskarski te ofsetni i bakrotisni strojevi na arke imaju znatno kompliciranije uređaje za ulaganje. Nekada su ti uređaji bili isključivo mehanički, dok se danas kombiniraju s pneumatskim sklopovima.

Glavni dijelovi ulagaćeg uređaja kod ovih strojeva su: ulagači stol na kojem je smješten papir za nakladu, glava za ulaganje, kosi ulagači most za ulaganje, odnosno transport araka te uređaji za transport i nesmetano odvijanje ulaganja. Ulagači stol za nakladu podese se tako da se na mahovne podize onim tempom kojim arci s njegovog vrha odlaze u tisk. Na taj način je gornji arak uvijek u približno jednakoj visini na istom mjestu prije ulaganja (slika 16).

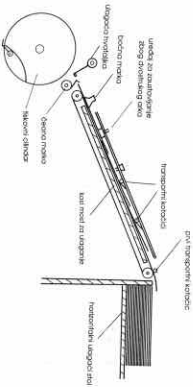


Slika 16. Ulagrački stol za nakladu s pneumatskim uređajima za prijenos arka papira do prvih transportnih rolova

Kada je arak na ulagaćem stolu na odgovarajućoj visini ulagači aparat ga prenosi na kosi ulagači stol. Za to postoji cijeli niz različitih konstrukcijskih rješenja, međutim ovdje će biti opisan samo lakozarni kombinirani ulagači aparat. Takav i njemu slični tipovi danas se najčešće upotrebljavaju. Sustav radi je sljedeći:

Struja zraka iz sapnica za odvijanje koje su smještene oko sredine straznje dužine arka a u visini najgornjih araka, odvaja gornji arak od ostalih. Gornji arak podiže i pipci za podizanje arka pomoću vakuma. Sada ispod gornjeg arka ulazi papučica te mehanički prišće drugi arak na ostale na stolu. Istovremeno, mlazom zraka se odvaja i podiže cijeli gornji arak tako da on trepeta iznad drugog arka. Neke konstrukcije imaju puhalice zraka smještene i na uglovima i uz bočne stranice papira kako bi se time pomoglo držanju arka u zraku. Tako slobodan arak sada transportiraju vakuum pipci za transport i polazu ga na kosi most za ulaganje na prve transportne valjčke.

Arci sižu na kosi most na jedan od dva moguća načina. Jedan način je da stignu na jedan arak od donjih marki, a kada ga prevuza tiskovni cilindar, onda na kosi most dolazi sljedeći arak. Drugi način je da arci sižu jedan za drugim u nastlazi u zaoštaku samo za dio dužine arka. Pri velikoj brzini rada stroja dalje se prednost ovom drugom načinu. Prednost proizlazi iz manje brzine arka kad dolazi do donjih markica. Kosi ulagači most s ardnim papirima koji zaoštaju jedan za drugim samo za dio svoje dužine prikazan je na slici 17.



Slika 17. Kosi most za ulaganje s pomoćnim uređajima i ardnim papirima u prozaku prvom mostu

Da bi se arci kretali preko kosog mosta, preko mosta prelazi nekoliko beskontaktnih traka elektromotorom gonjenih preko valjaka. Arak dolazi donjom pločom na trake, a gornje strane iznad traka nalaze se valjci koji pritišu obzirom na smjer kretanja. Na mostu se nalazi i uređaj za zaustavljanje rada stroja ako se slijedeći arak na vrijeme ne pojavi na svom mjestu na mostu.

Takvi uređaji rade na slijedećim principima. Jedan od njih je uspostavljanje kontakta struje između dva pola kada nema arka papira koji predstavlja izolator. Vrlo česti su i mehanicki uređaji kod kojih se zaporna luga kreće po arku. Kada nema arka ona upada u utor u mostu i zaustavlja se, što zaustavlja i stroj. Također se koriste i uređaji na vakuum. Ukoliko nema arka papira uređaj usisava zrak, a kada nema vakuum, stroj staje. Preciziran i siguran je u radu i pred velikim brzinama uređaj koji pomoću foto ćelija registira da li prolazi jedan ili više araka odjednom.

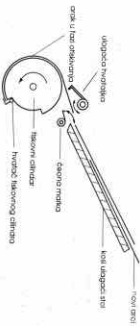
Postoji mogućnost da se u tisku rade nađu na ulagačem kosom mostu odjednom dva arka. Da ne bi došlo eventualno do vech problema kada dva arka ulaze odjednom u tisk, na mostu postoji i uređaj koji kontrolira da li ulazi jedan po jedan arak. Takav uređaj se montira iznad kosog mosta točno za debljinu jednog arka. Ako naiđu dva arka, pokrenu dio, koji je najčešće kotačić, podigne se te uređaj uključujući električni kontakt na sklopu koji odmah zaustavlja stroj. Umjesto kotačica kod nekih strojeva su parovi metalnih poluplohi između kojih je postavljen razmak za debljinu jednog arka. Ako naiđu odjednom dva arka, zajedno ne mogu proći, što također ima za posljedicu zaustavljanje stroja.

Osim već nabrojanih uređaja na kosom mostu za ulaganje nalaze se i bočne i čeonne marke. Arak se na kraju puta po kosom mostu nastavlja na čeonne marke. Time je definirana položaj arka u smjeru kretanja. Položaj arka na stolu poprilično na smjer kretanja definira se pomoću bočne marke. Kod zaklopnih strojeva bočne i čeonne marke su fiksirane i arak se smješta naslanjanjem na njih uz eventualnu pomoć hvataljki koje pridržavaju arak. Brzotisni i strojevi s rotirajućom tiskovinom formom i tiskom na arke imaju ugrađene pokretne bočne i čeonne marke. Kada se arak nastavlja na čeonne marke, bočna marka pomiče arak u poprečnom smjeru i smješta ga na točno odabano mjesto. Ona može ili gurati ili povući arak. Marka koja gura arak ugrađuje se u strojeve samo do vertikalne ili poviše arak. Marka koje vuku arak ugrađuju se i u strojeve gužvanja ili nekog ostecenja arka. Marke koje vuku arak ugrađuju se i u strojeve malih i velikih formata. Nema opasnosti od gužvanja ili ostecenja arka. Bočne marke se rade s mehanizmom štipaljke, mehanizmom s kotačicem ili s vakuumskim mehanizmom.

Čeonne marke zadržavaju dolazeći arak u položaju usporednim s osi tiskovnog cilindra. U prvom trenutku sinotono s tiskovnim cilindrom čeonne marke prepuštaju arak sustavu s ulagačem hvataljkama koji dodaje arak tiskovnom cilindru.

Zadatak bočnih i čeonih marki je u prvom redu da osiguravaju točan i uvijek isti položaj arka prema tiskovnoj jedinici. To je naravno važno kod višebodnog tiska. Ispravan položaj arka prema tiskovnoj formi naziva se ispravnim registrom. Položaj marke podešava stroj, a položaj arka papira prema markama kod novijih strojeva kontroliraju svjetlosni snopovi zajedno sa fotoćelijama. Kada je arak koso uložan ili nije na vrijeme stigao do čeonih maraka ili se izdigao preko maraka umjesto da u njih uđe, fotoćelije signaliziraju, to, zavise o konstrukciji, najčešće dolazi do automatskog zaustavljanja uređaja za ulaganje, isključivanje tiska i uređaja za boljenje, a stroj podesi na spori hod.

Kada se arak nađe na propisanom mjestu, prenosi se ulagačem hvataljkama na tiskovni cilindar koji ga prihvaća svojim hvataljkama. Do tiskovnog cilindra arak se dodaje pomoću međucilindra ili pomoću ulagača hvataljki koje uzimaju arak, predaju ga u hvataljke tiskovnog cilindra, drže ga i nose kratko vrijeme zajedno kod čini i tiskovni cilindar svojim hvataljkama. Time se osigurava registar kod pljenosa arka (slika 18).

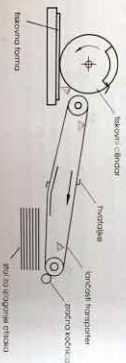


Slika 18. Principijalna shema uređaja za ulaganje arka s kosim ulagačem na tiskovni cilindar

Nakon što ulagača hvataljka otpusti arak, hvataljke tiskovnog cilindra ga drže i nose dalje kroz fazu samog ostakivanja te ga potom predaju uređaju za izlaganje.

1.6. Uređaji za izlaganje

Svi moderni strojevi na arke, osim zaklopnih, imaju izlagaci uređaj u liniji s ostalim agregatima. U principu arak s tiskovnog cilindra neposredno ili preko prijenosnog cilindra preuzima lančani transporter. Vozu između lijevog i desnog lanca transportera čine poprečni nosači s hvaljaljama za arke. Hvaljaljke preuzimaju arak iz tiskovnog agregata i nose ga na izlagaci stoli. S obzirom da bi se tako jako skratilo vrijeme sušenja otiska, ti se arci u stroju moraju preokrenuti, tako da otisak dođe na gornju stranu arka (slika 19). Jednaki sustav izlaganja s preokretanjem susreće se i kod otisanih i knjižotiskarskih strojeva s cilindričnom tiskovnom formom, a koji su konstruirani na temelju brzotisknih strojeva.



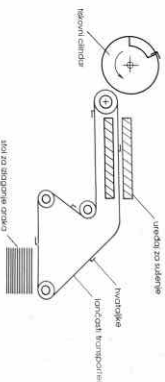
Slika 19: Izlaganje s preokretanjem arka na brzotisknoj stroju.

Kod novijih konstrukcija otisanih i knjižotiskarskih strojeva s cilindričnom tiskovnom formom uređaj za izlaganje nema potrebu za okretnim arkama prije izlaganja. Arak se tako prihvaća i vodi iz tiskovnog agregata da je odmah otisak okrenut prema gore (slika 20).



Slika 20: Izlagaci uređaj kod otisanih i knjižotiskarskih strojeva na arke s cilindričnom tiskovnom formom

Bakrotiskarski strojevi na arke imaju vrlo dug put kretanja arka od tiskovnog cilindra do izlagacnog stola. To je uzrokovano time što se na tom putu moraju smjestiti i relativno dug uređaj za sušenje otiska (slika 21).



Slika 21: Uređaj za izlaganje araka u bakrotisknoj stroju.

Kod knjižotiska i otiseta pojedini se tiskovni agregati mogu gotovo izravno pripojiti jedan na drugi da bi se dobio višestopni stroj, a izlagaci uređaj se materijal tek za zadnjeg tiskovnog agregata. U bakrotisku nije moguć takav bliski priključak jer se nakon svakog agregata za bojenje mora arak prvo preokrenuti kroz uređaj za sušenje. Tako veza između pojedinih agregata podslijeđa na uređaj za izlaganje, ali se arak vodi umjesto na stol za izlaganje, na slijedeću tiskovnu jedinicu.

se ponekad pojavljuje sjaj sličan sjaju perli. Taj neželjeni sjaj najčešćica previša razrijeđenog bojila.

nost pri tiskanju

tere osiguranja radnika koji rade na bakrotiskarskom stroju na arke uglavnom osiguranja s kakvim raspolažu i strojevi u ofsetu. Među-novo veću hlapivost bojila za bakrotisak od ofsetnog bojila, ovdje će uje neke mjere posebno važne u bakrotisku. Pare bakrotiskarskog samo bojilo vrlo su lako zapaljive. Zbog toga električne instalacije u prostoriji u kojoj je stroj smješten moraju biti izvedene u eksploziji, tj. u S izvedbi. Takva izvedba je obavezana u okolini spremnika i u na svim mjestima u čiju blizinu dolaze pare bojila ili samo bojilo. Prostoriji gdje je smješten stroj ili bojilo ne smije se pušiti. Poznat je žarana u tiskarama koje se nisu strogo pridržavale mjera za sigurnost

ulacije bojila i sušenja otisaka dolazi do hlapljenja velikih količina pare osim što su zapaljive još su i otrovne za ljudski organizam te s kojom bi mogla doći u dodir. Zato se pare clapala moraju odvesti lonit iz zrnka. Obično se ukapljivaju i vraćaju u vortnicu bojila, a ima da se koriste kao gorivo.

8. TISAK IZ KOTURA

Od postanka tiska postoji želja da se otisne što veći broj otisaka u što kraćem vremenu. U skladu s tim, vremenom se razvijaju strojevi koji imaju rotirajuće tiskovne forme i tiskovne cilindre. Kod takvih strojeva brzina su se pokazali oni koji tiskaju na beskonačnu traku tiskovne podloge, nego oni koji tiskaju na arke. Tisk na beskonačnu traku postiže se uporabom tiskovne podloge namotane u kotur. Za brzinu tiska nije važan samo broj okretaja cilindra u jednom satu, nego je važna i brzina kojom se traka tiskovne podloge kreće kroz stroj. Tako, na primjer, jedna mala rotacija formata 31,5 x 47 cm ima kod 30.000 okretaja cilindra na sat brzinu trake tiskovne podloge 7,8 m/s. Pri jednakom broju okretaja cilindra u nekoj drugoj rotaciji formata 40 x 57 cm, brzina trake tiskovne podloge iznosi 9,8 m/s. Iz toga je vidljivo da otvaranju jedne rotacije u tisku ne pridonosi samo brzina okretanja cilindra, nego je jednako važan i format otisaka.

8.1. Značajke tiska iz kotura

Osnovna načela glavnih tehnika tiska pri tisku na arke i tisku na beskonačnu papirnu traku su jednaka. Međutim, izvedbe strojeva i ostvarivanje tiska u mnogočemu se vrlo razlikuju, tako da se tisk trake iz kotura mora posebno proučavati kako bi se i o njemu dobila cjelovita predodžba. Tako i kod proizvođača tiskarskih strojeva postoji podjeljenost gradnje tiskarskih strojeva za tisk na arke i gradnja tiskarskih rotacija.

Tisk trake iz kotura može se klasificirati prema sljedećim značajkama: prema formatu stroja (širina trake i dužina otiska), prema tehnici tiska, prema namjeni, prema načinu gradnje i možebitno prema načinu kretanja trake tiskovne podloge.

Podjela prema formatu stroja

Tiskanje iz kotura obavlja se na rotacijskim strojevima koji su konstruirani za tisk samo jednog određenog formata ili su konstruirani tako da format može biti promjenljiv.

Strojevi stalnog formata predviđeni su za tisk samo jednog formata te se on u smjenu tiska ne može mijenjati. Kod takvih strojeva tiskovna forma popunjava cijeli prostor na temeljnom cilindru.

Drugu skupinu strojeva čine rotacije kod kojih se tiskajući format može u smjenu tiska mijenjati po volji. Takav je sustav bez posebnoga primjenljiv samo u bakro-tisku. Kod rotacijska i ofseta je to moguće samo kod posebnih pogodnih konstrukcija strojeva kod kojih mora biti moguća promjena cilindara tiskovne jedinice kako bi ih se velikomno prilagodilo promjeni formata.

Tu se mogu spomenuti i rotacijski strojevi promjenljivog formata tiska kod kojih se papir koji se odvaja iz kotura neposredno prije ulaska u tiskovni agregat izravna na arke. Međutim, sam tisk se kod ovakvih strojeva provodi na arke, pa ovakvi strojevi ne spadaju u rotacije koje tiskaju na beskonacnu traku tiskovne podloge.

Podjela prema tehnici tiska

Sve tri tehnike tiska zastupljene su i kod rotacijskih strojeva za tisk na traku iz kotura. Razvlatik polazi izvorno od rotacijskih strojeva za tisk na traku iz kotura u istoj tehnici tiska rotacije za tisk kotura i ilustracija je rotacije za tisk knjiga i drugih radova.

Ofsetni i bakrotisni strojevi su se u načelu od početka gradili kao rotacijski strojevi za tisk na arke. Nedugo iza pojavljivanja rotacijskih strojeva za tisk na traku iz kotura u knjigotisku počinju se graditi i rotacijski strojevi za tisk iz kotura u tehnikama ofseta i bakrotiska.

Mozda je zanimljivo spomenuti da je u početku razvoja rotacija tisk ponekad bio kombiniran. Tako se, na primjer, tekst mogao otisnuti u knjigotisku, a ilustracije u bakrotisku ili ofsetu. U novije vrijeme se takve kombinacije koriste samo u posebnim slučajevima, jer danas tehnike koje mogu kvalitetno otisnuti kolor mogu kvalitetno otisnuti i tekst.

Podjela prema namjeni

Rotacije se mogu razvrstati prema namjeni na strojeve za tisk novina, časopisa, knjiga, ilustracija, akcidencaja, jedno ili višeblojni tisk i na specijalne strojeve.

Priklonom nabavke moguće je odabrati takav stroj koji je predviđen za tisk samo jednog proizvoda ili se može nabaviti stroj koji ima veća mogućnost tiskanja. Stroj namijenjen za tisk samo jednog proizvoda građom je isključivo prilagođen proizvodnji tog jednog proizvoda i opskrbljen opremom koja je usko usmjerena za takav proizvodnju. Takav stroj ima najnižu nabavnu cijenu, najefikasniji je i najekonomičniji za izradu proizvoda za koje je specijalno namijenjen. Kod velikih tiskara s ustajalnim asortimanom proizvoda u velikim nakladama obično je najekonomičnije imati rotacije strogo određene namjene. Međutim, mnogi su

pogodni zbog raznoolikosti asortimana pristigli na istom stroju tiskati različite proizvode. Grada takvih strojeva naravno to mora omogućavati. Stoga su oni opremljeni takvim skupovima koji će se rabiti kod izrade jedne vrste proizvoda, čije i cijene svih proizvoda. Tako bogato opremljen stroj je skuplji, što optekovne agregate a raznolikijim mogućnostima kombinacija tiska bolje i obostrog tiska, može biti povećan broj tiskovnih jedinica, kao i raznolikosti moguće pri ulaganjem uređaju kao i kod uređaja za izlaganje.

Podjela prema načinu gradnje

Rotacije se dijele na parterne i etazne. Kod parternih rotacija cijeli strojevi su smješteni u jednoj prostoriji, više manje u jednoj razini. Za etazne rotacije je, međutim, karakteristično da se uređaj za odmatanje i promjenu kotura nalazi u drugoj prostoriji na razini ispod one na kojoj je smještena glavina stroja.

Nepriklonan poređak tiskovnih jedinica danas se više ne susreće. Tiskovne jedinice stazu u pravine tiskovne agregate koji pravilno porađani daju zakonit, zenu gelinu stroja. Od malih do velikih rotacija tiskovne jedinice i cijeli tiskovni povij od pojedinačnih tiskovnih jedinica za tiskanje jedne boje ili se spajaju po ku stova Y, a sastavljeni su od tri tiskovne jedinice. Oblik grada u obliku slova X stoji različita mogućnosti obostanog ili tiska s jedne strane trake tiskovne jedinice. Navedeni tiskovni agregati mogu biti nadopunjeni još jednom cijelom ili dijelom konfiguracije. Takvi se tiskovni agregati onda stazu u obliku, opremaju ili dječim i izlaganje uređajima te sa pomoćnim uređajima čine tiskarsku rotaciju.

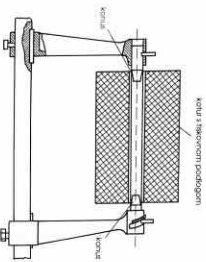
U starijoj literaturi mogu se naći također i podjela rotacija prema načinu vođenja trake tiskovne podloge. Takva podjela danas više nije uobičajena pa ovdje neće biti opisana.

8.2. Pripremanje i mijenjanje kotura

Tiskarske rotacije koriste kao tiskovnu podlogu najčešće papir koji tvornice papira isporučuju namotanog u koturima. Pritom je važno da je kotur papira jednolike čvrstoće namotan od unutarnjih pa sve do vanjskih namotaja. Ta jednolika čvrstoća namatanja je važna zato da bi prilikom odmatanja kotura proces tekao jednoliko bez trzaja koji bi mogli uzrokovati čak i pucanje papira proces. Nedovoljno čvrsto ili nejednoliko čvrsto namotan papirni kotur je više podložan

dimenzionalnih promjenama uslijed eventualnih klimatskih promjena, a to bi također moglo biti uzrokom poteškoća pri tiskanju. Papirna traka namata se na kolutnu kolutnu koja najčešće ima unutarnji promjer od 75 mm. Ako držač koluta prihvata kolut pomoću konusnih držača, kartonska je kolutna na krajovima često pojačana umetcima od čeličnog lima.

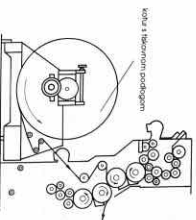
Pričvršćavanje papirnog koluta u ulagači dio stroja može biti riješeno na više načina. Kod strojeva vrlo starih konstrukcija kroz kolutnu papirnog koluta prolazi se čelična osovinja koja se zatim uglatila i ležaljke nosača koluta ulagačkog uređaja. Uobičajne konstrukcije danas umjesto čelične osovine najčešće imaju sa svake strane kolutna konusna ili ekspanziorna klinova koji sa strane ulaze u kolutnu i služe umjesto osovine (slika 155).



Slika 155. Pričvršćavanje koluta na nosač pomoću konusnih držača

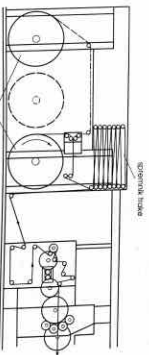
Jednostavniji strojevi imaju ulagači uređaj koji pritma samo jedan papirni kolut te kad sa on potroši, za postavljanje novog treba stroj zaustaviti (slika 156). Neke pak rotacije imaju nosač sa dva ili tri koluta papira od kojih se jedan rabi u tisku koji se momentano odvija, dok se ostali pripremaju i uključuju onog trenutka kada na prvom kolutu ponestane papirne trake. Tako se osvajanje kontinuirani tisk.

U skladistu su koluti s papirnim trakama položeni na bazu. Posebnim kolicima dorovoze se do mjesta gdje se ulazu u tiskarski stroj sa kolicima koluti se prenještaju i učvršćuju u držače nosača koluta stroja, sustavi ulaganja su različiti. Jedna od konstrukcija s dva koluta prikazana je na slici 157. Dok se sa jed-



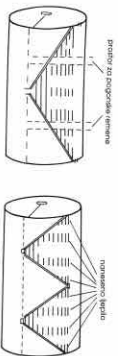
Slika 156. Nosač s jednim kolutom

nog koluta odvija tisk, na slobodni pričuvni položaj postavlja se rezervni kolut. Kada se prvi kolut potroši gotovo do kraja, na njegovu traku ručno se priključuje traka sa rezervnog koluta. Radi održavanja regulatora i uspješnog ljepljenja, početak trake drugog koluta izrezuje se na poseban način. Uspjelo se na traku također nanosi preko šablona i to tako da dio trake po kojoj će se kretati pogonski remeni ili valjci ne smije biti premazan ljepljivo.



Slika 157. Uređaj za ulaganje s jednim redom kolutom i jednim kolutom u pričuvni anglosterm u istoj razini (Albert Frankenha)

Dva načina izrezivanja početka papirne trake s drugog i ostalih kotura i površina koje se nanasa lijeplio prikazani su na slici 158.



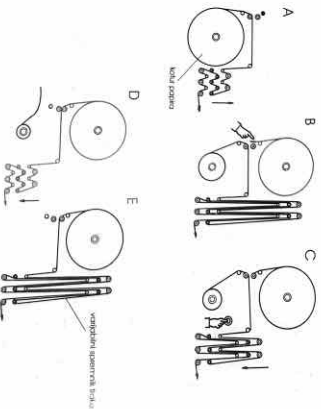
Slika 158: Izrezivanje početka trake u "V"-i "W" obliku te nanosanje ljepila

Čim su se trake čvrsto sjepile, nož odrezuje prvu traku od kotura tako da se daljnje tiskanje nastavlja na traci s drugog kotura. Sada se fahura prvog kotura novi još neuporabljivi kotur. Tijekom otklapanja potvrdit će se trake s kotura koji se momentarno odvija. Tada će on biti zamijenjen opet jedinim novo uložnim koturom uz jednak način izmjene kao što je bio malo prije opisan. Na sličan način rade i strojevi koji koture za tisk u nosaču kotura imaju smješteno jednog iznad drugog.

Izmjena koturova za vrijeme rada stroja kod sustava s dva kotura smještena jedan iznad drugog u nosaču kotura prikazana je na slikama pod brojem 159. Poseban uređaj, spremnik traka, brine da se promjena kotura obavlja pri vrlo niskoj brzini okretanja kotura, a da se pri tom brzina tiska ne smanjuje. U tom uređaju, spremniku trake, spremna se oko 25 m papirne trake koja se troši za tiskanje dok se koturovi izmjenjuju.

Slika A prikazuje pun kotur pa se spremnik trake postepeno puni. Na slici B spremnik trake je pun, a drugi kotur se priprema za izmjenu. Slika C prikazuje završavanje kotura i sjepljivanje traka papira. Da bi se tiskanje normalno dalje odvijalo, troši se traka iz spremnika. Na slici D tisk se odvija s novog kotura koji se ubrzava. Istrošen kotur je odrezan. Slika E prikazuje normalan rad s drugim koturom, a spremnik trake je opet napunjen papirnom i spremno čeka novu izmjenu koturova.

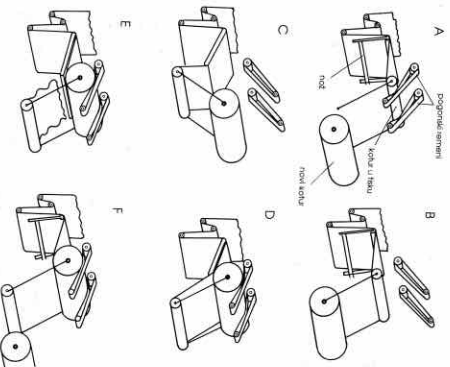
Drukčija rade pokretni nosači kotura (slika 160). Za vrijeme tiska s nosača se odmatla jedan od koturova dok se u drugo ležište postavlja novi kotur.



Slika 159: Izmjena koturova u uređaju za ulaganje s jednim radnim koturom u pričuvi (Courtesy)

Slika A: kotur papira već pripremljenog za lijepljenje stavlja se na nosač kotura. Slika B prikazuje odmicanje pogonskih remena za koočenje od ostatka kotura. Na slici C nuke nosača kotura rotiraju, a uređaj za rezanje papirne trake dolazi u radni položaj. Na slici D je novi kotur u položaju za lijepljenje. Uređaj s pogonskim remenima je prislonjen, a novi kotur se ubrzava na brzinu papirne trake. Ostatak prvog kotura je sinhroniziran s brzinom tiska papirne trake. Ljepi se, a kotura. Nosač kotura će biti opskrbljen novim koturom papira. Cijeli postupak se obavlja možebitno uz nešto manju brzinu tiska.

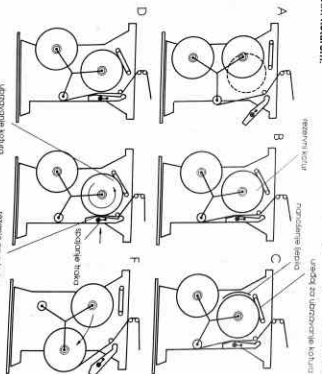
Velike rotacije najčešće su opskrbljene unudajem za izmjenu kotura koji je greden u obliku dviju trokrajnih zvijezdi (slika 161). One su smještene simetrično jedna prema drugoj na osovinu koja ih povezuje. Na krajevima krakova zvijezda



Slika 160: Izmišljena kotura na pokretnom nosaču drvu koturova bez zauzimanja rala stroja

smješteni su konusni rukavci koji ulaze u kašuru kotura. Uz pomoć tih rukavaca koturi se učvršćuju na zvijezdu tako da mogu rotirati oko svoje osi te zajedno sa zvijezdama oko glavne osovine koja prolazi sredinom zvijezdi i okomita je na njih. Slika 161 prikazuje ciklus izmišlene koturova kod sustava za ulaganje koji je opskrbljen trokakoim zvijezdom. Rad se odvija na slijedeći način. S jednog kotura odnimala se traka tiskovne podloge i na njoj se viši odskakivanje, istovremeno

na drugom kraju zvijezde stoji puni kotur i očekuje da zauzme mjesto prvog kotura kada se on odnimala. Za to vrijeme se s trećeg kraja zvijezde uklanja kašura s vrlo malo ostataka tiskovne podloge što predstavlja ostatak od prethodnog kotura, te se na upražnjeno mjesto postavlja novi kotur koji je količina jezdra pri nominalnom tiskanju. Kada se radni kotur smanji na određenu veličinu, automatski se uključuje postupak promjene kotura. Priduvni kotur, slika 161 B dolazi na poziciju gdje se na njega može nanijeti ljepljivo i dati mu obodna brzina koju ima papirna traka u tisku. Slika 161 C prikazuje nanošenje ljepljiva na priklage drugom koturu. Kada je papirna traka već gotovo sasvim potrošena, slika 161 E, rezervni kotur se dovodi u brzinu gibanja trake ta se papirna traka podvrgne koturu, a na slici 161 D počinje primicanje odnimaljuće trake tiskovne Fc-pretrebi koturu dolazi u poziciju iz koje može zamijeniti kotur u radu, a ostatak prvog kotura dolazi u položaj gdje će biti izveden iz ulaganje zvijezde i zamijenjen s novim koturima.

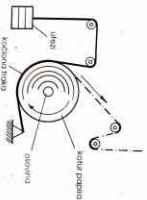


Slika 161: Sustav izmišlene kotura kod nosača kotura s trokakoim zvijezdom

Odmatanje trake tiskovne podloge s kotura i njeno prolazanje kroz tiskarski stroj treba imati stalno željenu brzinu. Međutim, kotur papira svojom velikom masom i ne najboljom namotanosti ima tendenciju da se odmata i brže no što je željena brzina za odvijanje otklapanja u tiskarskom stroju. Rezultat toga bi mogla biti nedovoljna napetost papirne trake između ulagačkog uređaja i prve tiskovne jedinice, kao i nedovoljna napetost papirne trake u cijelom stroju. Posljedica bi mogla biti gubitak registra u tisku, ali i u izlagačem uređaju. Traži papirne trake između kotura i prve tiskovne jedinice, koji su posljedica nejednolike namotanog kotura mogli bi dovesti čak do pucanja same trake.

Održavanje stalno jednake napetosti papirne trake rješava se kočenjem odmatanja trake kotura tiskovne podloge. Postoji cijeli niz različitih rješenja kočenja kotura. Tako se primjenjuje poljarsne kočnice koje za silu koriste ulog (slika 162), zatim bušeni kočnice, celjurne ili disk kočnice koje djeluju na osovinu ili vijak koji se gibaju određenom brzinom dok kotur leži na valjcima. Treba reći da su neki od kočionih uređaja danas opskrbljeni elektronikom koja vrlo uspješno regulira i kontrolira brzinu odmatanja i napetost trake. Također elektonika regulira i pomaze da se u slučaju potrebe (npr. kidanje papirne trake) kotur momentano zaustavi.

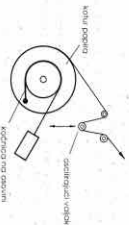
Dodatni način za održavanje uvijek jednakog stupnja napetosti papirne trake jest uporaba oscilirajućih valjaka za zatezanje. Na slici 163 prikazan je smještaj i djelovanje oscilirajućeg valjka za zatezanje papirne trake u sprezi s kočnicom koja djeluje na osovinu, a na slici 164 prikazan je smještaj i djelovanje os-



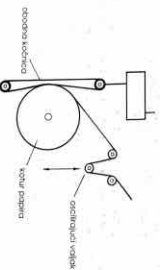
Slika 162. Poljarsna kočnica papirnog kotura

ilirajućeg valjka za zatezanje papirne trake u sprezi s kočnicom koja uz pomoć remena (traka) djeluje na obodnu površinu kotura. Time se rješava pravilna za-

tegnutost papirne trake između papirnog kotura i prvog tiskovnog agregata i dalje. Međutim, ima i zvezda u kojima se pogon papirne trake smješta ispred i za svakog tiskovnog agregata, a između agregata se napetost papirne trake još dodatno regulira oscilirajućim valjcima.



Slika 163. Zatezanje papirne trake uz uporabu oscilirajućeg valjka i kočnice na osovinu



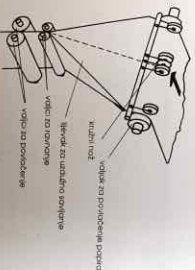
Slika 164. Zatezanje papirne trake uz uporabu oscilirajućeg valjka i kočnice na obodu kotura

8.3. Izlaganje otsaka

Tiskarske rotacije tiskaju na beskonačnu traku tiskovne podloge. Ta traka je najčešće papir. Izlaganje papira na rotacijama obavlja se u određenim formama različito doradanim ili rjeđe u koturnima. Da bi se dobio završen tiskarski proizvod određenog izgleda i formata, papir mora nakon tiskanja biti izrezan i savijen. Od postupaka rezanja tu se koriste uzdužna i poprečna rezanja. Kao prvi obično se upotrebljava beskonačni rez uzduž papirne trake. Prilikom savijanja papirne trake preko ljevka ili poluga konisti se zračni jastuk koji spje-

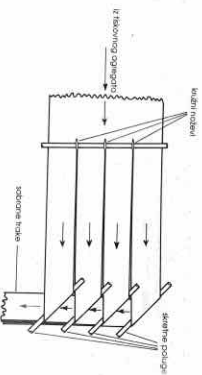
črna da se trenjem oštete ovisci. Kombiniranjem lijevaka, skretnih poluga, valjaka, hvataljki, noževa, uz perforiranje ili ne, te šivanje dobivaju se proizvodi koji mogu biti i više puta rezani i savijani, kako bi se dobio željeni format odnornog proizvoda. Pritom se mogu zajedno izlazi i doradivati ne samo jedna već i dvije ili više traka odjednom.

Razlikuju se lijevci za savijanje, poluge za skretanje, valjci i stanice. Pomoću lijevaka uzdužno se savijaju papirne trake. Kod nekih strojeva i proizvoda takvo savijanje je dovoljno, no kod drugih nije pa se ono kombinira s uzdužnim rezanjem papirne trake. Slika 165 prikazuje prvo savijanje papirne trake uz pomoć lijevaka i istovremeno uzdužno rezanje papirne trake pomoću kružnog noža. Savijanje pomoću lijevaka nije kod svih konstrukcija prva radnja. Ponekad dolazi i nakon skretanja pomoću poluga.



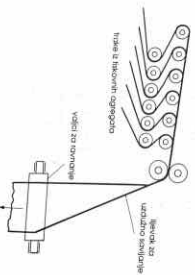
Slika 165. Uzdužno savijanje pomoću lijevaka i uzdužni rez papirna traka

Poluge za skretanje mogu skrenuti papirnu traku po želji. Ponekad savijanja kombiniraju poluge i lijevke, a ponekad se rabe ili poluge za skretanje ili lijevci. Uz poluge kao i uz lijevke obično se montiraju kružni noževi koji izvode uzdužni rez na papirnoj traci (slika 166). Nakon uzdužnih rezova papirne trake se najčešće sabiru i takve nastavljaju put prema poprečnom rezu. Takvo sabiranje traka omogućuje dobivanje konalnog proizvoda s velikim brojem stranica. Međutim, pomoću poluga uzdužno razrezana papirna traka može se i razdvojiti u npr. dvije nove trake, koje se potom najčešće rabe za proizvodnju dva proiz-



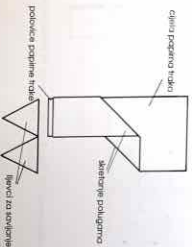
Slika 166. Uzdužno rezanje papirne trake kružnim noževima te skretanje i sabiranje traka pomoću poluga

Stično se sabiru trake papira i kod strojeva koji koriste lijevke. Sabiranje se obavlja prije izlaženja traka u lijevke kao i nakon izlaženja iz lijevaka. Na slici 167 prikazano je sabiranje prije lijevaka papirnatih traka koje dolaze iz više likovnih agregata.

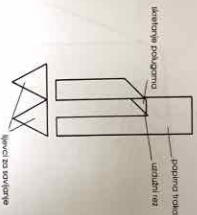


Slika 167. Sabiranje papirnatih traka ispred lijevaka iz više likovnih agregata

Uzdudžno razrezivanje i sabiranje dviju polovica papirnih traka jedne preko druge pomoću skretne poluga povećava također broj složenih stranica. Takva se dvostruka traka može zatim voditi na lijevak, gdje se može opet uzdužno razrezati pa saviti ili samo presaviti čime se broj složenih stranica dalje povećava (slika 168).



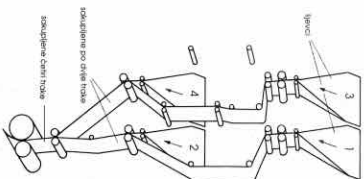
Slika 168. Kombinirano uzdužno sabiranje traka istakovne podloge pomoću poluga i ljevca uz uporabu kružnog rezača



Slika 169. Razdvajanje uz pomoć skretne poluge papirne trake na dva ljevca nakon uzdužnog reza

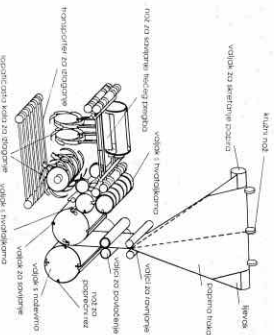
Skretne poluge mogu se koristiti i za razdvajanje papirne trake na različite ljevke. Tako se mogu odvojiti dva različita proizvoda koja su bila tiskani paralelno na istoj papirnoj traci. Osim različitih proizvoda ovako se mogu doradivati i isti proizvodi. Na slici 169 prikazano je razdvajanje nakon uzdužnog reza pomoću skretnih poluga jedne istakovne trake na dva ljevka.

Sabiranje otkasa u proizvode s velikim brojem stranica moguće je započeti i sa sustavom koji uključuje u rad veći broj ljevaka. Na slici 170 prikazano je kako se uz uporabu četiri ljevaka može već nakon prvog savijanja i sabiranja papirnih traka dobiti snop sa sakupljenih osam papirnih traka prepolovljene širine.



Slika 170. Uzdužno savijanje i sabiranje odloženih papirnih beskonacnih traka u snop sa četiri ljevaka

Iza lijevka na izlagaćem uređaju smještena su dva valjka koja poravnavaju papirne trake. Iza njih nalazi se još jedan par valjaka koji obično imaju natražnja površina plašt, a zadetak im je povećanje papirne trake. S njima ujedno zatvara dio izlagaćeg uređaja u kome se izvodi prvo uzdužno savijanje. Sada slijede daljnji uređaji koji režu i savijaju papirnu traku. Prvi od jednog uređaja za izlagaćeg s mogućnošću većeg broja uzastopnih savijanja prikazan je na slici 171.



Slika 171: Izlagatelj uređaj s mogućnošću tri savijanja

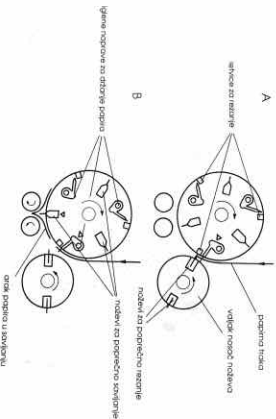
Nakon uzdužnog reza i uzdužnog savijanja papirne trake u izlagaćem uređaju provodi se poprečno rezanje trake, te zatim, ako je potrebno njeno poprečno savijanje.

Poprečni rez izvodi se u pravilu pomoću dva valjka između kojih prolazi papirna traka. Na jednom od cilindara smješten je nož, a u drugom udarna levičica, obično od plastike, na koju nož pritišće papirnu traku u trenutku rezanja. Postoji i način rezanja pomoću škara, ali se on danas već rijetko susreća. Nakon poprečnog reza obavlja se poprečno savijanje papirne trake. Tu može biti uključeno čuveno rezanje pa tek poslije toga poprečno savijanje.

Također i dodatno sabiranje pa tek poslije toga poprečno savijanje.

Poprečno sabiranje i savijanje koristi se u načelu kao drugo savijanje (nakon lijevka ili poluge), a odvija se na jedan od slijedećih načina. Hrbat formata papira gurne se između dva valjka koji izvrše to savijanje ili se hrbat papira gurne u hvataljke na jednom rotirajućem valjku te se tako izvrše savijanje.

Na slici 172 prikazano je poprečno rezanje i poprečno savijanje papirne trake uz uporabu dva valjka. Reže se kada se uor s plastičnom levičicom, valjka koji sliži i za transport papira, nađe nasuprot nožu koji stoji iz valjka za rezanje. Sam nož je metalna traka uglavljena u valjak kroz od jednog do drugog kraja. Neposredno prije samog rezanja iz valjka s uotornim izvire igle koje nabodu papir. Te igle drže neodrezanu traku papira i odrezani format papira na plaštu valjka s uotornim dok ovaj transportira papir prema položaju gdje će biti savijen.

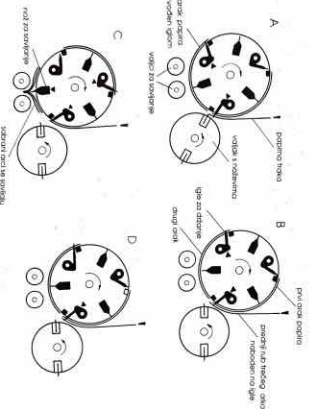


Slika 172: A - Poprečno rezanje papirne trake u ornu
B - Poprečno savijanje orna uz pomoć noža i dvaju valjaka

U trenutku kada se hrbat formata papira nađe iznad izdijeljenih valjaka za savijanje, iz valjaka s uotornim izlazi nož zaočijeljenog vrha i ugurava hrbat formata papira između para izdijeljenih valjaka. Istovremeno igle se uvlače natrag u

vajlak s utornima te tako oslobađaju papir kako bi on mogao bez loših posljedica nastaviti put savijen između izljebljenih vajlika. Ovakav način savijanja nije baš najprecizniji, ali zadovoljava u većini slučajeva, naročito ako je to savijanje bilo posljednje.

Isti uređaj može izvršiti nakon poprečnog reza sabiranje formata papira, a tek zatim njihovo savijanje (slika 173). Pri ovakvom radu proces rezanja je jednak kao i u prethodnom opisu slike 172. Međutim, da bi došlo do sabiranja araka, svaki drugi arak se prvo propušta da prođe mimo vajlika za savijanje nošen iglama. U drugom krugu na prethodno propuštene arke, na igle se privlaćaju novi arci. Kada se nad vajlike za savijanje nadeu zajedno dva složena arka, oni bivaju hrbatima gurnuti među te vajlike i poprečno savijeni.



Slika 173: A - Poprečno rezanje i transport arka papira

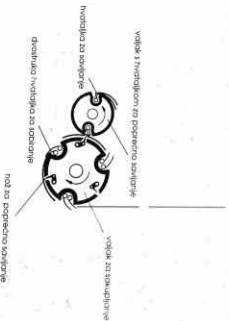
B - Sabiranje arci na iglama

C - Savijanje sabranih araka

D - Formiranje se događa

Poprečno savijanje moguće je izvesti i pomoću vajlika koji imaju ugrađene hrvatiljke. Jedan takav sustav prikazan je na slici 174. Tu je prikazana konstrukcija kod koje nakon poprečnog reza arak biva prenosnim valjkom donesen do hrvatiljki vajlika za sabiranje. Kada se radi bez dodatnog sabiranja papira, vajlak za sabiranje samo transportira arke papira do vajlika za savijanje. Pritom je prvo papir pridržavan hrvatiljkama prednim rubom minimalni vajlak za savijanje. Kada se sredina arka nade nasuprot vajlika za savijanje, nož iz vajlika za sabiranje gurne hrbat papira u hrvatiljke vajlika za savijanje, a ovaj uhvati hrbat, presavije i presavije papir te ga transportira dalje.

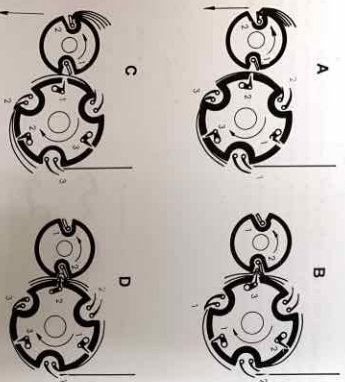
Ista konstrukcija može osim savijanja izvršiti i sabiranje. Takav rad uređaja prikazan je na slici 175. Na slici A pozicija 1 hrvatiljke privlaćaju arak, dok na poziciji 2 arak minimalno vajlak za savijanje. Slika B prikazuje korak u kojem se arak 1 već odmakao dok se na prvi arak u poziciji 2 sabire odloženi drugi arak. Na slici C arak 1 priozni pokraj vajlika za sabiranje dok mu se arci u poziciji 2 privlaćuju. Slika D pokazuje kako nož iz vajlika za sabiranje gura hrbat sabira-



Slika 174: Poprečno savijanje formata pomoću vajlika s hrvatiljkama

nih araka iz pozicije 2 u hrvatiljke vajlika za savijanje. Slika također stalno prikazuje zbtivanja na poziciji 3. Tako se na slici B vidi privlaćanje, a na slici C već savijeni sakupljeni arci iz pozicije 3. Ovakav način savijanja podnosi protzvod s više od 48 stranica.

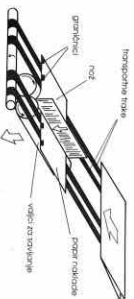
Treće savijanje, ako je potrebno, paralelno je s prvim uzdužnim savijanjem odnosno sa smjerom kretanja papirne trake. Kada je uređaj za drugo savijanje građen od dva valjaka između kojih se nožem ugnurava hrbat papira, treba u trećem savijanju očekivati još veća odstupanja, odnosno veliki ukupni pad preciznosti u savijanju. Zato se preporuča da uređaj koji imaju treće savijanje, koristi sustav s valjkom s hvataljkama.



Slika 175. Sabiranje i poprečno presavijanje sabiranih araka pomoću valjaka s hvataljkama

- A - približavanje dolazećeg araka (1)
- B - odmicanje araka (1) i sabiranje drugog araka (2)
- C - doljni nož araka (1) postavlja vešje za sabiranje i približavanje sabiranih araka (2)
- D - savijanje sabiranih araka (2) nožem

Priklom trećeg savijanja najčešće se koristi sustav s nožem koji ugnurava hrbatom arak između dva valjaka koji završavaju savijanje. Na slici 176 prikazan je treće savijanje s nožem koji ulaze knjižni arak između dva rotirajuća valjaka



Slika 176. Uređaj za treće savijanje uz pomoć noža

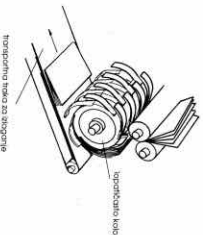
Nož se giba samo gore dolje ili je montiran na valjak, pa u sklopu rotiranja i valjaka dolazi do periodičnog ulaska noža među valjke za savijanje.

Postoje i sustavi s četiri savijanja. To se koristi npr. za proizvodnju bližnica ili sličnih malih proizvoda. U takvim sustavima između ranijih faza savijanja obično se ubacuje još jedna konstrukcija za savijanje u kojoj se koriste strojni dijelovi u obliku valjaka.

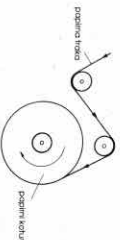
Nakon zadnjeg savijanja gotovi knjižni blok se izlaže pomoću lopatčastog kola. Lopatčasto kolo i njegov rad prikazani su na slici 177.

Treba svakako još napomenuti da u sklopu izlagačkog uređaja u rotacijama mogu biti uključeni i donadni procesi, kao što je na primjer uređaj za šivanje. Također treba napomenuti da izlagači uređaj može biti tako građen da se često na istom uređaju mogu postići različite kombinacije, odnosno napraviti različiti proizvod.

Osim ovdje opisanih uređaja koji rezanjem i savijanjem pretvaraju otisnutu beskonačnu papirnu traku u gotov ili skoro gotov proizvod određene formata, postoji i varijanta gdje se beskonačna traka tiskovne podloge nakon otklavljanja opet namotava na kotur. Uređaj za namatanje nakon otklavljanja tiskovne podloge ponovno u kotur prikazan je na slici 178.



Slika 177. Lopolizacijsko kolo za izlaganje



Slika 178. Namatanje ostnute papirne trake na kolut u izlagачem uređaju

Kolut s ostnatom trakom tiskovne podloge može se kasnije opet koristiti za tiskanje ili u različitim doradnim procesima.

8.4. Posebnosti tehnološkog postupka tiska trake

Tisak trake iz kotura ima mnoge posebnosti. Naravno, glavna i najveća posebnost je tehnika tiska kojoj stroj priprema i grada uređaja za bojenje. U skladu s tim postojе i različiti načini provođenja papirne trake

počnije od kotura u ulagačem uređaju. Dalje traka tiskovne podloge prelazi preko transportnih valjaka od kojih su neki pomični. Njihov zadatak je poništavanje razlika u registru odnosno popravljanje pasera između zadanih tiskovnih agregata kao i između zadnjeg tiskovnog agregata i izlagачeg uređaja. Poluge za skretanje koriste se najčešće kod strojeva sa širokom papirnom trakom. S njima se često sabire prije dolaska traka na lijevka. Obično su to dvije paralelne okrugle poluge smještene pod kutom od 45° prema papirnoj traci. Tamo gdje postoji opasnost da poluge razmazaju otiske, poluge se kromiraju ili se kroz rupe na polugama puše zrak pod pritiskom tako da se papirna traka kreće kao preko zračnog jastuka. Transportni valjci između lijevaka i aparata za savijanje često su izbrzdani ili presvuđeni gumom te pogonjeni motorom.

Od posebnosti koje se mogu spomenuti je tisak koji uz pomoć skretnih poluga omogućuje na jednoj tiskovnoj jedinici obaviti tisak, s tim da se isti temeljni cilindar jednom polovicom koristi za tisak lica, a drugom polovicom za tisak nazadna papirne trake.

Registar u tiskanju rotacijske podešava se uglavnom na drukčiji način nego kod tiska na arke. Tako se u snijenu poprilično na tisak registar podešava ograničenim pomicanjem kotura papira ili ograničenim pomicanjem tiskovne ploče odnosno u bakrotiskvu temeljnoj cilindru. U uzdužnom snijenu tiska registar ili paser podešavaju se pomoću pokretnih registar valjaka koji svojim pomicanjem smanjuju ili povećavaju dužinu trake tiskovne podloge između pojedinih tiskovnih agregata, kao i između tiskovnog agregata i uređaja za izlaganje. Kod navedeni može se sličan efekt postići i zakretanjem temeljnog cilindra oko svoje osi.

Intervencija u podešavanju pasera ili registra pomoću registar valjka može se odvijati i tijekom tiskanja. Ručno podešavanje je sporo, a rezultati se mogu probati. Kako bi se smanjio broj makulatura, u kontrolu registra odnosno pasera kod modernih rotacijske uključena je elektronika i automatika. Korektura uz pomoć takvih aparata koji upravljaju mehaničkim uređajima može biti samo u uzdužnom ili bočnom snijenu, a mogu biti zastupljena i oba snijera.

Prema načinu rada razlikuju se aparati koji koriste uspoređivanje točaka u sustavu papirna traka - papirna traka ili papirna traka - cilindar je prema načinu korigiranja podešavanja trake ili podešavanja cilindra. Kod sustava papirna traka - papirna traka njema glavna mjenja uspoređuju otisnute registrarske znakove na prije ostnutoj i tek ostnutoj boji, dok se kod sustava papirna traka - cilindar uspoređuju isto takve registrarske oznake na otisku s jednom registarskom nul oznakom na siljedećem cilindru. Koristići dopuštena odstupanja zadanih stan-

darda, tisk se vodi unutar tih granica i tako zadovoljava taj parametar kvalitete.

Jednako tako razvijaju se aparati koji uz pomoć elektronike mjere gustoću obojenja na otisnima bilo da se radi o jednoboju ili višedboju tiskanju. Ti aparati reagiraju na odstupanje u gustoći obojenja uglavnom ranije no što ga ljudsko oko može zamijetiti. To omogućuje korekturu obojenja prije nego što odstupanje postane vidljivo. Da bi otkrivanje bilo uvijek učinkovito, mjeri instrument izmjerene gustoće obojenja uspoređuje s ranije postavljenim standardima.

Nesmetan kvalitetan rad rotacije zahtijeva kvalitetno sušenje bez dodatnih problema. Tako pretpodsešavanje sušenja kod modernih rotacijskih strojeva s velikim brojem okretaja cilindara igra vrlo važnu ulogu ne samo u pakrovisku, već i u tiskanju. U pakrovisku, u rotacionom bakrovisku na traku iz kotura sušenje stiči onom kod tiska na arke.

Štariji uređaji za sušenje kod drugih rotacija koristili su među ostalim i uređaje koji su radili s obvorenim plamenom. Danas se još uvijek mogu susresti takvi stari strojevi. Suvremenom sušenju obavlja se strujom zraka koji se po potrebi zagrijava ili toplinskim zračenjem kojeg su izvor obično keramička tijela. Zbog brzine tiskanja, a da bi se omogućilo razmazivanje otiska, sušenja se uvodje između pojedinih tiskovnih agregata, a ne samo iza zadnjeg agregata.

Izlaganje proizvoda na rotacijama može biti pješeno na više načina. Jedan je način da se izložena otisnuta tiskovna podloga opet namotava na kotur, a zatim se taj kotur koristi za dalju preradu. Drugi način je izlaganje araka koji se dobiju nakon poprečnog reza trake. Uz ovakvo izlaganje može se koristiti i uređaj koji broji arke, te nakon po volji odabranog broja araka ulaze u izlagači kup jednu papirnu oznaku kako bi se kasnija naklada na izloženom kupu lakše dalje koristila.

Presavijeni primjeri najčešće napuštaju izlagači uređaj pomoću bubnja s lopaticama. Oni su jednostavni sjeze presavijene primjerke na beskontaktnu traku od trake. Da bi se lakše prebrzo izložena naklada, postoji mogućnost da se nakon svakog određenog broja primjerka jedan primjerak izloži pomaknut bodno ili pomaknut u smjeru izlaganja uređaja s trakama.

Ljuskasto kolo može izlagati na uređaj s trakama pojedinačne primjerke ili ljuskasto poslagane. Kolo može izlagati i tako da izloži sjedaju jedan na drugi. U načelu izložena naklada se, ako nema posebnih dorada, na kraju sabire u pakete željene veličine, pakira i transportira dalje. Ina međutim ponekad i slučajeva kada se izložena naklada, npr. novine, na izlazu na prikladan mjestu u tiskari. Tada se naklada može pomoću vrlo dugih lancastih transportera pre-

nijeti na neko željeno mjesto. Kod takvih su konstrukcija lancasti transporteri opskrbljeni kvalitetnom kama koje prihvaćaju pojedine primjerke i nose ih do novog mjesta sabiranja. Prilikom tog dodatnog transporta koji je ponekad i vrlo dug, važno je da su kvalitetno tako konstruirane da eventualno ne razmažu bojilo na primjercima koje nose.

Posebno opremljen izlagači uređaj na rotacijama može obaviti još neke dodatne radnje. Tako se može izvesti proces pripreme ljepljenja. Ljeplilo se koristi izlagači pomoću rotirajuće ploče namosi na poleđinu papirne trake. Slijepivo može biti izvedeno prilikom predstojjećeg uzdužnog savijanja.

Izlagati uređaj rotacije može biti opskrbljen i aparatom za šivanje. Šije se obično ubodnom sa strazične strane. Šivanje se izvodi na mjestu drugog ili drugog tiskovnog savijanja. Radna brzina može biti i veća od 20.000 primjeraka na sat.

8.5. Knjižgotitsak iz kotura

Izlagati uređaj kao izlagači uređaj knjižgotitsakih rotacija u načelu je jednostavan gradben kao takvi uređaji kod bakrovisnih i otisnih rotacija. Razlika je u gradnji uređaja za bojenje, grad tiskovnih jedinica, grad cijelih tiskovnih agregata, u sastavu sušenja otiska, kao i u transportu beskontaktno tiskovne podloge kroz strojeve, a u skladu s gradom tiskovne forme i s njenom pripremom, te s mogućnošću ske različite kvalitete, uz određenu kvantitetu. Pritom je još uvijek čovjek glavni čimbenik uspjehnosti.

8.5.1. Uređaj za bojenje

Uređaji za bojenje knjižgotitsakih rotacija mogu se podijeliti na one s pomičnim prijenosnim valjkom i na one kod kojih su valjci u stalnom kontaktu od bojičama niza je nego kod strojeva za tisk na arke. Viskoznost bojila knjižgotitsakim rotacijama se gradi uređaja za bojenje i brzini rotacije u tisku.

Uređaji za bojenje s pomičnim prijenosnim valjkom su u načelu uređaji za bojenje strojeva za tiskanje na arke adaptirani za potrebe tiska rotacija. Građa takvog uređaja sastoji se od bojičama s duktorom, pomičnog prijenosnog valjka, a valjka za razdvajanje izmjenično poredanih onih s metalnom i onih s mekanom i elastičnom gornjom površinom (guma, sintetski materijal) i s više valjaka za nanošenje bojila na tiskovnu formu. Konstrukcije pritom mogu biti vrlo različite i