

PITANJA i ODGOVORI za drugi kolokvij 15.12.2016

1. Opisati i ukratko objasniti najvažnija svojstva boja za plošni (**offsetni**) tisak.
2. Kakva **otapala** koristimo u **bakrotisku** (za dvije različite grupe grafičkih proizvoda)?
3. Proizvodnja tiskarskih boja: objasniti proces **ribanja/dispergiranja** (*engl. grinding*); opisati jedan od **mlinova** koji se koriste za proces ribanja po izboru (objasniti princip rada mlina po izboru).
4. Boje u tisku prehrambene ambalaže: objasnite pojmove **migracija / migranti**. Koje mehanizme migracije poznajete, na koji način se migracija može spriječiti ili umanjiti?

1. Opisati i ukratko objasniti najvažnija svojstva boja za plošni (offsetni) tisak.

- Tiskarska boja za indirektni plošni tisak smatra se **najsloženijom bojom**.
- Ona je izložena djelovanju **tekućine za vlaženje** i mora podnijeti **dvostruki prijelaz** - prijelaz s tiskovne forme na offsetni cilindar te prijelaz s offsetnog cilindra na tiskovnu podlogu.
- Za offsetni tisak potrebne su **vrlo viskozne, pastozne boje** (dinamičke viskoznosti 40-100 Pa·s)
- Od ovih se boja očekuje **dobra ljepljivost**, no ovdje treba postići optimum – **oštar otisak**, a da **ne dođe do “čupanja” papira** (TP). Ova dva zahtjeva treba uskladiti, prvenstveno odabirom pravilne viskoznosti boje - ovisno o brzini tiska.
- **Veziva** ovih boja su temeljena na **lanenom ulju** i **mineralnom ulju** te sintetičkim (**umjetnim**) **smolama** – **uljno-smolna veziva**.

Sastav boja za plošni tisak ovisi o:

- **O procesu sušenja** koji može biti oksipolimerizacija, oksipolimerizacija i hlapljenje (kod brzосуšećih offsetnih boja sušenje se ubrzava dodatkom smola otopljenih u lakohlapivom otapalu), isparavanje (kod heat-set boja) ili penetracija (upijanje) u podlogu (kod web-offset boja / roto boja) i fotopolimerizacija (kod UV boja).
- **O vrsti i svojstvima tiskovne podloge** – indirektan tisak, boja se prenosi s **elastične offsetne gume** pa se kvalitetno može tiskati na razmjerno hrapavim tiskovnim podlogama.

Na sastav boje utjecaja imaju upojnost podloge, otpornost prema čupanju, vlaga u TP, pH površine TP (neadekvatan pH podloge može promijeniti pH otopine za vlaženje - dovodi do nepoželjnog toniranja, pH papira <7 može dovesti do usporenog sušenja boje na otisku.

- **O konstrukciji tiskarskog stroja** i naročito o njegovoj **brzini**. Brzina tiska utječe na viskoznost, ljepljivost. Velike brzine postavljaju velike zahtjeve na brzinu sušenja koja mora biti takva da ne dođe do oštećenja ili sljepljivanja filma boje prilikom izlaganja.
- **O otopini za vlaženje** – TB u toku tiska dolazi u direktan dodir s OZV, pojedine komponente boje ne smiju biti topive u vodi i ne smiju kemijski reagirati s dodacima koji čine pufer u otopini, vezivo boje može emulgirati određenu količinu vode (30-35 %), ako emulgira prevelike količine vode dobivamo otisak bez sjaja, a vrijeme sušenja se produžuje.
- Na sastav boje u plošnom tisku utječe i **izrazito tanak sloj boje na otisku** (do 2 mikrometra). Da bi se postigla zadovoljavajuća gustoća obojenja potrebno je izraditi boje iz **izdašnih pigmentata** (velike tinktorijalne moći) i da su boje **visokopigmentirane (preko 20 %)**.

2. Kakva **otapala** koristimo u **bakrotisku** (za dvije različite grupe grafičkih proizvoda)?

Tiskarske boje u bakrotisku su jednostavnog sastava – sastoje se od pigmenata, veziva (firnisa) i otapala.

Ovom tehnikom otiskuju se dvije osnovne grupe grafičkih proizvoda – **ambalaža** te **publikacije** (ilustracijski bakrotisak).

Ilustracijski je bakrotisak svoju primjenu pronašao kod višebojnog tiska časopisa, kataloga, zaštitnih dokumenata, novca, maraka, plastičnih i metalnih folija i sl.

Različita otapala rabe se za svaku od ovih skupina proizvoda.

Otapala koja se rabe u ilustracijskom bakrotisku su **toluen, ksilen, petrolejski špirit** dok se u tisku ambalaže najčešće primjenjuju **etanol** (etilni alkohol), **etil acetat** i **voda** (u kombinaciji s alkoholom najčešće).

Osim za tisak ambalaže, boje na bazi alkohola i vode primjenjuju se i za tisak grafičkih proizvoda kao što su: papirnate vrećice, omotni papiri i prehrambena bezmirisna ambalaža.

Boje na bazi alkohola i vode sporije suše od onih na bazi organskih otapala, također daju otiske manjeg sjaja od otisaka s bojama koja imaju otapala na organskoj bazi.

3. Proizvodnja tiskarskih boja: objasniti proces **ribanja/dispergiranja** (*engl. grinding*); opisati jedan od **mlinova** koji se koriste za proces ribanja po izboru (objasniti princip rada mlina **po izboru**).

Ribanje = utrljavanje pigmentata u vezivo

- Ribanje je proces kojim se nastavlja proces utrljavanja pigmentata u vezivo započet u fazi pred-dispergiranja s ciljem da se još dodatno reducira veličina pigmentnih nakupina – agregata. Pigmentne nakupine obavijene vezivom moguće je još finije dispergirati (reducirati do njihove najmanje veličine) uporabom različitih vrsta „mlinova”.
- Ovaj korak je ključan za postizanje odgovarajućeg intenziteta obojenja radi toga što se veći intenzitet obojenja upravo postiže većom stupnjem raspršenosti pigmentata u vezivu.
- Zao proces ribanja najčešće se koriste **kuglični mlin** i **trovaljak**.

Trovaljak se koristi u proizvodnji **gustih (pastoznih) tiskarskih boja**.

Uređaj se sastoji od 3 velika cilindra kroz koja se protiskuje tiskarska boja. Cilindri se okreću u različitom smjeru u odnosu na susjedni cilindar. Prvi cilindar se okreće najsporije, a svaki naredni brže, što doprinosi da se proces ribanja što prije dovede do kraja.

Cilindri su priljubljeni jedan uz drugi uslijed čega se javlja veliko trenje, a samim tim i oslobađanje toplinske energije. Radi toga su trovaljci opremljeni sustavom za hlađenje s protočnom vodom.

U većini slučajeva boja mora preći put od prvog do posljednjeg ribanja od 3 do 8 puta. Također, sa svakim novim prolazom boje kroz cilindre povećava se pritisak između cilindara.

Boja u svakom slučaju, bez obzira na broj prolaza, mora biti utrljavana sve dotle dok ne postane zrcalno glatka.

Kuglični mlin:

U ovom se postupku dispergiranje provodi pomoću malih kuglica (veličina promjera najčešće od 1-2 mm) koje su smještene unutar šupljeg cilindra (statora), a ribanje se izvodi preko rotacije osovine (rotora) koji na sebi ima seriju diskova čijim se okretanjem inicira djelovanje kuglica na boju. Kako se sustav ne bi pregrijavao – osigurano je hlađenje statora i rotora.

Boja cirkulira unutar komore za ribanje, a agregati (aglomerati) pigmentata bivaju razbijeni pod utjecajem kuglica s kojima se sudaraju.

Kuglice su najčešće izrađene od stakla, ali mogu biti i metalne.

Od metalnih najefikasnije su čelične kuglice međutim one nerijetko u sudaru s pigmentima mogu negativno utjecati na njihovu boju (mogu obezbojiti) bijele pigmente ili pigmente šarenih boja. Zbog toga se za ribanje šarenih boja najviše koriste staklene kuglice.

Unutar sustava nalazi se i žičana mrežica (sito) kroz koju boja prolazi po izlazu iz cilindra kako bi se odvojile kuglice koje ostaju u sustavu i mogu se ponovno koristiti.

4. Boje u tisku prehrambene ambalaže: objasnite pojmove **migracija / migranti**. Koje mehanizme migracije poznajete, na koji način se migracija može spriječiti ili umanjiti?

MIGRACIJA označava **prijelaz sastojaka iz ambalaže u hranu i obrnuto**.

Tvari koje se prenesu u hranu kao posljedica dodira ili međudjelovanja između hrane i ambalažnog materijala nazivaju se **migranti**.

Prijenos komponenti iz ambalaže u namirnicu predstavlja tzv. **normalnu migraciju**. Prijenos komponenti iz namirnice na ambalažni materijal predstavlja tzv. **negativnu migraciju** (apsorpciju).

MIGRANTI su tvari koje se sastoje od vrlo mobilnih molekula (najčešće aditivi u tiskarskim bojama).

Mehanizmi migracije su sljedeći:

- **Migracija penetracijom – difuzijom** – migrant prolazi od otiska kroz ambalažni materijal do namirnice
- **Migracija putem zraka (isparavanjem)** – migranti isparavaju (hlape) te na taj način prolaze kroz materijal te se distribuiraju putem zraka u namirnicu. (hlapiva organska otapala, mineralna ulja, fotoincijatori UV boja).

Migracija preslikavanjem, refleksijom (engl. set-off migration) Tzv. **kontaktna migracija** – to je pojava preslikavanja boje s otiska na neotisnutu stranicu s kojom je otisak u dodiru (u kupu otisnutih araka ili u namotanoj otisnutoj roli). Kasnije će se ta neotisnuta stranica (unutrašnjost ambalaže) naći u neposrednom kontaktu s hranom.

Ukoliko dođe do vidljivog preslikavanja, takav će se materijal najvjerojatnije odbaciti. No česte su pojave tzv. **nevidljivog preslikavanja** (engl. invisible set-off) kod kojeg se na unutarnju stranu prehrambene ambalaže prenesu neke nevidljive sastavnice boje.

Hoće li do preslikavanja (refleksije) doći ovisi o nekoliko čimbenika: **vremenu kontakta, pritisku među naslaganim arcima** (namotanoj roli), **razini zaostalog otapala u boji, vrsti i načinu sušenja** tiskarske boje.

Migracija se može spriječiti (umanjiti) korištenjem ambalažnog materijala malog difuziteta (što inertnijeg materijala), ako se upotrijebi zaštitni / barijerni sloj (funkcionalne barijere – aluminij i staklo), pudranjem otisaka kako bi se spriječilo preslikavanje, adekvatnim sušenjem otisaka ...