



Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet



INTERNATIONAL COLOUR DAY

21 MARCH

ESTABLISHED BY AIC - INTERNATIONAL COLOUR ASSOCIATION

Doc. dr. sc. **Sonja Jamnicki**

BOJE U TISKU PREHRAMBENE AMBALAŽE I NJIHOVA MOGUĆA MIGRACIJA U HRANU

Međunarodni dan boja 2016

Simpozij **BOJA U ZNANOSTI I UMJETNOSTI**

21.3.2016.



Dizajn/tisak/tiskarska boja u funkciji:

- pružanja **informacija** krajnjem kupcu
- uloga u **prezentaciji** i **reklamiranju** proizvoda



Incidenti kontaminacije hrane tvarima iz prehrambene ambalaže

Getro, Konzum i Mercator jučer povukli sokove Pfanner iz prodaje

ITX, siječanj 2006.

VJESTI 13.1.2006. 14:45 • Poslovni dnevnik

0

Trgovački lanci Konzum, Mercator i Getro još jučer poslijepodne povukli vrste austrijskih sokova Pfanner (Multivitamin nektar i Multi Rosso Bio) pronađena štetna kemijska tvar ITX koja se koristi za bojanje ambalaže, trgovačkih lanaca.

Voditeljica odnosa s javnošću Mercatora Iva Naglič istaknula je kako su obavijest od Ministarstva zdravstva, no sokove su povukli još jučer poslije doznali o štetnosti. Dodala je kako još uvijek nisu primili nikakvu obavijest spomenutih sokova, tvrtke AWT International.

Naime, Hrvatska agencija za hranu jučer poslijepodne izvijestila je kako analizom u Zagrebu u dvjema vrstama austrijskih sokova na hrvatskom kemijska tvar ITX koja se koristi za bojanje ambalaže te se zbog toga s hrvatske povlači 33 tisuće sokova u pakiranju od jedne i dvije litre (Multi Rosso Bio nektar).

(Hina)

OPASNA AMBALAŽA

Hrvatska povlači Jaffa kekse iz trgovina!



Gotovo mjesec dana nakon što su Slovenci povukli iz trgovina Jaffa kekse od Crvenke, obavljena je analiza istih i u Hrvatskoj, te je odlučeno da se kekse povuku s polica trgovina zbog velike koncentracije opasnih tvari.

Benzofenon, ožujak 2011.

Incidenti kontaminacije hrane tvarima iz prehrambene ambalaže

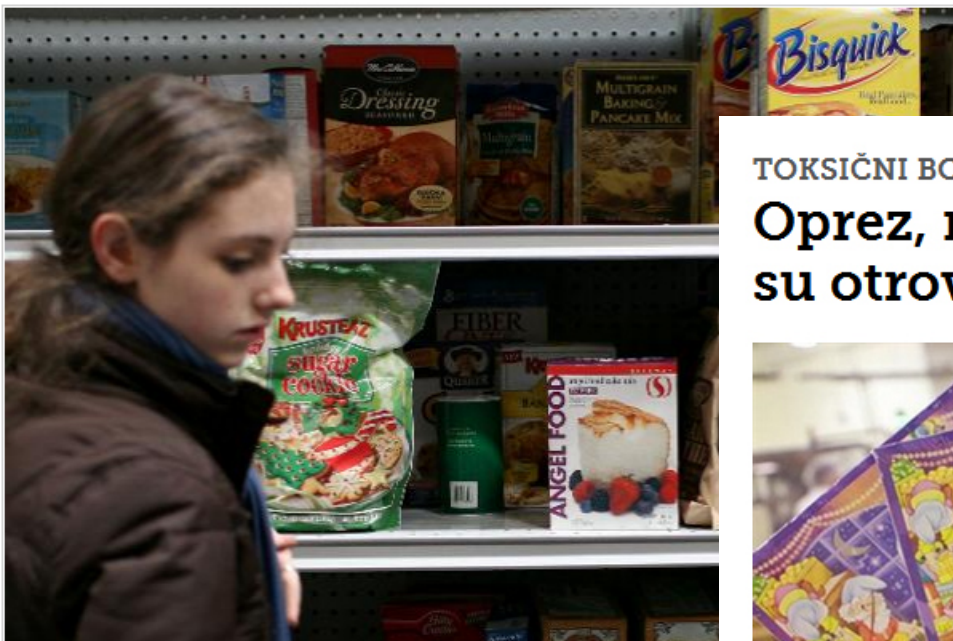
TOP TEME: Moj vrt • Uskrs • Fitness • Celulit • Frizure za dugu kosu • Cipele • Uređenje stana

SVE | PREVENCIJA | PSIHA | NUTRICIONIZAM | IS

Mineralna ulja, ožujak 2011.

ČUVAJTE SE!

Iz kartonske ambalaže za hranu curi kancerogeno ulje



TOKSIČNI BOŽIĆ

Opres, mnoge adventske čokoladice su otrovne!



Mineralna ulja, studeni 2012.

1960-ih godina: **čokolada** pakirana u otisnutu kartonsku ambalažu-
zabilježene promjene u **organoleptičkim svojstvima** (**okusu i mirisu**)

Uzrok – **tiskarske boje** otisnute na ambalaži:

sušiva ulja u **vezivima** takvih boja (sušenje oksidacijom)

generiraju spojeve neugodnog mirisa

koji **negativno utječu** na **organoleptička svojstva** namirnice.



Tiskarske boje namijenjene tisku ambalaže, sastoje se od **koloranata, veziva, otapala** te **dodataka** (aditiva).

Boje za tisak ambalaže:

- 1) **Boje na bazi otapala,**
- 2) **Boje na bazi vode,**
- 3) Boje čija **veziva** pretežno sadrže **ulja i smole**
- 4) Boje koje **suše pomoću UV svjetlosti** ili **snopom elektrona.**

Boje se otiskuju najčešće tehnikama:

- **fleksografskog tiska,**
- **offseta,**
- **dubokog tiska (bakrotiska)...**

Vrste ambalaža s tiskom:

- 1) **Vanjska (indirektna) ambalaža:** ambalaža koja se sastoji od više zasebnih slojeva ambalažnog materijala.
- 2) **Direktna ambalaža** direktno omata namirnicu i posjeduje otisak na vanjskoj strani ambalaže. Na taj način sam materijal (ambalaža) čini **barijeru** između otiska i hrane.
- 3) **Laminat** predstavlja ambalažu kod koje je otisak umetnut između dva ili više zasebnih slojeva ambalažnog materijala.
- 4) **Otisak u neposrednom dodiru s hranom:** otisnute insertacije, promotivne „skrивene“ informacije otisnute s unutrašnje strane omota.



EU LEGISLATIVA

Materijali i predmeti koji dolaze u izravan ili neizravan dodir s hranom često predstavljaju **potencijalni izvor onečišćenja** u svim vrstama hrane.

Uredba (EZ) br. 1935/2004

Materijali/predmeti u dodiru s hranom

- ne smiju prenositi na hranu tvari u količinama koje mogu ugroziti zdravlje ljudi
- **ili izazvati neprihvatljive promjene u sastavu hrane**
- ili promjene u organoleptičkim svojstvima.

Više od **5000** različitih kemijskih tvari koristi se u proizvodnji tiskarskih boja.

Europska agencija za sigurnost hrane (**EFSA**) uspješno je procijenila samo **manju količinu** navedenih **tvari** te je za njih propisala ograničenja u obliku **specifičnog migracijskog limita** - *dozvoljene* SML vrijednosti.

Tablica 1. Lista supstanci koje se koriste za proizvodnju tiskarskih boja

	Toksikološki evaluirane tvari	Tvari bez toksikološke evaluacije
Monomeri	292	1205
Otapala	29	256
Dodaci	705	2878
Fotoinicijatori	24	72
Koloranti	66	197
Ukupno	1116	4608

- Većina tvari nije još potpuno toksikološki obrađena.
- Nedostaju podaci o štetnosti tih tvari.

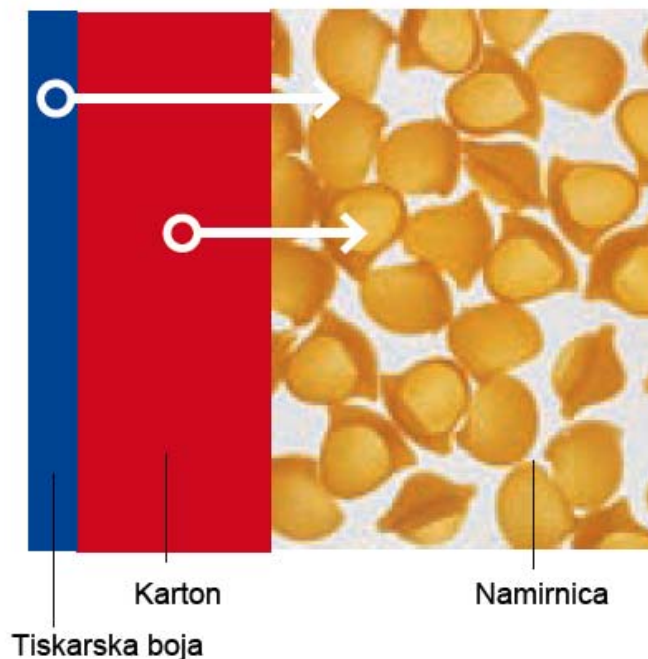
Industrija i proizvođači – moraju garantirati sigurnost u primjeni tih boja na prehrambenoj ambalaži – **boje ne smiju predstavljati zdravstveni rizik za krajnjeg korisnika.**

MIGRACIJA označava prijelaz tvari iz ambalaže u hranu i obrnuto.

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

MIGRANTI su uglavnom tvari niskih molekulskih masa (<1000 Dalton).
To su uglavnom – **aditivi (dodaci)** u tiskarskim bojama.

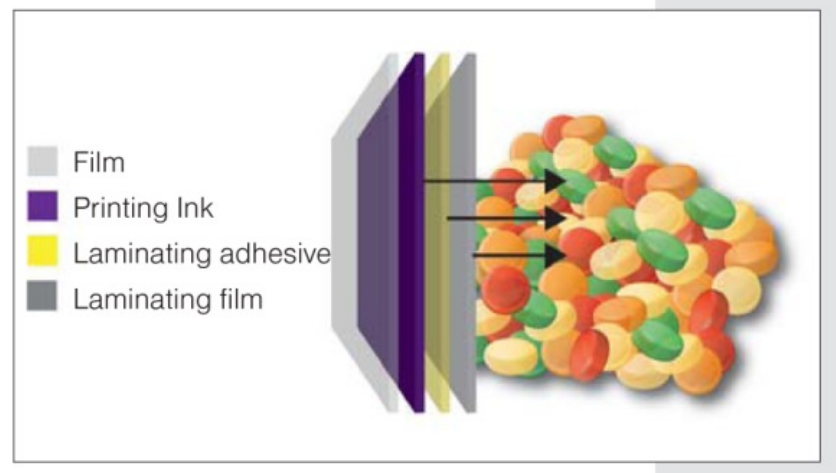
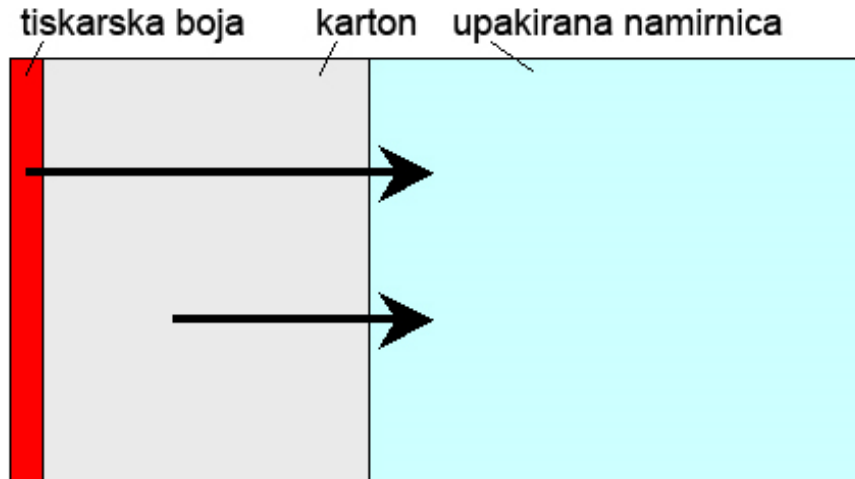
Princip migracije



Migracija se može odvijati **putem različitih mehanizama**:

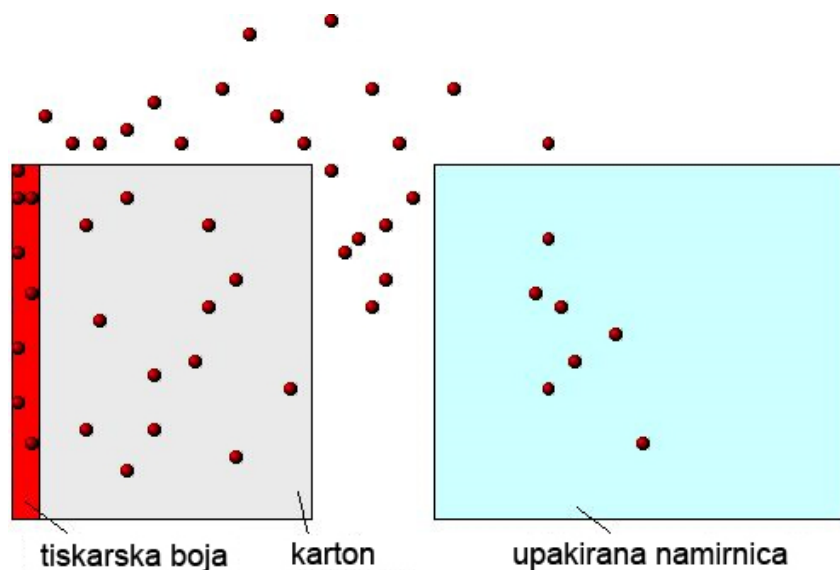
1. Migracija penetracijom – migrant difuzijom prolazi od otiska kroz ambalažni materijal do namirnice.

Najviše prisutna kod papirne i kartonske ambalaže.

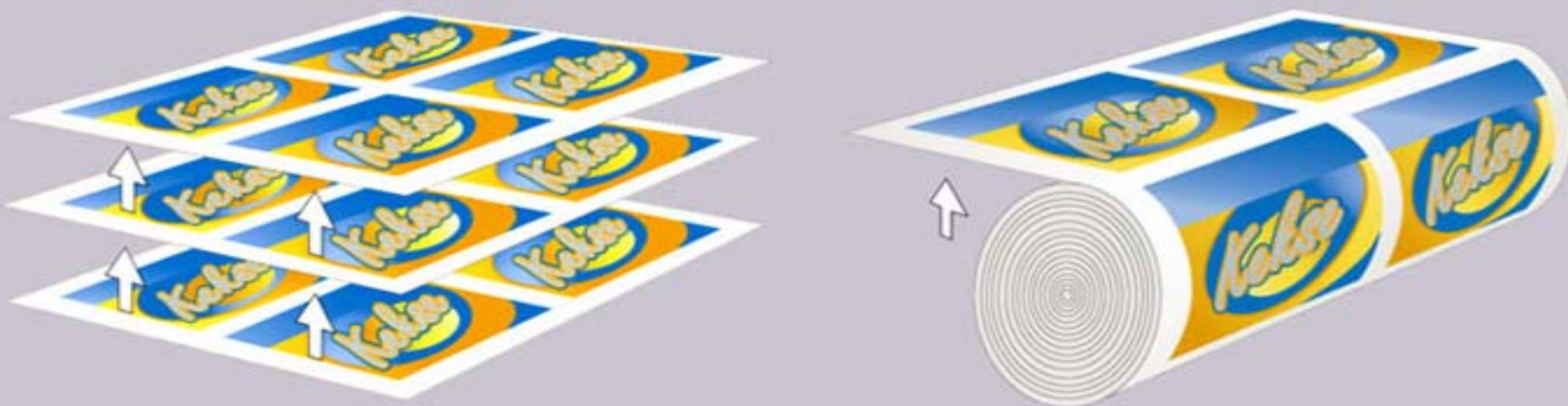


2. Migracija isparavanjem – isparavanje hlapljivih tvari iz ambalaže, boje ili laka. Migranti isparavaju, prolaze kroz ambalažni materijal te se putem zraka distribuiraju u namirnicu.

Takvo ponašanje pokazuju **hlapljiva organska otapala**, **mineralna ulja** i **fotoincijatori UV sušćih boja**.



3. Kontaktna migracija - migracija preslikavanjem, refleksijom (*engl. set-off migration*)



To je kontaktna migracija **otisnutog lica** na **poledinu kartona** (ambalaže).

Do te pojave može doći **u izlagačem kupu otisnutih araka** ili **u namotanoj otisnutoj roli** – kada se boja preslikava na stranicu s kojom je u dodiru.

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.



Tzv. **nevidljivo preslikavanje** (invisible set-off) - **može biti uzrokom migracije tvari u hranu čak i kod onog materijala koji ima dobra barijerna svojstva.**

U smislu izbjegavanja refleksije / preslikavanja trebalo bi osigurati što kvalitetnije sušenje otisaka.

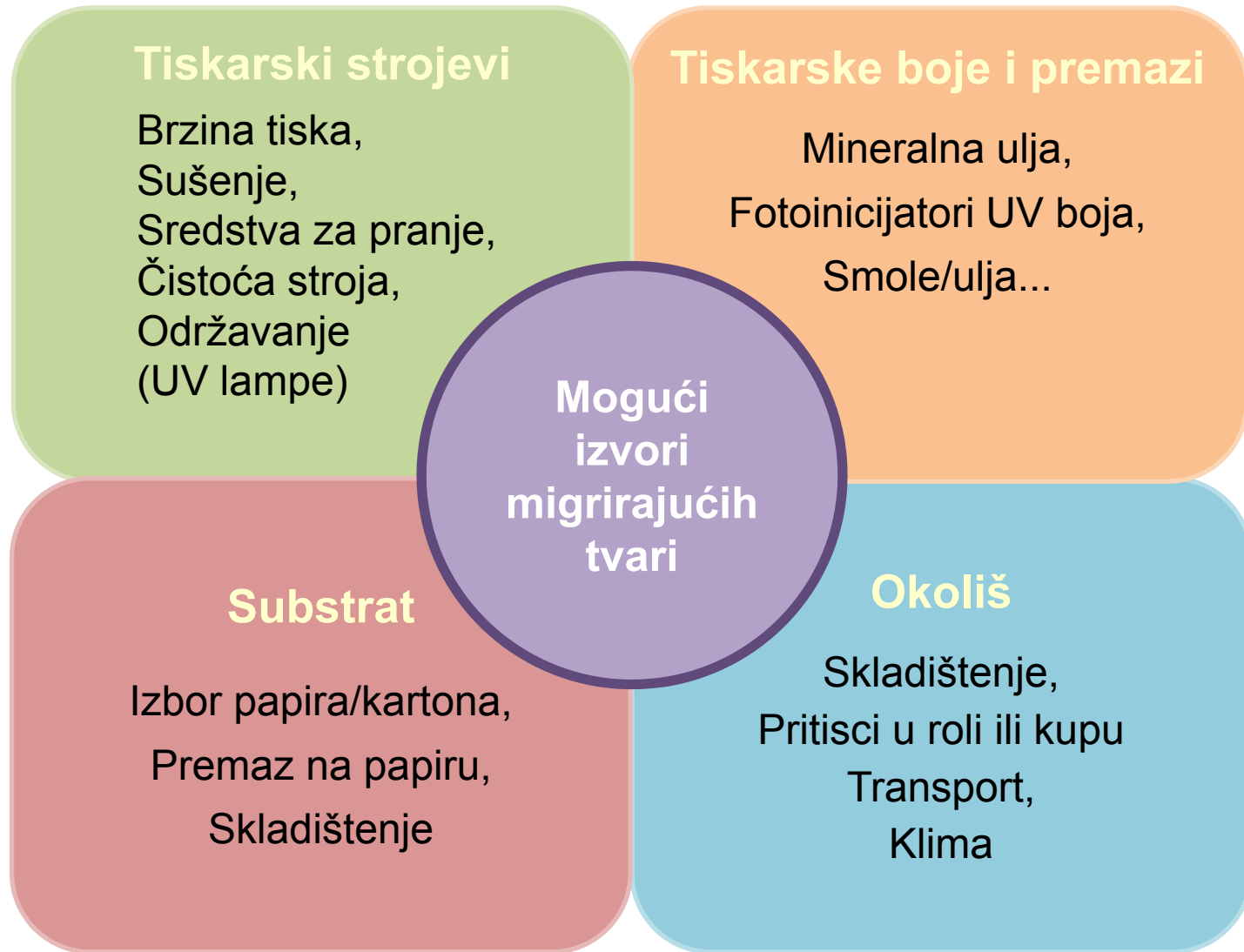
Potencijalni migranti iz otisnute ambalaže :

- Komponente **tiskarskih boja, adheziva/ljepila** (molekulske mase < 1000 Da)
- Tvari iz **supstrata** (npr. kartona)
- **Monomeri** iz plastike ili premaza...

Koncentracija migranta u zapakiranoj hrani ovisi o:

- Molekulskoj masi migrirajuće tvari (migranta)
- **Početnoj koncentraciji migranata u otisnutoj ambalaži**
- Brzini migracije (brzini difuzije)
- **Topivost migranata u namirnici (suha hrana, masna hrana...)**
- Temperaturi na kojoj se proizvod čuva tijekom roka trajanja
- **Vremenu kontakta (skladištenja, roka trajanja namirnice)**

Tisak **bez migracija** nije **ISKLUČIVO** povezan s tiskarskom bojom!



Funkcionalne barijere u prehrambenoj ambalaži

- Europa: **sklopive kutije i papiri za omatanje** često se tiskaju tehnikom offsetnog tiska.
- Standardne offsetne boje sadrže **biljna i mineralna ulja** ili niskomolekularne **estere masnih kiselina**, čiju migraciju možemo spriječiti samo korištenjem barijera.

Postoje tri vrste barijera koje mogu biti korištene za tu namjenu:

1. Potpune funkcionalne barijere

- **Staklo** i različiti **metali** posjeduju **dobra barijerna svojstva** prema svim migrantima iz tiskarskih boja (djeluju nepropusno prema potencijalnim migrantima)
- **Aluminijska folija** **deblja** od **7 μm** smatra se funkcionalnom barijerom jer je nepropusna na migrante iz tiskarskih boja.

Funkcionalne barijere u prehrambenoj ambalaži

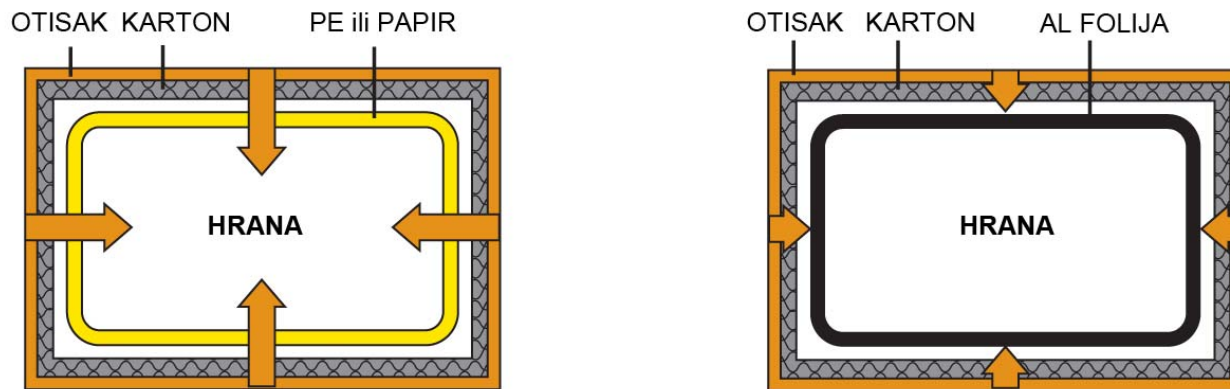
2. Funkcionalno specifične barijere

- **Polimerni filmovi i folije - funkcionalno specifične barijere** (predstavljaju određenu razinu barijere, ali ne funkcionalnu barijeru kojom možemo biti sigurni da neće doći do negativne migracije štetnih sastojaka na hranu).
- Npr. polipropilenska folija (OPP) - **dobra barijerna svojstva prema vodi** no ne i prema migrantima iz tiskarskih boja (mineralna ulja ili fotoinicijatori).
- Poznato je kako, radi visokog afiniteta prema masnoj hrani, većina organskih migranata lako prolazi kroz polimerne folije i filmove (ako se u njih pakira hrana bogata mastima).

Funkcionalne barijere u prehrambenoj ambalaži

3. Ne-funkcionalne barijere: papir i karton

- Vlaknati materijali pokazuju **niska barijerna svojstva** prema niskomolekularnim migrantima iz tiskarskih boja.



Primjer korištenja funkcionalnih barijera

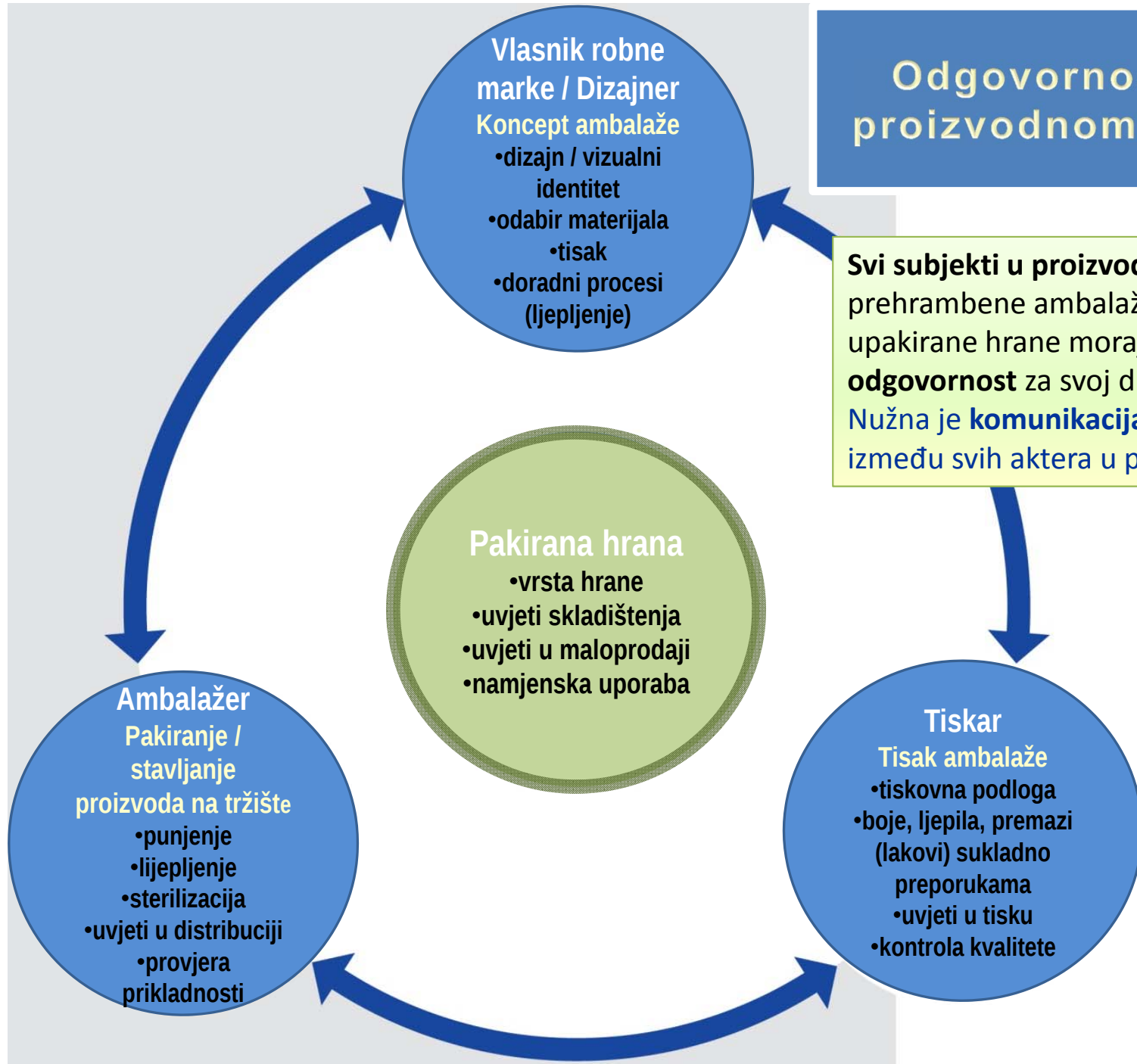
- (a – materijal nema odgovarajuća barijerna svojstva,
b – materijal predstavlja funkcionalnu barijeru)

Migracijski testovi

- **Migracijski testovi provode se kako bi se utvrdila količina tvari koja bi eventualno mogla migrirati iz ambalaže u namirnice.**
- Testiranje se provodi prema **propisanim standardnim procedurama** (kojima se utvrđuje da pri određenim testnim uvjetima **migracija ne prelazi definirana prihvatljiva ograničenja** (migracija uvijek mora biti ispod ograničenja specifične migracije za traženi migrant ukoliko postoji propisana SML vrijednost)).
- **Test migracije posebno se preporuča provoditi za papirnatu, kartonsku i ambalažu od folije.**
- **Upotreba nisko migrirajućih boja (*engl. low migration inks*) posebno kod materijala koji nisu funkcionalne barijere!** Te boje se baziraju se na formulacijama koje su optimizirane s obzirom na migracijska svojstva njihovih sastavnica.

Odgovornosti u proizvodnom lancu

Svi subjekti u proizvodnji prehrambene ambalaže i upakirane hrane moraju **preuzeti odgovornost** za svoj dio posla! Nužna je **komunikacija i suradnja** između svih aktera u proizvodnji.





Sveučilište u Zagrebu
Grafčki fakultet



INTERNATIONAL COLOUR DAY

21 MARCH

ESTABLISHED BY AIC - INTERNATIONAL COLOUR ASSOCIATION

HVALA NA PAŽNJI!

doc. dr. sc. **Sonja Jamnicki**,
Sveučilište u Zagrebu, Grafčki fakultet
sjamnick@grf.hr



Međunarodni dan boja 2016
Simpozij **BOJA U ZNANOSTI I UMJETNOSTI**
21.3.2016.