

Univerza v Ljubljani  
Naravoslovnotehniška fakulteta  
Oddelek za tekstilstvo  
Katedra za informacijsko in grafično tehnologijo

Seminarska naloga pri predmetu Grafika in Ekologija

## **Materiali in izdelki, namenjeni za stik z živili**



Maša ŽVEGLIČ

Ljubljana, maj 2006

## KAZALO VSEBIN

1	UVOD.....	1
2	VPLIV EMBALAŽE NA ŽIVILA.....	2
2.1	Mehanizmi migracije.....	3
2.1.1	Celotna in specifična migracija.....	3
2.1.2	Modelne raztopine.....	3
3	PRAVILNIK O MATERIALIH IN IZDELKIH, NAMENJENIH ZA STIK Z ŽIVILI.....	5
3.1	Materiali in izdelki iz plastične mase.....	6
3.2	Epoksi derivati v materialih in izdelkih.....	9
3.3	Regenerirane celulozne folije.....	10
3.4	Prehodne in končne določbe pravilnika.....	11
4	TISKARSKE BARVE, NAMENJENE ZA TISK EMBALAŽNIH MATERIALOV.....	12
5	HACCP SISTEM.....	13
5.1	Uvedba in pomen HACCP sistema.....	13
5.2	Zdravstvena ustreznost izdelkov.....	14
5.2.1	Organoleptične lastnosti.....	14
5.2.2	Kemijske lastnosti.....	14
5.2.3	Mikrobioloških lastnosti.....	15
6	SIMBOL, KI LAHKO SPREMLJA MATERIALE IN IZDELKE NAMENJENE ZA STIK Z ŽIVILI.....	15
7	ZAKLJUČEK.....	16
8	VIRI.....	17

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Vrste živil in modelne raztopine za živila.....	4
Preglednica 2:	Izbira časa (t) in temperature (T) v skladu pogoji pri dejanski uporabi.....	4
Preglednica 3:	Izbrani čas (t) in temperatura (T) za izvajanje testa migracije.....	5

## KAZALO SLIK

Slika 1:	Simbol, ki lahko spremlja materiale in izdelke namenjene za stik z živilo.....	15
----------	--	----

# 1 UVOD

Embalažni materiali, tako kot vsi materiali, ki pridejo v stik z živili, vplivajo na zdravstveno ustreznost in kakovost živil. Snovi teh materialov ne smejo prehajati v živila v taki količini, da ogrožajo zdravje, ali da vplivajo na sestavo, vonj, okus, barvo in konsistenco živil.

Pri izbiri embalaže za živila se morajo upoštevati pravila Pravilnika o materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili (Ur.l. RS, št. 36/2005), ki določa kateri materiali in izdelki iz plastične mase so lahko v stiku z živili, vsebnost eposki derivatov v materialih, stopnjo sproščanja n-nitrozaminov in n-nitrozabilnih snovi iz dud, tolažilnih dud in grizal iz elastomera ali gume, določa tudi katere regenerirane celulozne folije se lahko uporablja za stik z živili in kateri keramični materiali in izdelki so lahko v stiku z živili. V seminarski nalogi je opisan del pravilnika, ki se nanaša na grafično industrijo.

V vseh grafičnih industrijah, ki se ukvarjajo s proizvodnjo ali tiskom embalaže namenjene za stik z živili, se mora uvesti notranji nadzor po načelih HACCP sistema, to pomeni analiza tveganja in opredelitev kontrolnih točk v proizvodnji in prometu z živili ali snovmi, ki prihajajo v stik z živili.

## 2 VPLIV EMBALAŽE NA ŽIVILA

Obstajajo številni kriteriji za izbor embalaže za živila. Eden od teh kriterijev je vrsta materiala in njegov vpliv na kakovost in zdravstveno ustreznost živil, ki ga povzroči z migracijo snovi iz embalaže na površino hrane. Uporaba in količina aditiva nizke molekulske mase (poleg prisotnih ostankov, reakcijskih in razgradljivih nus-proizvodov, monomerov in oligomerov) v plastičnih embalažnih materialov je predpisana v Prilogi III Direktive 2002/72/ES.

Osnovna funkcija pakiranja je čim večje zmanjšanje reakcij, ki vplivajo na stabilnost prehranbenega izdelka v embalaži. V večini primerov lahko že v okolju prisotni plini (kisik, vodna para) vplivajo na stabilnost izdelka v embalaži, katera je skladiščena in se prodaja v normalnih pogojih okolja. Prav zaradi tega lahko postane hitrost migracije takšnih reaktantov skozi delno oviro embalažne stene mejni faktor trajnosti izdelka v embalaži.

Zato hitrost nizke molekulske mase zmesi, ki vpliva na okus in vonj, povzroči spremembo kakovosti izdelka v času skladiščenja. Na primer, smer migracije v vodi je pomembna, ker sta možna oba procesa, absorpcija in izhlapevanje. Absorpcija in izhlapevanje vode iz parne faze je odvisna od ravnotežja relativne energije vezanja izdelka in kinetične energije vode v obeh fazah.

Obstojnost izdelka oz. živila je, poleg vpliva mikroorganizmov, odvisno še od fizičnih in mehanskih faktorjev (poškodbe pri transportu, prisotnost insektov, človeški faktorji, itd.). Vpliv svetlobe, kot katalizator oksidacijskega procesa, ne povzroči samo spremembo barve, temveč tudi spremembo celotnega živila. Pod vplivom številnih faktorjev, prvotnih ali časovno odvisnih, se spreminja kakovost živil v času proizvodnje in embaliranja.

## 2.1 Mehanizmi migracije

Migracija pomeni prehajanje snovi iz embalaže v živilo in obratno. Migracija iz embalažnega materiala v prehrambeni izdelek imenujemo »normala« migracija, če se opisuje migracija iz živila v embalažo kot negativna migracija. Mehanizem migracije se razvrsti v tri osnovne razrede:

- I razred: Sistem brez migracije v prisotnosti ali odsotnosti živila,
- II razred: Neodvisna migracija; ni kontroliranja migracije z živilom, čeprav prisotnost živila lahko pospeši proces migracije in
- III razred: Ekstrakcija; migracija se kontrolira z živilom; značilna v prisotnosti živila ali zanemarljiva v odsotnosti živila.

V praksi je mehanizem migracij zelo variabilen in kompliciran (npr.: nekatere snovi kažejo karakteristike II in III razreda), zato se snovi delijo na osnovne elemente, in se tako vključi celotni sistem: migrant/material embalaže/živilo.

### 2.1.1 Celotna in specifična migracija

Celotna migracija pomeni, da se izmerijo koncentracije izločenih skupin snovi nizke molekulske mase iz materiala embalaže v živilo pod točno določenimi pogoji. Pri specifični migraciji pa se izmeri ene ali dve izločani komponenti iz materiala embalaže v živilo, in sicer s toksičnim testom ali s primerjalno raztopino za ugotavljanje stopnje in mehanizem migracije.

### 2.1.2 Modelne raztopine

Ker vedno ni mogoče uporabiti živila za preskušanje materialov in izdelkov, se uporabljajo modelne raztopine za živila. Po dogovoru se razvrščajo glede na lastnosti ene ali več vrst živil. Vrste živil in modelne raztopine za živila, ki se lahko uporabljajo, so prikazane v preglednici 1. V praksi so možne različne zmesi več vrst živil, na primer maščobnih živil in živil z visoko vsebnostjo vode.

**Preglednica 1: Vrste živil in modelne raztopine za živila**

Vrsta živil	Modelna raztopina	Okrajšava
<b>Živila z visoko vsebnostjo vode</b> (npr. živila na osnovi vode, ki imajo vrednost pH > 4,5)	Destilirana voda ali voda enake kakovosti	Modelna raztopina A
<b>Kisla živila</b> (na primer živila z visoko vsebnostjo vode, ki imajo vrednost pH < 4,5)	Ocetna kislina 3% (m/v)	Modelna raztopina B
<b>Živila, ki vsebujejo alkohol</b>	Etanol 10 % (m/v). Ta koncentracija naj se prilagodi dejanski koncentraciji alkohola v živilu, če le ta presega 10 % (m/v).	Modelna raztopina C
<b>Živila, ki vsebujejo maščobo</b>	Prečiščeno oljčno olje ali druge modelne raztopine za živila, ki vsebujejo maščobo	Modelna raztopina D
<b>Suha živila</b>	Brez	Brez

Priporočena čas in temperatura testiranja pa sta navedena v preglednici 2 in 3. Izbrane modelne raztopine predstavljajo ekstremne pogoje ekstrakcije za različne vrste živil. V Direktivi 90/128/EEC je predpisana maksimalna količina celotne migracije snovi iz plastičnih materialov v živilo, ki pa je 60 ppm (60 mg/kg). Za tekočine je mejna vrednost 60 mg/L, za ploskovne materiale pa 10 mg/dm<sup>2</sup>.

**Preglednica 2: Izbira časa (t) in temperature (T) v skladu pogoji pri dejanski uporabi.**

Pogoji stika v dejanski uporabi	Pogoji testiranja
<b>1. Čas stika</b>	
t > 24 h	10 dni pri 5 °C
T ≤ 5 °C	10 dni pri 40 °C
5 °C < T ≤ 40 °C *	
<b>2. Čas stika</b>	
2 h < t ≤ 24 h	24 h pri 5 °C
T ≤ 5 °C	24 h pri 40 °C
5 °C < T ≤ 40 °C	
T > 40 °C	
<b>3. Čas stika</b>	
t < 2 h	2 h pri 5 °C
T ≤ 5 °C	2 h pri 40 °C
5 °C < T ≤ 40 °C	2 h pri 70 °C
40 °C < T ≤ 70 °C	1 h pri 100 °C
70 °C < T ≤ 100 °C	30 min pri 121 °C
100 °C < T ≤ 121 °C	
T > 121 °C	
* Za plastične materiale, ki so v stiku z živilom in se jih hrani pri nižji temperaturi od 20 °C, se pogoji testiranja spremenijo na 10 dni pri 20 °C	

**Preglednica 3: Izbrani čas (t) in temperatura (T) za izvajanje testa migracije.**

Organski premazi ali polimer	Destilirana voda		Ocetna kislina 3% (m/v)		Etanol 10 % (m/v)	
	t [h]	T [°C]	t [h]	T [°C]	t [h]	T [°C]
Epoksi-fenol	2	130	2	121	2	reflux
Organosol	2	121	2	121	2	reflux
Poliester	2	130	2	121	2	reflux
	2	121				
Vinil	30`	100	1	100	2	reflux
Poliester (prašek)	2	130	2	121	2	reflux
Akril	24	50	24	40	24	reflux
Premaz na osnovi vode	2	65	1	70	1	70

### 3 PRAVILNIK O MATERIALIH IN IZDELKIH, NAMENJENIH ZA STIK Z ŽIVILI (Ur.l. RS, št. 36/2005)

Z dnem uveljavitve tega pravilnika, in sicer 18. marca 2005, je prenehal veljati Pravilnik o izdelkih in snoveh, ki prihajajo v stik z živili ter njegove spremembe in dopolnitve (Uradni list RS, št. 98/02, 75/03 in 44/04). Vendar pa se Pravilnik o materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili nanaša na Pravilnik o preskušanju izdelkov in snovi, ki prihajajo v stik z živili ter njegove spremembe in dopolnitve (Ur.l. RS 131/03, 38/06).

Ta pravilnik v skladu z:

- Direktivo Komisije 1993/10/EGS z dne 15. marca 1993 o materialih in izdelkih iz regenerirane celulozne folije, namenjenih za stik z živili (UL L št. 93 z dne 17. 4. 1993, z vsemi spremembami),
- Direktivo Komisije 2002/72/ES z dne 6. avgusta 2002 o polimernih materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili (UL L št. 220 z dne 15. 8. 2002, z vsemi spremembami),
- Direktivo Sveta 1984/500/EGS z dne 15. oktobra 1984 o približevanju zakonodaje držav članic, ki se nanaša na keramične izdelke, namenjene za stik z živili (UL L št. 277 z dne 20.10.1984, z vsemi spremembami),
- Direktivo Komisije 1993/11/EGS z dne 15. marca 1993 o sproščanju N-nitrozaminov in N-nitrozabilnih snovi iz dud in tolažilnih dud iz elastomera ali gume (UL L št. 93 z dne

17.4.1993, z vsemi spremembami),

– Direktivo Komisije 2002/16/ES z dne 20. februarja 2002 o uporabi nekaterih epoksi derivatov v materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili (UL L št. 51 z dne 22.2.2002, z vsemi spremembami) in

– Direktivo Sveta 78/142/EGS z dne 30. januarja 1978 o približevanju zakonodaje držav članic o materialih in izdelkih, ki vsebujejo monomere vinilklorida in so namenjeni za stik z živili (UL L št. 44 z dne 15.2.1978)

ureja materiale in izdelke:

- namenjene za stik z živili,
- ki so že prišli v stik z živili in so izdelani v ta namen,
- za katere se lahko razumno pričakuje, da bodo prišli v stik z živili ali da bodo njihove sestavine prešle v živila ob normalnih ali predvidljivih pogojih uporabe.

### **3.1 Materiali in izdelki iz plastične mase**

Med materiale in izdelke iz plastične mase se štejejo izdelki iz plastičnih mas in njihovi sestavni deli, ki kot končni izdelki prihajajo v stik z živili ali so temu namenjeni in so:

- a) sestavljeni izključno iz materialov in izdelkov iz plastičnih mas,
- b) sestavljeni iz dveh ali več plasti snovi, od katerih se vsaka sestoji izključno iz materialov iz plastičnih mas, ki so vezane med seboj z lepili ali na drug način.

Materiali in izdelki iz plastične mase so organske makromolekularne spojine, ki se pridobivajo s polimerizacijo, polikondenzacijo, poliadicijo ali katerikoli drugim podobnim postopkom, iz molekul z manjšo molsko maso ali s kemijsko spremembo naravnih makromolekul. Makromolekularnim spojinam se lahko dodajajo tudi druge snovi. Med materiale in izdelke iz plastične mase ne štejejo:

- a) regenerirane celulozne folije s premazi ali brez njih v skladu z Direktivo 93/10/EGS,
- b) elastomeri ter naravne in sintetične gume,
- c) papir in lepenka, modificiran ali ne, z dodatkom polimernega materiala,
- č) površinski premazi, ki se pridobivajo iz:



- parafinskih voskov, vključno s sintetičnimi parafinskimi voski in ali mikrokristaliničnimi voski
- mešanice voskov iz prejšnje alineje med seboj in/ali s polimernim materialom,
- d) ionske izmenjevalne smole in
- e) silikoni.

Sestavine materialov in izdelkov iz plastične mase ne smejo migrirati v živila v količinah, ki presegajo  $10 \text{ mg/dm}^2$  površine materiala ali izdelka (mejna vrednost celotne migracije).

Mejna vrednost celotne migracije za sestavine, ki migrirajo v živilo, pa je  $60 \text{ mg/kg}$  živila, v naslednjih primerih:

- a) pri izdelkih, kot so posode ali so podobni posodam, ali ki jih je mogoče napolniti in imajo prostornino ne manj kot  $500 \text{ ml}$  in ne več kot  $10 \text{ l}$ ,
- b) pri izdelkih, ki jih je mogoče napolniti, in za katere ni možno oceniti površine v stiku z živilom in
- c) pri pokrovcih, tesnilih, zamaških ali podobnih pripomočkih za zapiranje.

Za izdelavo materialov in izdelkov iz plastične mase se lahko uporabljajo le monomeri in druge izhodne snovi iz oddelka A Priloge II Direktive 2002/72/ES. Ti pa so na primer vinil klorid, toluen, smola, propilen, propanol, polietilen glikol, polipropilen glikol, fosforjeva (V) kislina, fenol, nitroceluloza, izobutil vinil eter, izobuten, etanol, celuloza, alkoholi (alifatski, monohidroksilni, nasičeni, linearni, primarni), očetna kislina, voda, ...

Seznam aditivov, ki se lahko uporabljajo za izdelavo materialov in izdelkov iz plastične mase, skupaj z omejitvami in/ali zahtevami za njihovo uporabo, je določen v Prilogi III Direktive 2002/72/ES. Seznami iz oddelkov A in B te priloge še ne vključujejo naslednjih aditivov:

- a) aditivov, ki se uporabljajo le v proizvodnji:
  - površinskih premazov, ki se pridobivajo iz smol ali polimeriziranih izdelkov v tekoči obliki, prašnati ali dispergirani obliki, kakor so glazure, laki, barve,
  - epoksi smol,
  - lepil in pospeševalcev lepljenja,
  - barv za tiskanje,

- b) barvil in
- c) topil.

Na seznam aditivov iz prejšnjega člena se lahko doda nov aditiv po tem, ko Evropska agencija za varnost hrane oceni njegovo varnost.

Če se za stik z živili uporabljajo materiali dobljeni z bakteriološko fermentacijo, se smejo uporabiti samo materiali navedeni v Prilogi IV Direktive 2002/72/ES. Splošne zahteve v zvezi z materiali in izdelki iz plastične mase so določene v delu A Priloge V Direktive 2002/72/ES, druge zahteve za nekatere snovi iz Prilog II, III in IV pa so določene v delu B Priloge V navedene direktive.

Mejne vrednosti specifičnih migracij v seznamu prilog II in III Direktive 2002/72/ES so izražene v mg/kg. Ne glede na prejšnji odstavek so mejne vrednosti izražene v  $\text{mg}/\text{dm}^2$  v naslednjih primerih:

- a) pri izdelkih, kot so posode ali posodam podobni izdelki, ali izdelki, ki jih je mogoče napolniti in imajo prostornino manj kakor 500 ml ali več kakor 10 l in
- b) pri ploščah, filmih in podobnih materialih ali izdelkih, ki jih ni mogoče napolniti ali za katere je težko določiti razmerje med površino materiala ali izdelka in količino živila v stiku z materialom.

V primerih iz prejšnjega odstavka se mejne vrednosti iz prilog II in III, izražene v  $\text{mg}/\text{kg}$ , delijo z dogovorjenim faktorjem pretvorbe 6, da se dobi vrednost v  $\text{mg}/\text{dm}^2$ .

Potrditev skladnosti z mejnimi vrednostmi migracije se opravi v skladu s tem pravilnikom in pravilnikom o preskušanju izdelkov in snovi, ki prihajajo v stik z živili (Uradni list RS, št. 131/03) ter nadaljnjimi zahtevami iz Priloge I Direktive 2002/72/ES. Skladnost z mejnimi vrednostmi specifične migracije ni obvezna, če iz določitve celotne migracije sledi, da mejne vrednosti specifičnih migracij iz prejšnjega odstavka niso presežene. Potrditev skladnosti z mejnimi vrednostmi specifičnih migracij ni obvezna, če se lahko dokaže, da mejna vrednost specifične migracije ne more biti presežena, tudi če se domneva, da rezidualna snov v materialu ali izdelku migrira v celoti. Potrditev skladnosti z mejnimi vrednostmi specifičnih migracij iz prvega odstavka tega člena se lahko zagotovi tako, da se določi količina posamezne snovi v končnem materialu ali izdelku, če je bila določena zveza med količino in vrednostjo specifične migracije te snovi z

ustreznim preskusom ali z uporabo splošno priznanih difuzijskih modelov, ki temeljijo na znanstvenih dokazih. Za dokaz neskladnosti materiala ali izdelka je treba ocenjeno vrednost migracije obvezno potrditi tudi z eksperimentalnimi preskusi.

V prometu, razen v prometu na drobno, morajo materiali in izdelki iz plastične mase, namenjene za stik z živili, za snovi, za katere veljajo omejitve v živilih vsebovati tudi ustrezne informacije, ki so pridobljene na podlagi eksperimentalnih podatkov ali teoretičnem izračunu o ravni njihove specifične migracije in, kadar je primerno, merila čistosti v skladu s pravilnikom, ki ureja merila čistosti za aditive.

### **3.2 Epoksi derivati v materialih in izdelkih**

Ta pravilnik se uporablja za materiale in izdelke, ki kot končni izdelek pridejo v stik z živili ali so namenjeni stiku z živili in so izdelani iz več naslednjih snovi ali jih vsebujejo:

a) 2,2-bis(4-hidroksifenil)propan bis(2,3-epoksipropil)eter (v nadaljnjem besedilu:

BADGE) in nekatere njegove derivate,

b) bis(hidroksifenil)metan bis(2,3-epoksipropil)etri (v nadaljnjem besedilu: BFDGE) in nekatere njihove derivate in

c) novolac glicidil etri (v nadaljnjem besedilu: NOGE) in nekatere njihove derivate.

Kot materiali in izdelki iz prejšnjega odstavka so mišljeni:

a) materiali in izdelki iz plastične mase;

b) materiali in izdelki, obloženi s površinskimi premazi;

c) lepila.

To poglavje se ne uporablja za posode in skladiščne cisterne, katerih zmogljivost je večja od 10.000 litrov, in za cevovode, ki spadajo k njim ali so povezani z njimi in so obloženi s posebnim premazom, imenovanim »visokoodporni premaz«.

Ti materiali in izdelki ne smejo sproščati snovi iz Priloge I Direktive 2002/16/ES, v količini, ki presega tam določeno mejno vrednost in iz Priloge II Direktive 2002/16/EGS, v količini, ki pri dodajanju vsoti BADGE in njegovih derivatov iz Priloge I navedene direktive, presega mejno vrednost, določeno v Prilogi II navedene direktive.

### 3.3 Regenerirane celulozne folije

Regenerirane celulozne folije so materiali v obliki tankih listov, izdelani iz prečiščene celuloze, ki izvira iz nerekiciranega lesa ali bombaža, ki so mu z namenom, da bi zadostili posebnim tehničnim zahtevam, dodali ustrezne snovi v maso ali na površino. Regenerirana celulozna folija je lahko premazana na eni ali na obeh straneh. Regenerirana celulozna folija je lahko:

- a) sama po sebi končni izdelek,
- b) del končnega izdelka, ki vsebuje še druge snovi, in ki bo v stiku z živili ali je že v stiku z živili, ker je bila izdelana v ta namen.

Ta pravilnik se ne uporablja za umetne ovoje (čreva) iz regenerirane celuloze.

Regenerirana celulozna folija se razvršča v eno od naslednjih skupin:

- a) folija iz regenerirane celuloze brez premaza,
- b) regenerirana celulozna folija s premazom, pridobljenim iz celuloze ali
- c) regenerirana celulozna folija s premazom iz plastične mase.

Za izdelavo regenerirane celulozne folije iz točk a) in b) se smejo uporabljati samo tiste snovi ali skupine snovi, ki so uvrščene na seznam v Prilogi II Direktive 93/10/EGS, in samo z omejitvami, določenimi v navedeni prilogi. Druge snovi, ki niso uvrščene na seznam v Prilogi II Direktive 93/10/EGS, lahko uporabljajo kot sredstva za barvanje (barve in pigmenti) ali kot lepila, pod pogojem, da ne prehajajo v ali na živila, v koncentracijah, ki jih je še mogoče zaznati z validirano analitsko metodo.

Za izdelavo regenerirane celulozne folije iz točke c) se pred premazom uporabljajo samo snovi ali skupine snovi, navedene v Prvem delu Priloge II Direktive 93/10/EGS, in samo z omejitvami, določenimi v navedeni prilogi. Za izdelavo premaza se uporabljajo samo snovi ali skupine snovi, navedene v prilogah od II do VI k Direktivi 2002/72/ES, in samo z omejitvami, določenimi v navedenih prilogah.

Potiskane površine regenerirane celulozne folije ne smejo priti v stik z živili. Če so navedeni posebni pogoji uporabe, je potrebno material ali izdelek, izdelan iz regenerirane celulozne folije, ustrezno označiti v skladu z Uredbo Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 1935/2004 z dne 27. oktobra 2004 o materialih in izdelkih, namenjenih za stik z

živili, in o razveljavitvi direktiv 80/590/EGS in 89/109/EGS (UL L št. 338 z dne 13. 11. 2004).

### **3.4 Prehodne in končne določbe pravilnika**

Za aditive iz oddelka B Priloge III Direktive 2002/72/ES, se preverjanje skladnosti z mejnimi vrednostmi specifičnih migracij v modelni raztopini D ali v preskusnih raztopinah nadomestnih preskusov, kot je določeno v Prilogi II Pravilnika o preskušanju izdelkov in snovi, ki prihajajo v stik z živili uporablja od 1. julija 2006.

Količina komponent novolac glicidil etri z več kakor dvema aromatskima obročema in vsaj eno epoksi skupino ter njihovih derivatov, ki vsebujejo klorohidrinske funkcije in imajo molekulsko maso nižjo od 1.000 Daltonov, ne sme biti dokazljiva v materialih in izdelkih iz tega pravilnika pri meji zaznavnosti 0,2 mg/6 dm<sup>2</sup>, vključno z merilno negotovostjo. Za namene tega pravilnika se meja zaznavnosti preveri z validirano analitsko metodo. Če takšna metoda ne obstaja, se lahko uporablja analitska metoda z ustrežno učinkovitostjo, dokler se ne razvije validirana metoda.

## **4 TISKARSKE BARVE, NAMENJENE ZA TISK EMBALAŽNIH MATERIALOV**

Večina embalažnega materiala je pri normalni uporabi nenevarna za človeka in okolje, vendar je potrebno biti pozoren, ko pride ta material v stik z živili, zdravili in igračami. Nezaželeno je kakršnakoli migracija embalažnih materialov v izdelek, še posebej tiskarske barve. Tiskarska barva lahko pride v stik z živili, zdravili ali igračami direktno ali indirektno, zato lahko tiskarske barve migrirajo ali pa se mehansko prenašajo na živila. Ker tiskarska barva vsebuje hitro hlapljive snovi, ki so lahko toksične in migrirajo skozi substrat embalaže (papir, karton, plastika) v izdelek, je pomembno, da preverjamo, če in v kolikšni meri prehaja barvilo v živila.

Ker pa še ni določenih posebnih zakonitosti o preskušanju tiskarske barve, ki je v stiku z živili, se uporabljajo številni pravilniki (npr.: Pravilnik o materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili, Pravilnik o preskušanju izdelkov in snovi, ki prihajajo v stik z živili) in direktive (npr.: Direktiva o polimernih materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili).

Ena izmed rešitev v prihodnosti naj bi bila, da bi se uporabljale tiskarske barve in laki, kateri bi imeli najnižjo možno sposobnost migracije v živila in s tem zagotovili zdravstveno ustreznost živil. Takšne tiskarske barve in lake že ponuja švicarska organizacija SICPA.

## 5 HACCP SISTEM

Sistem HACCP (Hazard Analysis And Critical Control Point System) je namenjen vsem, ki se ukvarjajo s proizvodnjo, predelavo in distribucijo živil. Ta sistem omogoča analizo tveganj in ugotavljanje kritičnih kontrolnih točk. Industrija celuloze in papirja se posredno z izdelavo embalaže za živila vključuje v sisteme oskrbe potrošnikov z živili. Sistem v celoti ni prenosljiv v papirnice, ampak le določene točke, kar pa papirničarji delno že izvajajo. Po slovenski zakonodaji mora biti papirna embalaža za živila varna, ustrezne sestave, brez škodljivih vplivov za živilo in uporabnika. To zahteva Zakon o Zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili (Ur.l. RS 52/00). Uvedba sistema HACCP je obvezna za vse, ki se ukvarjajo s pridelavo, predelavo ali s prometom z živili od 1. januarja 2003 dalje, kar vključuje tudi papirničarje in predelovalce papirja, kartona in lepenke kot embalaže za živila.

### 5.1 Uvedba in pomen HACCP sistema

Papirna industrija je bila v 60. letih prejšnjega stoletja prisiljena razširiti tehnološki nadzor proizvodnje z določenimi ukrepi, če so papirničarji želeli ostati konkurenčni pri ponudbi embalaže za živila. Dokazovati so morali, da papirna embalaža primerne kakovosti ne vpliva na kakovost živila. V zadnjih 25 letih so v ta namen pripravili zbirko preizkuševalnih metod, ki imajo danes v nadzoru proizvodnje embalaže velik pomen. Metode določajo, kako ugotoviti škodljive snovi v papirni embalaži in kako kontrolirati mejne vrednosti določenih snovi. Zakonodaja na tem področju še ni poenotena v okviru Evropske skupnosti, vendar so sprejeti določeni dokumenti kot priporočila, ki jih predpisuje Direktiva 89/109/EEC, ki obravnava materiale oz. snovi, ki prihajajo v stik z živilom.

## 5.2 Zdravstvena ustreznost izdelkov

Zdravstvena ustreznost izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili, je opredeljena v zakonu. Zagotovljeno mora biti naslednje: varnost, ustreznost sestave, ne sme imeti škodljivega vpliva na organoleptične lastnosti (določene z vidom, okusom, otipom in vonjem) in sestavo živila.

Nadzor nad živili in izdelki ter snovmi, ki prihajajo v stik z živili, se izvaja na več nivojih, in sicer:

- notranji nadzor (proizvajalci, trgovci) in
- uradni zdravstveni nadzor (zdravstveni in veterinarski inšpektorji).

Notranji nadzor mora biti izvajen po načelih HACCP sistema, to pomeni analizo tveganja in opredelitev kontrolnih točk v proizvodnji in prometu z živili ali snovmi, ki prihajajo v stik z živili. Notranji nadzor se lahko izvaja v lastnih ali drugih laboratorijih. Vsi laboratoriji pa morajo izpolnjevati pogoje (strokovno tehnična usposobljenost), ki bodo predpisani v podzakonskih aktih.

V pravilnikih in uredbah morajo biti opredeljene zahteve za organoleptične, kemijske in biološke (mikrobiološke) lastnosti snovi, ki prihajajo v stik z živili.

### 5.2.1 *Organoleptične lastnosti*

Sedanja zakonodaja za organoleptične lastnosti papirne embalaže zahteva, da papir oz. karton nima tujega vonja ali okusa in ne prehaja na živilo. Zato se vedno bolj uveljavljajo različni senzorični testi vonja in okusa, ki se izvajajo z izšolanimi preizkuševalci in celo z elektronskim nosom.

### 5.2.2 *Kemijske lastnosti*

Kemijske lastnosti so opredeljeni z naslednjimi zahtevami:

- vsebnost težkih kovin (Hg, Cr<sup>6+</sup>, Cd, Pb),
- vsebnosti kovin (As, Se, Sb, Ba) pri igračah, embalaži za igrače, kozmetiko in zdravila,
- vsebnost PCB, PCP,
- izločanje prostega formaldehida, optičnih belil,



- količine n-heptanskega ekstrakta, barvil iz samokopirnih papirjev.

V nekaterih primerih se določa vsebnost pesticidov, mehčal, čistil in še nekaterih pomožnih sredstev in ne spada v redno kontrolo.

### **5.2.3 Mikrobioloških lastnosti**

Mikroorganizmi se pojavljajo na površini in v papirju. Z zapiranjem krogotokov na papirnih strojih začnejo prevladovati sporogene bakterije, ki v določenih pogojih lahko tvorijo toksine in tako posredno vplivajo na kakovost živil. Embalaža, ki vsebuje veliko mikroorganizmov, lahko vpliva na kakovost živil. Patogenih oz. pogojno patogenih (bolezenski) mikroorganizmov ni zaslediti v papirjih in kartonih, ker praviloma propadejo v sušilni skupini papirnih strojev. Mikrobiološke lastnosti papirne embalaže za živila so najmanj opredeljen in le delno zakonsko določene, zato je težko opredeliti oporečno in neoporečno embalažo za živila.

## **6 SIMBOL, KI LAHKO SPREMLJA MATERIALE IN IZDELKE NAMENJENE ZA STIK Z ŽIVILI**

V Pravilniku o materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živilo, se nahaja Priloga VII v kateri je prikazan simbol, ki lahko spremlja materiale in izdelke namenjene za stik z živilo (slika 1).



**Slika 1: Simbol, ki lahko spremlja materiale in izdelke namenjene za stik z živilo.**

## 7 ZAKLJUČEK

Po slovenski zakonodaji mora biti vsa embalaža za živila varna, ustrezne sestave, brez škodljivih vplivov za živilo in uporabnika. To zahteva Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilo.

Embalaža primerne kakovosti ne sme vplivati na kakovost živila, zato so se uvedle preizkuševalne metode, ki nadzorujejo vpliv škodljivih snovi na živila in notranji nadzor s HACCP sistemom, kar pomeni analizo tveganja in opredelitev kontrolnih točk v proizvodnji in prometu z živilo ali snovmi, ki prihajajo v stik z živilo.

V prihodnosti se pričakuje uporaba tiskarske barve in lakov, kateri bi imeli najnižjo možno sposobnost migracije v živila in s tem zagotovili zdravstveno ustreznost embalaže, ki je v stiku z živilo.

## 8 VIRI

- 1) Pravilnik o materialih in izdelkih, namenjenih za stik z živili. Ur.l. RS 36/2005.
- 2) Pravilnik o preskušanju izdelkov in snovi, ki prihajajo v stik z živili. Ur. l. RS 131/03.
- 3) GALIĆ, K. Interakcije u sustavu hrana – ambalaža (I. dio). *Ambalaža*, 2003, let. 8, št. 4, str. 19-24.
- 4) GALIĆ, K. Interakcije u sustavu hrana – ambalaža (II. dio). *Ambalaža*, 2004, let. 9, št. 1, str. 19-23.
- 5) SCHMITZ, A. Rules and regulation for packagaing printing inks. *Flexo&Gravure*, 2005, št. 2, str. 6-8.
- 6) IVANUŠ, A. HACCP sistem v industriji celuloze in papirja. *Papir*, 2004, let. 1, št. 32, str. 18-19.