



Nacionalni inštitut
za **javno zdravje**

Kemikalije v materialih v stiku z živili

Dr. Viviana Golja, univ.dipl.kem.

posvet Kemijska varnost za vse, Brdo pri Kranju 23.10. 2025

Oris

- Materiali v stiku z živili (MSŽ)
- Prisotne kemikalije
- Spremljanje prehajanja v živila in zakonodaja

Materiali v stiku z živili



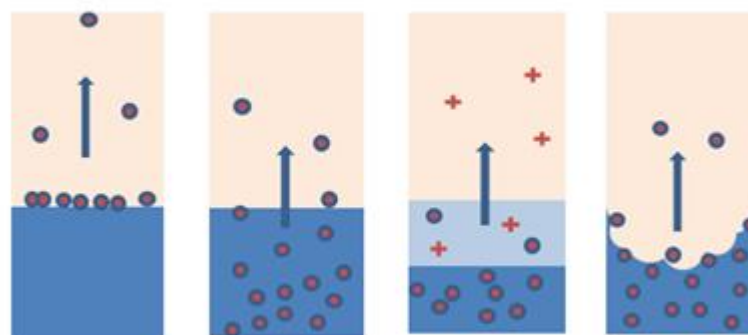
- Aktivni in inteligentni materiali in izdelki
- Lepila
- Keramika
- Pluta
- Gume
- Steklo
- Smole za ionsko izmenjavo
- Kovine in zlitine
- Papir in lepenka
- Plastika in reciklirana plastika
- Tiskarske barve
- Regenerirana celuloza
- Silikoni
- Tekstil
- Laki in premazi
- Voski
- Les

KOMBINACIJE različnih materialov

Prehajanje v živila

V MSŽ so prisotne različne kemikalije in je možna njihova migracija/sproščanje v živila:

- izhodnih snovi (IAS),
- nenamerno dodanih snovi (NIAS):
 - nečistoč,
 - razpadnih produktov,
 - reakcijskih produktov



Polimeri: Vsak migrant z molsko maso <1000 Da potencialno lahko ogroža zdravje ljudi.

Običajno se domneva, da se snovi z molsko maso nad 1000 Da (ali 1500 Da za fluoropolimere) ne morejo absorbirati iz prebavil, razen če je znano, da se v prebavilih razgradijo do snovi z manjšo molsko maso.

Aktivni in inteligentni materiali

Lahko se sproščajo
sestavine plastike in
funkcionalne snovi.



Lepila

- V živila se lahko sproščajo sestavine lepila
- V preteklosti ugotovljeno onesnaženje lepila z BADGE



Keramika vključno z emajlom



- Pb, Cd, Ba, Cr, Se, Sb, Co
- emajl-še Li, Al, Zn, Ni, Cu, As, ...



Pluta

- Ostanki pesticidov, mikotoksini, sestavine lepil (topila, mehčala...)



Guma

N-nitrozamini, formaldehid, ditiokarbamati, BT, MBT, Pb, As, Zn,...



Steklo

Najbolj inerten material
Površinsko pobarvana stekla:
Pb, Cd
Kristalno steklo: Pb



Ionsko izmenjevalne smole

Fenoli,
PAHi...



Kovine in zlitine

Cr, Ni, Fe, Mn, Al, Sn, As, Pb,
Cd...



Papir

Pb, As, Cd, Hg, formaldehid, PCBji, BPA, PAHi, benzofenon, ftalati, mineralna olja, DIPN...



Plastični materiali



Sestavine (monomeri in aditivi npr. formaldehid, stiren, melamin,veliko NIAS snovi (npr. PAAji)



Reciklirani plastični materiali

V reciklirani plastiki so našli:
zaviralce gorenja npr. dekabromo difenil eter (iz elektronske opreme in tekstila), težke kovine, nedovoljene ftalate, UV stabilizatorje, benzen in bisfenole.



Tiskarske barve

mineralna olja,
ITX, BP, 4-MBP, PAHi, PAAji,
As, Pb, Cd, Hg, Ba, Cr,
Sb, Se (tudi nano)



Regenerirana celuloza

Ftalati, monoetilglikol, dietilenglikol, glicerol, sorbitol, urea...



Silikoni

Hlapne snovi: ciklični in linearni oligomeri siloksana, ostanki topil...



Tekstil

Kaprolaktam, keksametilen
diamin, adipinska kislina, različne
sestavine tiskarskih barv, belil in
sredstev za impregnacijo:
formaldehid, policiklični aromatski
ogljikovodiki (PAH-i), aromatski
amini, težke kovine, pesticidi, PFAS



Voski, les

PAHi

Antimikrobna sredstva,
sredstva za vlaženje



Kombinacija materialov

Embalaža – „tetrapak“, plastificiran papir



Prehajanje snovi iz materialov v živila



Tveganje za zdravje: izpostavljenost

$$\text{Izpostavljenost} = \text{Koncentracija snovi v živilu (migracija)} \times \text{poraba živila}$$

Migracija je odvisna od:

- vrste materiala,
- vrste živila,
- časa in temperature stika,
- razmerja med površino materiala in prostornino živila

Na področju MSŽ se za preskušanje migracij v glavnem uporabljajo simulanti (in ne živila).

Npr. simulant za kislá živila je 3 % očetna kislina.

Zakonodaja

- Aktivni in inteligentni materiali in izdelki
- Lepila
- Keramika
- Pluta
- Gume
- Steklo
- Smole za ionsko izmenjavo
- Kovine in zlitine
- Papir in lepenka
- Plastične mase
- Reciklirane plastične mase
- Tiskarske barve
- Regenerirana celuloza
- Silikoni
- Tekstil
- Laki in premazi
- Voski
- Les



VSI MATERIALI:

Krovna Uredba 1935/2004/ES in GMP Uredba 2023/2006/ES

Zakonodaja

Krovna Uredba 1935/2004

Člen 3

Splošne zahteve

1. Materiali in izdelki, vključno z aktivnimi in inteligentnimi materiali in izdelki, se proizvajajo v skladu z dobro proizvodno prakso, tako da v normalnih ali predvidljivih pogojih uporabe njihove **sestavine** ne prehajajo v živila v količinah, ki bi lahko:
 - (a) **ogrožale zdravje** ljudi; ali
 - (b) povzročale **nesprejemljivo spremembo v sestavi** živil; ali
 - (c) povzročale **poslabšanje** njihovih **organoleptičnih lastnosti**.
2. Označevanje, oglaševanje in predstavitev materiala ali izdelka ne sme zavajati potrošnikov.

Hvala za pozornost!