

RSU Darba drošības un vides veselības institūta vebinārs

“TOP 5 kancerogēni Eiropā - Formaldehīds”

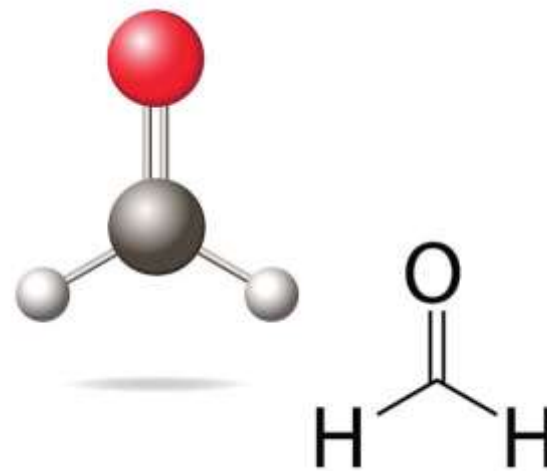
2025. gada 23. oktobris, plkst. 10.00 – 10.45

Jeļena Reste, RSU Aroda un vides medicīnas katedras vadītāja, asociētā profesore
Aneka Kļaviņa, RSU Aroda un vides medicīnas katedras lektore



Saturs

- Formaldehīds – tā raksturojums un sastopamība darba vidē;
- Darba procesi, kuros visbiežāk ir saskarsme ar formaldehīdu;
- Formaldehīda ietekme uz veselību un ļaundabīgo audzēju riski;
- Preventīvie un aizsardzības pasākumi darbiniekiem.



Formaldehīda - Raksturojums

Istabas temperatūrā **formaldehīds ir gāzveida viela**, bet bieži tiek izmantots ūdens šķīdumā, kas pazīstams kā **formalīns** (parasti 37% formaldehīda šķīdums).

Molekulārā struktūra CH₂O

Acute Tox. 4 H302 (ja norīts)
Skin Corr. 1B H314
Skin Sens. 1A H317
Acute Tox. 2 H330 (izraisa nāvi, ja ieelpots)
Muta. 2 H341
Carc. 1B H350

<25 Eye Irrit. 2; H319: 5% ≤ C <25%
≥25 Skin Irrit. 2; H315: 5% ≤ C <25%
≥5 Skin Corr. 1B; H314: C ≥25%



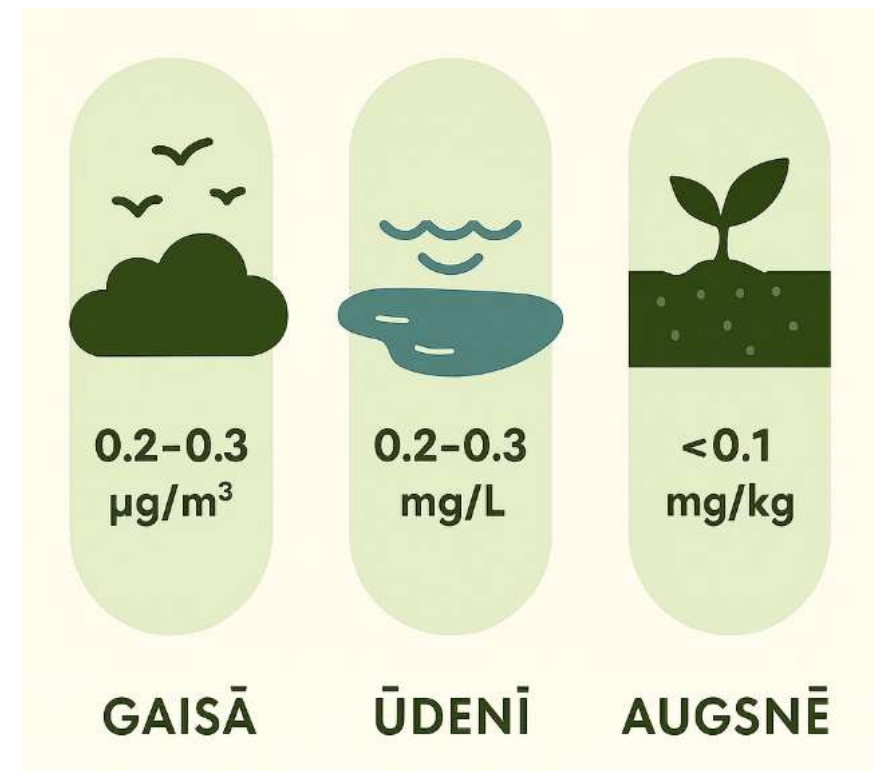
Fizikālo īpašību salīdzinājums

Īpašība	Formaldehīds (HCHO)	Acetaldehīds (CH ₃ CHO)	Benzilaldehīds (C ₆ H ₅ CH ₂ CHO)
Fiziskais stāvoklis	Gāzveida (istabas temp.)	Šķidrums	Šķidrums
Krāsa	Bezkrāsains	Bezkrāsains	Bezkrāsains
Smaka	Asa, kairinoša	Augļaina, asa	Mandelēm līdzīga, aromātiska
Molekulmasa	30.03 g/mol	44.05 g/mol	120.15 g/mol
Kušanas temperatūra	-92 °C	-123.5 °C	-26 °C
Vārīšanās temperatūra	-19 °C	20.2 °C	178 °C
Blīvums (pie 20 °C)	0.815 g/cm ³ (šķīdumos)	0.784 g/cm ³	1.05 g/cm ³
Šķīdība ūdenī	Ļoti labi šķīst	Ļoti labi šķīst	Vidēji šķīst
Gaistamība	Ļoti gaistošs	Gaistošs	Mazāk gaistošs nekā benzols
Uzliesmošana 	Ļoti uzliesmojošs	Ļoti uzliesmojošs	Uzliesmojošs

[ķīmisko vielu datubāze – ECHA, 2025](#)

Formaldehīda sastopamība dabā (1)

- Veidojas dabiskos procesos, piemēram, vielmaiņas procesos vai trūdēšanas, sadalīšanās procesos.
- Atmosfērā no mežu ugunsgrēkiem, vulkāniem
- Nelielos daudzumos sastopams augos un dzīvniekos
- Atrodas rūpniecības izmešos un rodas dažādu produktu ražošanā, piemēram, MDF plākšņu ražošanā.
- Satopams arī sadzīves ķīmijas produktos.



Formaldehīda sastopamība (2)

Vide	Galvenie avoti	Tipiskā koncentrācija
Mājas (īpaši tikko renovētas)	Mēbeles (MDF, skaidu plāksnes), krāsas, lakas, līmes	50–300 µg/m³
Darba vietas (laboratorijas, saloni)	Ķīmiskie reaģenti, dezinfekcijas līdzekļi, kosmētika	0,1–1 mg/m³
Slēgti transportlīdzekļi	Salona apdare, līmes, plastmasas	50–200 µg/m³
Mēbeļu veikali	Jaunas mēbeles no MDF, lamināta	100–300 µg/m³
Kosmētikas un sadzīves ķīmijas produkti	Šampūni, nagu lakas, tīrīšanas līdzekļi	Parasti zema, bet ilgstoša iedarbība

Formaldehīds	Carc. 1B	200-001-8	50-00-0	0,37	0,3		0,74	0,6		H350	Viela var izraisīt ādas sensibilizāciju
--------------	----------	-----------	---------	------	-----	--	------	-----	--	------	---

Formaldehīda koncentrācija dzīvojamā istabā pēc renovācijas

Renovācijas posms	Dzīvojamā istaba Formaldehīda koncentrācija ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Tapetes / Krāsošana	480
Koka grīda	490
Jaunas mēbeles	450
Pēc 1 mēneša	400
Pēc 6 mēnešiem	200
Pēc 1 gada	100

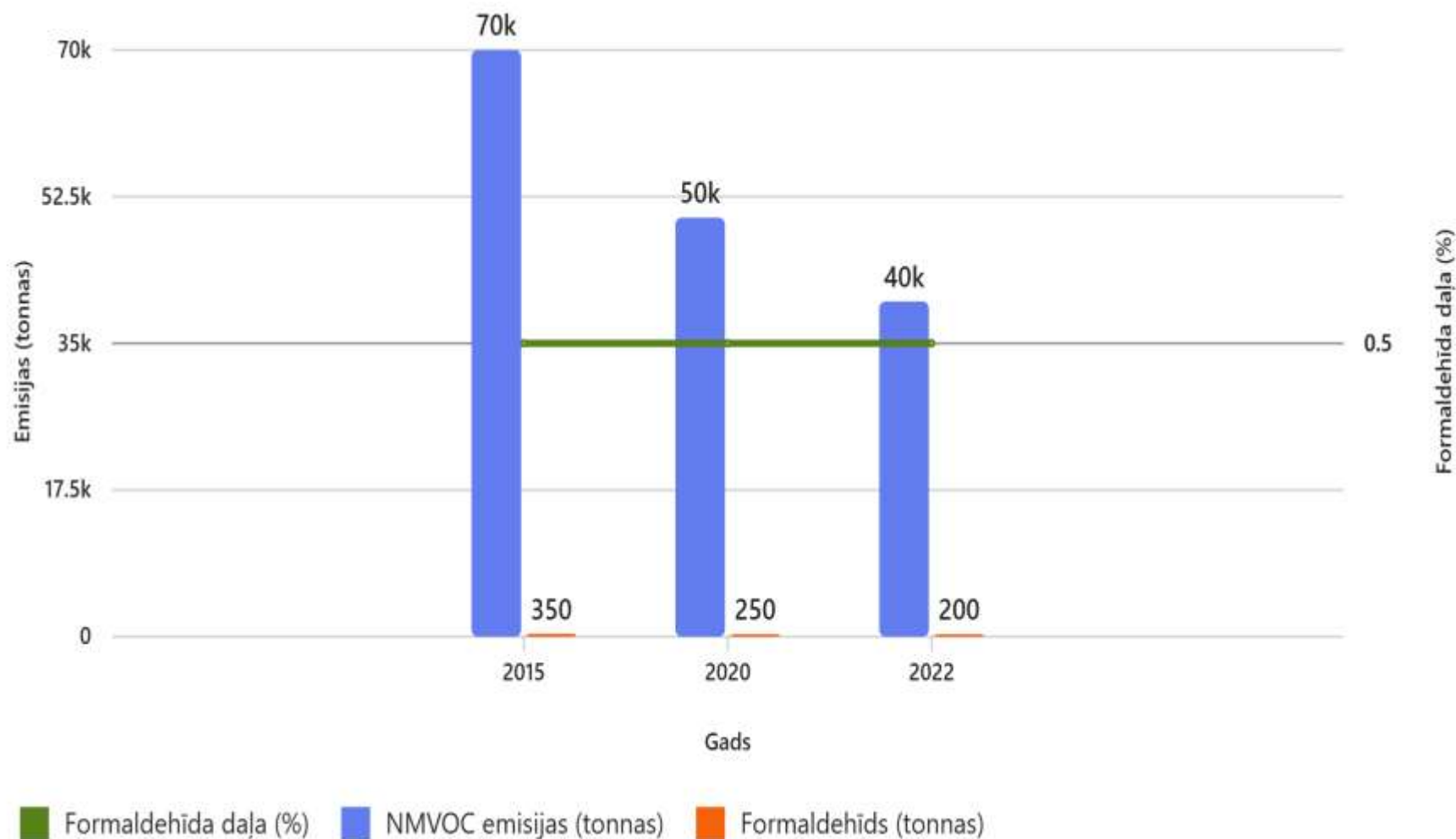


RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE

Formaldehyde pollution characteristics and health risk assessment of workers during indoor renovation
Jing Liu , Yuxuan Wang , Wenjing Ji (2025)

Formaldehīda emisijas Latvijā

NMVOC - ne-metāna
gaistošie organiskie
savienojumi



- Formaldehīds
- Acetaldehīds
- Benzols
- Un citi

GALVENIE AVOTI



TRANSPORTS RŪPniecība Šķīdinātāji BIOLOģiskie

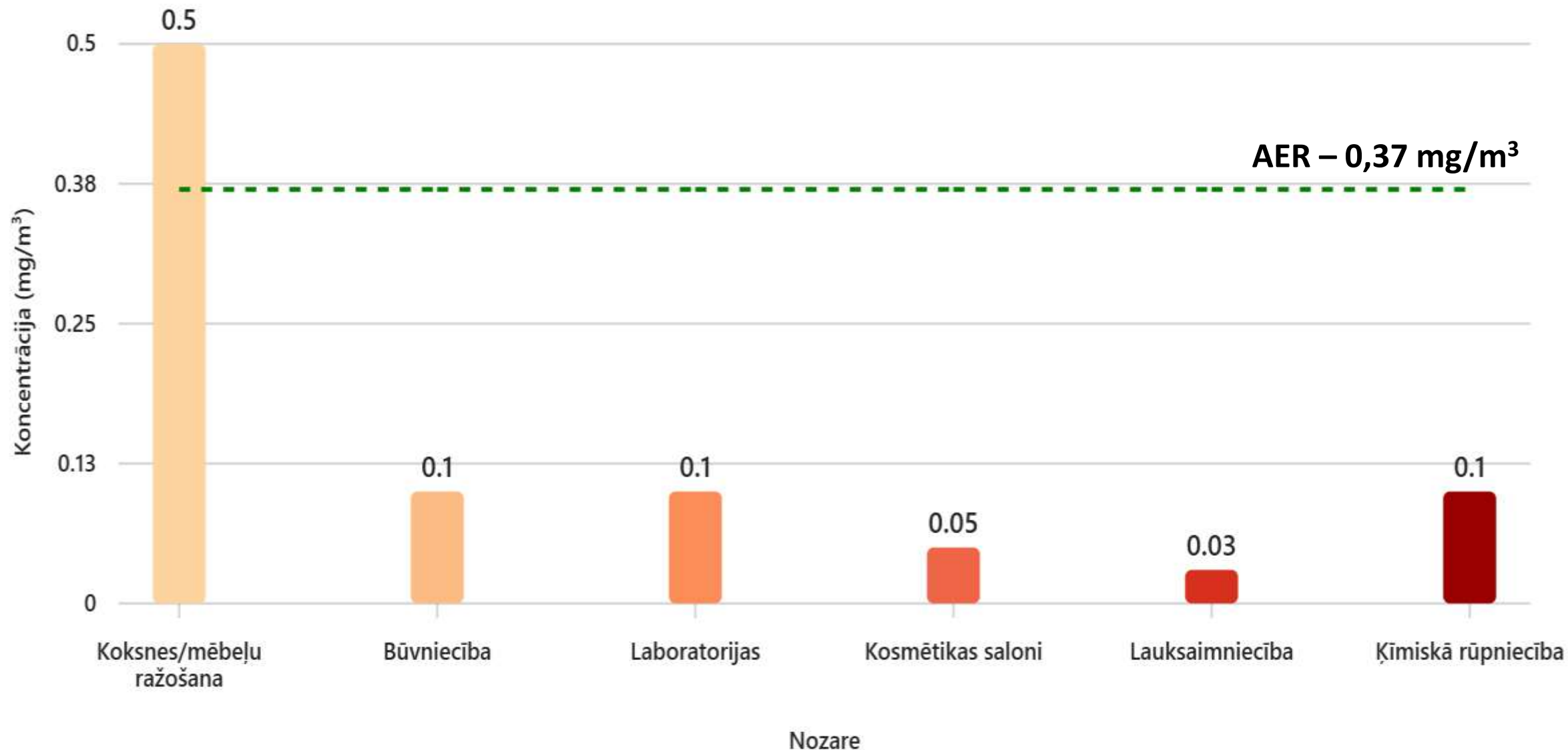
Formaldehīda izmantošanas apjomi Latvijā un pasaulē.

Nozare	Pasaulē	Latvijā
Būvniecība un mēbeles	50–60% (UF, PF sveķi)	70 % (koksnes plātnes, MDF)
Automobiļu rūpniecība	15–18%	Neliela (plastmasas detaļu ražošana)
Tekstils un ādas apstrāde	5–8%	Ļoti maza
Lauksaimniecība	~5%	5% (dezinfekcija)
Veselības aprūpe, kosmētika	3–5%	7% (dezinfekcija, konservanti)

Formaldehīda ekspozīcijas biežums pa nozarēm 2019 – 2021.g.

Nozare	Ekspozīcijas biežums	Tipiskā koncentrācija (mg/m ³)	Piezīmes
Koksnes paneļu un mēbeļu ražošana	Augsts	0,2–0,6 (dažkārt līdz 1,0)	Līmju un sveķu izmantošana (UF, PF sveķi)
Būvniecība un apdares darbi	Vidējs	0,05–0,3	Krāsas, lakas, līmes, izolācijas materiāli
Laboratorijas, veselības aprūpe	Vidējs	0,1–0,5	Formalīns anatomiskajos un histoloģiskajos darbos
Kosmētikas un skaistumkopšanas saloni	Zems–vidējs	0,02–0,1	Nagu lakas, matu izstrādājumi ar formaldehīda atbrīvotājiem
Lauksaimniecība	Zems	<0,05	Dezinfekcijas līdzekļi, konservanti
Ķīmiskā rūpniecība	Vidējs	0,1–0,4	Formaldehīds kā starpprodukts sveķu un plastmasu ražošanā

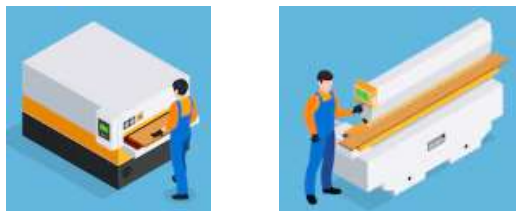
Formaldehīda ekspozīcija dažādās nozarēs – Latvijā 2019 – 2021. g



Riska darba vietas

● Augsta ekspozīcija

Kokapstrādes nozares: Darbinieki Formaldehīda-Fenola sveķu ražošanas cehos, Darbinieki pie līmēšanas līnijas, darbinieki pie apstrādes līnijas.



☐ Vidēja ekspozīcija

Anatomijas un patoloģijas laboratorijas:

Pētījumi liecina, ka darbinieki šajās laboratorijās ir pakļauti ievērojamam kancerogēnam un nekancerogēnam riskam, jo Formaldehīdu izmanto kā audu stabilizētāju un konservantu (formalīns).



☐ Zema ekspozīcija

Renovācija un būvniecība: Renovācijas darbinieki, īpaši galdniecības un mēbeļu veidošanas rūpnīcas.

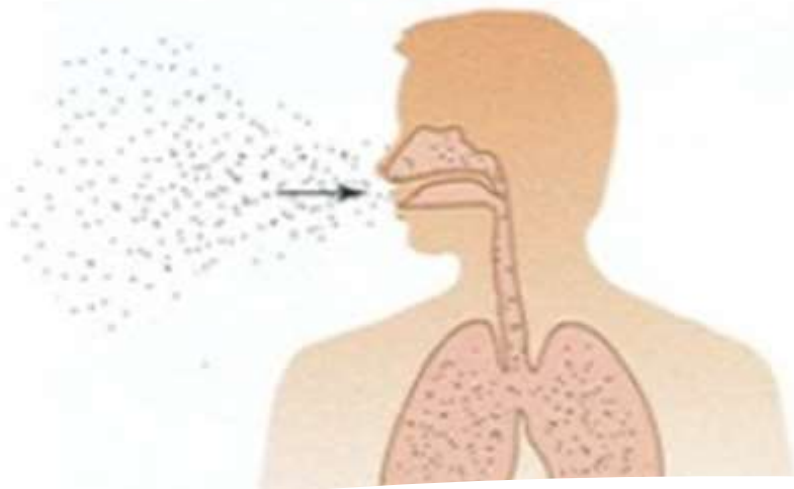


☐ Ļoti zema ekspozīcija

Skaistumkopšana un labsajūta: Frizētavu un nagu salonu darbinieki hroniski tiek pakļauti Formaldehīda ietekmei it īpaši matu apstrādes procesā ar keratīnu.



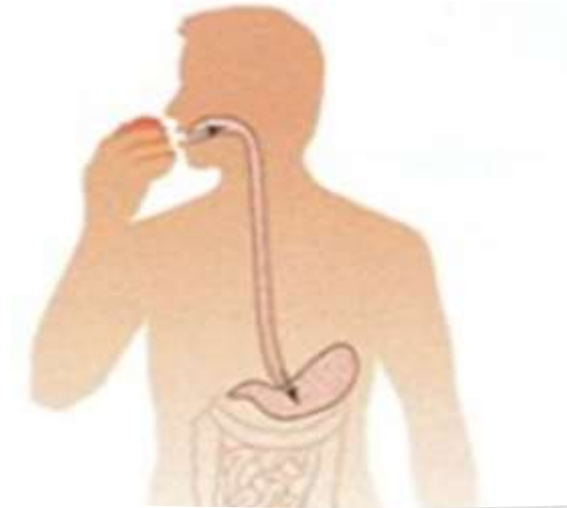
Ieelpošana



Saskare ar ādu



Apēdot



Iekļūšanas ceļi organismā

- Caur augšējiem elpceļiem
- Caur ādu
- Caur acu gļotādu
- Perorāli (caur gremošanas traktu)
- Caur placentu

Risinājumi telpās, kur nestrādā ar formaldehīdu

Uzlabot ventilāciju (iekštelpās atver logus)

Izvēlies produktus ar zemu gaistošo organisko savienojumu saturu (“low-VOC”) vai produktus bez formaldehīda (“formaldehyde-free”)

Izvēdināt telpas ar jaunām mēbelēm

Izmazgā jauno apģērbu pirms lietošanas (it īpaši ar pastāvīgo presējumu (permanent-press))

Samazini iekštelpu temperatūru un mitrumu

Riska mazināšanas pasākumi darba vidē

- Uzņēmumu darbības apsekošana un risku kontrole
- Kolektīvo un Individuālo aizsardzības līdzekļu lietošana un regulāra pārbaude
- Piesārņojuma avotu identificēšana un likvidēšana
- Formaldehīda aizvietošana
- OVP veikšana
- Laboratoriskie mērījumi darba vidē
- Ekspozīcijas indeksa novērtēšana



Tehniskie risinājumi - Ventilācija

Ventilācijas sistēmas: Atbilstošu ventilācijas sistēmu ieviešana ir būtiska.

Tas ietver vietējo nosūces ventilāciju un ražotnes mehānisko ventilāciju, lai piegādātu svaigu gaisu un novadītu formaldehīdu (Atšķaidīšana un rekuperācija nedrīkst būt izmantota, ja vien gaiss netiek papildus filtrēts pirms ievadīšanas atpakaļ telpā)

Specifiski risinājumi: Nosūces iekārtu izmantošana paraugu apstrādei, Velkmes skapji darbā ar formaldehīdu, darba galdi ar gaisa nosūci samazina iedarbību.

Vides faktoru kontrole: Formaldehīda koncentrāciju ietekmē temperatūra, relatīvais gaisa mitrums un gaisa apmaiņas intensitāte.



Ventilācijas piemēri vidēs ar zemām formaldehīda koncentrācijām





Individuālie aizsardzības līdzekļi darbam ar formaldehīdu

Sejas un acu aizsardzībai:

- aizsargbrilles

Roku aizsardzībai:

- aizsargcimdi pret ķīmisku iedarbību

Elpošanas un parenterālo ceļu aizsardzībai:

- respiratora tipa ierīces

Pret kaitīgu darba vides faktoru iedarbību lietojami šādi
aizsargapģērbi:

- divdaļīgi ķīmiski izturīgi tērpi vai kombinezoni

[Darba aizsardzības prasības, lietojot individuālos aizsardzības līdzekļus](#)

Cimdi

Laboratorijās/ Skaistumkošanas salonos – vienreizlietojamie nitrila cimdi



Dezinfekcijas procesos – butilkaučuka cimdi (ķīmiski izturīgi)

Kokapstrādē – var izmantot auduma cimdus, kuri ir iemērcēti nitrilā (nitril coated gloves)



Individuālie aizsardzības līdzekļi (IAL) - Elpceļu aizsardzība

Izmantot **gāzmasku**, atkarībā no darba veida.

Respiratoram jābūt:

- pareizi pieguļošam,
- tīram un darba kārtībā,
- regulāri mainītam filtram,
- uzglabātam tīrā un sausā vietā

Ja tiek izmantotas **cieši pieguļošas maskas**, darbiniekam jābūt bez sejas apmatojuma un jāveic piemērotības tests.

Specifiski respiratori:

- Ar tīra gaisa padevi
- Filtra maska ar oglekļa filtru



Elpošanas ceļu aizsardzības līdzekļi

Pusmaskām un pilnām sejas maskām filtrējošie elementi ir atsevišķi pievienotie preptekļu un/vai gāzes filtri, kurus iespējams kombinēt atkarībā no nepieciešamās aizsardzības.

Ķīmiskie filtri tiek iedalīti pēc kaitīgo vielu tipa un aizsardzības klases. Ķīmisko vielu tipu, no kura konkrētais filtrs pasargā, filtra marķējumā atspoguļo ne tikai burta simbols, bet arī krāsa: brūna, pelēka, dzeltena vai zaļa.

Klase savukārt nosaka filtru pielietojamības dalījumu pēc ķīmiskās vielas koncentrācijas darba vidē



Tips	Krāsa	Pamatpielietojuma nozare	Klase	Augstākā pakļaujamā gāzes koncentrācija
A	Brūna	Organiskas gāzes un tvaiki vārīšanās punkts >65° C	1 2 3	1000 ml/m ³ (0,1 Vol.-%) 5000 ml/m ³ (0.5 Vol.-%) 10000 ml/m ³ (1.0 Vol.-%)
B	Pelēka	Neorganiskas gāzes un tvaiki t.k. hlors, hidrogēnsulfīds (sērūdeņradis), hidrogencianīds (zilskābe), nav derīgs pret ogļmonoksīdu	1 2 3	1000 ml/m ³ (0,1 Vol.-%) 5000 ml/m ³ (0.5 Vol.-%) 10000 ml/m ³ (1.0 Vol.-%)
E	Dzeltena	Sēra dioksīds, hidrogēnhlorīds (hlorūdeņradis) un citas skābas gāzes	1 2 3	1000 ml/m ³ (0,1 Vol.-%) 5000 ml/m ³ (0.5 Vol.-%) 10000 ml/m ³ (1.0 Vol.-%)
K	Zaļa	Amonjaks un organiskais amonjaks - derivats	1 2 3	1000 ml/m ³ (0,1 Vol.-%) 5000 ml/m ³ (0.5 Vol.-%) 10000 ml/m ³ (1.0 Vol.-%)
AX	Brūna	Zemas vārīšanās punkta organiski savienojumi (vārīšanas punkts <65° C)		- 1. grupa - zemas vārīšanas punkta organiskie savienojumi ar maksimālo piesārņojuma līmeni zem 10ml/m³ - pie 100 ml/m³ maksimāli 40 min. - pie 500 ml/m³ maksimāli 20 min. - 2. grupa - zemas vārīšanas punkta organiskie savienojumi ar maksimālo piesārņojuma līmeni virs 10ml/m³ - pie 1000 ml/m³ maksimāli 60 min. - pie 5000 ml/m³ maksimāli 20 min.

**Formaldehīda
aizsardzībai**

RSU