

## Profesionālās pilnveides seminārs

---

# Ķīmisko vielu un produktu radītā riska novērtēšana, ķīmisko vielu kombinētā iedarbība; preventīvo pasākumu plānošanas principi

Inese Mārtiņšone, Dr.med., MSc.Chem.

Darba drošības un vides veselības institūts

Rīgas Stradiņa universitāte

Kontakti: [inese.martinsone@rsu.lv](mailto:inese.martinsone@rsu.lv)

Jelgava, 31.10.2013



Darba drošības un vides  
veselības institūts



RĪGAS STRADIŅA  
UNIVERSITĀTE

# PLĀNS

---

1. Kaitīgo ķīmisko vielu riska darbinieku drošībai un veselībai novērtēšana
  - ✓ bīstamības identifikācija,
  - ✓ riska izvērtēšana pēc rašanās varbūtības
  - ✓ riska izvērtēšana pēc seku smaguma,
  - ✓ riska raksturošana un vadīšana
2. Ķīmisko vielu kombinētas iedarbības novērtēšana
3. Iespējamā kaitējuma mazināšanas principi:
  - Galvenie pasākumi drošam darbam ar bīstamām ķīmiskām vielām;
  - Problēmas riska novērtēšanā un samazināšanā



# Kīmiskais riska faktors: (*jāzin/zināms*)

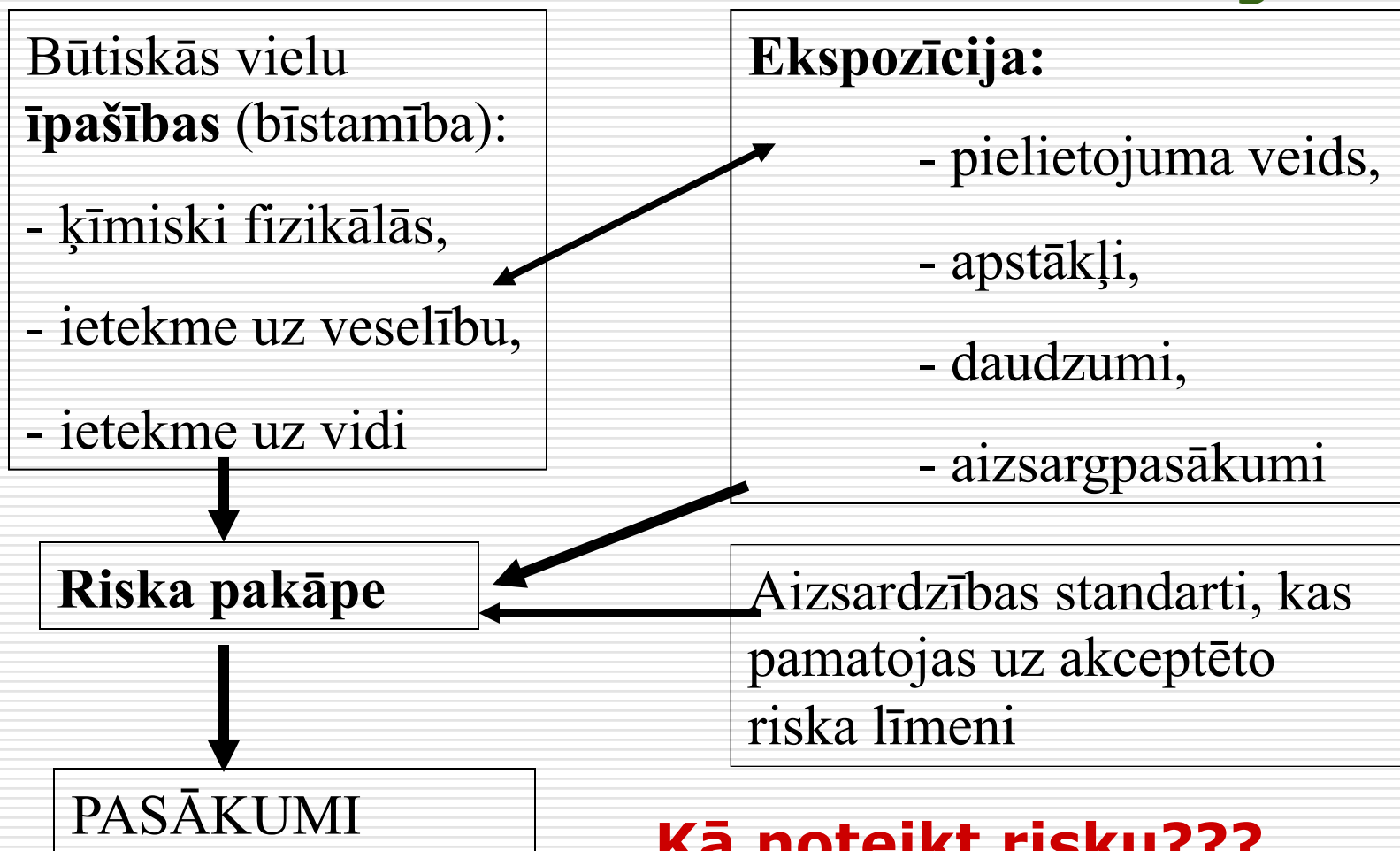
---

- Kīmiskās vielas (KV)/kīmiskie produkti/maisījumi (KP) darba vidē vai ar darba procesiem saistīta to iedarbība, kas apdraud nodarbinātā drošību vai veselību;
- KV/KP bīstamību nosaka –
  - fizikāli kīmiskās īpašības,
  - toksiskās īpašības/ietekme uz cilvēka veselību,
  - specifiskie riski (vides risks, radioaktivitāte, infekcijas izplatības iespēja)



# Riska koncepcija - kaitīga efekta rašanās iespēja noteiktos apstākļos

(risks=realizēšanās varbūtība x seku smagums)



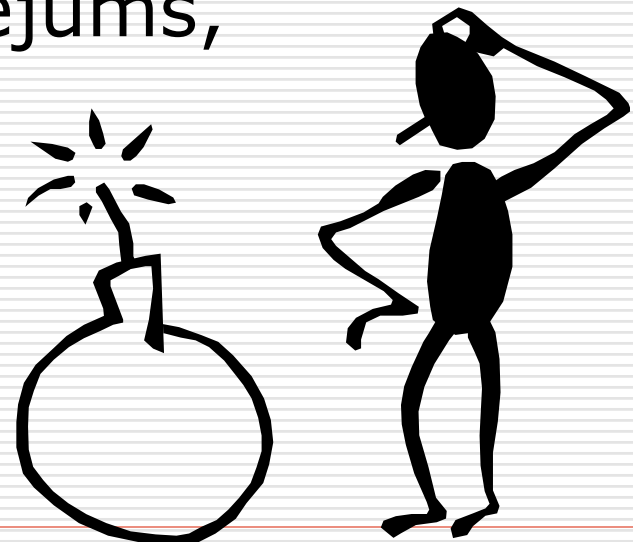
**Kā noteikt risku???**



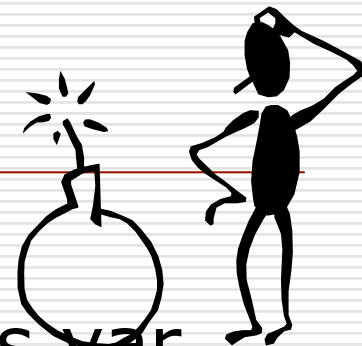
# KĪmisko faktoru riska darbinieku drošībai un veselībai novērtēšanas principi:

---

1. bīstamības identifikācija,
2. ekspozīcijas novērtējums
3. seku smaguma izvērtējums,
4. riska raksturojums,
5. riska vadīšana.



# Bīstamības identifikācija



- ❑ Nosaka kaitīgās ķīmiskās vielas, kas var izraisīt veselības problēmas
  - kādas vielas un kur izdalās (emisijas avoti),
  - iedarbības veida un laika identifikācija,
  - ražošanas iekārtu un tehnoloģiskā procesa novērtējums.
- ❑ Epidemioloģiskie pētījumi (veselības problēmas ekspozīcijai pakļautās darbinieku grupās)

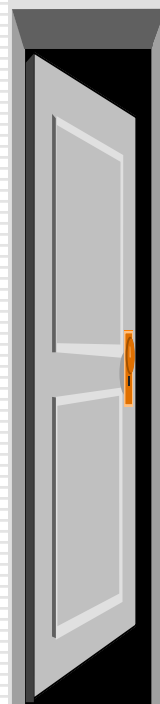


# \*Bīstamības identifikācija un ekspozīcijas izvērtējums (piemērs - galdniecība)



**ēvele**

- \* putekļi
- \* Vaitspirts u.c  
gaistošās ķīmiskās  
vielas ??



**Krāsošanas  
postenis**

- \* Vaitspirts u.c  
gaistošās ķīmiskās  
vielas
- \* putekļi ??



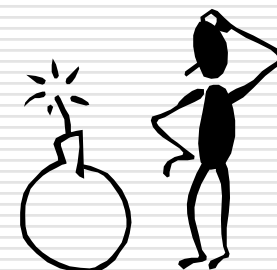






# **Ekspozīcijas novērtējums (iedarbības varbūtība) - 1**

- ❑ Ekspozīcijas līmenis (koncentrācija  $C$ , iedarbības ilgums, apstākļi, pielietojuma veids, aizsargpasākumi),
- ❑ Aparatūra un metodes ekspozīcijas novērtējumam



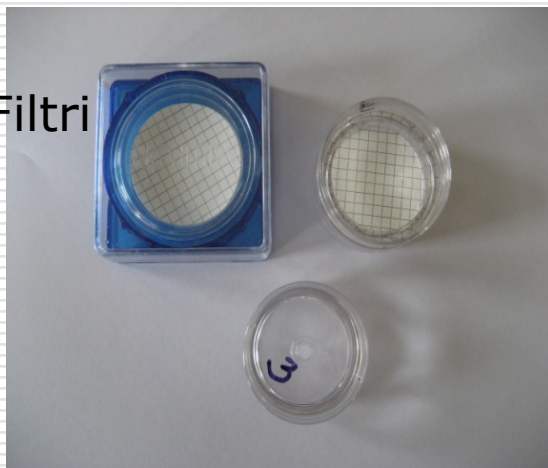
# Gaisa paraugu paņemšanas iekārtas

*BUCK un Gilian gaisa sūkšanas pumpiši,  
ar plūsmas kalibrēšanas iekārtu*



# Gaisa paraugu paņemšanas iekārtas

Filtri



Pasīvie paraugu uztvērēji



Aktīvās ogles caurulītes

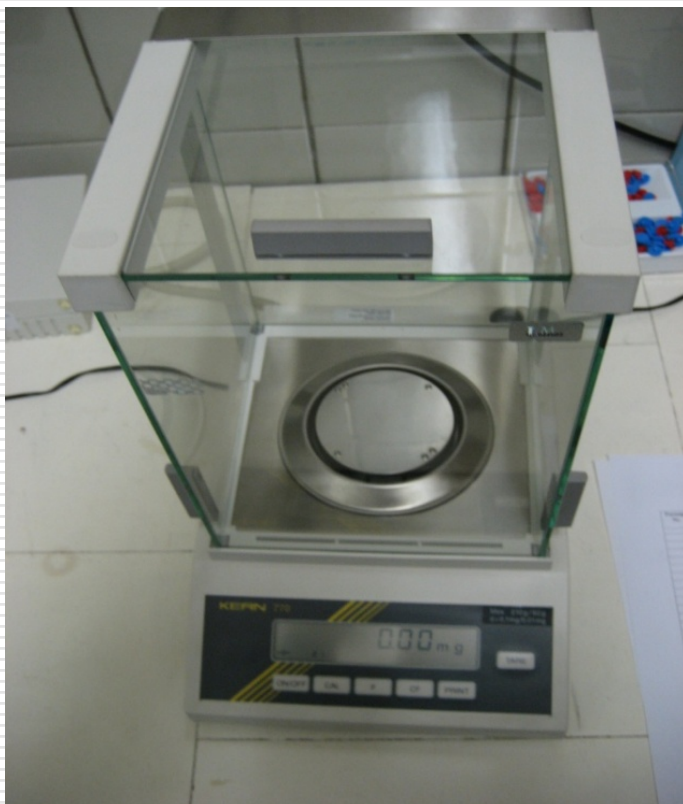


Uztveršanas ierīces



# Gravimetriskā metode

---



## Analītiskie svāri KERN 770-60:

- metināšanas aerosols;
- abrazīvie putekļi;
- koksnes, papīra u.c. veida putekļu noteikšana gaisa paraugos.



# Fotometriskās metodes

---



Fotometrs Cary 50  
(Hg, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>,  
formaldehīda,  
etiķskābes,  
fosfora anhidrīda  
u.c. savienojumu  
noteikšanai)

Fluorimetrs Cary  
Eclipse  
benzpirēna  
noteikšana



# Atomabsorcijas metodes

---



## Varian SpectrAA 200 Z:

- metālu noteikšana dažādu matricu paraugos;
- Dažādu metālu noteikšana vienā paraugā

# Water augstspiediena šķīduma hromatogrāfs:



- aldehīdu noteikšana (formaldehīds, glutāraldehīds u.c.);
- izocianāti;
- aminosavienojumi;
- hormonu (piem., kortizola, testosterona) noteikšanai bioparaugos (siekalas, asinis).



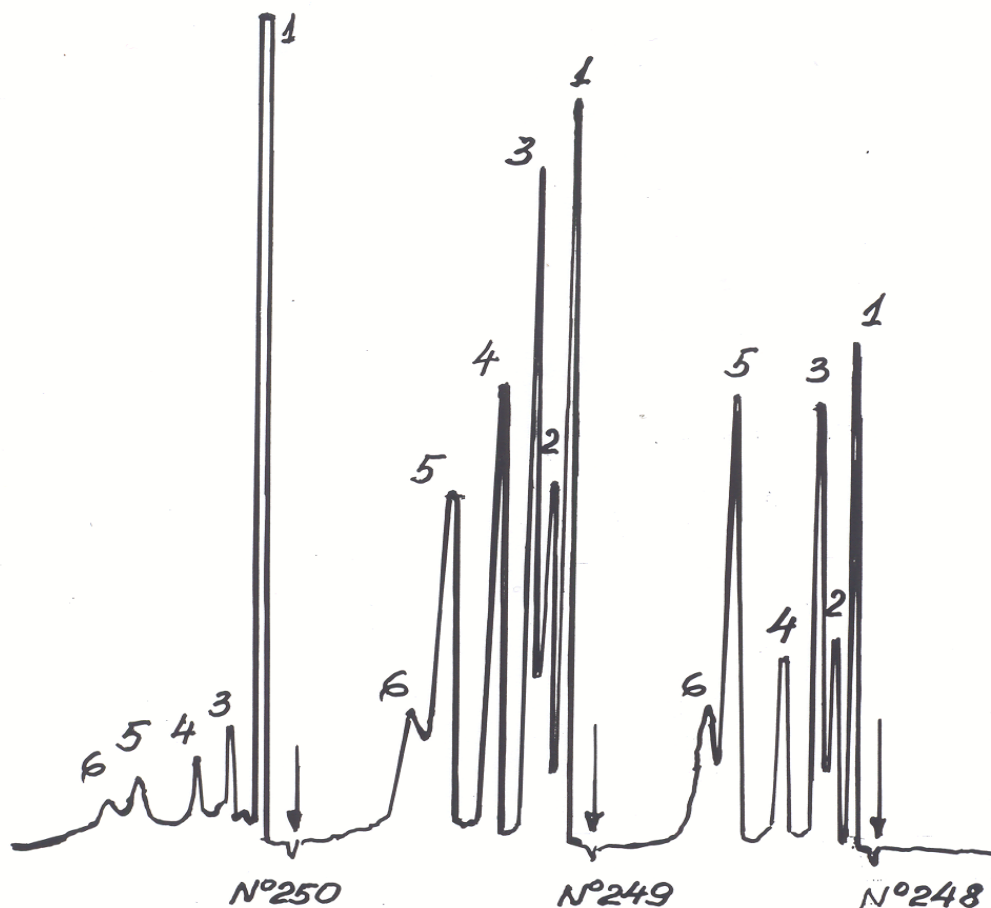
# Gāzuhromatogrāfiskās metodes



## Varian 3800

- Gaistošo organisko savienojumu kvalitatīva un kvantitatīva noteikšana;
- biomonitoringa analīzes.

# Fenkarola sintēzes d/v gaisa paraugi



2.zīm. Fenkarola sintēzes procesa gaisa paraugu gāzu hromatogrammas: nr. 248 – otrā sintēzes stādija, nr. 249 – trešā sintēzes stādija, nr. 250 – piektā stādija (pārkristalizācija).

**Identificētās vielas:** 1 – izopropanols, 2 – hlороforms, 3 – butanols, 4 – toluols, 5,6 – ksiloli

1-izopropanols,  
2-hlorоforms,  
3-butanols,  
4-toluols,  
5,6-ksiloli



# Akmensvates griešana

---



# Ekspozīcijas novērtējums (iedarbības varbūtība) - 2

---

- Salīdzina koncentrāciju **C** ar normatīvo lielumu **AER** (aroda ekspozīcijas robežlielumu) / vai **DNEL**:
  - AER pēc MK 325/2007 > *skat.tālāk*,
  - **EI = C/AER < 1** > *skat.tālāk*;
  - Atkārtoto mērījumu periodiskums pēc MK 325/2007;



# Aroda ekspozīcijas robežvērtība (AER pēc MK 325/2007)

- **Aroda ekspozīcijas robežvērtība (AER)** ir tāda **ķīmiskās vielas koncentrācija** darba vides gaisā, kas visā darba laikā ar 8 stundu darba dienas ilgumu (vai arī pie cita iedarbības ilguma, bet ne vairāk par 40 stundām nedēļā) darbinieka organismā visā dzīves laikā **neizraisa saslimšanu un novirzes veselībā**, kuras konstatējamas ar mūsdienu izmeklēšanas metodēm.



# AER salīdzinājums ar EC SCOEL rekomendēto (EC direktīva)

| Ķīmiskā<br>viela         | AER, mg/m <sup>3</sup>                |             |
|--------------------------|---------------------------------------|-------------|
|                          | MK325/ 2007                           | EC SCOEL    |
| Akroleīns                | 0,2                                   | 0,05        |
| NO <sub>2</sub>          | 2                                     | 0,4/ 1.0    |
| N-heksāns                | 72<br>(Pēc LVS 89:2004 = <b>300</b> ) | <b>72</b>   |
| Dzīvsudrabs              | 0,05                                  | <b>0,02</b> |
| Dimetilform-<br>amīds    | 30                                    | <b>15</b>   |
| Sulfoteps<br>(pesticīds) | Nav                                   | 0,1         |





$$EI = C / AER < 1$$

(pēc MK 325/2007)

---

- EI – ekspozīcijas indekss
  - rāda reālās koncentrācijas **C** attiecību pret ĶV normatīvo lielumu t.i. **AER**;
  - **EI < 1 t.i. pieļautā riska varbūtības pakāpe**



$$EI = C / AER < 1$$

---

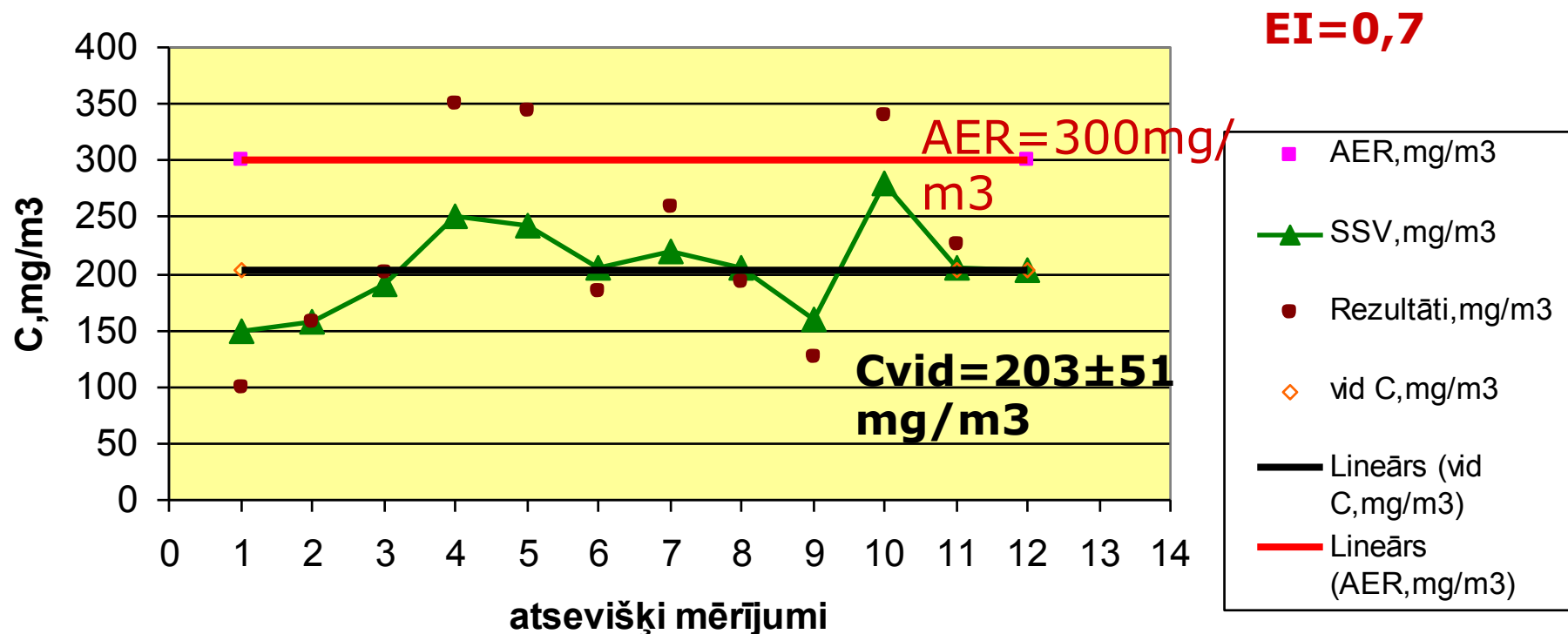
*Piemērs:*

formaldehīdam d/v gaisā:

- C – vielas koncentrācija d/v gaisā ( $0,4 \pm 0,1 \text{ mg/m}^3$  formaldehīda);
- AER – šīs vielas aroda ekspozīcijas robežvērtība (formaldehīdam -  $0,5 \text{ mg/m}^3$ )
- **tad  $EI = 0,8$**



## Ekspozīcijas tendences izvērtēšana



SSV-svērtais slīdošais vidējais, C(mg/m<sup>3</sup>)  
noteikta kā vidējā starp 3mērījumiem  
katrā reizē



# ĶV iedarbības efekts ir atkarīgs no:

---

- ☐ vielas daudzuma/ koncentrācijas,
- ☐ iedarbības laika,
- ☐ iedarbības ceļa (ieelpojot, norijot, uzsūcoties caur ādu u.c.),
- ☐ izplatības ķermeņa šķidrumos (asinīs, limfā, sekrēcijas sulās utt.),
- ☐ metabolisma procesiem organismā un metabolītu toksicitātes,
- ☐ iedarbības specifikas un individuālās jutības



# **Seku smaguma novērtējums (devas – atbildes izvērtējums)**

- ☐ Iekļūšanas ceļi organismā un specifiskā iedarbība (toksikokinētika/ toksikodinamika)
- ☐ Bioloģiskais monitorings:
  - ķīmisko vielu noteikšana
  - to metabolītu mērīšana
  - vielu izraisīto bioloģisko efektu novērtēšana
- ☐ darbinieku veselības pārbaužu rezultāti, t.sk. bioloģiskās ekspozīcijas rādītāji - BER



# Kīmisko vielu nonākšana organismā

- ☐ Ieelpojot
- ☐ Caur ādu
- ☐ Norijot



**Iedarbība - lokāla, sistēmiska**  
**= tas noteikts toksikoloģiskos pētījumos**





# Putekļu iedarbība uz organismu

## Alerģiskas reakcijas

- alerģisks rinīts
- rinofaringolaringīts
- alerģisks alveolīts
- alerģisks konjunktivīts

- izsitumi
- piodermija
- dermatīts
- ekzēma



# BER? (pēc MK 325/2007)

---

- ❑ **BER - bioloģiskie ekspozīcijas rādītāji** - raksturo ķīmiskās vielas bioloģiskā monitoringa rādītāja lielumu **veseliem darbiniekiem**, kuri d/v ir pakļauti ķīmiskās vielas iedarbībai **zem AER līmeņa**
- ❑ **"References lielumi"** - rādītāji neeksponētai populācijai



# BER svinam (MK Nr.325/2007)

---

- ❑ **Asinīs**-normatīvs-  
<40µg Pb/100ml jeb  
µg/dl
- ❑ Ja 40 – 60 µg/dl –  
atkārtota asins analīze  
pēc 2 mēn
- ❑ Ja >60 µg/dl –pārcelt  
citā darbā, atveseļot,  
atkārtota kontrole
- ❑ *References lielums  
asinīs neeksponētiem <  
10 µg/dl*
- ❑ Klīniskā **asinsaina**,  
retikulocīti un  
punktainā graudainība  
eritrocītos,
- ❑ Koproporfirīns **urīnā**  
<100 µg/g kreatinīna  
(reference – 22-57  
µg/g kreatinīna),
- ❑ Aminolevulīnskābe  
**urīnā** < 5 mg/g  
kreatinīna  
(reference -0,5-2,5  
mg/g kreatinīna)



# Organiskiem šķīdinātājiem BER – KV vai metabolīts Nr.325/2007)

---

## ☐ **Benzols**

- Urīnā fenolu maiņas beigās
- BER 25  $\mu\text{g}$  /g kreatinīna

## ☐ **Toluols**

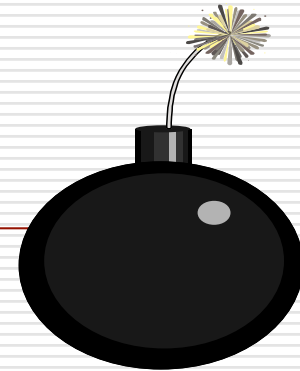
- Urīnā hipūrskābe maiņas beigās – BER 1,6 g/g kreatinīna,
- Asinīs toluols  
BER 0,05 mg/l

## ☐ **Stirols**

- Urīnā mandeļskābe maiņas beigās
- BER 0,8 g /g kreatinīna,
- Asinīs stirols  
BER 0,55 mg/l



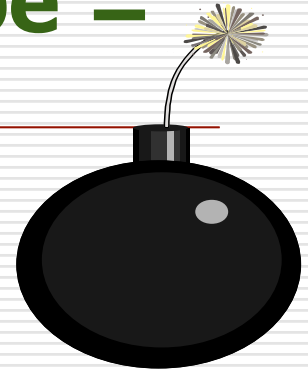
# Kīmiskā riska raksturojums pēc iedarbības varbūtības



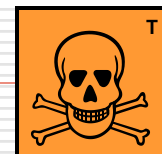
- novērtē **riska iespējamību** d/v pēc
  - atrastās koncentrācijas un iedarbības ilguma,
  - darba vides ķV koncentrāciju salīdzina ar AER,
  - nosaka EI un novērtē iedarbības iespējamības pakāpi:
    - maz ticama (1),
    - maz iespējama (2),
    - iespējama (3),



# Riska raksturojums (riska pakāpe = varbūtība\*seku smagums)



- Novērtē **riska pakāpi** d/v **pēc**
  - riska iespējamības /varbūtības un
  - **iespējamo seku smaguma,**
  - riska pakāpi **izsaka skaitliski** 5...10 ballu sistēmā
- Izmanto ķīmisko vielu **drošības datu lapas** (DDL) – informācijas līdzeklis riska raksturošanai (informācija par ĶV bīstamību un riska mazināšanas pasākumiem)





# Kīmisko vielu iedarbības riska varbūtības novērtējums (3 varbūtības līmeņi)

(piemērs - varbūtība pēc ekspozīcijas lieluma **C**)

## 1. maz ticama

- a) **C** < 10% AER līmeņa toksiskas vielas ( $EI < 0,1$ ),
- b) **C** = 10-50% AER līmeņa - pārejās vielas,
- c) **C** 1 reizi mēnesī  $\leq$  AER līmenis;

## 2. maz iespējama

- a) **C** - 10-50% AER līmeņa toksiskas vielas ( $EI: 0,1-0,5$ ),
- b) **C** - 50% - AER līmenim - pārejās vielas,
- c) **C** 1-2 x nedēļā  $\leq$  AER;

## 3. iespējama

- a) **C** 50% AER - AER līmenim toksiskas vielas ( $EI > 0,5$ ),,
- b) **C** pārejām vielām  $> AER$ ,
- c) **C** regulāri AER līmenī vai  $> AER$



# **Kīmisko vielu iedarbības riska smaguma novērtējums (3 seku smaguma līmeņi)**

*(piemērs - pēc izraisītām sekām,izmantojot DDL informāciju –riskā frāzes)*

## **1. nedaudz kaitīga**

- nekomfortabla sajūta, kairinājums, pārejoša slimība,
- R20, 36, 37, 38

## **2. kaitīga**

- dedzinoša sajūta, ādas slimības, ilgstoši veselības bojājumi,
- R23, 24, 25, 33, 34, 40, 43, 48, 62, 63, 64

## **3. ārkārtīgi kaitīga**

- saindēšanās, aroda CA, astma, stabilas smagas izmaiņas,
- R26, 27, 35, 39, 41, 42, 45, 49, 60, 61, 65



# Kīmisko vielu iedarbības riska pakāpe – 5 balles

(pēc iedarbības varbūtības un smaguma)

| <b>Riska iespējamība (varbūtība)</b> ↓ | <b>Riska sekas:</b> |                     |                    |
|----------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
|                                        | nedaudz kaitīgas    | kaitīgas            | ārkārtīgi kaitīgas |
| maz ticama                             | NENOZĪMĪGS RISKS I  | PIEŅEMAMS RISKS II  | CIEŠAMS RISKS III  |
| maz iespējama                          | PIEŅEMAMS RISKS II  | CIEŠAMS RISKS III   | NOZĪMĪGS RISKS IV  |
| iespējama                              | CIEŠAMS RISKS III   | NOZĪMĪGS RISKS...IV | NECIEŠAMS RISKS V  |



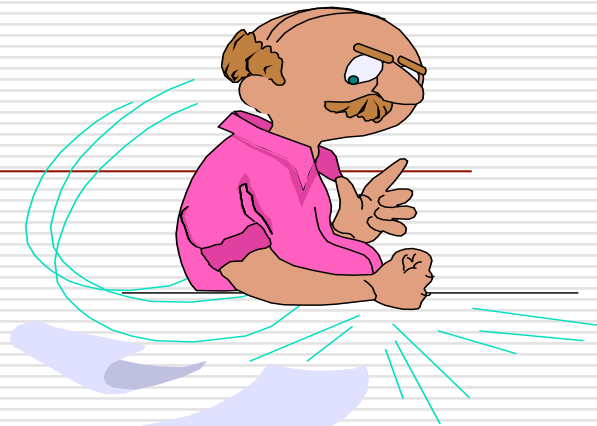
# Kīmisko vielu iedarbības riska pakāpes novērtējums (pēc iedarbības varbūtības un smaguma)

## ☐ Riska pakāpes 5 ballu sistēmā:

- 1. maznozīmīgs, nenozīmīgs**
- 2. paciešams, pieņemams**
- 3. mērens, ciešams**
- 4. nozīmīgs, reāls**
- 5. neciešams**



# Riska vadīšana



## ☐ riska izziņošana

- darbinieku informēšana par riskiem,
- apmācība darba drošībā un veselības aizsardzībā

## ☐ regulējoši lēmumi

- uzņēmuma iekšējās uzraudzības programma,
- pasākumu plāni aroda veselības jautājumu risināšanā

## ☐ kontrole un atkārtota analīze



## 2. Ķīmisko vielu kombinētas iedarbības novērtēšana:

---

- ❑ Identificē visas vielas, kuru iedarbībai var būt pakļauts darbinieks;
- ❑ Nosaka katras vielas ekspozīcijas koncentrāciju un ekspozīcijas indeksu (EI);
- ❑ Pēc DDL esošas informācijas (jeb Bīstamo ķīmisko vielu reģistra datiem nosaka vielas bīstamību);
- ❑ Nosaka kopējo iedarbības varbūtību pēc

**EI summas**



## **Ja nodarbinātie ir pakļauti vairāk nekā vienas ĶV vai ĶP iedarbībai (vienlaikus vai pakāpeniski)**

- ❑ risku novērtē, ņemot vērā visu darbā lietoto ķīmisko vielu un ķīmisko produktu iespējamo savstarpējo un kopējo iedarbību un tās ietekmi :

$$\frac{C_1}{AER_1} + \frac{C_2}{AER_2} + \dots + \frac{C_n}{AER_n} \leq 1$$

*(pēc MK 325/2007)*





# Vienotas pieejas nepieciešamība ķīmiskās ekspozīcijas novērtēšanā (normatīvu prasību izpilde)



- C vaitspirtam =  $70 \pm 12 \text{ mg/m}^3$ ;  
(AER =  $100 \text{ mg/m}^3$ )
- C acetnam =  $240 \pm 48 \text{ mg/m}^3$   
(AER =  $1200 \text{ mg/m}^3$ )
- C butanolam =  $8 \pm 1,6 \text{ mg/m}^3$   
(AER =  $10 \text{ mg/m}^3$ )

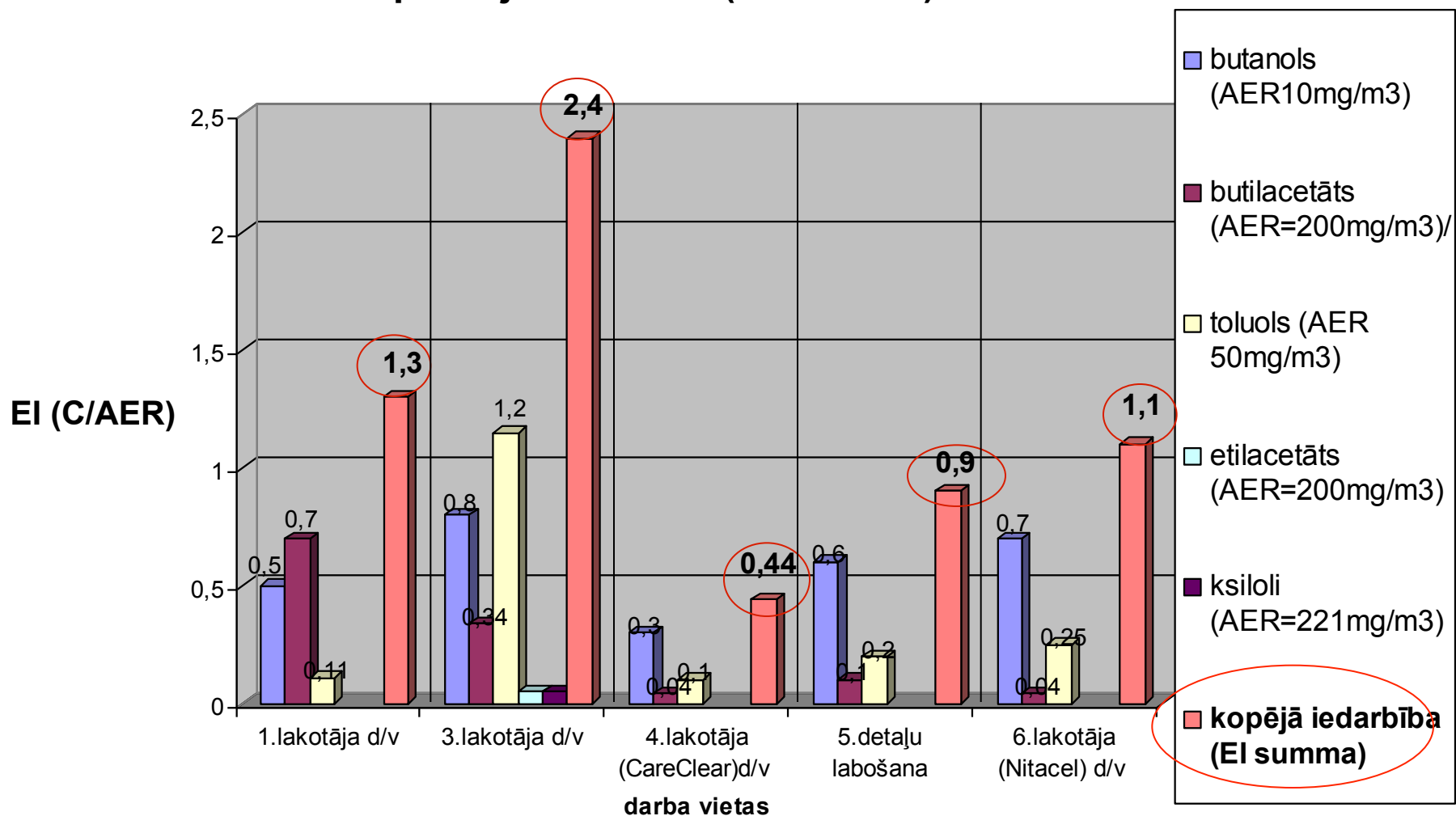
**Kopējā ekspozīcija?**

**!!EI=1,8 (>1)**

**Vai ir risks  $\text{KV}$   
tikai ieelpot ?**



## Kīmisko vielu iedarbības varbūtība kokapstrādē pēc ekspozīcijas indeksa (EI= C/AER)



### 3. Iespējamā kaitējuma mazināšanas principi:

---

#### ☐ Svarīgākie noteikumi par ķīmisko vielu drošību **MK 325/2007**

- Nosaka, ka jānovērš vai līdz minimumam jāsamazina ar ķīmikāliju izmantošanu saistītie riski veselībai un drošībai;



# Kopsavilkums par prasībām pēc MK325:

---

- ❑ Katrai vielai vai produktam jābūt pareizā tarā ar nosaukumu, marķējumu un bīstamības frāzēm
- ❑ Visām vielām, kuras izmanto profesionāli (darbā) – jābūt DDL
- ❑ Vielas pārlejot vai jaucot – arī šiem traukiem jābūt marķētiem
- ❑ Obligāti jāievēro tas, kas rakstīts DDL – kādi cimdi jālieto, kā jāglabā utt...

➤ **Svarīgi sekot prasību izpildei dzīvē!**



# Nodarbināto veselības uzraudzība pēc MK 325

---

- ❑ **Nodarbinātajiem**, kuriem darba vietā iespējama saskare ar ĶV un ĶP, veic obligātās veselības pārbaudes (**OVP**) saskaņā ar normatīvajiem aktiem par obligāto veselības pārbaūžu veikšanas kārtību (**pēc MK 219/2009**)



# **MK 219/2009** "Kārtība, kādā **veicamas obligātās veselības pārbaudes (OVP)**

- ☐ OVP saistītas ar ĶV iedarbības specifiskumu un iespējamām sekām (veselības problēmām)
- ☐ OVP periodiskumu nosaka reālā ĶV ekspozīcija (pēc EI)\*
- ☐ Nav mērījumu, darbinieki jāsūta uz OVP katru gadu



# \*OVP periodiskumu nosaka reālā

## ķV ekspozīcija (**pēc EI**)

- ☐ Var nesūtīt uz OVP, ja  $EI < 0,5$
- ☐ Nosūtīšana uz OVP reizi **trijos** gados:
  - $0,5 > EI < 0,75$
- ☐ ..... reizi **divos** gados:
  - $0,75 > EI < 1,0$ ,
  - $0,75 > \Sigma EI < 1,0$  līdzīgas darbības ķV;
- ☐ ..... **reizi gadā:**
  - **$EI$  vai  $\Sigma EI > 1,0$ ,**
  - Kontakts ar CA vielām
  - **nav ekspozīcijas mērījumu!**





# **Darba aizsardzības prasības saskarē ar ķīmiskajām vielām darba vietās (Nr. 325/2007)**

- Jāaizsargā darbiniekus no draudiem, ko izraisa ķīmikāliju fizikāli ķīmiskās īpašības:
  - aktīvi reaģējošas ķīmikālijas glabājot nošķirti,
  - nepieļaujot uzliesmojošu vai nestabilu vielu koncentrācijas gaisā,
  - novēršot uzliesmošanas avotus u.c.



# **Darba aizsardzības prasības saskarē ar ķīmiskajām vielām darba vietās (Nr. 325/2007)**

- ☐ **Jādokumentē** riska novērtējums, rīcības plāni, veselības uzraudzība, avārijas un nelaimes gadījumus darba vietās.
- ☐ Jāizstrādā praktiski norādījumi (procedūras) ar ķīmikālijām saistītā riska novērtējumam darba vietās un preventīvus pasākumus risku kontrolei



## **Darba aizsardzības prasības saskarē ar ķīmiskajām vielām darba vietās (Nr. 325/2007)**

- ❑ Jāizstrādā rīcības plānus gatavībai avārijas vai nelaimes situācijām, jāapmāca personālu par darba drošību, jānodrošina ar pirmās palīdzības aprīkojumu, jāinformē strādnieki.
- ❑ **Ja noteiktās AER tiek pārsniegtas, jāveic riska samazināšanas pasākumi un pēc tam jānovērtē ekspozīcija atkārtoti.**



# Darba aizsardzības prasības saskarē ar ķīmiskajām vielām darba vietās (Nr. 325/2007)

---

- ❑ Jāuzklausā darbinieku viedoklis par visiem jautājumiem, kas saistīti ar veselības aizsardzību un darba drošību darba vietās.
- ❑ Jādod darbiniekiem iespēja aktīvi iesaistīties riska novērtējumā un riska samazināšanas pasākumu plānošanā;
- ❑ Jānodrošina strādājošajiem pieeja drošības datu lapām (**DDL**) un **riska novērtējumam** darba vietā;
- ❑ Jāapmāca un jāinformē par to, kā aizsargāt sevi un citus darba vietā.



# Kāda ir pieeja ĶV ekspozīcijas noteikšanā? (MK325, 4.pielikums)

---

- Jāiegūst **objektīvs, patiens un pilnīgs** darba vides novērtējums
- Jānosaka **ticami** darba vides riska faktoru **ekspozīciju lielumi**:
  - darba dienas (8 st) ekspozīcija
  - īslaicīgu un ekstrēmi/pīķa ekspozīciju līmeņi
  - visu vienlaicīgi darbojošos riska faktoru noteikšana





**Vai Draeger caurulītes un čipi nodrošina AER definēto references laika mērījumu rezultātu iegūšanu?**

**LVS EN 689 ieteiktais minimālais paraugu skaits maiņā ir 20 paraugi, ja ņemšanas ilgums ir 1 min, bet 12 paraugi, ja ņemšanas ilgums ir 5 min**





## Vai eksprescaurulītes nodrošina reprezentatīvu ekspozīcijas novērtējumu?

| Dräger-<br>Röhrchen | Sach-<br>nummer | Messbereich<br>(20° C,<br>1013 hPa) | Messdauer<br>(circa) |
|---------------------|-----------------|-------------------------------------|----------------------|
| Xylol 10/a          | 6733161         | 10-400                              | ppm 1 Minute         |



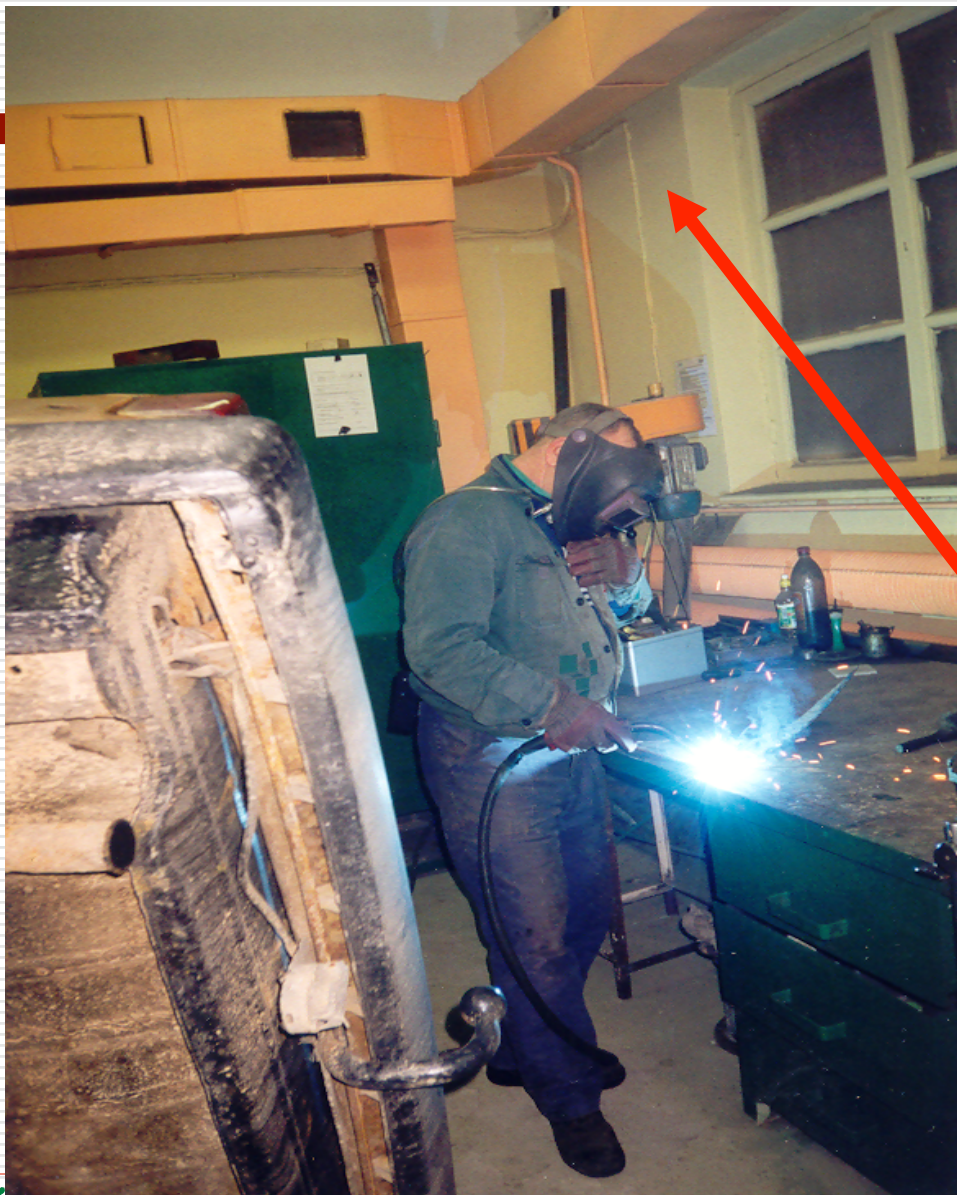
# Intervāla noteikšana starp periodiskiem mērījumiem

(pēc grozījumiem MK 325 nr.92 (1.02.2011. MK))

- ❑ Ekspozīcijas indekss **EI < 0,1** (zem 10% no AER vērtības) periodiskos mērījumus var neveikt;
- ❑ **EI < 0,5** – atkārtoti 104 nedēļu periodā (2g);
- ❑ **EI 0,5 - 0,75** - atkārtoti 52 nedēļu periodā (1g);
- ❑ **EI > 0,75** - atkārtoti 24 nedēļu periodā;
- ❑ **EI > 1** - veic uzlabojumus un novērtē to efektivitāti ar atkārtotiem mērījumiem







**Darbinieks stāv  
starp ventilāciju  
un kaitīgo vielu  
izdales vietu .....**



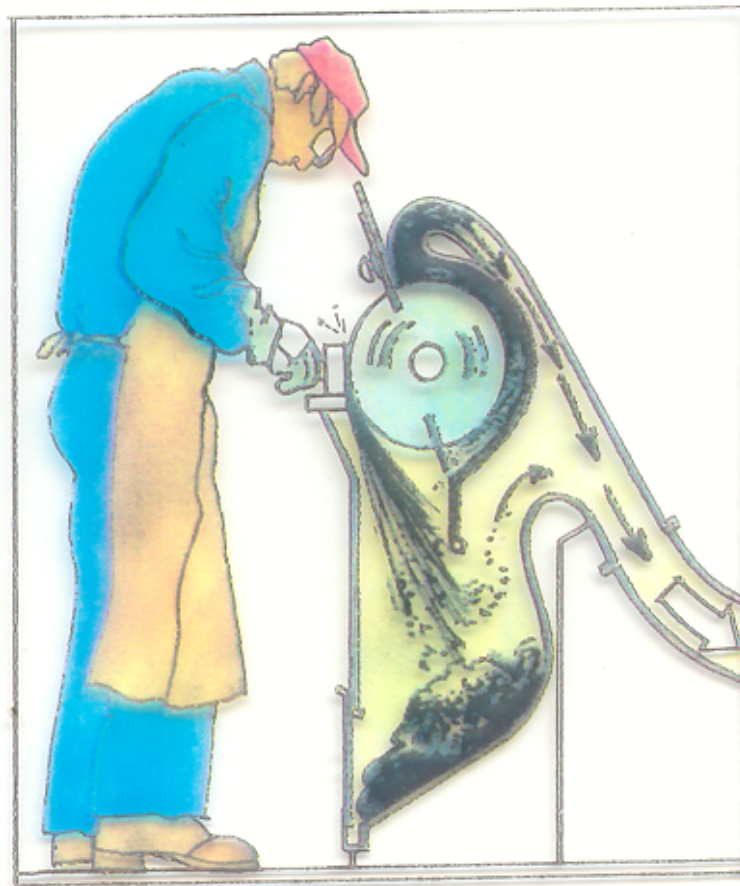
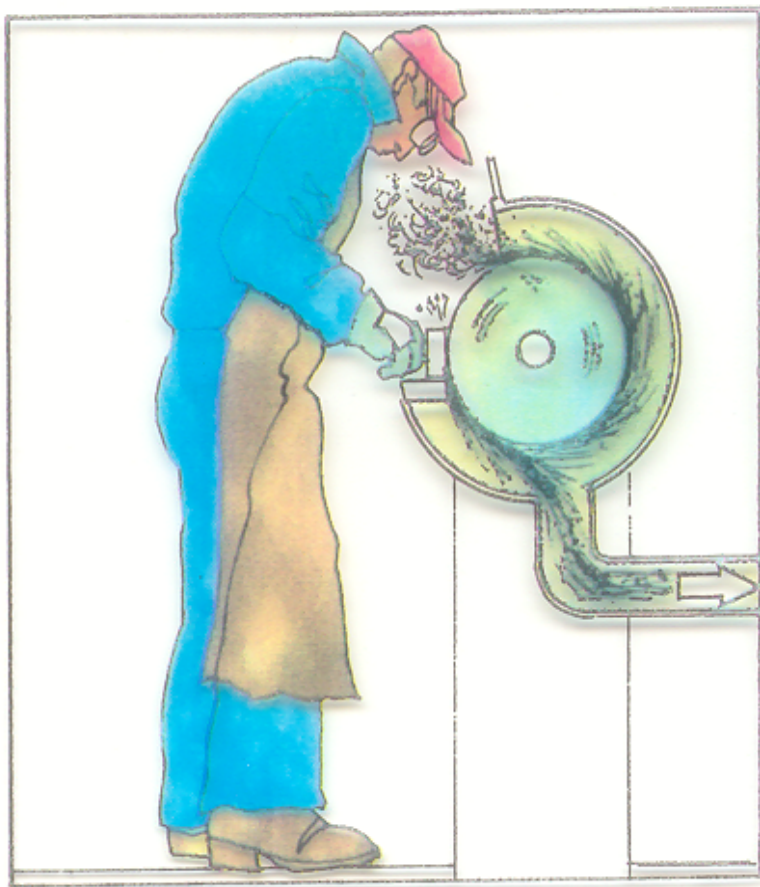
# Metināšanas darbi – gaisa paraugi



- ❑ ~~Īpaša uzmanība jāpievērš elpošanas aizsarglīdzekļu aizsargkoeficientam, kas uzrāda, cik reižu tiek samazināta piesārņotība, izmantojot aizsarglīdzekli.~~

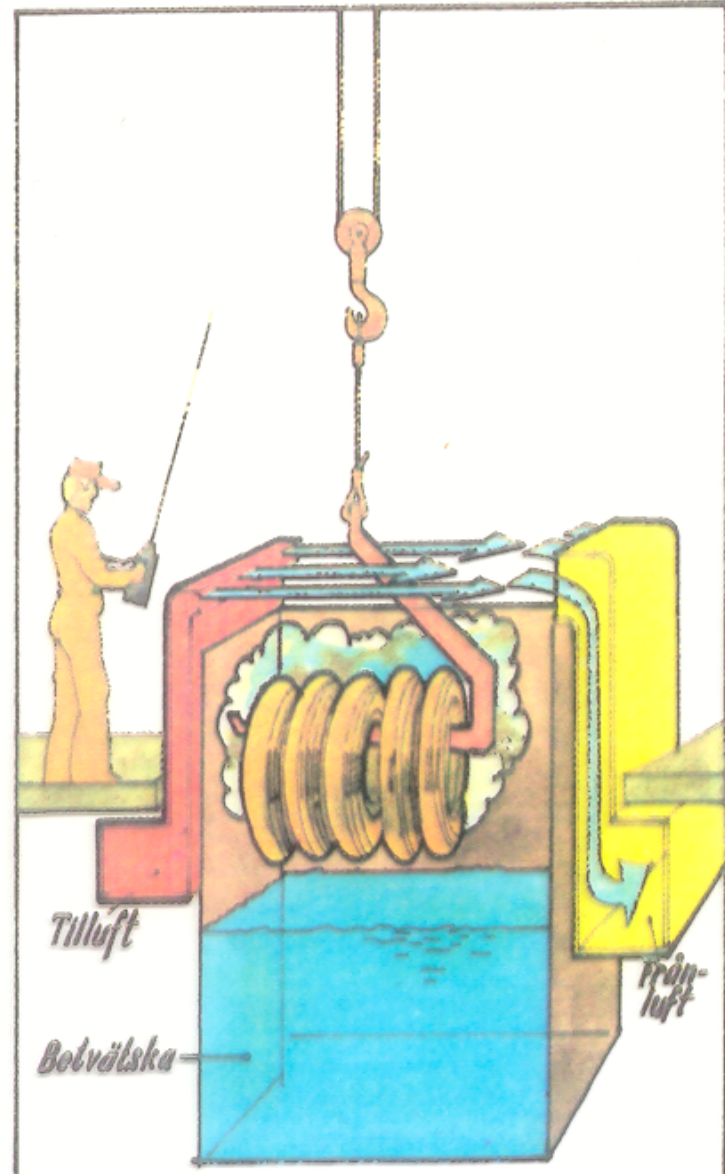
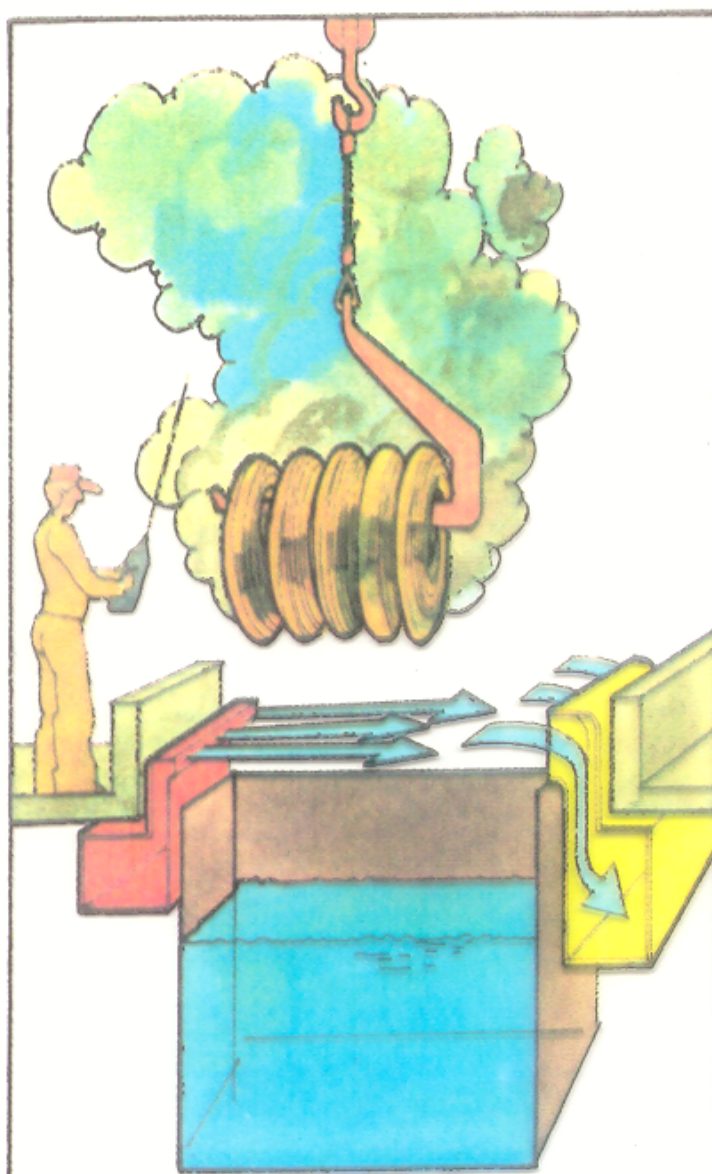






**Lokālā putekļu atsūce slīpēšanas/pulēšanas darbgaldam.  
Kuru variantu izvēlēties?**





**Kaitīgos iztvaikojumus galvanizācijas procesā var ievērojami samazināt organizējot piemērotu lokālo ventilāciju!**

# Vai vienmēr jāmēra KV darba vidē?



- ☐ **Jāizvērtē ekspozīcijas iespējamība pēc būtības:**
- ☐ Tehnoloģijas un darba veids (slēgtās sistēmas/to kontrole);
- ☐ Vielu specifiskās fizikāli-ķīmiskās īpašības;
- ☐ Vielas pielietojamais daudzums un koncentrācija lietotos šķīdumos;
- ☐ Kontakta ilgums/ biežums (ievērojot īslaicīgo normatīvo koncentrāciju)



# ĶV klātbūtne darba vidē atkarībā no vielas īpašībām

---

- ĶV tvaiku blīvums, salīdzinot ar gaisu
  - pareizas ventilācijas sistēmu ierīkošanas piemēri
- ĶV gaistamība / tvaiku spiediens
  - Etilēnglikols (0,006mmHg) / etilēnglikola dietilēteri –celosolvi (4,0mmHg)/ etanols (44mmHg)/ ēteris (440mmHg);
  - Formaldehīds 1,4mmHg/ fenols (0,4mmHg)





# Droša uzglabāšana?







**Paldies par  
uzmanību!**

