

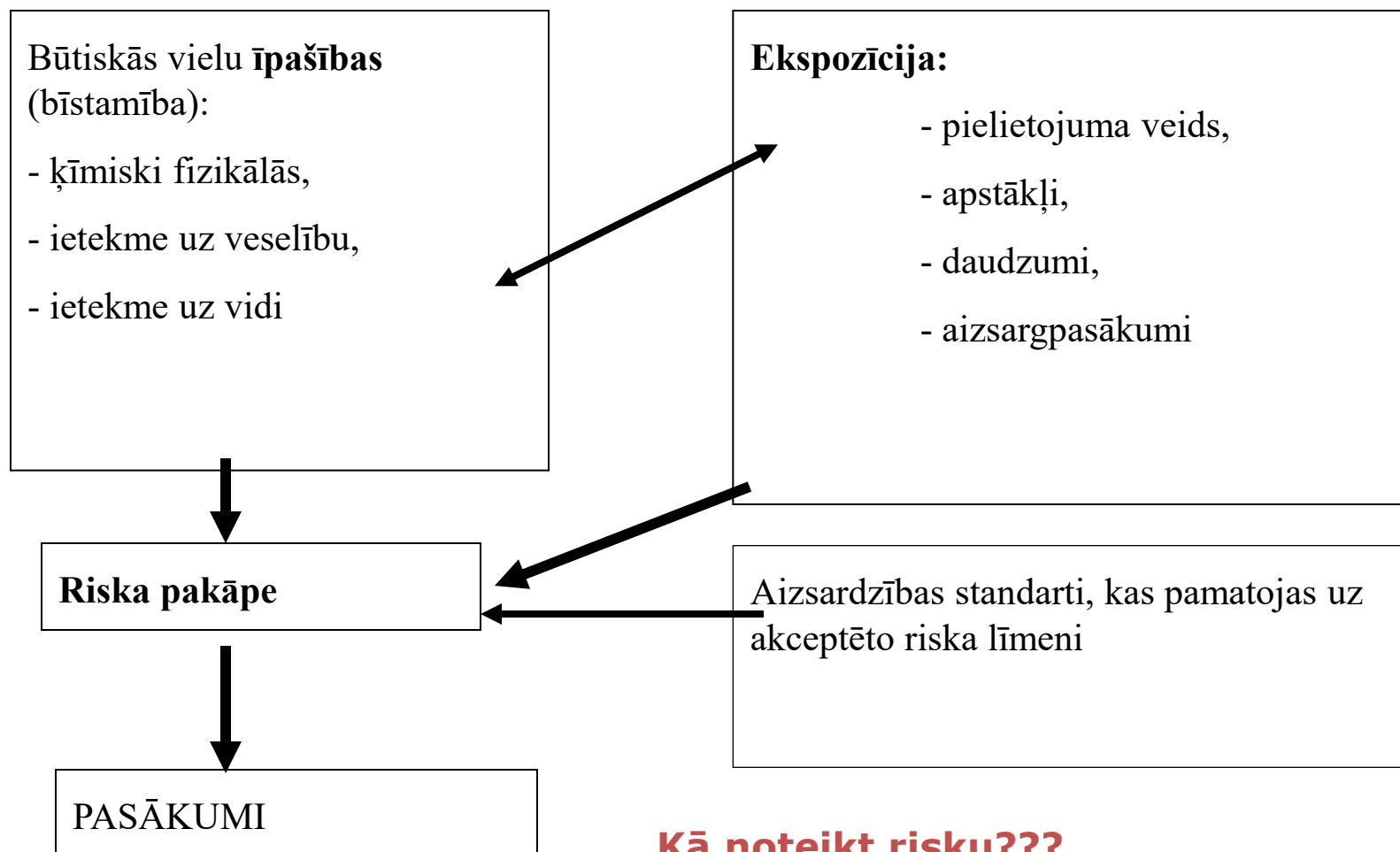
Ķīmisko vielu un maisījumu radītā riska novērtēšanas principi

Inese Mārtiņšone
Rīgas Stradiņa universitāte
Darba drošības un vides veselības institūts
inese.martinsone@rsu.lv

Kas ir ķīmiskais riska faktors?

- Ķīmiskās vielas (ĶV) / ķīmiskie maisījumi (ĶM) darba vidē vai ar darba procesiem saistīta to iedarbība, kas apdraud nodarbinātā drošību vai veselību;
- ĶV/ĶM bīstamību nosaka –
 - fizikāli ķīmiskās 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)



Arodekspozīcijas novērtēšanas posmi

1. Potenciālās ekspozīcijas identifikācija (bīstamo ķīmisko vielu saraksts)
2. Darba vides faktoru noteikšana
3. Ekspozīcijas novērtējums

Ekspozīcijas mainīgums



- Cik tuvu indivīds ir avotam
- Uzturēšanās ilgums vidē
- Individā darba paņēmieni















Ekspozīcijas novērtējums

- Sākotnējā novērtēšana
 - Vienas koncentrācijas dažādību attiecībā pret nodarbināto ietekmē:
 - Avotu skaits no kuriem viela izdalās
 - Ražošanas ātrums saistībā ar ražošanas apjomu
 - Izplūdes ātruma no katra avota
 - Katra avota tips un stāvoklis
 - Vielu izkliede ar gaisa kustību
 - Ventilācijas sistēmas veids un efektivitāte

Ekspozīcijas ceļa identifikācija



Norijot

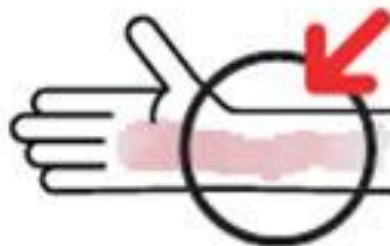


Ieelpojot

Saskaroties ar ādu



Absorbējoties caur ādu



Putekļainības grupu definīcija

Augsta	Smalki, viegli pulveri. To izmantošanas reizēs redzami putekļu mākoņi, kas noturas un paliekt gaisā vairākas minūtes. Piemēram: cements, titāna dioksīds, talks, kopētāju toneris, sodrēji, krīta putekļi, metināšana.
Vidēja	Kristāliski granulētas cietas vielas. To izmantošanas reizēs putekļi ir redzams, bet tie ātri nosēžas. Beidzot darbu putekļi ir redzami uz apkārt esošajām virsmām. Piemēram: ziepju pulveris, cukura kristāli, metāla mehāniska griešana.
Zema	Granulveidīgas, bez plīsumiem nedrūpošas cietas vielas. Izmantošanas laikā putekļu veidošanās tik pat kā netiek novērota. Piemēram: PVC granulas, vaski, vaskotas pārslas.

Ekspozīcijas potenciāls

	Solid	Liquid
Determinant	Dustiness	Volatility
Low	Pellet - does not break up	
Medium	Granular or crystalline	
High	Fine solid and light powder	
Determinant	Amount	Amount
Small	Grams	Millilitres
Medium	Kilograms	Litres
Large	Tonnes	Cubic metres

Kīmisko vielu iedalījums bīstamības grupās

(bīstamība veselībai)

A	R36, R38 and all R numbers not otherwise listed	H303, H304, H305, H313, H315, H316, H319, H320, H333, H336 and all H-numbers not otherwise listed
B	R20/21/22 and R68/20/21/22	H302, H312, H332, H371
C	R23/24/25, R34, R35, R37, R39/23/24/25, R41, R43, R48/20/21/22, R68/23/24/25	H301, H311, H314, H317, H318, H331, H335, H370, H373
D	R26/27/28, R39/26/27/28, R40, R48/23/24/25, R60, R61, R62, R63, R64	H300, H310, H330, H351, H360, H361, H362, H372
E	R42, R45, R46, R49, R68	H334, H340, H341, H350

Izlietotais daudzums	Zema gaistamība vai putekļainība	Vidēja gaistamība	Vidēja putekļainība	Augsta gaistamība vai putekļainība
“A” grupas bīstamības vielas				
Mazs	1	1	1	1
Vidējs	1	1	1	2
Liels	1	1	2	2
“B” grupas bīstamības vielas				
Mazs	1	1	1	1
Vidējs	1	2	2	2
Liels	1	2	3	3
“C” grupas bīstamības vielas				
Mazs	1	2	1	2
Vidējs	2	3	3	3
Liels	2	4	4	4
“D” grupas bīstamības vielas				
Mazs	2	3	2	3
Vidējs	3	4	4	4
Liels	3	4	4	4
“E” grupas bīstamības vielas				
Jebkāds daudzums	4	4	4	4

Piemēri

- Dažādiem metināšanas veidiem - <https://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/direct-advice/welding.htm>
- Kokapstrādes procesiem - <https://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/direct-advice/woodworking.htm>
- Lauksaimniecībai - <https://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/direct-advice/agriculture.htm>
- Darbs ar metālapstrādes šķidrumiem - <https://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/direct-advice/metalworking-fluids.htm>

Ķīmiskā 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 K_V bīstamību un riska mazināšanas pasākumiem)

Ķīmisko vielu iedarbības riska pakāpe – 5 balles (pēc iedarbības varbūtības un smaguma)

Riska iespējamība (varbūtība): 	Riska sekas: 		
	nedaudz kaitīgas	kaitīgas	ārkārtīgi kaitīgas
maz ticama	NENOZĪMĪGS RISKS I	PIENĒMAMS RISKS II	CIEŠAMS RISKS III
maz iespējama	PIENĒMAMS RISKS II	CIEŠAMS RISKS III	NOZĪMĪGS RISKS IV
iespējama	CIEŠAMS RISKS III	NOZĪMĪGS RISKS...IV	NECIEŠAMS RISKS V

Mērījumu veikšana un ekspozīcijas novērtēšana (MK 325/2007)

15. Darba devējs nodrošina, lai darba vides gaisā regulāri tiktu noteikta ķīmisko vielu koncentrācija un salīdzināta ar aroda ekspozīcijas robežvērtību (AER), un atbilstoši ekonomiskajām un tehniskajām iespējām veic pasākumus aroda ekspozīcijas faktiskās vērtības samazināšanai. Ķīmisko vielu ekspozīciju darba vides gaisā darba devējs nosaka un izvērtē atbilstoši šo noteikumu 4.pielikumā noteiktajai metodikai.

Mērījumu veikšana (MK 325/2007)

21. Mērījumus veic darba procesa laikā (tipiskos darba apstākļos). Ja mainās darba apstākļi un konstatēta vai iespējama riska palielināšanās, veic ķīmisko vielu koncentrācijas papildu mērījumus.

Minimālais paraugu skaits atkarībā no paraugu ņemšanas ilguma (LVS EN 689)

Paraugu ņemšanas ilgums	Paraugu minimālais skaits maiņā
10 s	30
1 min	20
5 min	12
15 min	4
30 min	3
1 h	2
≥ 2 h	1

Paraugu minimālais skaits homogēnam darba periodam.

Ekspozīcijas indekss

$$EI = \frac{c \text{ (mg/m}^3\text{)}}{AER \text{ (mg/m}^3\text{)}}$$

- EI – ekspozīcijas indekss, rāda reālās ķīmiskās vielas koncentrācijas **C** attiecību pret ĶV normatīvo lielumu t.i. **AER**);
(MK 325/2007)

Intervāla noteikšana starp periodiskiem mērījumiem (MK 325/2007)

- Ekspozīcijas indekss **EI < 0,1** (zem 10% no AER vērtības) periodiskos mērījumus var neveikt; (19.punkts)
- **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 (20.punkts)

Aroda ekspozīcijas robežvērtības

- Aroda ekspozīcijas robežvērtību (AER) definē kā vidējo aritmētisko vērtību astoņu stundu darba dienai (vidējā maiņas koncentrācija) vai kā vērtību īsam laikposmam (līdz 15 min., fibrogēnām vielām - līdz 30 min).
- Aroda ekspozīcijas robežvērtību (AER) mēra 20°C temperatūrā 101,3 kPa spiedienā un izsaka miligramos uz kubikmetru (mg/m^3), bet gāzu un tvaiku koncentrāciju var izteikt arī no temperatūras un spiediena neatkarīgās mērvienībās - ppm (ml/m^3), kas ir tilpuma miljonā daļa.

Ministru kabineta noteikumi Nr.325/2007

23.2. ja darba vides gaisā vienlaikus ir vairākas bīstamās ķīmiskās vielas ar līdzīgu (sinerģisku) darbību, šo vielu kopējo iedarbības efektu aprēķina, izmantojot šādu formulu:

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

$C_1; C_2; C_n$ - vielu koncentrācijas darba vides gaisā (mg/m^3);

$AER_1; AER_2; AER_n$ - vielu aroda ekspozīcijas robežvērtības (mg/m^3).

Vielu ekspozīcijas faktiskās koncentrācijas attiecība pret AER (ekspozīcijas indeksu EI) summējot nedrīkst pārsniegt 1. Ja šo daļskaitļu summa ir 1, tā atbilst kopējās iedarbības robežvērtībai.

(Grozīts ar MK 01.02.2011. noteikumiem Nr.92)

Ministru kabineta noteikumi Nr.325/2007

(4.pielikums)

7.4. koncentrāciju aprēķinus veic pēc šādas formulas:

$$C_{\text{maiņa}} = \frac{\sum C_i t_i}{\sum t_i} = \frac{C_1 t_1 + C_2 t_2 + \dots + C_n t_n}{8}, \text{ kur:}$$

$C_{\text{maiņa}}$ - apzīmē bīstamās ķīmiskās vielas vidējo aritmētisko koncentrāciju maiņā, mg/m³;

$C_i, C_1, C_2 \dots C_n$ - bīstamās ķīmiskās vielas koncentrācija atsevišķos tehnoloģiskā procesa stadiju laika periodos (operācijās), mg/m³ maiņas laikā;

t_i, t_1, t_2, t_n - tehnoloģiskā procesa atsevišķu stadiju (operāciju) ilgums - atbilstošais ekspozīcijas laiks, stundās

$\sum t_i$ - viss maiņas ilgums stundās, piemēram 8 stundas;

Vienotas pieejas nepieciešamība ķīmiskās ekspozīcijas novērtēšanā (normatīvu prasību izpilde)



- C vaitspirtam = $70 \pm 12 \text{ mg/m}^3$;
(AER = 100 mg/m^3) **EI = 0,7**
- C acetnam = $240 \pm 48 \text{ mg/m}^3$
(AER = 1200 mg/m^3) **EI = 0,24**
- C butanolam = $8 \pm 1,6 \text{ mg/m}^3$
(AER = 10 mg/m^3) **EI = 0,80**

Kopējā ekspozīcija?

Vai ir risks KĻ tikai ieelpot ?

Ekspozīcijas indekss

Viela	CAS Nr.	Mērķorgāni	Klasifikācija	Bīstamības grupa pēc H frāzēm
Vaitspirts	64742-82-1	CNS	H304, H340, H350, H372 (CNS)	Ārkārtīgi kaitīgs
Acetons	67-64-1	CNS, gļotādas	H225, H319, H336, EUH066	Nedaudz kaitīgs
Butanols	71-36-3	CNS, āda	H226, H302, H315, H318, H335	Kaitīgs

Kopējā ekspozīcija?

$$EI = 0,7 + 0,24 + 0,9 = 1,84$$

OVP pēc visām vielām: 1.6.1. – vaietspirts; 1.9.2. – butanols; 1.11.2 – acetons.

Apstākļi, kas var veicināt ķīmisko vielu kaitīgo iedarbību

- Neatbilstošas iekārtas un/ vai nepareizi izveidots vai plānots process
- Savstarpēji nedrošu iekārtu izmantošana un/ vai , neatbilstoša rīcība
- Apkopes problēmas (augstāks risks tehniskās apkopes veicējiem un uzkopšanas darbiniekiem)
- Neatbilstošu IAL izmantošana
- Dušas un mazgāšanās telpu neesamība
- Nav atsevišķas telpas pusdienošanai
- Darba steiga, noslodze
- Kolēģu neiecietība

- **Atceramies – ķīmiskās vielas ir ļoti daudz un katrai ir sava iedarbība, tāpēc īpaši svarīga ir to pareiza klasificēšana, apzīmēšana, darbinieku informēšana**

Paldies par uzmanību!

JAUTĀJUMI?