

**Profesionālās pilnveides seminārs  
„ĶĪMISKO darba vides riska faktoru novērtēšana  
lauksaimniecībā”  
30.11.2021, Rīga**

# **Ķīmisko vielu un produktu radītā riska novērtēšana**



**RĪGAS STRADIŅA  
UNIVERSITĀTE**

VITA BREVIS ARS LONGA

**Inese Mārtiņšone**  
Darba drošības un vides veselības institūts  
[inese.martinsone@rsu.lv](mailto:inese.martinsone@rsu.lv)

# Plāns

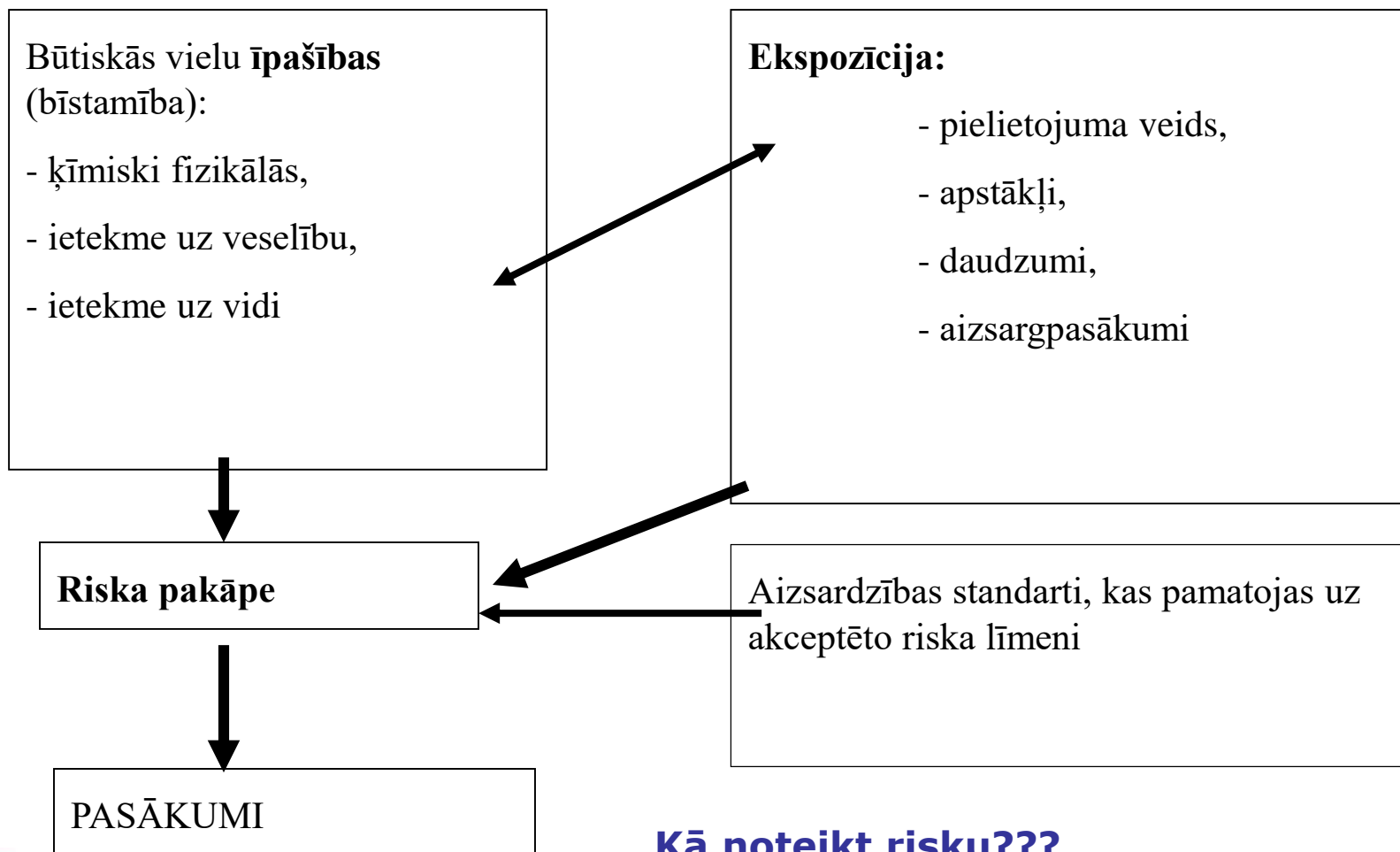
- Ķīmisko vielu un produktu radītā riska novērtēšana
- Ķīmisko vielu inventarizācija uzņēmumā - saraksta izveide.
- Ķīmisko vielu riska pakāpes noteikšanas paņēmieni (ņemot vērā agregātvokli, izmantoto daudzumu, bīstamību).
- Praktisks darbs ķīmisko vielu identificēšanai un novērtēšanai darba vietās.




# 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)



Formāti	Numurs / Nosaukums	Statuss
 	<b>LVS EN 689:2018</b>	
<p>ledarbība darbvietā. Iedarbības noteikšana, ielpojot ķīmiskas vielas. Stratēģija, lai pārbaudītu atbilstību arodekspozīcijas robežvērtībām</p>		

### Angliski

Workplace exposure - Measurement of exposure by inhalation to chemical agents - Strategy for testing compliance with occupational exposure limit values

Valodas: Angļu valoda

Veids: standarts

ICS grupas: 13.040.30 Darba vides gaiss

Izstrādātājs: LVS/STK/19 Darba vide

Reģistrācijas datums: 13.09.2018.

Spēkā no: 13.09.2018.

# Arodekspozīcijas novērtēšanas posmi

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

# Potenciālās ekspozīcijas identifikācija

- Veido vielu sarakstu tajā ietverot:
  - » Izejvielas
  - » Piemaisījumus
  - » Starpproduktus
  - » Gala produktus
  - » Reakcijas produktus un blakusproduktus

Atceramies! Tehnoloģiskajos procesos arī var veidoties vielas un izdalīties darba vides gaisā (piemēram, metināšana, slīpēšana, virpošana u.c)

- Produktu un vielu marķējums un etiķetes

# Arodekspozīcijas novērtēšanas posmi

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



# Darba vides faktoru noteikšana

- Veido darba vietu un veidu detalizētu pārskatu, apkopojot ziņas par, piemēram:
  - » Darba funkcijas – tas ir uzdevums;
  - » Darba veidus un darba aprīkojumu;
  - » Ražošanas procesus – tehnoloģiskos procesus;
  - » Darba vietas iekārtojumu;
  - » Drošības pasākumus un procedūras;
  - » Ventilācijas sistēmas un citus tehniskos pasākumus;
  - » Emisijas avotus;
  - » Ekspozīcijas laiku;
  - » Darba slodzi





RĪGAS STRADIŅA  
UNIVERSITĀTE



Darba drošības un vides veselības  
institūts



RĪGAS STRADIŅA  
UNIVERSITĀTE



Darba drošības un vides veselības  
institūts







Foto: la.lv

# Arodekspozīcijas novērtēšanas posmi

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

# Ekspozīcijas novērtējums

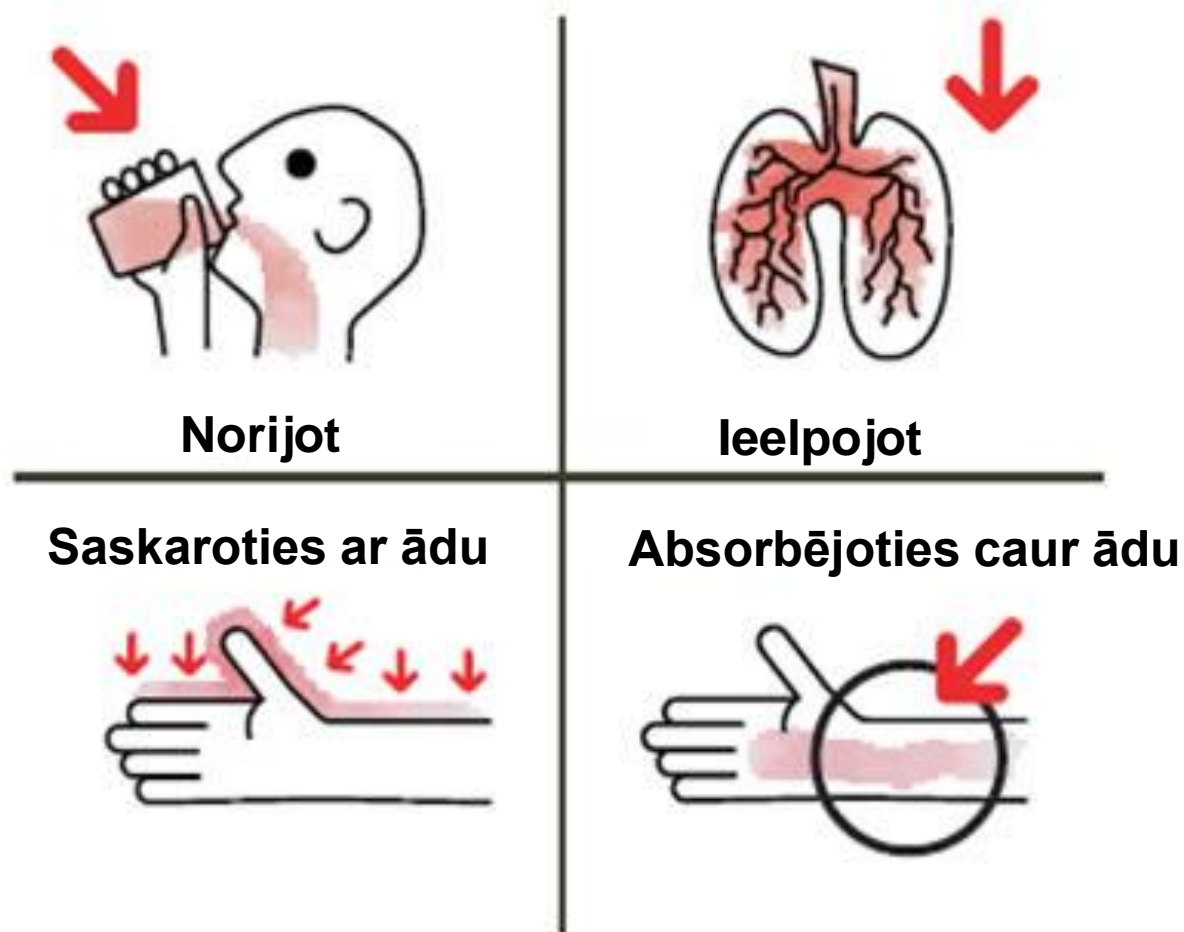
## ■ Sākotnējā novērtēšana

» 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



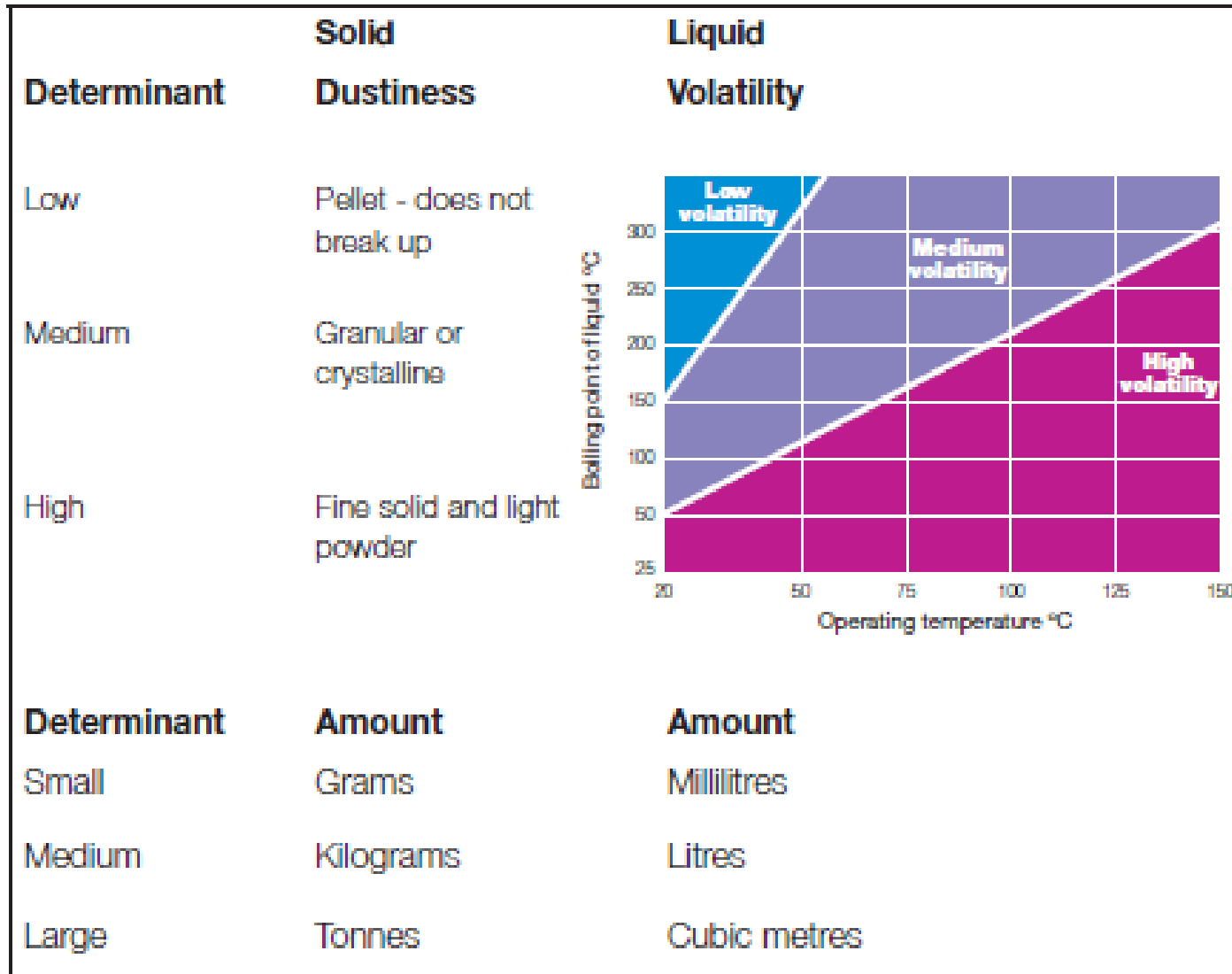
# Ekspozīcijas ceļa identifikācija



# 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



# Kīmisko vielu iedalījums bīstamības grupās (bīstamība veselībai)

A	R36, R38 and all R numbers not otherwise listed	H303, H304, H305, H313, H315, H316, H318, 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 puteklainība	Vidēja gaistamība	Vidēja puteklainība	Augsta gaistamība vai puteklainība
<b>“A” grupas bīstamības vielas</b>				
Mazs	1	1	1	1
Vidējs	1	1	1	2
Liels	1	1	2	2
<b>“B” grupas bīstamības vielas</b>				
Mazs	1	1	1	1
Vidējs	1	2	2	2
Liels	1	2	3	3
<b>“C” grupas bīstamības vielas</b>				
Mazs	1	2	1	2
Vidējs	2	3	3	3
Liels	2	4	4	4
<b>“D” grupas bīstamības vielas</b>				
Mazs	2	3	2	3
Vidējs	3	4	4	4
Liels	3	4	4	4
<b>“E” grupas bīstamības vielas</b>				
Jebkāds daudzums	4	4	4	4

# 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.



# Ministru kabineta noteikumi Nr.325

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 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

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

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 (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,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$C_i, C_1, C_2 \dots C_n$  - bīstamās ķīmiskās vielas koncentrācija atsevišķos tehnoloģiskā procesa stadiju laika periodos (operācijās),  $\text{mg}/\text{m}^3$  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;



# Aroda ekspozīcijas koncentrāciju aprēķins pēc individuāliem mērījumu rezultātiem

## 1.piemērs

- Operators strādā 7 st. 20 min., darba laikā viņš ir pakļauts tādas ķīmiskas vielas iedarbībai, kurai ir noteikta aroda ekspozīcijas robežvērtība. Vidējā ekspozīcijas koncentrācija daba laikā ir  $0,12 \text{ mg/m}^3$

Tādējādi 8 stundu vidējā koncentrācija ir:

7 st 20 min (7,33 st) ir  $0,12 \text{ mg/m}^3$

40 min (0,67 st) ir  $0 \text{ mg/m}^3$

$(0,12 \times 7,33 + 0 \times 0,67) / 8 = 0,11 \text{ mg/m}^3$

# Aroda ekspozīcijas koncentrāciju aprēķins pēc individuāliem mērījumu rezultātiem

## 2.piemērs

- Operators strādā 8 stundas, darba laikā viņš ir pakļauts tādas ķīmiskas vielas iedarbībai, kurai ir noteikta aroda ekspozīcijas robežvērtība. Vidējā ekspozīcijas koncentrācija daba laikā ir  $0,15 \text{ mg/m}^3$

Tādējādi 8 stundu vidējā koncentrācija ir:

$$(0,15 \times 8) / 8 = 0,15 \text{ mg/m}^3$$

# 3.piemērs – paraugu ņemšana ievērojot pauzes

Darba periods	Ekspozīcija, mg/m <sup>3</sup>	Parauga ņemšanas laiks, stundās
08.00 līdz 10.30	0,32	2,5
10.45 līdz 12.45	0,07	2
13.30 līdz 15.30	0,20	2
15.45 līdz 17.15	0,10	1,5

- Ekspozīcija ir vienāda ar nulli laika periodos no 10.30 līdz 10.45, no 12.45 līdz 13.30 un no 15.30 līdz 15.45

Tādējādi 8 stundu aroda ekspozīcijas koncentrācija ir:

$$(0,32 \times 2,5 + 0,07 \times 2 + 0,2 \times 2 + 0,1 \times 1,5 + 0 \times 1,25) / 8 = \\ = (0,8 + 0,14 + 0,4 + 0,15 + 0) / 8 = 0,19 \text{ mg/m}^3$$

Izraksts no testēšanas pārskata

Darba vietas apraksts	Mērāmie parametri, mērvienība	Mērījumu rezultāts (vidējais lielums $M \pm u^*$ )	Aroda ekspozīcijas robežvērtība (AER **)	Ekspozīcija indekss (EI)
Lopbarības noliktava, malšanas, kraušanas, tīrīšanas, slaucīšanas darbi, palīgstrādnieka d/v.	Putekļi (graudu), $\text{mg}/\text{m}^3$	$19,0 \pm 2,9$	4	5,48

Nekavējoties veikt pasākumus putekļu koncentrācijas samazināšanai. Pēc pasākumu veikšanas atkārtoti veikt mērījumus, lai izvērtētu pasākumu efektivitāti. Līdz tam nodarbinātajam obligāti jālieto pretputekļu elpceļu aizsardzības līdzekļi.

Darbnīcas, metinātāja darba vieta (ārā)	Metināšanas aerosols, $\text{mg}/\text{m}^3$	$2,3 \pm 0,4$	4	0,68
---	--	---------------	---	------

Pēc 52 nedēļām

# 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



# Svarīgākie preventīvie pasākumi:

- nodrošināt ķīmisko vielu pareizu glabāšanu (tikai slēgtos, ķīmisko vielu glabāšanai piemērotos un marķētos traukos atbilstošā temperatūrā un vietā);
- lietot ķīmiskās vielas tikai saskaņā ar ražotāja norādījumiem;
- lietot noteiktos individuālos aizsardzības līdzekļus (piemēram, elpošanas sistēmas aizsardzības līdzekļus (respiratorus) vai cimdus u. c.);
- būt informētam par ķimikāliju marķējumu – drošības zīmēm, informatīvajām zīmēm un bīstamības simboliem uz iepakojuma;
- apmeklēt obligātās veselības pārbaudes;
- neēst, nedzert un nesmēķēt darba vietās, kur strādā ar ķīmiskām vielām.

# Individuālie aizsardzības līdzekļi

# Nepareizi cimdi – būtisks risks medicīnā/kosmetoloģijā!

- Medicīniskie izmeklēšanas cimdi tiek lietoti arī strādājot ar ķīmiskajām vielām.... (dezinfekcija, tīrīšana, instrumentu mazgāšana u.tml.)
- Svarīgākie standarti – EN 455 un EN 374
- EN 455 «Requirements for single use medical gloves». Testē uz:
  - » Necaur laidību
  - » Biezumu un izturību, novecošanu (paātrināta)
  - » Bioloģisko drošību
- **Nav paredzēti ķīmiskai aizsardzībai!**
- EN 420 – vispārējs standarts par cimdu izturību un uzbūvi



# Lateksa cimdi bez pūdera GN34

Lateksa cimdi bez pūdera zaļā krāsā ar Aloe Vera pārklājumu, kas papildus mitrina un dziedē sīkas plaisiņas ādā. Ražoti saskaņā ar Medicīnas ierīču direktīvu 93/42/EEK un Eiropas standartu EN455 1, 2 un 3. daļu.

Preču kods: 0781-002

**10,25** EUR bez PVN

Ražotājs:





**AQL**  
1.5

**EN**  
**455**

## ECO-PLUS – POWDER-FREE

Vinyl, powder-free, non-sterile, AQL 1.5, CE-standard - EN 455, EN 420, approx. 240 mm in length

**Colour** transparent  
**Units** Box with 100 pieces  
packed in 10 boxes

Size	Order no.
S	01260-S
M	01260-M
L	01260-L
XL	01260-XL

# Nepareizi cimdi – būtisks risks medicīnā/kosmetoloģijā!

- EN 374 «Protective gloves against dangerous chemicals and micro-organisms»
- Jauna standarta versija un apzīmējumi
- Latvijā vēl tiek tirgoti cimdi ar vecā standarta apzīmējumiem
- Būtiskākais:
- Iepriekšējā standartā burti (no A līdz L apzīmēja aizsardzību pret ķīmisko vielu grupām), jaunajā – ABC apzīmē aizsardzības līmeni (iepriekš klases no 1 līdz 6)

Classification	Minimum Performance Level required	Minimum number of Chemicals from the 18 listed
Type A	2 (min 30 minutes breakthrough)	6
Type B	2 (min 30 minutes breakthrough)	3
Type C	1 (min 10 minutes breakthrough)	1

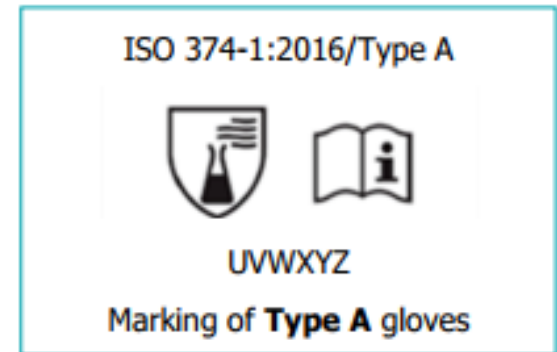
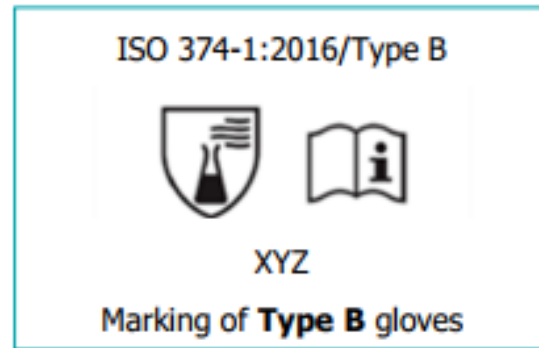
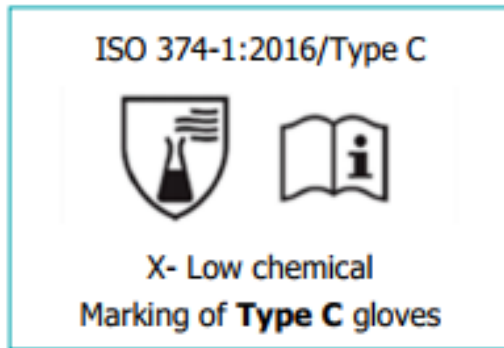
# Piktogrammas!



- No vecā standarta!
- Nozīmē «Zema ķīmiskā izturība» un/vai «Ūdens izturība»
- Lieto, ja cimdi nav izturējuši t.s. «breakthrough» testu (vismaz 30 minūšu aizsardzība pret vismaz 3 ķīmisko vielu grupām)



# Kam jāpievērš uzmanība?



- Cimdu materiālam – katrai ķīmisko vielu grupai var būt nepieciešami dažādi materiāli (latekss, vinils, nitrils u..c)



114.621

## Single-Use Gloves Magic Touch®

Soft Nitrile™, powder-free. Accelerators free. Indigo colour

- Soft and strong nitrile.
- Thinner than similar gloves, with nearly the same elasticity and touch sensitivity as latex.
- 100% without chemical accelerators.
- Micro textured fingertips for optimum grip.
- Resistant to grease, fats, detergents, etc.
- Approved for medical use (EN 455).
- Approved to be used in direct contact with all types of food, including fatty foods (EN 1186).
- Weight  $4.2 \pm 0.5$  g.
- Does not contain silicone.



**MAGIC TOUCH®**  
BY GRANBERG

### Standards and Approvals

CE cat. III

EN 420



EN 374



EN 374-2



2

AQL 1.5

EN 1186



# Cimdu izvēle



<https://industrialcatalogue.ansell.eu/microflex-93-260>

# Aizsargcimdu piktogrammas

EN ISO 374-5:2016



Aizsardzība pret baktērijām un sēnītēm, nav pārbaudīti pret vīrusiem.

EN ISO 374-5:2016



VĪRUSI

Aizsardzība pret baktērijām, sēnītēm un vīrusiem.

EN 421:2010



Aizsardzība pret radioaktīvo piesārņojumu.



ABCDE  
EN 388:2016

Aizsardzība pret mehāniskiem riskiem

- A: Aizsardzība pret noberzumiem (veikspējas līmeņi 0 - 4)
- B: Aizsardzība pret iegriezumiem (veikspējas līmeņi 0 - 5)
- C: Aizsardzība pret saraušanu (veikspējas līmeņi 0 - 4)
- D: Aizsardzība pret caurduršanu (veikspējas līmeņi 0 - 4)
- E: TDM ISO EN 13997 aizsardzība pret iegriezumiem (veikspējas līmeņi A - F)



# Cimdu aizsardzības efektivitāte



ABCDEFGHIJKLM  
NOPST  
EN ISO 374-1:2016 /  
A, B vai C tipa

A = metanols

B = acetons

C = acetonitrils

D = dihlormetāns

E = sērogleklis

F = toluols

G = dietilamīns

H = tetrahidrofurāns

I = etilacetāts

J = n-heptāns

K = nātrija hidroksīds, 40%

L = sērskābe, 96%

M = slāpekļskābe, 65%

N = etiķskābe, 99%

O = amonjaks, 25%

P = ūdeņraža peroksīds, 30%

S = fluorūdeņražskābe, 40%

T = formaldehīds, 37%

A tips = ķīmiskās noplūdes laiks > 30 minūtes pret vismaz 6 ķīmikālijām, kā norādīts zemāk redzamajā sarakstā.

B tips = ķīmiskās noplūdes laiks > 30 minūtes pret vismaz 3 ķīmikālijām, kā norādīts zemāk redzamajā sarakstā.

C tips = ķīmiskās noplūdes laiks > 10 minūtes pret vismaz vienu testa ķīmikāliju, kā norādīts zemāk redzamajā sarakstā (nav koda zem piktogrammas).

# Elpceļu aizsardzības līdzekļi

## ■ Iedala:

- » Respiratoros – sniedz aizsardzību tikai un vienīgi pret putekļiem
- » Pusmaskās un pilnas sejas maskās
  - filtrējošie elementi ir atsevišķi pievienotie pretputekļu un / vai gāzes filtri, kurus iespējams kombinēt atkarībā no nepieciešamās aizsardzības.



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

*Piemērs.*

*Aizsargmaska pret putekļiem P1- aiztur putekļus, kas 4x pārsniedz AER;*

*Aizsargmaska ar pretputekļu filtru P3SL - 25x AER;*

*Aizsargmaska ar pretputekļu filtru P3 - 1000xAER*



# Pretputekļu aizsardzības līdzekļu marķējums:

- **P1** – pret netoksiskiem putekļiem, cietām daļiņām;
- **P2** – pret smalkiem, toksiskiem putekļiem, dūmiem un miglu;
- **P3** – pret visu veidu putekļiem, dūmiem, miglu, mikroorganismiem.

# Paldies par uzmanību!



**Jautājumi?**