

Doc. Mārīte Ārija Baķe,

RSU Darba drošības un vides veselības institūts

09.09.2010, Rīga

Ķīmisko vielu riska novērtēšanas principi un obligātās prasības iespējamās iedarbības noteikšanā (MK 325). Mērījumu rezultāti autoservisos



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE

VITA BREVIS ARS LONGA



Plāns

- 1. Ķīmiskā riska novērtēšanas principi
- 2. MK 325 - obligātās prasības ĶV iespējamās iedarbības novērtēšanā
- 3. Ķīmiskā piesārņojuma mērījumu rezultāti autoservisos

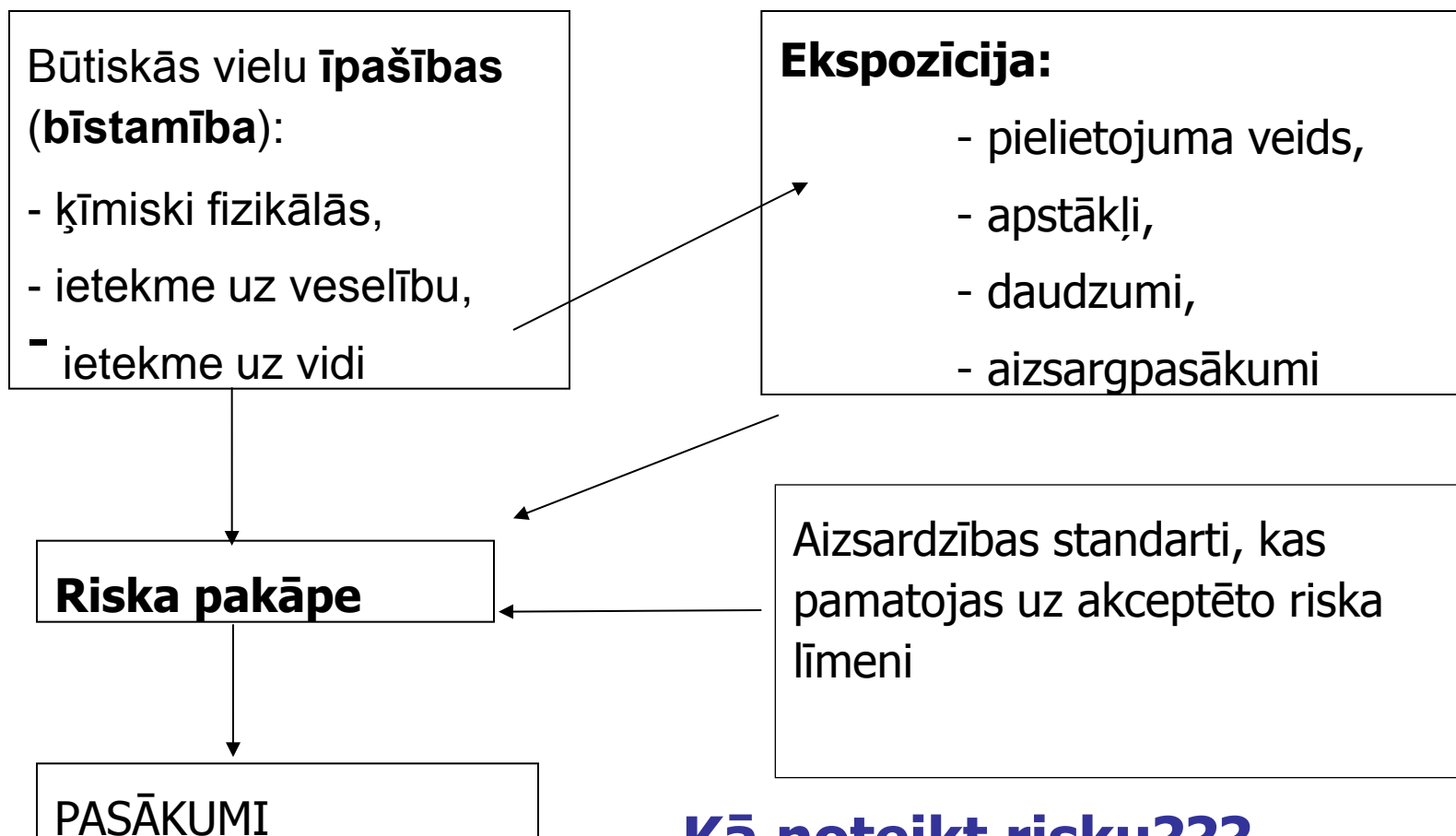
Ķīmiskais riska faktors: (jāzin/zināms)

- Ķīmiskās vielas (ĶV)/ķīmiskie produkti/maisījumi (ĶP) darba vidē vai ar darba procesiem saistīta to iedarbība, kas apdraud nodarbinātā drošību vai veselību;
- ĶV/ĶP bīstamību nosaka –
 - » fizikāli ķīmiskās īpašības,
 - » toksiskās īpašības/ietekme uz cilvēka veselību,
 - » specifiskie riski (vides risks, radioaktivitāte, infekcijas izplatības iespēja)

Ķīmisko vielu izraisītās veselības problēmas un arodslimības

- Ķīmisko vielu izraisītie **nelaimes gadījumi** parasti ir ļoti smagi un ar smagām sekām (saindēšanās, apdegumi u.c.).
- **Akūto** iedarbību ir vieglāk atklāt, bet **hronisko** iedarbību ir grūti pamanīt
- **Katram ķīmiskam produktam/maisījumam vai vielai var būt sava, unikāla, iedarbība.**

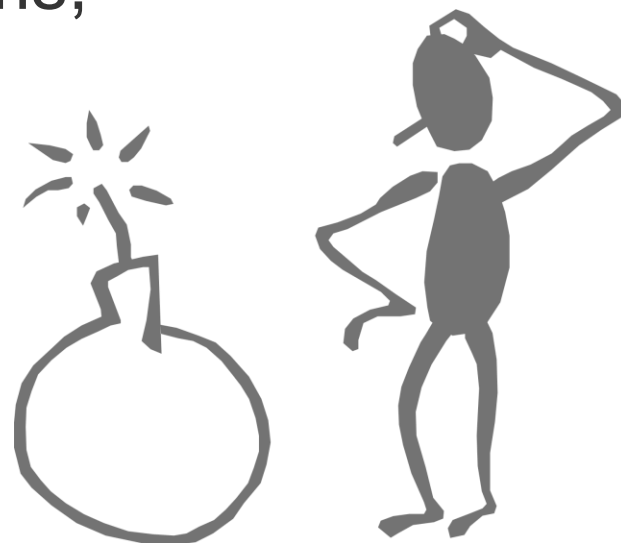
Riska koncepcija - kaitīga efekta rašanās iespēja noteiktos apstākļos (risks= realizēšanās varbūtība x seku smagums)



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



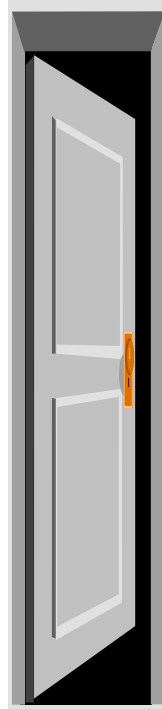
- Nosaka kaitīgās ķīmiskās vielas, kas var izraisīt veselības problēmas
 - » kādas vielas un kur izdalās (emisijas avoti),
 - » iedarbības veida un laika identifikācija,
 - » ražošanas iekārtu un tehnoloģiskā procesa novērtējums.
- Epidemioloģiskie pētījumi (veselības problēmas ekspozīcijai pakļautās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

*Bīstamības identifikācija un ekspozīcijas izvērtējums (piemērs - darbnīca)



**Slipēšanas
iekārta**

- * putekļi
- * vaitspirts ??

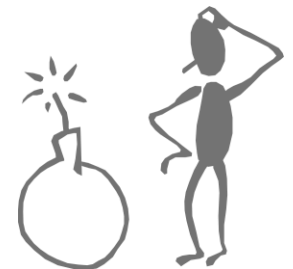


**Krāsošanas
postenis**

- * vaitspirts
- * putekļi ??

Ekspozīcijas novērtējums (iedarbības varbūtība) - 1

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



Gaisa paraugu ņemšana:



- BUCK un Gilian gaisa sūkšanas pumpīši;
- Absorbcijas caurulītes, pildītas ar aktivēto ogli;
- Gaisa plūsmas ātrums 0,1 l/min;
- Paraugi ņemti 0,5 – 2 stundas.

Paraugu analīze:



- Piesārņojošo vielu desorbcija ar sēroglekli;
- Analīze ar gāzu hromatogrāfu Varian 3800;
- Kvalitatīva un kvantitatīva ķ.v. noteikšana.

Ekspozīcijas novērtējums (iedarbības varbūtība) - 2

- Salīdzina koncentrāciju C ar normatīvo lielumu AER (aroda ekspozīcijas robežlielumu):

» AER pēc MK 325/2007 > *skat.tālāk*,

» $EI = C/AER < 1$ > *skat.tālāk*;

» Atkārtoto mērījumu periodiskums pēc MK 325/2007 un LVS EN-689;

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.

Aroda ekspozīcijas robežvērtība **ir**

- **veselības aizsardzības standarts**, kas pamatojas uz **akceptēto** ķīmiskās vielas **iedarbības līmeni**;
- **akceptētais / pieļaujamais** K_V iedarbības līmenis **pēc šodienas zināšanām** par K_V kaitīgo iedarbību un to iespēju konstatēt **ar mūsdienu izmeklēšanas metodēm**.

$EI = C/AER < 1$ (pēc MK 325/2007)

- **EI – ekspozīcijas indekss**
 - » rāda reālās koncentrācijas **C** attiecību pret K_V 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**

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

Acu kairinājums no ķīmisko vielu tvaiku klātbūtnes gaisā



(pēc MedicineNet.com)

BER? (pēc MK 325/2007)

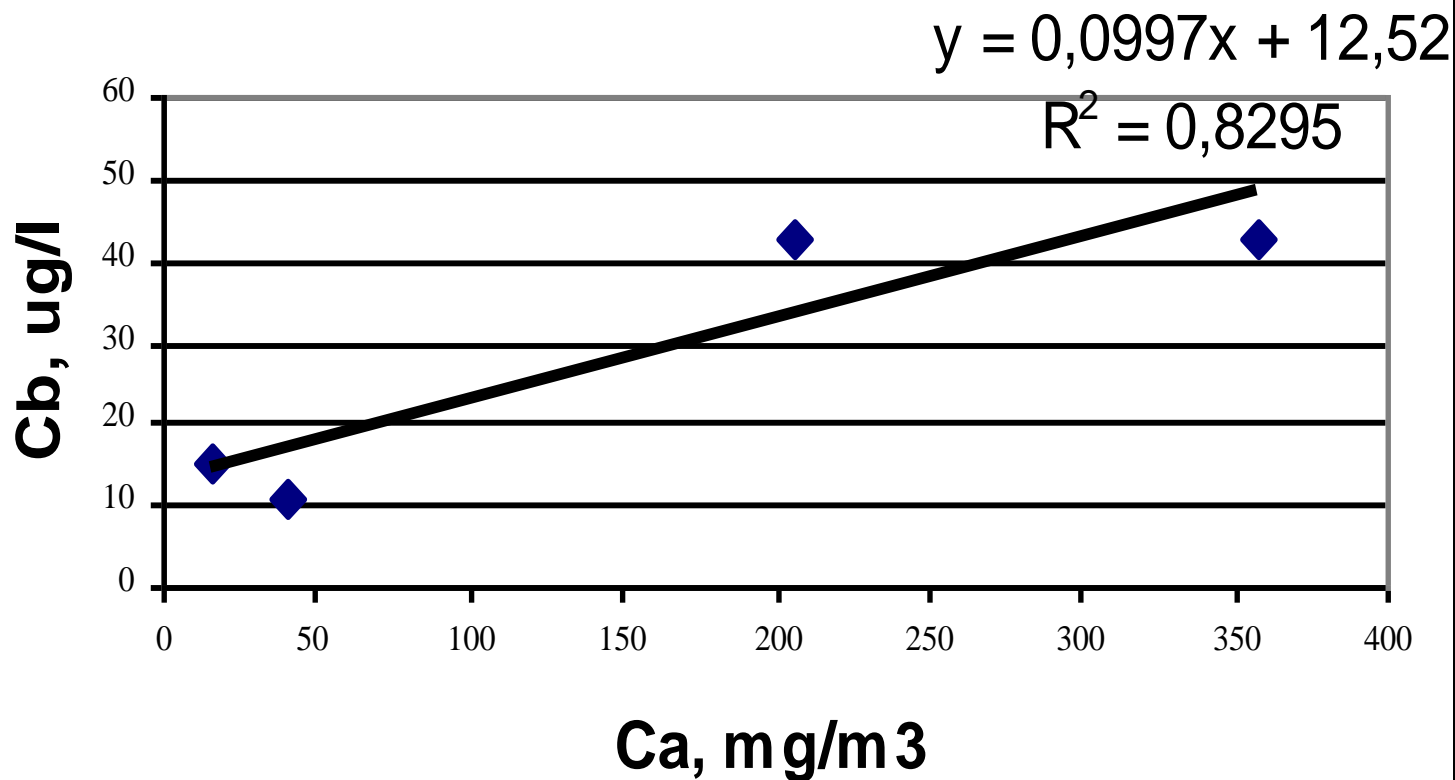
- **BER - bioloģiskie ekspozīcijas rādītāji** - raksturo ķīmiskās vielas bioloģiskā monitoringa rādītāja lielumu **veseliem darbiniekiem**, kuri d/v ir pakļauti ķīmiskās vielas iedarbībai **zem AER līmeņa**
- **"References lielumi"** - rādītāji neeksponētai populācijai

Gaistošo organisko vielu noteikšana izelpotā gaisā un asinīs

- Stipra korelācija starp darba vides piesārņojumu un K₂V organismā uzņemto daudzumu,
- Patiesa informācija par organismā nonākušo/ uzkrāto vielas daudzumu
- Objektīva informācija sarežģītos gadījumos



PHE koncentrāciju līmeņi darba vides gaisā (Ca) un darbinieku asinīs (Cb)



Riska raksturojums

- Darba vietas higiēniskais novērtējums
 - darba vietas apraksts
 - darba apstākļu novērtējums
 - aizsarglīdzekļi
 - medicīniskās izmeklēšanas plāns/rezultāti darbiniekam
 - kontrindikācijas darbam šajā darba vietā
 - dod slēdzienu par **riska pakāpi**



Riska raksturojums (risika pakāpe = varbūtība*seku smagums)



- Novērtē **risika 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

(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 pārejam vielām $> AER$,
- c) C regulāri AER līmenī vai $> AER$

Kīmisko vielu iedarbības riska smaguma novērtējums

(piemērs - pēc izraisītām sekām)

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 (pēc iedarbības varbūtības un smaguma)

Riska iespējamība (varbūtība) ↓	Riska sekas: ←————→		
	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. MK 325 prasības KĻ iespējamās iedarbības novērtēšanā

- **MK not.325/2007** attiecas uz darba vietām, kur nodarbinātais tiek vai var tikt pakļauts tādu KĻ un KĻP (*maisījumu*) iedarbībai: kas saskaņā ar KĻ un KĻP likumā noteikto klasifikāciju ir bīstamas KĻ un KĻP (*nākamā lekcija*);
- kas atrodas darba vidē vai tiek izmantotas darbā un savu **fizikālo, ķīmisko un toksisko īpašību** dēļ apdraud nodarbinātā drošību vai veselību;
- kam ir noteikta **aroda ekspozīcijas robežvērtība** (AER);
- kam ir noteikti bioloģiskās ekspozīcijas rādītāji (BER)

MK 325/2007 “Darba aizsardzības prasības, saskaroties ar ķīmiskajām vielām (ĶV) darba vietās” nosaka, ka

- LM sadarbībā ar LVS iesaka piemērojamos normatīvos dokumentus (skat.www.osha.lv) ĶV novērtēšanai:
 - » LVS EN 689:2004;
 - » LVS EN 482:2006
- Jāsniedz informācija par ĶV iespējamo risku veselībai un drošībai (**DDL** un citi avoti)
- ĶV koncentrāciju noteikšanai d/devējs iesaista **LATAK akreditētas laboratorijas**

Aroda ekspozīcijas novērtēšanas stratēģija nosaka, ka

- ❑ darba veids un darba vieta jāraksturo ar aroda ekspozīcijas novērtējumu.
- ❑ aroda ekspozīcijas novērtēšanai ir trīs posmi:
 - potenciālās **ekspozīcijas identifikācija** (bīstamo ķīmisko vielu saraksts);
 - darba vides faktoru noteikšana (**mērījumi**);
 - ekspozīcijas novērtējums (salīdzinājums ar **AER**)

Riska noteikšana un novērtēšana

- -regulāra, atbilstoši uzņēmuma darba vides iekšējās uzraudzības un darba vides risku novērtēšanas kārtībai, iesaistot uzticības personas un nodarbinātos;
- darba devējs nosaka darba vietas un visus darba procesus, kuros K_V un K_P rada vai var radīt risku nodarbināto drošībai un veselībai;
- darba devējs nodrošina, lai darba vides gaisā regulāri tiktu noteikta K_V koncentrācija **(C, mg/m³)** un **salīdzināta ar AER**, kā arī **izvērtēta** ekspozīcija pēc **ekspozīcijas indeksa EI**;

Pētījumā "Darba vides apstākļi un riski Latvijā" **ekspozīcijas līmeņi iedalīti:**

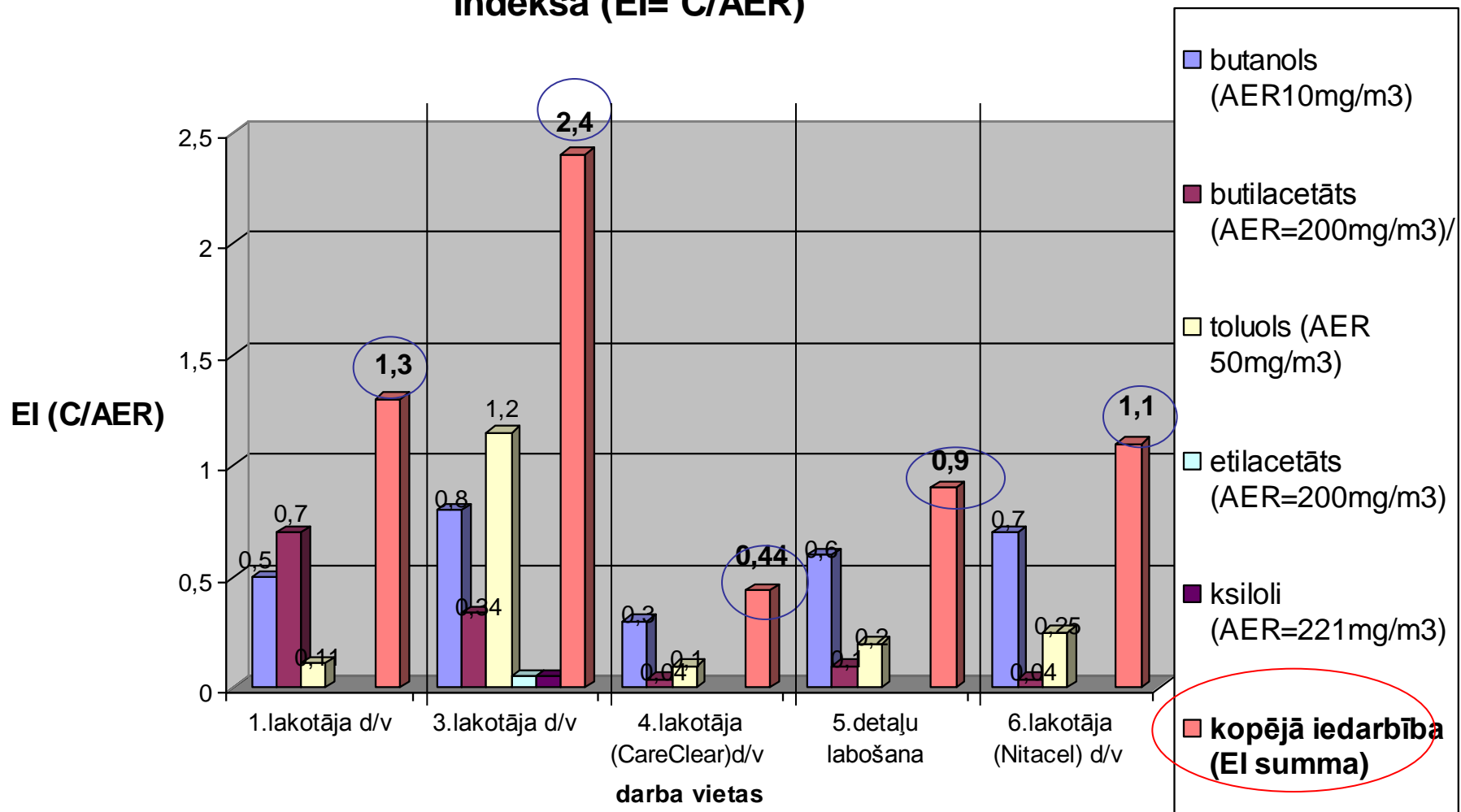
- zems, ja $EI < 0,1$, tad vielas koncentrācija darba vides gaisā ir zemāka kā 10% no AER un vielu iedarbības varbūtība ir maz ticama;
- vidējs, ja EI ir robežās starp $0,1 - 0,75$, tad vielas koncentrācija darba vides gaisā ir līdz 75% no AER;
- augsts, ja $EI > 0,75$ tad vielas koncentrācija darba vides gaisā ir virs 75% no AER;
- loti augsts, ja $EI \geq 1,0$, šajā gadījumā ekspozīcija pārsniedz AER

Ja nodarbinātie ir pakļauti **vairāk nekā vienas K_V vai K_P** iedarbībai (vienlaikus vai pakāpeniski)

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

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

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



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 nelaiemes 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.

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.

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 K₅V un K₅P, veic obligātās veselības pārbaudes (**OVP**) saskaņā ar normatīvajiem aktiem par obligāto veselības pārbaužu 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 K_V 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:
 - » $0,75 > EI < 1,0$,
 - » $0,75 > \sum EI < 1,0$ līdzīgas darbības K_V ;
- reizi **gadā**:
 - » **EI vai $\sum EI > 1,0$,**
 - » Kontakts ar CA vielām
 - » **nav ekspozīcijas mērījumu!**

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

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**, *skat 3.pielikumu*
- **“References lielumi”** - rādītāji neeksponētai populācijai

Organiskiem šķīdinātājiem BER – KVV vai metabolīts Nr.325/2007, 3.pielik.)

■ Benzols

- » Urīnā fenolu maiņas beigās
- » BER 25 µg /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

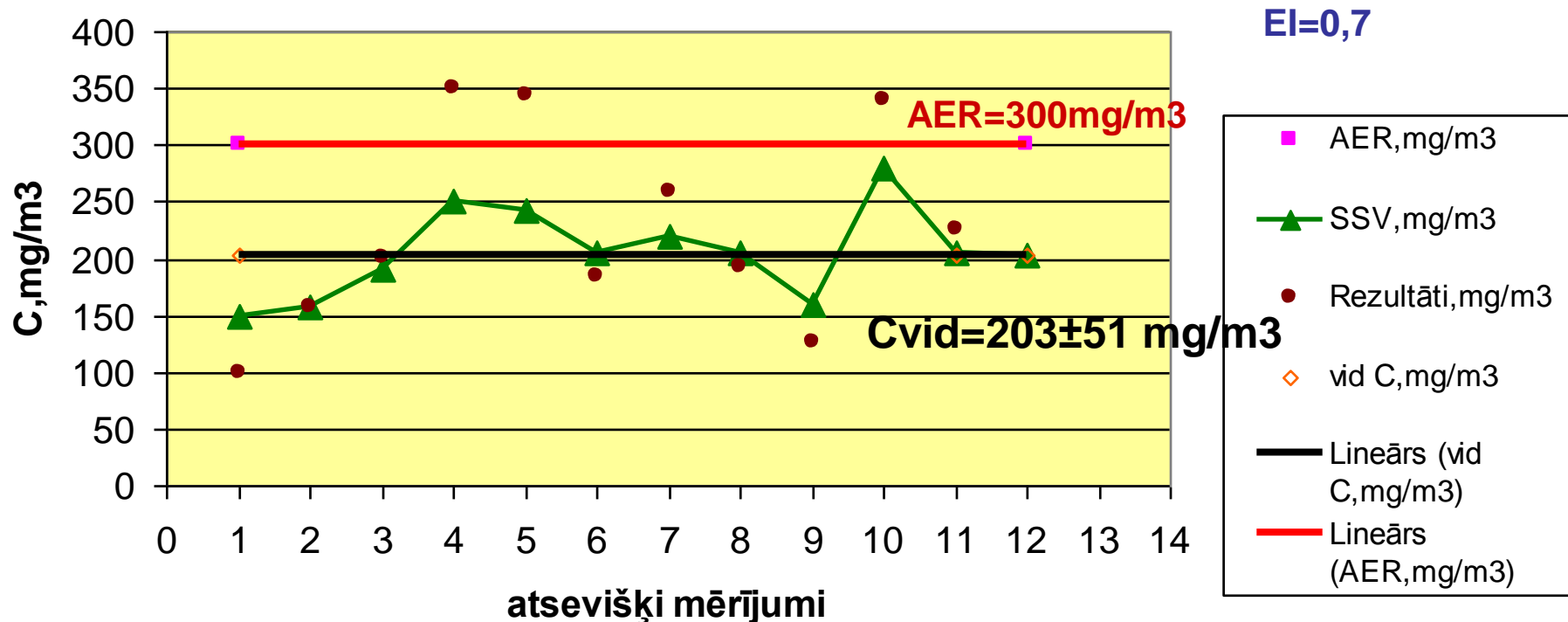
BER svinam (MK Nr.325/2007)

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

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

- Jāiegūst **objektīvs, paties 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

Ekspozīcijas tendences izvērtēšana



SSV-svērtais slīdošais vidējais, $C(\text{mg}/\text{m}^3)$ noteikta kā vidējā starp 3mērījumiem katrā reizē

Izpildes prasības:

- **Viennozīmīgums** (nepārprotamība)
 - » Katrai mērīšanas procedūrai precizētajā mērīšanas diapazonā ir jādod skaidrs mērījumu rezultāts – mērītā ķīmiskās vielas koncentrācija.
 - » Tas nozīmē, ka analītiski noteiktai vērtībai jāatbilst tikai vienai koncentrācijai
- **Selektivitāte** – neatkarības pakāpe no traucējošiem faktoriem
 - » Ja gaisa kvalitatīvais sastāvs pirms mērīšanas ir zināms, tad selektivitātes prasībai jābūt tik zelai, ka var reģistrēt mērāmās ķīmiskās vielas koncentrācijas vērtību un nodrošināt, ka rezultāti netiek pazemināti citu sastāvdaļu klātbūtnes dēļ.



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

3. Ķīmiskā piesārņojuma mērījumu rezultāti autoservisos (transporta remonta servisa d/v)

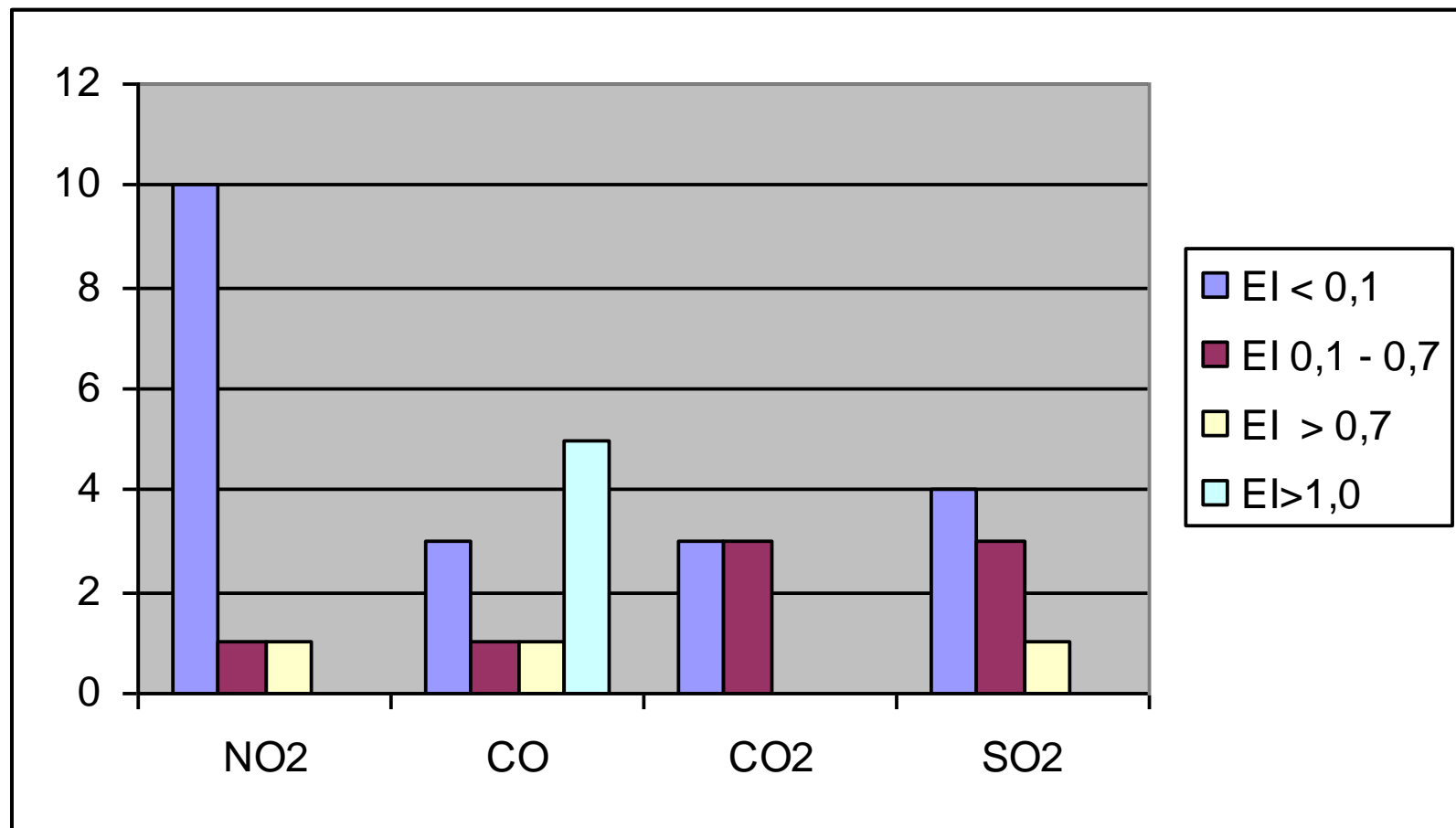
■ Noteiktās ĶV grupas:

- » izplūdes gāzes (CO, CO₂, NO₂; SO₂ Oglūdeņraži, kvēpi;
- » Šķīdinātāji (ogļūdeņraži, esteri, ketoni, spirti)
- » Metināšanas aerosols metāla detaļu remonta darbos

■ Raksturīgie ekspozīcijas līmeņi

- » mērījumu rezultātu izvērtējums pēc EI;
- » netiek vērtēta ekspozīcija caur **ādu** un **smēreļļu** iedarbības risks

Izplūdes gāzu KV koncentrāciju līmeņi pēc EI (DDVVI dati , N=36)



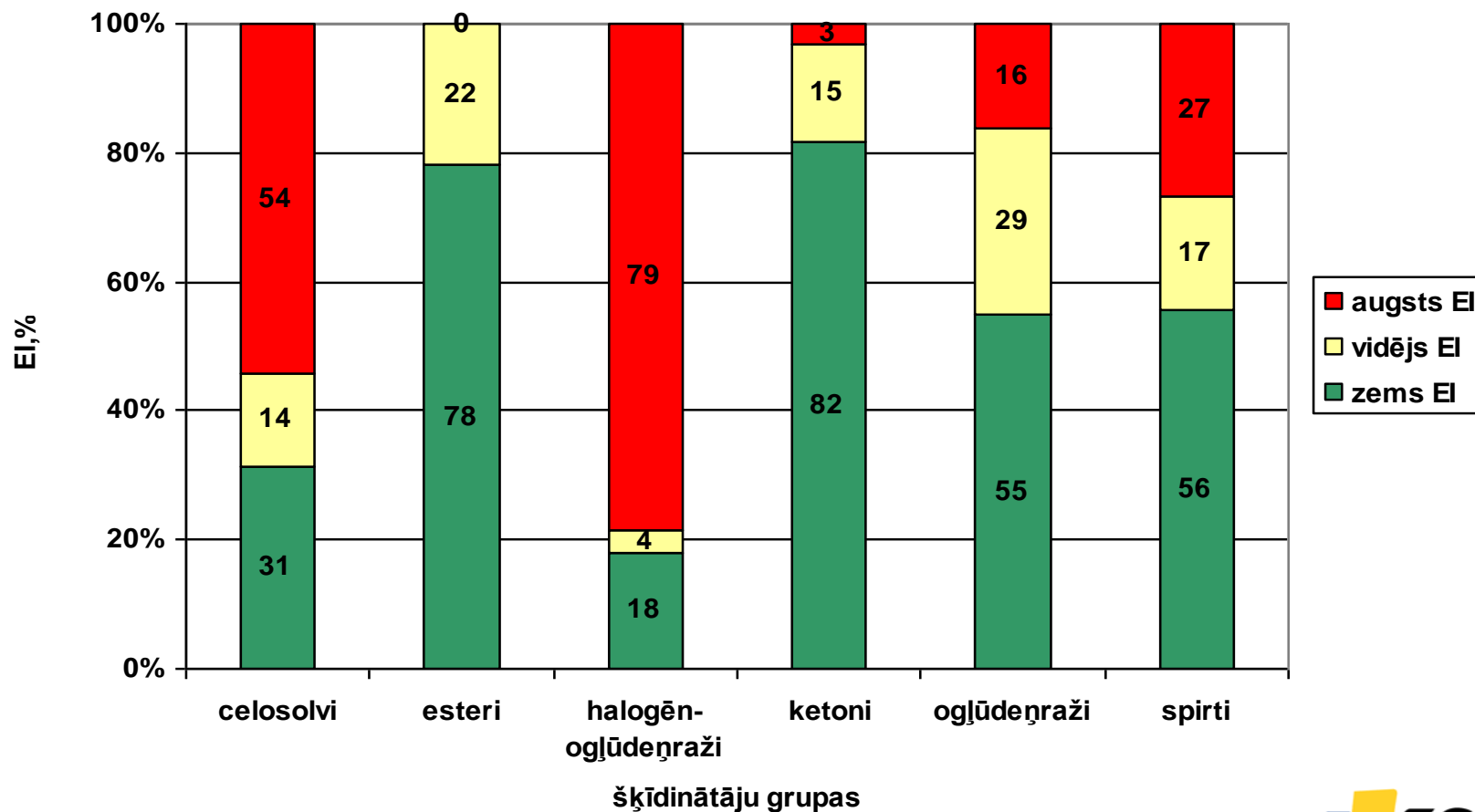
Kas ir vadošais kaitīgais faktors dīzeļdegvielas izmetēs? =Kvēpi (*soot, carbon black*)

- Dīzeļdegvielas izmetes – galvenais atmosfēras piesārņojuma avots ar kvēpu nanodaļiņām (*Buxbaum and Pfaff, 2005*)
- Daļiņu izmēri
 - » Oglekļa sfēras ar diametru 10 -50 nm,
 - » iespējama aglomerācija līdz 100 nm, ko veicina absorbētās vielas
- Sastāvs
 - » Ogleklis
 - » Absorbētas organiskas vielas (ogļūdeņraži),
 - » Absorbētas neorganiskas vielas (galvenokārt sulfāti) (*Stanmore et al., 2001*);
 - » **Pēc DDVVI mērījumiem atrasts benzpirēns $El=0,6$ ($0,09\pm 0,02\mu\text{g}/\text{m}^3$)**

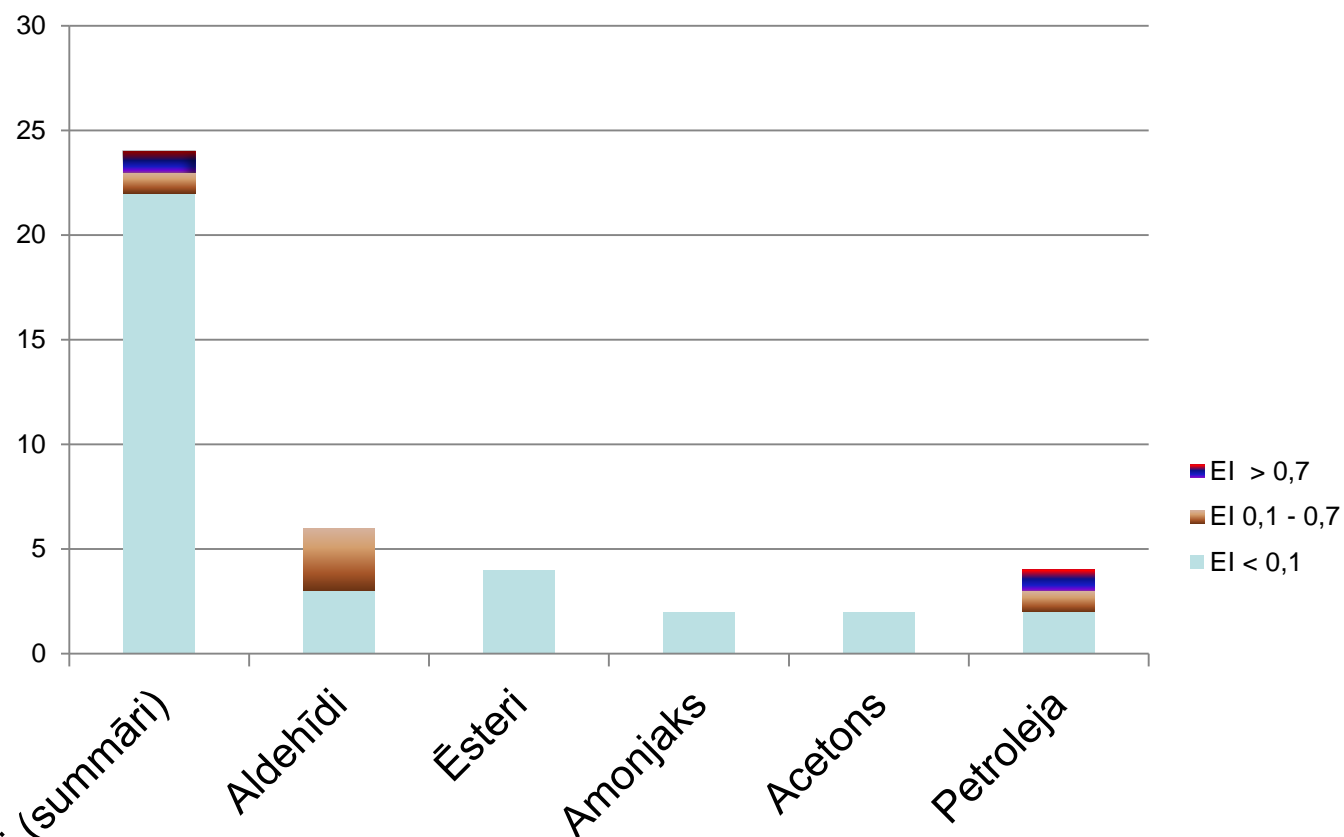
Ekspozīcijas indeksa (EI) sadalījums atkarībā no šķīdinātāju grupas ekspozīcijas ar transporta mehānisko iekārtu apkalpošanu saistītajās nozarēs

(pētījums "Darba vides apstākļi un riski Latvijā", 1996 – 2005, N= 731)

NACE nozares E+G+I

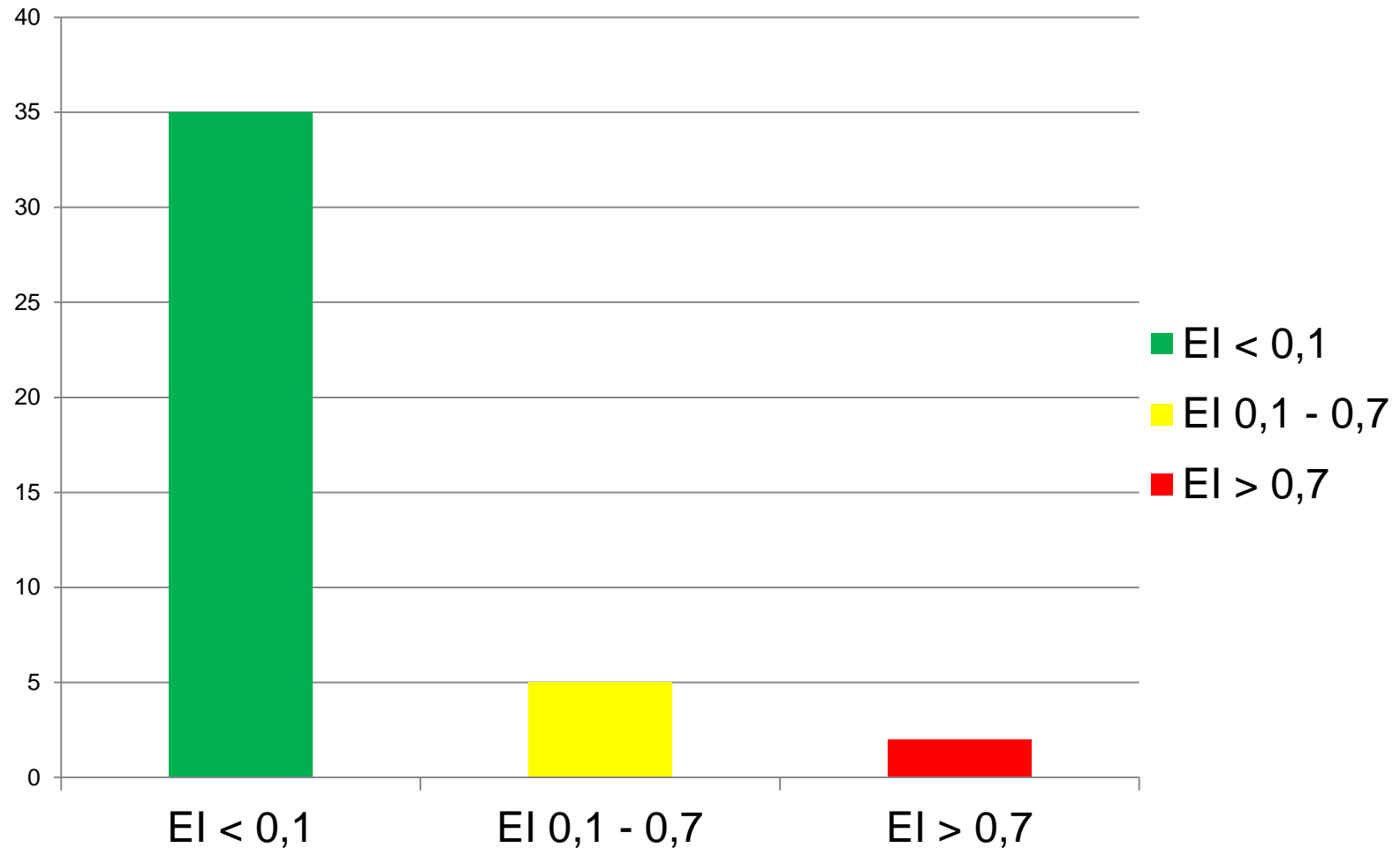


ĶV koncentrācijas autoremonta servisa darba vietās (šķīdinātāji, tīrīšanas līdzekļi) (pēc DDVVI datu bāzes 2007-2009, N=42)



ĶV (šķīdinātāju un tīršanas līdzekļu) līmeņu izvērtējuma rezultāti darba vidē

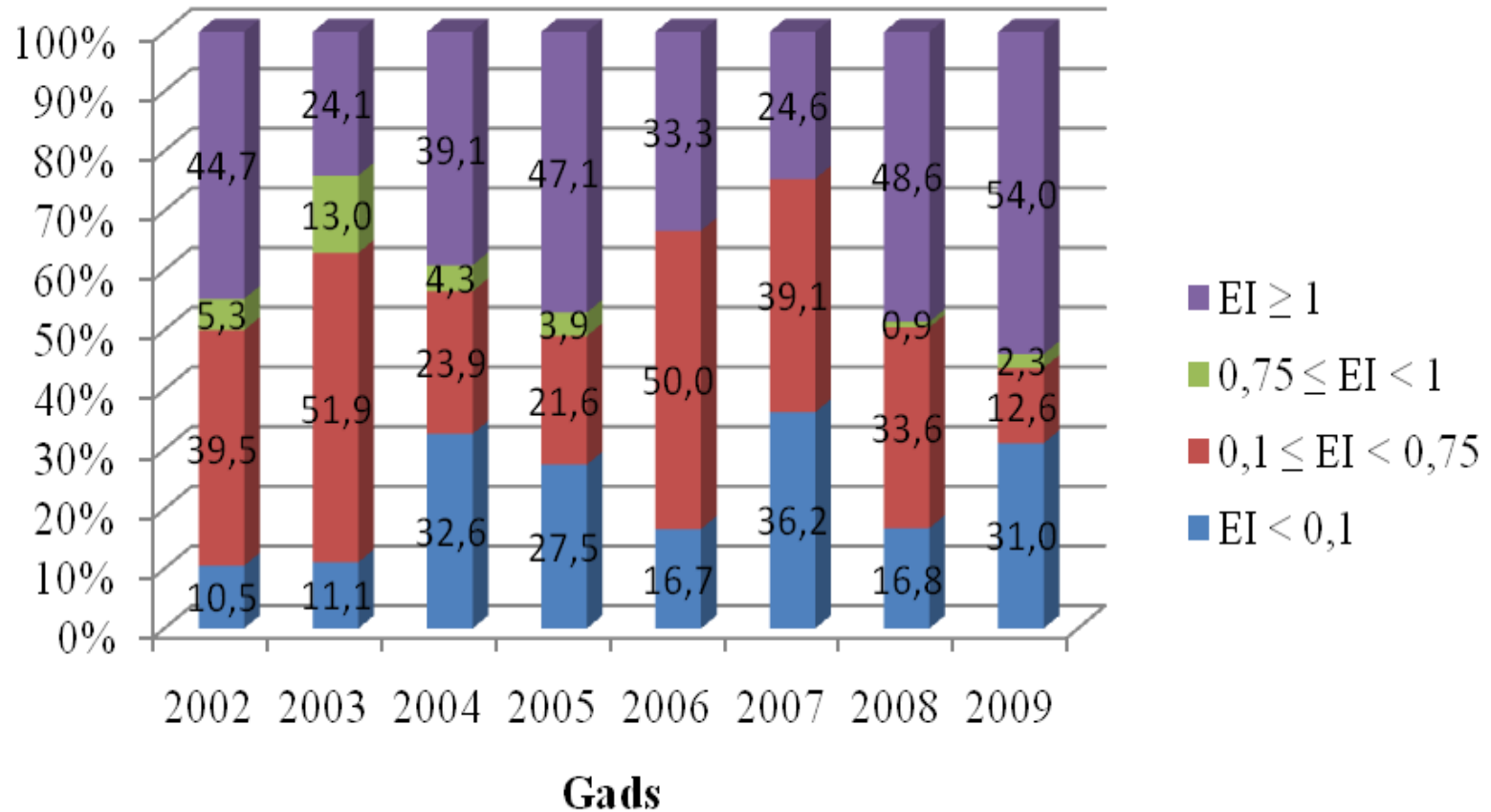
(pēc DDVVI datu bāzes 2007-2009 , n=42)



Metināšanas aerosola koncentrāciju raksturojums d/v pēc DDVVI datu bāzes*

Ekspozīcijas indekss (EI)	Analīžu skaits 2002-2009.gg	Kopā %
zems EI	17	1,6%
vidējs EI	351	32,7%
augsts EI	103	9,6%
ļoti augsts EI	602	56,1%
Kopā	1073	100%

Mn koncentrācijas metināšanas aerosolā pēc ekspozīcijas indeksi pa gadiem (DDVVI datu bāze, N=884*)



Problēmas risku noteikšanā, novērtēšanā un novēršanā

1. Netiek identificētas visas d/v iespējamās K_V-
 - neizvērtējot visus veicamos darbus un blakus veicamos darbus,
 - trūkst informācijas par darba procesos lietotām K_V un K_P (nav vai nepilnīgas DDL)

“Ieelpojamo ķīmisko vielu ekspozīcijas risku novērtē salīdzinot koncentrāciju d/v gaisā ar aroda ekspozīcijas robežvērtību – AER”

(MK – 325/2007; LVS EN 689:2004)

2. Nepilnīgs K_V ekspozīcijas novērtējums

- netiek vērtēts summārais risks vienvirziena darbības vielām;
- īslaicīgas un 8 stundu iedarbības risks netiek diferencēts;
- nepietiekams paraugu skaits un paraugu ņemšanas ilgums ekspozīcijas novērtēšanai;
- atkārtoto mērījumu periodiskuma noteikšana neatbilst normatīvos noteiktam

ĶV un KP riska samazināšanai ievieš kolektīvās aizsardzības pasākumus tieši pie riska avota (MK – 325/2007)

3. Problēmas kolektīvos un individuālos aizsardzības pasākumos:

- kopējās ventilācijas neadekvāta organizēšana:
 - pieplūdes un velkmes izvietojums,
 - darba vietu plānojums, lokālas atsūces tūkums;
- nepiemērots ventilācijas sistēmu tehniskais risinājums;
- nepietiekama izglītošana par IAL, to lietošanu
- brīdinājuma un informācijas zīmju trūkums

