

“Īsi par ķīmiskajām vielām – Diizocianāti”



Inese Mārtiņšone, Dr.med.
Rīgas Stradiņa universitāte
Darba drošības un vides veselības institūts

Datums
29.09.2026

Seminārs notiek Eiropas drošības un veselības aizsardzības aģentūras kontaktpunkta Latvijā informācijas padomes apstiprinātā “Darba aizsardzības preventīvo pasākumu plāns 2026. gadam” ietvaros.

Plāns

1. Diizocianātu raksturojums un būtiskākās īpašības.
2. Nozares un darba procesi, kuros visbiežāk iespējama saskarsme ar diizocianātiem.
3. Galvenie diizocianātu nokļūšanas un iedarbības ceļi cilvēka organismā.
4. Diizocianātu iedarbības izraisītie akūtie un hroniskie veselības traucējumi.
5. Darba vides riska novērtēšana un diizocianātu ekspozīcijas noteikšana.
6. Kolektīvie un individuālie aizsardzības pasākumi.
7. Darba higiēnas un pareizas darba organizācijas nozīme diizocianātu iedarbības mazināšanā.
8. Veselības uzraudzība un bioloģiskais monitorings darbiniekiem, kuri pakļauti diizocianātu iedarbībai

Diizocianāti: raksturojums un galvenie pārstāvji

Kopīgā ķīmiskā pazīme



Divas ļoti reaģētspējīgas izocianāta funkcionālās grupas ($-\text{N}=\text{C}=\text{O}$); pārējā molekulas struktūra var būt aromātiska vai alifātiska.

MDI

4,4'-metilēndifenildiizocianāts
Cietās putas,
izolācija, līmes

TDI

Toluilēndiizocianāts
Elastīgās poliuretāna
putas

HDI

Heksametilēndiizocianāts
Auto krāsas un
izturīgi pārklājumi

Būtiskākās tehniskās īpašības

Augsta reaģētspēja

Ar hidroksilgrupām veido poliuretānus.

Plašs produktu spektrs

Putas, elastomēri, pārklājumi, līmes, hermētiķi un sveķi.

Monomēri, oligomēri un prepolimēri

Arī prepolimēru ķēžu galos var saglabāties brīvas NCO grupas un monomēru pēdas.

Liels ES tirgus

MDI, TDI un HDI veido vairāk nekā 95% no ES tirgus apjoma; kopējais lietojums ap 2,5 milj. t/gadā.

Nozares, kurās visbiežāk iespējama saskarsme ar diizocianātiem

Saskarsme visbiežāk saistīta ar poliuretānu ražošanu un lietošanu, izsmidzināšanu, līmēšanu, liešanu un karstajiem procesiem.

AUTO

AUTOMOBILU UN KUĢU BŪVĒ

2K krāsas, lakas, gruntis, līmes,
hermētiķi un izolācija

PU

POLIURETĀNU UN PLASTMASU RAŽOŠANA

Elastīgās un cietās putas,
formēšana, liešana un
kompozīti

BŪVE

BŪVNICĪBA UN SILTINĀŠANA

Izsmidzināmās PU putas,
paneļi, grīdas, pildvielas un
blīvējumi

KRĀSA

KRĀSU UN PĀRKLĀJUMU NOZARE

Rūpnieciskās krāsas, lakas,
cietinātāji un virsmu apdare

LĪME

KOKAPSTRĀDE UN MĒBEĻU RAŽOŠANA

Līmes, lakas, kompozītkoksne,
polsterējums un audumu
pārklājumi

LIEŠ.

LIETUVES UN METĀLAPSTRĀDE

Veidņu un serdeņu
saistvielas, liešana,
metināšana un slīpēšana

ELEK.

ELEKTROTEHNIKA UN IEKĀRTAS

Kabeļu izolācija, shēmu
pārklājumi un sadzīves iekārtu
siltumizolācija

CITAS

CITAS NOZARES

Tekstils, druka,
iepakojums un
medicīniskie ģipši

Visaugstākais ieelpošanas risks parasti rodas izsmidzināšanas laikā; karstie darbi ar poliuretānu var atkārtoti izdalīt izocianātus.

Darba procesi, kuros visbiežāk iespējama saskarsme ar diizocianātiem

Ekspozīcija var rasties, vielu izsmidzinot, sajaucot, uzklājot, karsējot vai apstrādājot ar diizocianātiem piesārņotas iekārtas.

	GALVENAIS RISKS		GALVENAIS RISKS
01 IZSMIDZINĀŠANA 2K krāsas un lakas, PU putas, pārklājumi, apakšdaļas aizsargmateriāli	Aerosoli un smalka migla	02 DOZĒŠANA UN SAJAUKŠANA Komponentu svēršana, pārļiešana, manuāla vai mehāniska sajaukšana	Tvaiki, šlakatas, ādas kontakts
03 UZKLĀŠANA UN LĪMĒŠANA Līmes, hermētiķi, grīdu mastikas, pārklājumi un veidņu saistvielas	Tvaiki un tiešs kontakts	04 PUTU RAŽOŠANA UN LIEŠANA Maisījuma padeve, formēšana, liešana, sacietēšana un izņemšana no veidnes	Emisijas reakcijas laikā
05 KARSTIE DARBI Metināšana, griešana, slīpēšana vai karsēšana uz PU putām, krāsām un plastmasām	Termiskās sadalīšanās produkti	06 MEHĀNISKĀ APSTRĀDE Griešana, frēzēšana, slīpēšana un pulēšana nepilnīgi sacietējušiem materiāliem	Putekļi, daļiņas un atlikumi
07 TĪRĪŠANA UN APKOPE Smidzināšanas pistoļu, maisītāju, šļūteņu, veidņu un ventilācijas tīrīšana	Koncentrētu atlikumu kontakts	08 NOPLŪDES UN ATKRITUMI Noplūžu savākšana, piesārņoti IAL, filtru, lupatu un iepakojuma apstrāde	Sekundāra ekspozīcija

Īpaša uzmanība: izsmidzināšana, sajaukšana un karstie darbi var radīt augstu ieelpošanas ekspozīciju; tīrīšanā un atkritumu apstrādē būtisks ir arī kontakts ar ādu.

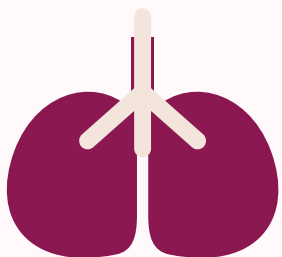
Galvenie diizocianātu nokļūšanas ceļi cilvēka organismā



Diizocianāti var nonākt organismā arī netieši, piemēram, no piesārņotām rokām vai darba virsmām.

Diizocianātu mērķorgāni cilvēka organismā

GALVENAIS MĒRĶORGĀNS



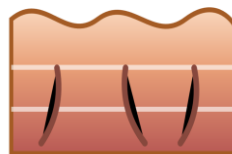
ELPOŠANAS SISTĒMA

Simptomi

- acu, deguna un rīkles kairinājums
- klepus, sēkšana, elpas trūkums
- spiedoša sajūta krūtīs

Iedarbības sekas

- elpceļu sensibilizācija
- aroda astma
- simptomi pēc ļoti zemas atkārtotas ekspozīcijas



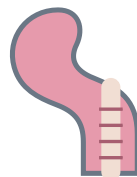
ĀDA

Simptomi: apsārtums, nieze, izsitumi
Sekas: **dermatīts un ādas sensibilizācija**



ACIS

Simptomi: dedzināšana, asarošana, apsārtums
Sekas: **acu un konjunktīvas kairinājums**



AUGŠĒJIE ELPCEĻI

Simptomi: deguna un rīkles kairinājums
Sekas: **gļotādu iekaisums un pastiprināta jutība**

Pēc sensibilizācijas pat ļoti zema atkārtota ekspozīcija var izraisīt elpošanas sistēmas simptomus.

Diizocianātu iedarbības izraisītie akūtie un hroniskie veselības traucējumi

AKŪTĀ IEDARBĪBA

- Acu kairinājums
- Deguna un rīkles kairinājums
- Klepus
- Elpas trūkums
- Sēkšana
- Krūšu kurvja sasprindzinājums
- Ādas apsārtums
- Ādas kairinājums

HRONISKĀ IEDARBĪBA

- Profesionālā astma
- Elpceļu sensibilizācija
- Bronhu hiperreaktivitāte
- Hroniski elpošanas traucējumi
- Alerģisks dermatīts
- Atkārtotas astmas lēkmes
- Darbspēju ierobežojumi

Sensibilizācija

Pēc sensibilizācijas attīstības pat ļoti neliela diizocianātu ekspozīcija var izraisīt smagus elpceļu simptomus un astmas lēkmes.

Diizocianātu darba vides gaisa monitorings

Mērāmie rādītāji

MDI

TDI

HDI

IPDI

Kopējais
NCO

Individuālie mērījumi

Paraugu ņemšana darbinieka elpošanas zonā, lai novērtētu faktisko individuālo ekspozīciju.

Stacionārie mērījumi

Procesa, darba zonas un ventilācijas efektivitātes izvērtēšanai.



AER, izteikts kā NCO

8 h 0,01 mg/m³ 15 min 0,02 mg/m³

Pārejas periods līdz 31.12.2028, MK not. 325/2007

8 h 0,006 mg/m³ 15 min 0,012 mg/m³

Rekomendējamā noteikšanas pieeja



Paraugu ņemšana

Individuāli elpošanas zonā vai stacionāri



Atbilstoša derivatizācija

Tvaiku un aerosolu stabilizēšana paraugā



Laboratoriskā analīze

HPLC-UV/FLD vai LC-MS/MS



Rezultātu aprēķins

MDI, TDI, HDI, IPDI un kopējais NCO



Salīdzinājums ar OEL

8 h ekspozīcija un īslaicīgie maksimumi

Metodes

ISO 16702

ISO 17735

MDHS
25/4

NIOSH
5525

Ekspozīcijas novērtēšana

Sistemātiska pieeja diizociānātu ekspozīcijas avotu, kontroles pasākumu un atlikušā riska izvērtēšanai



01

Darba procesu analīze

Inventarizē izmantotos produktus, darba posmus, vielu daudzumus un ekspozīcijas ilgumu.



02

Augsta riska darbu identificēšana

Izceļ izsmidzināšanu, sajaukšanu, karstos procesus, tīrīšanu un noplūžu savākšanu.



03

Ventilācijas efektivitātes novērtēšana

Pārbauda vietējo nosūci, gaisa plūsmas virzienu, uztveršanas zonu un iekārtu tehnisko stāvokli.



04

IAL efektivitāte

Novērtē respiratoru, cimdu, aizsargapģērba un acu aizsardzības atbilstību konkrētajam darbam.



Rezultāts

Pamatots ekspozīcijas līmeņa un kontroles pasākumu pietiekamības novērtējums

Ja kontrole nav pietiekama, prioritāte ir tehniskiem un organizatoriskiem uzlabojumiem, pēc tam IAL.

Kolektīvie aizsardzības pasākumi

Prioritāte ir novērst vai samazināt diizocianātu izdalīšanos un nepieļaut piesārņojuma nonākšanu darbinieku elpošanas zonā

1 Aizstāšana



Aizstāšana un procesa maiņa

Izvēlēties produktu ar mazāku brīvā monomēra saturu vai procesu, kas neveido aerosolu.

2 Noslēgšana



Slēgtas un norobežotas sistēmas

Dozēšanu, sajaukšanu un reakciju veikt slēgtās iekārtās; izsmidzināšanu norobežotā kamerā.

3 Ventilācija



Vietējā nosūces ventilācija

Piesārņojumu uztvert izdalīšanās vietā; izplūdi novadīt drošā vietā un nodrošināt pieplūdes gaisu.

4 Organizēšana



Automatizācija un attālināšana

Samazināt darbinieku klātbūtni bīstamajā zonā, automatizējot dozēšanu un uzklāšanu.



Zonu nodalīšana un piekļuve

Uzturēt nelielu negatīvu spiedienu; ierobežot piekļuvi un ievērot telpas attīrīšanās laiku.



Pārbaude un uzturēšana

Regulāri pārbaudīt gaisa plūsmu, filtrus, blīvījumus, signalizāciju un ventilācijas darbību.



Izsmidzināšana:

Darbu veikt kamerā vai telpā ar nosūci, nepieļaut miglas noplūdi un neieļaut darbiniekus līdz attīrīšanās laika beigām.

Individuālie aizsardzības līdzekļi darbam ar diizocianātiem



1. Izsmidzināšana

Ļoti augsts aerosola un ādas ekspozīcijas risks.

-  Pastāvīgas plūsmas gaisa padeves elpošanas aparāts ar pilnu sejas daļu vai kapuci un zemas plūsmas brīdinājumu
-  Šķidrumu un aerosolu necaurlaidīgs aizsargkombinezons ar kapuci
-  Ķīmiski izturīgi cimdi, izvēlēti pēc produkta DDL un caurlaidības datiem
-  Ķīmiski izturīgi, slēgti apavi vai zābaki
-  Acu aizsardzību nodrošina pilnā sejas daļa; atsevišķa aizsardzība, ja lieto pusmasku



2. Dozēšana, sajaukšana un uzklāšana

Šļakatu, tvaiku un ādas kontakta risks; Elpceļu aizsardzības līdzekļus nosaka riska novērtējums.

-  Cieši pieguļošas aizsargbrilles; sejas vairogs šļakatu iespējas gadījumā
-  Ķīmiski izturīgi cimdi, kas saderīgi arī ar šķīdinātājiem un citiem maisījuma komponentiem
-  Garroku ķīmiskais aizsargapģērbs vai priekšauts
-  Slēgti, ķīmiski izturīgi apavi
-  Elpceļu aizsardzība tikai pēc ekspozīcijas novērtējuma, DDL un ražotāja norādījumiem



3. Karstie darbi, tīrīšana un apkope

Neprognozējama tvaiku, dūmu, putekļu un piesārņotu virsmu ekspozīcija.

-  Gaisa padeves elpošanas aparāts, ja iespējama termiska sadalīšanās, nezināma koncentrācija vai darbs slēgtā telpā
-  Pilna sejas aizsardzība pret šļakatām un daļiņām
-  Ķīmiski un mehāniski izturīgi cimdi atbilstoši uzdevumam
-  Vienreizlietojams vai dekontaminējams aizsargkombinezons
-  Ķīmiski izturīgi drošības apavi vai zābaki



IAL ir pēdējā aizsardzības barjera: izvēli nosaka darba vietas riska novērtējums, produkta drošības datu lapa, ekspozīcijas mērījumi un ražotāja instrukcija.

Darba higiēna un pareizas darba organizācijas nozīme

Diizocianātu iedarbības mazināšana ikdienas darba praksē



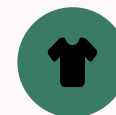
Roku un ādas higiēna

Nomazgāt rokas pirms pārtraukumiem un pēc darba. Neizmantot šķīdinātājus ādas tīrīšanai. Nekavējoties notīrīt piesārņojumu.



Ēšana, dzeršana un smēķēšana

Darba zonā neēst, nedzert un nesmēķēt. Pārtraukumu telpas nodalīt no ķīmisko vielu lietošanas zonas.



Darba apģērba pārvaldība

Piesārņoto apģērbu nekavējoties nomainīt. Darba un privāto apģērbu glabāt atsevišķi; apģērbu nenest mājās.



Tīrīšana un atkritumi

Izmantot drošu mitro tīrīšanu vai piemērotu nosūci. Savākt noplūdes, marķēt atkritumus un nepieļaut sausu slaucīšanu.



Darba zonas organizēšana

Ierobežot piekļuvi, samazināt klātesošo skaitu un nodalīt tīrās un piesārņotās zonas. Ievērot telpas attīrīšanās laiku.



Drošas darba procedūras

Plānot darbu pirms sākšanas, sagatavot noplūžu komplektu, pārbaudīt ventilāciju un IAL, kā arī noteikt rīcību ārkārtas situācijā.



Pareiza darba organizācija

Apmācīt

Uzraudzīt

Uzturēt

Ziņot

Pārskatīt

No 24.08.2023. ES profesionālajiem lietotājiem nepieciešama apmācība, ja kopējā diizocianātu koncentrācija ir $\geq 0,1\%$ masas.



Svarīgi:

Darba higiēna papildina, bet neaizstāj slēgtas sistēmas, ventilāciju un atbilstošus individuālos aizsardzības līdzekļus.



Darba higiēnas kontROLSARAKSTS

Darbam ar diizocianātus saturošiem produktiem

Atbildīgā persona: _____

▶ PIRMS DARBA

- ☐ Pārbaudīta produkta etiķete un drošības datu lapa.
- ☐ Darba zona norobežota; nepiederošām personām piekļuve liegta.
- ☐ Ventilācija un vietējā nosūce darbojas.
- ☐ Izvēlēti uzdevumam atbilstoši IAL; pārbaudīts to stāvoklis.
- ☐ Pieejams noplūžu savākšanas un dekontaminācijas komplekts.

■ ■ DARBA LAIKĀ

- ☐ Darba zonā neēd, nedzer un nesmēķē.
- ☐ Nepieskaras sejai, acīm un telefonam ar piesārņotiem cimdiem.
- ☐ Izvairās no šļakatām, aerosola un nevajadzīgas izsmidzināšanas.
- ☐ Noplūdes un piesārņojumu savāc nekavējoties saskaņā ar procedūru.
- ☐ Par iekārtu, ventilācijas vai IAL bojājumiem ziņo nekavējoties.

🚩 PĒC DARBA

- ☐ IAL noņem noteiktajā secībā, nepieskaroties piesārņotām virsmām.
- ☐ Rokas un atklāto ādu nomazgā ar ūdeni un piemērotu mazgāšanas līdzekli.
- ☐ Piesārņoto apģērbu glabā atsevišķi un nenes mājās.
- ☐ Instrumentus un darba vietu tīra ar noteikto drošo metodi.
- ☐ Atkritumus ievieto marķētā tvertnē; reģistrē incidentus un simptomus.



Ja rodas elpceļu, acu vai ādas simptomi, pārtraukt darbu, atstāt ekspozīcijas zonu un ziņot atbildīgajai personai vai arodveselības speciālistam.

Veselības uzraudzība un obligātā veselības pārbaude



Latvija: MK noteikumi Nr. 219

1. pielikuma 1.3.2. apakšpunkts "Izocianāti"

- Periodiskā obligātā veselības pārbaude: reizi gadā.
- Pārbaudi veic arodslimību ārsts.
Papildu speciālisti pēc
- nepieciešamības: dermatologs un otorinolaringologs.
- Pirmreizējā un periodiskā pārbaude: pilna asinsaina (PAA).
- Ķīmiskās vielas noteikšana organismā noteikumos nav paredzēta.



Veselības uzraudzības saturs

- Mērķtiecīga darba un veselības anamnēze: klepus, sēkšana, elpas trūkums, krūšu sasprindzinājums, rinīts un ādas simptomi.
- Elpošanas funkcijas sākotnējais novērtējums un periodiska spirometrija atbilstoši arodslimību ārsta lēmumam un riska profilam.
- Ādas apskate un simptomu dinamikas izvērtēšana saistībā ar darba dienām un prombūtni no darba.
- Biomonitorings papildina veselības uzraudzību, bet nenosaka slimību: tas pārbauda ekspozīcijas kontroles efektivitāti.
- Ja rodas aizdomas par sensibilizāciju vai profesionālu astmu, nekavējoties pārtraukt ekspozīciju un organizēt speciālista izvērtējumu.



Citu valstu prakse

Apvienotā Karaliste

- HSE/COSHH: veselības uzraudzība darbiniekiem ar izocianātu risku; regulāra simptomu, plaušu funkcijas un ādas kontrole.
- Izsmidzināšanā nodarbinātajiem iesaka ikgadēju urīna biomonitoringu kā kontroles pasākumu pārbaudi.

Austrālija

- Safe Work Australia: veselības monitorings ārstam ar atbilstošu kompetenci; tiek vērtēta ekspozīcija, mērķorgāni, izņemšana no darba un atgriešanās darbā.
- WorkSafe Victoria praksē: sākotnēji, pēc 6 nedēļām, pēc tam ik pēc 6 mēnešiem; pēc 12 mēnešiem bez izmaiņām ārsts var ieteikt ikgadēju kontroli.



Ārpuskārtas OVP: ja mainās riska faktori, rodas ar darbu saistīti simptomi, konstatētas arodslimības pazīmes līdzīgos apstākļos vai to pieprasa nodarbinātais, ārsts vai darba devējs.

Diizocianātu biomonitorings

Organismā uzņemtās devas novērtēšana neatkarīgi no ekspozīcijas ceļa



Bioloģiskais paraugs

Urīns ir praktiskākais un visbiežāk izmantotais paraugs. Rezultātu koriģē pēc kreatinīna koncentrācijas.



Biomarķieri

TDI → TDA
MDI → MDA
HDI → HDA
Nosaka atbilstošos diamīnus urīnā.



Bioloģiskā vadlīnijas vērtība

HSE BMGV: 1 μmol diamīna/mol kreatinīna. Tā ir ekspozīcijas kontroles, nevis veselības efekta robežvērtība.



Kopējā deva

Atspoguļo uzņemšanu ieelpojot, caur ādu un norijot, kā arī IAL un darba prakses efektivitāti.



Paraugu savākšanas rekomendācijas

Laiks

Savākt tūlīt pēc uzdevuma vai darba maiņas beigām.

Biežums

Parasti 1–2 reizes gadā; biežāk pēc paaugstināta rezultāta, incidenta vai kontroles pasākumu maiņas.

Pirms parauga

Novilkt piesārņoto darba apģērbu un nomazgāt rokas, lai nepieļautu parauga ārēju kontamināciju.

Kvalitāte

Izmantot laboratorijas norādīto trauku, uzglabāšanu, transportēšanu un laboratoriju ar kvalitātes nodrošinājumu.



Rezultātu interpretācija:

Paaugstināts rezultāts norāda uz nepietiekamu ekspozīcijas kontroli un nepieciešamību pārskatīt darba procesu, ventilāciju un IAL.

Diizocianātu biomarkķieru līmenis urīnā dažādos darbos

Pēc maiņas noteikto diamīnu koncentrācijas; rezultāti izteikti μmol/mol kreatinīna

Darba uzdevums		Biomarkķieris	Koncentrācija / intervāls	Valsts	Avots
	Automobiļu virsbūvju krāsošana ar HDI saturošu krāsu	HDA	~0,03–47,2	ASV	Gaines et al., 2010
	Nepārtraukta elastīgo poliuretāna putu ražošana	TDA	līdz 97	Beļģija	Geens et al., 2012
	Mūzikas instrumentu lakošana ar TDI saturošu pārklājumu	TDA	līdz 19	Japāna	Sakai et al., 2005
	Poliuretāna termiskā sadalīšana: griešana, metināšana, slīpēšana	TDA	<1	Somija	Rosenberg et al., 2002
	MDI saturošas līmes lietošana: karsēta / nekarsēta	MDA	~3,9 / ~0,8	Zviedrija	Littorin et al., 2000
	Būvdarbi, tostarp poliuretāna putu izsmidzināšana	MDA	0,1–0,2	Somija	Henriks-Eckerman et al., 2015

Avoti: Scholten et al. (2020), doi:10.1093/annweh/wxaa038; Gaines et al. (2010), doi:10.1093/annhyg/meq041.

Rīcība pārsniegtas diizocianātu ekspozīcijas gadījumā

Lakošana, automobiļu virsbūvju krāsošana un būvniecība

1. Pārtraukt emisiju

Apturēt izsmidzināšanu vai citu avotu.

2. Atstāt un norobežot zonu

RPE nenoņemt līdz izešanai un attīrīšanās laikam.

3. Ziņot un dokumentēt

Informēt vadītāju un darba aizsardzības speciālistu.

4. Veselības izvērtējums

Simptomu gadījumā pirmā palīdzība un medicīniskais izvērtējums.

LAKOŠANA

- Pārbaudīt, vai laka vai bāzes pārklājums satur izocianātus. “Ūdens bāzes” nenozīmē “bez izocianātiem”.
- Ja iespējams, aizstāt izsmidzināšanu ar otu vai rulli un samazināt aerosola veidošanos.
- Pārbaudīt nosūci, iekārtu, spiedienu, sprauslu, cimdus un aizsargapģērbu.
- Atkārtot gaisa monitoringu un, ja piemērojams, pēcekspozīcijas biomonitoringu.

AUTOMOBILU VIRSBŪVES KRĀSOŠANA

- 2K krāsu un laku izsmidzināšana tikai piemērotā kabīnē vai telpā ar lokālo atsūces ventilāciju (LEV).
- Pārbaudīt negatīvo spiedienu, filtrus un noplūdes; izmērīt un norādīt attīrīšanās laiku.
- Pārbaudīt gaisa padeves elpošanas aparātu; vizieri neatvērt, kamēr migla nav izkļieda.
- Organizēt urīna biomonitoringu, plaušu funkcijas un ādas veselības uzraudzību.

BŪVNIECĪBA

- Atkārtoti izvērtēt: kas pakļauts, kāds produkts lietots, kā un kur darbs veikts.
- Evakuēt nebūtiskas personas; pārbaudīt ventilāciju, LEV un drošu izplūdes novadišanu.
- Izvēlēties mazāk gaistošu produktu vai metodi bez izsmidzināšanas; sensibilizētu darbinieku nepielaist.
- Pārbaudīt acu, roku, ķermeņa un elpceļu aizsardzību; nodrošināt mazgāšanās iespējas.

Darbu atsāk tikai pēc cēloņa noteikšanas, korektīvo pasākumu ieviešanas un kontroles efektivitātes apstiprināšanas ar pārbaudi vai atkārtotiem mērījumiem.