



Valsts vides dienests



LATVIJAS  
VIDES PĀRVALDĪBAS  
ASOCIĀCIJA

# Skaitliskā riska novērtējuma principi

# Metodikas izstrādes pamatojums

---

- MK Noteikumu Nr. 131 prasība SEVESO uzņēmumiem veikt skaitlisko riska novērtējumu
- Latvijā nav vienotas metodikas un līdzšinējā prakse ir radījusi daudz neskaidrību:
  - Objektu riska līmeņa novērtēšanā
  - Riska līmenim adekvātu riska samazināšanas pasākumu noteikšanā
  - Teritorijas aprobežojumu noteikšanā

# Metodika

---

- Par pamatu ņemti Nīderlandes un Lielbritānijas normatīvie dokumenti un tur uzkrātā pieredze
  - Bīstamo industriālo objektu riska novērtējumu veikšanā
  - Teritorijas izmantošanas lēmumu pieņemšanā
  - Aprobežojumu noteikšanā ap bīstamajiem objektiem

# Metodikas pielietošana

---

Veicot skaitliskā riska novērtējumu ir secīgi jāveic šādas darbības:

- Riska objekta apzināšana un potenciāli iespējamo avāriju identifikācija,
- Avārijas scenāriju sastādīšana,
- Ķīmiskās vielas noplūdes varbūtību aprēķināšana,
- Avārijas eskalācijas varbūtības noteikšana,
- Avārijā iesaistītās ķīmiskās vielas daudzuma noteikšana,
- Avārijas kaitīgās ietekmes aprēķināšana,
- Individuālā riska kontūru noteikšana,
- Sociālā riska noteikšana,
- Avārijas seku radītā apdraudējuma uz blakus esošajiem objektiem novērtēšana.

# Analizējamo iekārtu un ierīču grupas

---

- Atmosfēriskie rezervuāri,
- Spiedientvertnes,
- Sūkņi un kompresori,
- Reaktori un tehnoloģiskās iekārtas,
- Destilācijas kolonnas,
- Siltummaiņi,
- Cauruļvadu sistēmas,
- Drošības vārsti,
- Sauszemes un ūdens transportlīdzekļi objekta teritorijā,
- Ķīmisko vielu noliktavas,
- Drošuma aprīkojums.

## Tipiskie riska scenāriju

---

Atmosfērisko rezervuāru avārijās tiek apskatīti šādi noplūžu scenāriji:

- visa rezervuāra satura tūlītēja izplūde:
  - tieši atklātā vidē;
  - sekundārajā rezervuārā vai arējā apvalkā;
- visa rezervuāra satura izplūde 10 minūšu laikā:
  - tieši atklātā vidē;
  - sekundārajā rezervuārā vai arējā apvalkā;
- ilgstoša izplūde no rezervuāra caur 10 mm liela diametra bojājumu:
  - tieši atklātā vidē;
  - sekundārajā rezervuārā vai apvalņojumā.

# Riska novērtējumā lietojamās atmosfērisko viensienas rezervuāru bojājumu pamatvarbūtības

---

Nr.	Noplūdes scenārijs	Notikuma pamatvarbūtība (gadā)
1.	Visa rezervuāra satura tūlītēja izplūde (izplūde tieši atklātā vidē)	$5 \times 10^{-6}$
2.	Visa rezervuāra satura izplūde 10 minūšu laikā (izplūde tieši atklātā vidē)	$5 \times 10^{-6}$
3.	Ilgstoša izplūde no rezervuāra caur 10 mm liela diametra bojājumu (izplūde tieši atklātā vidē)	$1 \times 10^{-4}$

# Drošības aprīkojuma kļūdu varbūtības

---

Drošuma aprīkojums		Nenostrādāšanas varbūtība	Reakcijas laiks (sekundes)
Bloķēšanas sistēma	Automātiska	0,1 – 0,001	120
	Pusautomātiska	0,1 – 0,01	600
Plūsmas vārsts	Izplūdes intensitāte $\leq$ par iestatīto intensitāti	1	5
	Izplūdes intensitāte ir lielāka par iestatīto intensitāti un mazāka par 1,2 no iestatītās intensitātes	0,12	
	Izplūdes intensitāte $\geq$ 1,2 no iestatītās intensitātes	0,06	
Pretplūsmas vārsts		0,06	5
Darbinieka spēja manuāli apstādināt noplūdi uzpildes/noliešanas operācijās		0,1	120



# Drošības sistēmu kļūdu varbūtības

---

- vienkāršām sistēmām – 0,1,
- komplicētām sistēmām – 0,01,
- ļoti komplicētām daudzparametru sistēmām – 0,001.

Ja nav ziņu par drošības sistēmas uzbūvi jāpieņem  
augstākā kļūdas varbūtība – 0,1

# Avāriju sekas

---

- Ķīmisko vielu noplūdes gadījumos avāriju sekas var būt ļoti daudzveidīgas un komplicētas
  - ugunsgrēks,
  - sprādziens,
  - toksiskā iedarbība.

# Kīmisko vielu aizdegšanās varbūtības

Izplūdes raksturojums		Aizdegšanās	Varbūtība					
Ilgstoša [kg/s]	Tūlītēja [kg]		K0		K1	K2	K3	K4
			Augsta reaktivitāte	Zema reaktivitāte				
< 10	< 1000	Tūlītēja	0,2	0,02	0,065	0,01	0,001	-
		Novēlota	0,06	0,02	0,07	-	-	-
10 - 100	1 000 – 10 000	Tūlītēja	0,5	0,04	0,065	0,01	0,001	-
		Novēlota	0,2	0,04	0,07	-	-	-
>100	>10 000	Tūlītēja	0,7	0,09	0,065	0,01	0,001	-
		Novēlota	0,3	0,1	0,07	-	-	-

# Toksiskā iedarbība

---

- Ietekmējošie faktori:
  - Vielas agregātstāvoklis un uzglabāšanas parametri
  - Izplūdes veids
  - Izplūdes laukums
  - Meteoroloģiskie apstākļi
  - Izplūdes novēršanas iespējas

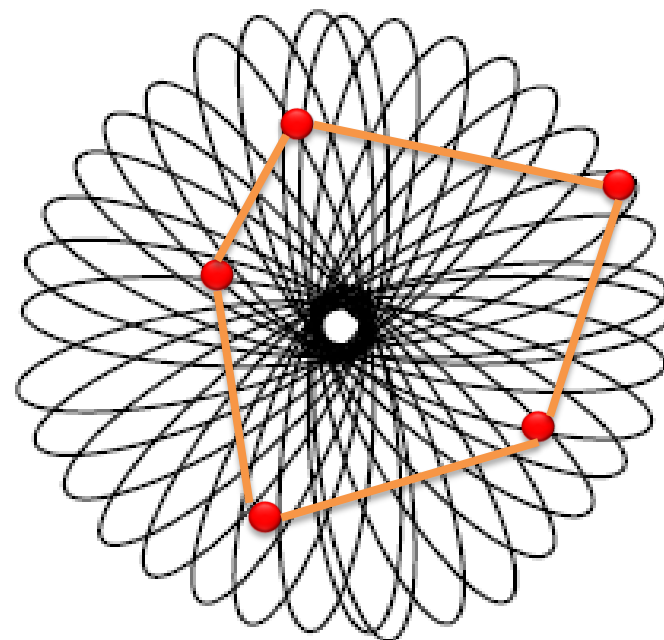
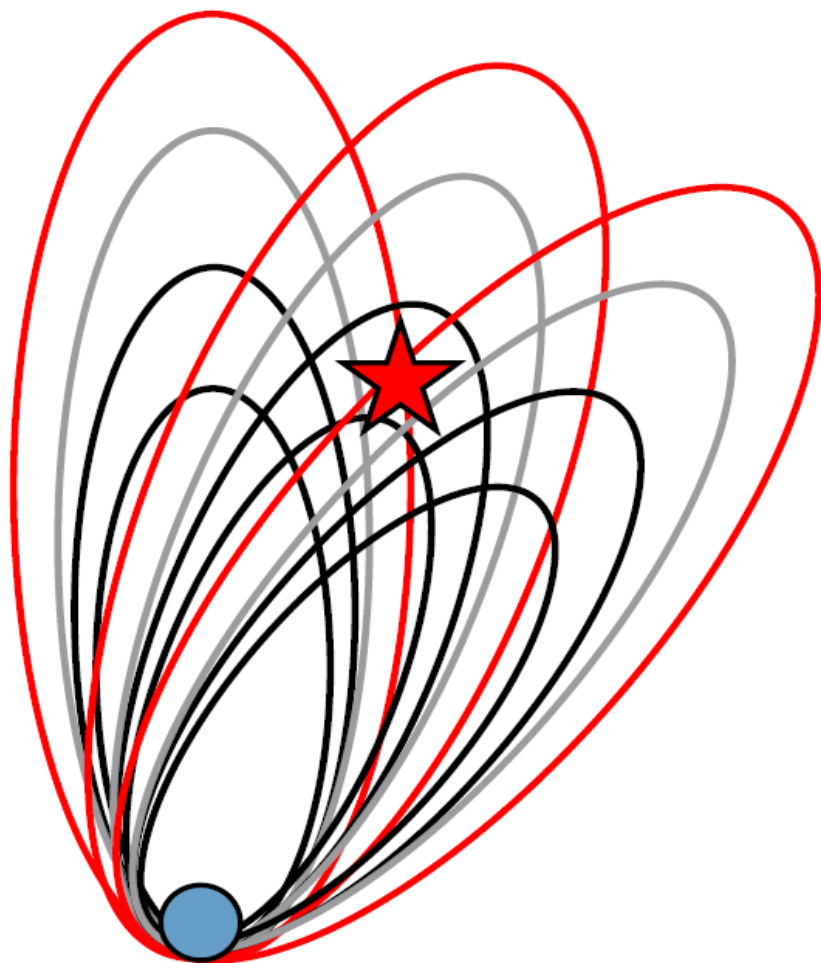
# Kaitīgā iedarbība

---

- Tiek aprēķināta cilvēku letalitāte no:
  - Siltuma starojuma
  - Pārspiediena
  - Toksiskās iedarbības
- Metode paredz, ka aprēķinot nāves gadījuma varbūtību tiek pielietota Probita funkcija, kas ņem vērā cilvēka izdzīvošanas iespējas.

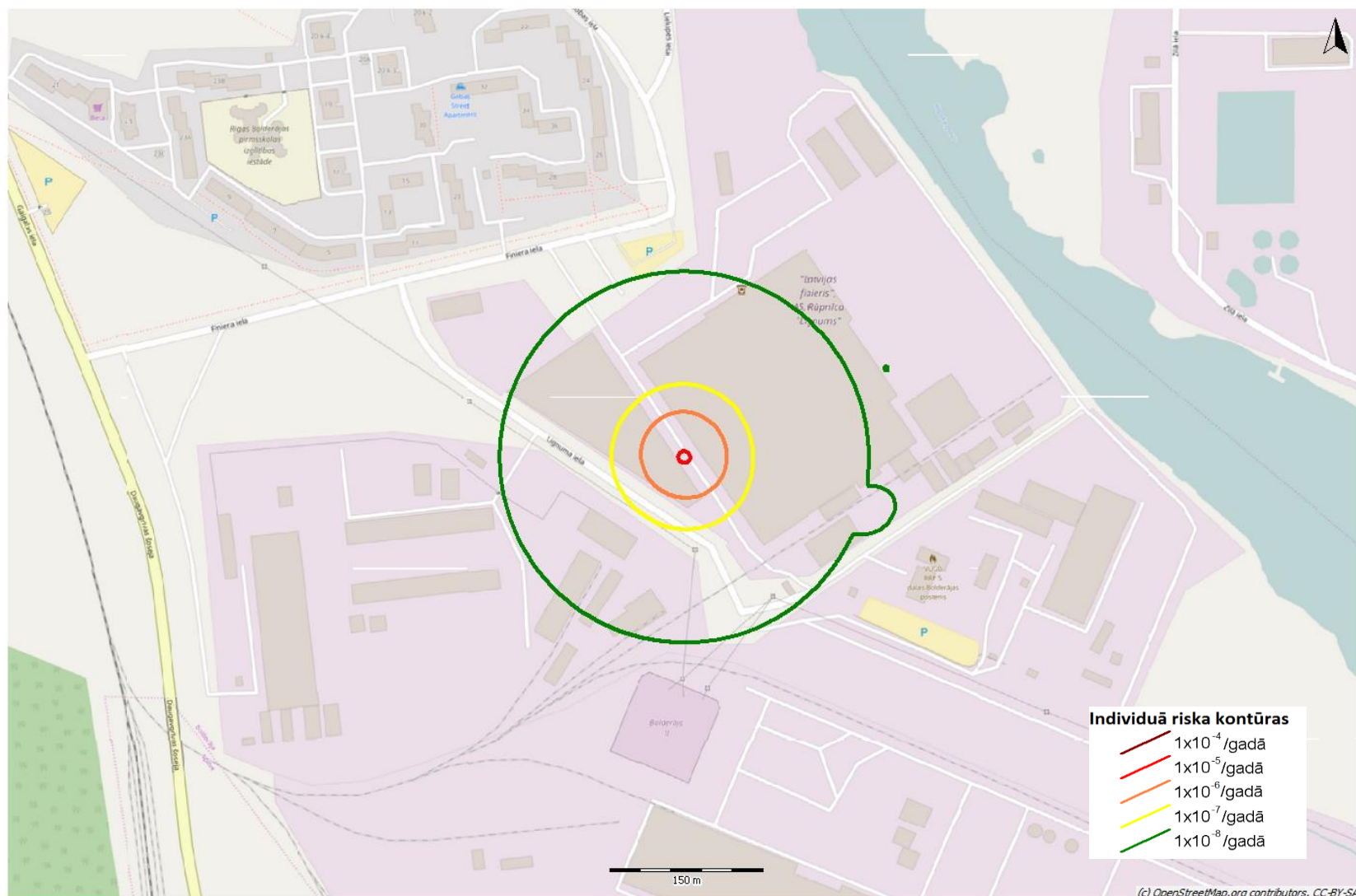
# Meteoroloģisko apstākļu ietekme

---



# Skaitliskā riska aprēķinu rezultāti

- Individuālā riska kontūri



# Akceptējamais risks

---

- Riska līmenis, kuram cilvēki var tikt pakļauti
- Nīderlandē un Lielbritānijā tas ir noteikts ar likumu
- Metodika piedāvā noteikt akceptējamo risku

$$P_{\text{let}} = 1 \times 10^{-6}$$



# Skaitliskā riska aprēķinu rezultāti

- Sociālā riska līkne

