



# IESPĒJAS MAZINĀT KLIMATA PĀRMAIŅU RADĪTOS IZAICINĀJUMUS LATVIJAS CIVILĀS AIZSARDZĪBAS UN KATASTROFU PĀRVALDĪŠANAS SISTĒMĀ

2024. gada maijs

Pētījuma gala ziņojums

LATVIJAS REPUBLIKAS  
**SAEIMA**

**Par ziņojuma saturu ir atbildīga tā autore Zanita Avotniece-Vīksna un redaktore Inese Grumolte-Lerhe.**

Pārpublicēšanas, citēšanas vai citādas izmantošanas gadījumā atsauce uz ziņojumu, tā autori un Latvijas Republikas Saeimu ir obligāta. Nekomerčiālos nolūkos ziņojumu drīkst pārpublicēt vai citādi izmantot bez īpašas saskaņošanas ar Latvijas Republikas Saeimu un ziņojuma autori.

Latvijas Republikas Saeima un ziņojuma autore neuzņemas atbildību par ziņojumā iekļautās informācijas tālāku izmantošanu un tās radītajām sekām.

Ziņojums neatspoguļo Latvijas Republikas Saeimas kā likumdevēja viedokli.

Visas mantiskās tiesības uz ziņojumu pieder Latvijas Republikas Saeimai.

Rīga, 2024

## **PĒTĪJUMA MĒRĶIS**

Raksturot iespējas mazināt ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem un klimata pārmaiņām saistītos izaicinājumus Latvijas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā.

### **PĒTĪJUMĀ APSKATĪTIE JAUTĀJUMI:**

1. Kādus izaicinājumus civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomai rada līdzšinējās un nākotnē prognozētās klimata pārmaiņas?
2. Vai Latvijas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā ir ņemti vērā ar līdzšinējām un nākotnē prognozētajām klimata pārmaiņām saistītie izaicinājumi?
3. Kā nodrošināt ar hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi saistīto apsērumsu ietveršanu katastrofu risku vērtēšanā un pārvaldībā?
4. Kādi pasākumi veicami, lai mazinātu ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem un klimata pārmaiņām saistītos riskus?

## **Satura rādītājs**

ZIŅOJUMĀ LIETOTIE SAĪSINĀJUMI UN ABREVIATŪRAS .....	3
GALVENIE SECINĀJUMI .....	5
IEVADS.....	12
1. LĪDZŠINĒJĀS UN NĀKOTNĒ PROGNOZĒTĀS KLIMATA PĀRMAIŅAS .....	13
1.1. Līdzšinējo klimata pārmaiņu iezīmes.....	13
1.2. Līdz gadsimta beigām prognozētās klimata pārmaiņas .....	15
1.3. Klimata pārmaiņu ietekme.....	20
2. AR KLIMATA PĀRMAIŅĀM SAISTĪTIE IZAIČINĀJUMI CIVILĀS AIZSARDZĪBAS UN KATASTROFU PĀRVALDĪŠANAS JOMĀ .....	27
3. AR HIDROMETEOROLOĢISKAJIEM APSTĀKĻIEM VAI KLIMATA PĀRMAIŅĀM SAISTĪTO APDRAUDĒJUMU IDENTIFIKĀCIJA, RISKU VĒRTĒŠANA UN ATBILSTOŠU PREVENTĪVO PASĀKUMU NOTEIKŠANA .....	30
3.1. Apdraudējumu identifikācijas un risku vērtēšanas teorētiskais ietvars.....	32
3.1.1. Apdraudējumu identifikācija.....	32
3.1.2. Risks un tā komponentes.....	33
3.1.3. Riska vērtēšana.....	35
3.1.4. Atsevišķu apdraudējumu riska vērtēšanas rezultātu integrācija nacionālajā katastrofu risku novērtējumā .....	40
3.2. Katastrofu risku mazināšanai atbilstošu preventīvo pasākumu identifikācija .....	42
4. KLIMATA PĀRMAIŅU RADĪTO IZAIČINĀJUMU ATSPUGUĻOJUMS LATVIJAS CIVILĀS AIZSARDZĪBAS UN KATASTROFU PĀRVALDĪŠANAS SISTĒMĀ.....	45
4.1. Ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem un klimata pārmaiņām saistīto izaicinājumu atspoguļojums civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā .....	46
4.1.1. Apdraudējumi .....	47
4.1.2. Risku vērtēšana .....	49

4.1.3. Risku pārvaldības ietvars .....	57
4.2. Ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem un klimata pārmaiņām saistīto apdraudējumu pārskatīšana .....	60
5. RĪCĪBAS VIRZIENI KLIMATA PĀRMAIŅU RADĪTO IZAINĀJUMU MAZINĀŠANAI CIVILĀS AIZSARDZĪBAS UN KATASTROFU PĀRVALDĪŠANAS SISTĒMĀ .....	62
5.1. Risku pārvaldībai nepieciešamās informācijas, ekspertīzes un prasmju nodrošināšana .....	64
5.1.1. Informācijas un datu pieejamība .....	64
5.1.2. Ekspertīzes, zināšanu un prasmju pieejamība .....	68
5.2. Risku komunikācija un sabiedrības informēšana .....	71
5.3. Brīdināšanas sistēmas par bīstamiem hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem stiprināšana.....	76
5.4. Risku finansēšana .....	86
5.5. Pasākumi nelabvēlīgu hidrometeoroloģisko apstākļu izraisītu apdraudējumu riska mazināšanai.....	92
5.5.1. Pali un plūdi upēs .....	97
5.5.2. Ilgstošas lietavas un lietusgāzes .....	106
5.5.3. Nogrūvumi un noslīdeņi .....	111
5.5.4. Vētras.....	114
5.5.5. Vējuzplūdi Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē.....	117
5.5.6. Pērkonu negaiss ar to pavadošajām bīstamajām parādībām .....	123
5.5.7. Stiprs sals .....	125
5.5.8. Sniegs, putenis un slapja sniega nogulums .....	128
5.5.9. Apledējums.....	131
5.5.10. Sadales un pārvades elektrotīklu bojājumi .....	133
5.5.11. Stiprs karstums.....	135
5.5.12. Sausums.....	141
5.5.13. Meža un kūdras purvu ugunsgrēki .....	144
5.6. Pasākumi to apdraudējumu riska mazināšanai, kurus potenciāli var ietekmēt nelabvēlīgi hidrometeoroloģiskie apstākļi vai klimata pārmaiņas.....	149
5.6.1. Zemeštrīces .....	150
5.6.2. Avārijas un infrastruktūras bojājumi .....	152
5.6.3. Slimību un kaitēkļu izplatība .....	161
5.6.4. Sabiedriskās nekārtības, terora akti, iekšējie nemieri .....	167
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI.....	170

## ZIŅOJUMĀ LIETOTIE SAĪSINĀJUMI UN ABREVIATŪRAS

AM – Aizsardzības ministrija  
ANO – Apvienoto Nāciju Organizācija  
AS AT – AS "Augstsprieguma tīkls"  
AS ST – AS "Sadales tīkls"  
ASV – Amerikas Savienotās Valstis  
BJVP – Baltijas jūras valstu padome  
BJR – Baltijas jūras reģions  
BVKB – Būvniecības valsts kontroles birojs  
CAA – Valsts aģentūra "Civilās aviācijas aģentūra"  
EACCC – Eiropas Aviācijas krīzes koordinācijas vienība  
ECDC – Eiropas Slimību profilakses un kontroles centrs  
EEZ – Eiropas Ekonomikas zona  
EK – Eiropas Komisija  
EM – Ekonomikas ministrija  
EP – Eiropas Padome  
ERAF – Eiropas Reģionālās attīstības fonds  
ES – Eiropas Savienība  
ESSF – Eiropas Savienības Solidaritātes fonds  
HES – hidroelektrostacija  
ICAO – Starptautiskā Civilās aviācijas organizācija  
IeM – Iekšlietu ministrija  
IeM IC – Iekšlietu ministrijas Informācijas centrs  
IKP – iekšzemes kopprodukts  
IKT – informācijas un komunikācijas tehnoloģijas  
IPCC – ANO Klimata pārmaiņu starpvaldību padome  
ISO – Starptautiskā standartizācijas organizācija  
IZM – Izglītības un zinātnes ministrija  
KEM – Klimata un enerģētikas ministrija  
KF – Eiropas Savienības Kohēzijas fonds  
KM – Kultūras ministrija  
LAD – Lauku atbalsta dienests  
LAS – Latvijas normālo augstumu sistēma  
LDZ – VAS "Latvijas dzelzceļš"  
LM – Labklājības ministrija  
LVC – VSIA "Latvijas Valsts ceļi"  
LVĢMC – VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs"  
LVM – VAS "Latvijas valsts meži"  
LVMI Silava – Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"  
LRVK – Latvijas Republikas Valsts kontrole  
MK – Ministru kabinets  
NATO – Ziemeļatlantijas līguma organizācija  
NBS – Nacionālie bruņotie spēki  
NBS JS KAD – Nacionālo bruņoto spēku Jūras spēku Krasta apsardzes dienests  
NMPD – Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienests  
NVA – Nodrošinājuma valsts aģentūra  
OECD – Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācija  
PMLP – Pilsonības un migrācijas lietu pārvalde  
PMO – Pasauls Meteoroloģijas organizācija  
PTAC – Patērētāju tiesību aizsardzības centrs  
PVD – Pārtikas un veterinārais dienests

PVO – Pasaules Veselības organizācija  
SEG – siltumnīcefekta gāzes  
ZMNĪ – VSIA "Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi"  
SM – Satiksmes ministrija  
SPKC – Slimību profilakses un kontroles centrs  
VAAD – Valsts augu aizsardzības dienests  
VARAM – Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija  
VDI – Valsts darba inspekcija  
VI – Veselības inspekcija  
VK – Valsts kanceleja  
VM – Veselības ministrija  
VMD – Valsts meža dienests  
VP – Valsts policija  
VPVB – Vides pārraudzības valsts birojs  
VUGD – Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests  
VVD – Valsts vides dienests  
VVD RDC – Valsts vides dienesta Radiācijas drošības centrs  
VZD – Valsts zemes dienests  
ZM – Zemkopības ministrija

## GALVENIE SECINĀJUMI

Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomā aizvien biežāk rodas dažādi klimata pārmaiņu radīti izaicinājumi. Šo pārmaiņu ietekmē mainās ar nelabvēlīgiem laikapstākļiem saistīto apdraudējumu biežums un intensitāte, kā arī to pastarpināta ietekme uz citu apdraudējumu izpausmēm.

Līdz šim klimata pārmaiņas Latvijā ir iezīmējušas izmaiņas ekstremālo un bīstamo hidrometeoroloģisko parādību biežumā un intensitātē, turklāt skaitlisko klimata modeļu aprēķini norāda arī uz turpmākām šo parādību izmaiņām. Līdz ar to Latvijā aizvien biežāk sagaidāmi līdz šim neraksturīgi un ekstremāli laikapstākļi, kā arī biežāk radīsies izaicinājumi, kas saistīti ar saliktiem apdraudējumiem un vairāku apdraudējumu vienlaicīgas iedarbības postošo ietekmi.

### Apdraudējumi, kurus ietekmē hidrometeoroloģiskie apstākļi vai to izmaiņas

	Līdzšinējās izmaiņas	Līdz 21. gadsimta beigām prognozētās izmaiņas
Pavasara pali upēs		
Plūdi upēs		
Ilgstošas lietavas un lietusgāzes		
Vētras		
Vējuzplūdi		
Pērkona negaiss ar to pavadošajām bīstamajām parādībām		
Stiprs sals		
Sniegs, putenis un slapja sniega nogulums		
Apledojums		?
Stiprs karstums		
Sausums		
Ugunsbīstamība mežos		
Nogruvumi un noslīdeņi	?	
Sadales un pārvades elektrotīklu bojājumi		

### Apdraudējumi, kurus pastarpināti ietekmē vai var ietekmēt hidrometeoroloģiskie apstākļi vai klimata pārmaiņas



Šī gadsimta gaitā aizvien vairāk izpaudīsies izaicinājumi, kas saistīti ar bīstamu hidrometeoroloģisko apstākļu mainību, kā arī pieaugošu karstuma, stipru nokrišņu, plūdu, vējuzplūdu un vairāku apdraudējumu vienlaicīgas iedarbības ietekmi uz citu civilās aizsardzības sistēmā ietvertu apdraudējumu izpausmēm

– apdraudējuma intensitātes vai biežuma palielināšanās; – apdraudējuma intensitātes vai biežuma samazināšanās;  
 – apdraudējuma intensitāte vai biežums nemainās, tam raksturīgas periodiskas svārstības, vai arī līdzšinējās un nākotnē prognozētās izmaiņas nav viennozīmīgas; ? – trūkst informācijas

Salīdzinot ar citām valstīm, dabas stihiju radīto zaudējumu apmērs Latvijā ir neliels, tomēr attiecībā uz atsevišķiem apdraudējumu veidiem, piemēram, vētrām un upju plūdiem, zaudējumi

ir salīdzinoši lieli. Aprēķini liecina, ka turpmāku klimata pārmaiņu apstākļos pieaugs ekstremālu un bīstamu laikapstākļu, kā arī vairāku apdraudējumu vienlaicīgas iedarbības ietekmē radīto zaudējumu apmērs. Līdz šim Eiropā lielākie dabas katastrofu radītie postījumi ir bijuši saistīti ar dažiem retiem un īpaši augstas intensitātes bīstamu laikapstākļu gadījumiem.

Lai risinātu ar klimata pārmaiņām saistītos izaicinājumus, ir svarīgi nodrošināt civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmu pielāgošanos klimata pārmaiņu negatīvajai ietekmei, tostarp veicinot ieguldījumus ar klimatisko faktoru un klimata pārmaiņu ietekmi saistītu apdraudējumu izpētē un inovācijās, sekmēt veikspēju valsts līmenī, lai mazinātu riskus un attīstītu efektīvus un piemērotus preventīvos un gatavības pasākumus, kā arī nodrošināt sabiedrības informētību un iesaisti civilās aizsardzības nodrošināšanā.

Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas risina ne tikai klimata pārmaiņu radītus izaicinājumus, bet arī tādus, kas saistīti ar urbanizāciju, attīstību nedrošos reģionos, piesārņojumu, dabas un vides degradāciju un neilgtspējīgu zemes lietošanu. Šo izaicinājumu kopums ir palielinājis dažādu apdraudējumu iedarbībai pakļauto iedzīvotāju skaitu, tādējādi norādot uz nepieciešamību pārvērtēt gan pašus apdraudējumus, gan sabiedrības pakļaušanu un noturību pret katastrofām. Svarīgi apzināties, ka apdraudējumi paši par sevi nerada dabas katastrofas – katastrofa rodas apstākļos, kad apdraudējums iedarbojas uz neaizsargātu vai apdraudējuma nelabvēlīgajai ietekmei nepietiekami sagatavotu sabiedrību. Savukārt katastrofu risku raksturo dinamiska mijiedarbība starp apdraudējumu, cilvēku un dabas sistēmu ievainojamību un pakļaušanu apdraudējuma iedarbībai, kā arī riska mazināšanas centieniem. Šis apstākļi norāda uz preventīvo un gatavības pasākumu nozīmi šādu gadījumu radīto postošo seku mazināšanā.

Lai rastu atbildi uz izaicinājumiem, kas saistīti ar klimata pārmaiņām, civilajai aizsardzībai un katastrofu pārvaldībai jāspēj sniegt stratēģiskas prognozes par potenciālajiem apdraudējumiem nākotnē, kā arī jānodrošina rīki, lai pēc iespējas laikus reaģētu uz šiem izaicinājumiem. Būtiska šajā procesā ir katastrofu risku vērtēšana, analizējot apdraudējumu izplatību laikā un telpā, aplēšot to nelabvēlīgo ietekmi, raksturojot apdraudējumu radītu katastrofu iespējamību nākotnē, kā arī, saskaņā ar risku vērtēšanas laikā gūtajām atziņām nosakot atbilstošus riska mazināšanas pasākumus. Šādam daudzpusīgam riska novērtējumam ir jāsniedz iespēja prognozēt, sagatavoties un mazināt apdraudējuma radītās sekas. Tādējādi katastrofu pārvaldība pēc būtības transformējas par katastrofu risku pārvaldību, iezīmējot pāreju no reaktīvas uz proaktīvu pieeju katastrofu un ar tām saistītās ietekmes pārvaldībā. Risku pārvaldības pamatā jābūt izpratnei par katastrofu riskiem un tos veidojošajām komponentēm. Turklāt, cenšoties pārvarēt klimata pārmaiņu radītus izaicinājumus, par civilo aizsardzību atbildīgajām institūcijām būtu jāraugās arī caur klimata pielāgošanās prizmu un jānodrošina tādi resursi, kas rada iespējamu pielāgošanās un noturības veicināšanu ilgtermiņā.

Lai reaģētu uz riskiem, ko civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības jomā rada šibrīža un nākotnē prognozētās izmaiņas hidrometeoroloģiskajos apstākļos, nepieciešama vienota, pārdomāta un pierādījumos pamatota rīcība efektīvai sabiedrības un infrastruktūras aizsardzībai un tās plānošanai. Tomēr Latvijā nav izstrādātas stratēģijas katastrofu risku mazināšanai. Turklāt atbildība par pielāgošanos klimata pārmaiņām un katastrofu risku mazināšanu ir noteikta starp dažādām iestādēm un iesaistītajām pusēm. Neskaidrais atbildības sadalījums, atbildību un padotības hierarhija attiecībā uz dažādu katastrofu pārvaldīšanu, kā arī iedarbīgu sadarbības mehānismu trūkums apgrūtina efektīvu šīs sistēmas darbību.

Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēma Latvijā tiek īstenota atbilstoši Valsts civilās aizsardzības plānam, kas ir valsts civilās aizsardzības sistēmas nodrošināšanas pasākumu plānošanas dokuments. Atbilstoši Eiropas Parlamenta un Padomes regulai 2021/1060 Valsts civilās aizsardzības plānam jābūt izstrādātam saskaņā ar stratēģijām klimata pārmaiņu pielāgošanās jomā un jāietver pēc vienotas metodikas novērtētu faktisko un ilgtermiņa risku apraksts, kā arī pēc risku ekonomiskās ietekmes, pārvaldības veikspējas trūkuma, efektivitātes,



lietderības un alternatīvu pieejamības prioritizēts ar identificētajiem riskiem saistīto preventīvo, gatavības un reaģēšanas pasākumu apraksts, to finansēšanas resursi un mehānismi. Tas nozīmē, ka katastrofu pārvaldīšanas pasākumiem, saistošajiem dokumentiem un regulējumam, kā arī katastrofu pārvaldīšanai atvēlētajiem resursiem un to sadalījumam jāizriet no kvalitatīva risku novērtējuma rezultātiem.

Galvenie riska vērtēšanas posmi ir plānošana, sabiedrības un iesaistīto pušu iesaiste, riska novērtējuma process un tā rezultātā noteiktās rīcības, tostarp riska mazināšanas pasākumu, uzraudzība. Lai risku vērtēšana noritētu sekmīgi un tās īstenošanai būtu pieejami visi nepieciešamie resursi, ir svarīgi laikus identificēt un noteikt risku vērtēšanas kontekstu un ar to saistītos apsvērumus, kā arī izvēlēties piemērotāko metodiku un nepieciešamo ekspertīzi un resursus. Risku novērtējuma kvalitāte ir atkarīga no visiem šiem apsvērumiem. Ņemot vērā iepriekš minēto, jāuzsver, ka risku vērtēšana pēc būtības ir starpinstitucionāls process. Tātad informācijas sagatavošanai par riskiem, komunikācijai un šīs informācijas lietošanai arī vajadzētu būt starpinstitucionālas sadarbības rezultātam. Turklāt šajā sadarbībā būtu jāiesaista lietpratēji no publiskā, privātā, akadēmiskā un nevalstiskā sektora.

Latvijā nozaru ministrijas ir apzinājušas un definējušas 35 iespējamus apdraudējumus, turklāt ministrijas ir arī tās institūcijas, kuras ir atbildīgas par katastrofu risku vērtēšanu. Pētījuma izstrādes gaitā apzinot labo praksi klimata risku identificēšanā, vērtēšanā un integrācijā nacionālajās civilās aizsardzības un katastrofu risku pārvaldīšanas sistēmās, izvērtējot praktiskos risku vērtēšanas procesa norises aspektus, kā arī analizējot ministriju sniegto informāciju par katastrofu risku vērtēšanas gaitu, tajā izmantotajiem resursiem un vērtēšanas rezultātiem, tika konstatētas dažādas nepilnības.

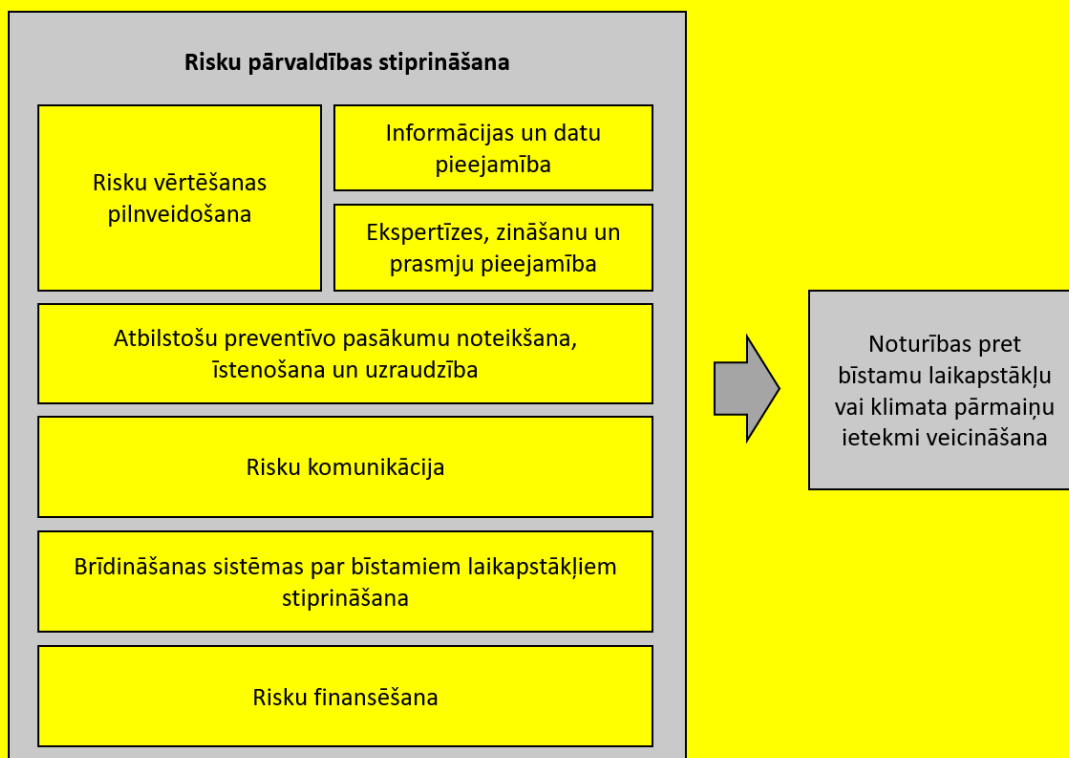
Risku vērtēšanas procesā Latvijā izmantojamās Katastrofu riska novērtēšanas rekomendācijas ietver nepilnības, kas apgrūtina kvalitatīvu, reprezentatīvu un salīdzināmu katastrofu risku vērtējuma izstrādi. Šādas nepilnības ir, piemēram, norāžu trūkums par riska līmeņa noteikšanas laikposmu, vērtēšanā izmantojamo informāciju un tās avotiem, jaunu risku identifikāciju, kā arī subjektīvu raksturlielumu izmantošana vairāku novērtējuma elementu raksturošanai. Turklāt minētās rekomendācijas neraksturo, neietver un neaicina risku vērtēšanas procesā izmantot to informācijas un zināšanu bāzi, kas Latvijā ir pieejama gan valsts, gan pašvaldību līmenī, gan arī atrodama starptautiskos resursos. Lai iegūtu pamatotu, reprezentatīvu, salīdzināmu un lēmumu pieņemšanā praktiski lietojamu risku novērtējumu, Katastrofu riska novērtēšanas rekomendācijas būtu aktualizējamas, ņemot vērā pieejamo informācijas un zināšanu bāzi, zinātniski pamatotas pieejas un principus, izmērāmus rādītājus un labās prakses piemērus.

Analizējot ministriju sniegto informāciju par katastrofu risku vērtēšanas gaitu, tajā izmantotajiem resursiem un gūtajiem rezultātiem, secināms, ka risku vērtēšanas veids un kvalitāte attiecībā uz dažādiem apdraudējumiem ievērojami atšķiras. Savukārt visu apdraudējumu risku vērtēšanu vieno apstākļi, ka šajā procesā nav nodrošināta starpnozaru sadarbība. Attiecībā uz vairākumu apdraudējumu nav sniegta aptveroša informācija par to izpausmēm, izplatību laikā un telpā, nelabvēlīgajai ietekmei pakļautajām vērtībām un šīs ietekmes izpausmēm, veidu un apmēru. Tikai atsevišķu apdraudējumu seku izvērtējums izriet no kvantitatīvas un kvalitatīvas informācijas analīzes. Turklāt atšķirīgi noteikts arī apdraudējumu riska līmenis: dažiem apdraudējumiem tas neatbilst vērtēšanas rekomendācijās paredzētajai metodikai, norādīts atsevišķi dažādiem apdraudējumu scenāriju veidiem vai nav noteikts vispār. Tādējādi rodas šaubas par dažādiem apdraudējumiem noteiktā riska līmeņa savietojamību valsts līmeņa risku matricā.

Apdraudējumu riska vērtēšanā lielākoties nav ņemta vērā arī hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu ietekme. Vispilnīgāk šis aspekts ietverts palu un ledus sastrēgumu, vējuzplūdu un lietus plūdu apdraudējumu riska vērtējumos, kuros apzināta un analizēta līdzšinējo un nākotnē prognozēto klimatisko apstākļu ietekme, savukārt attiecībā uz pārējiem apdraudējumiem hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu ietekmes raksturojums ir

vai nu nepilnīgs un šo faktoru ietekme ir tikai pieminēta, vai nav ietverts vispār. Tomēr bez tiešas nelabvēlīgās ietekmes dabas katastrofas var arī izraisīt tehnogēnus negadījumus un pastiprināt to nelabvēlīgo iedarbību un sekas. Tādēļ, plānojot un ieviešot infrastruktūras noturības standartus un aizsardzības risinājumus, būtu jāņem vērā līdzšinējie un nākotnē prognozētie dabas katastrofu riski. Būtu nepieciešams apzināt visus tos apdraudējumus, kuru iedarbībai infrastruktūra var tikt pakļauta, ietvert šādas iedarbības scenārijus risku vērtēšanā, kā arī prognozēt un uzraudzīt šādu kompleksu risku dinamiku nākotnē. Tādējādi nacionālajā katastrofu risku vērtēšanas ietvarā nepieciešams veicināt izpratni par apdraudējumu savstarpējo iedarbību un ietvert scenārijus par iespējamu vienlaicīgu vairāku apdraudējumu iedarbību. Tomēr risku vērtējumos šāda savstarpēja apdraudējumu iedarbība nav apzināta. Līdz ar to pastāv iespējamība, ka katastrofu risku novērtēšanā nav ņemti vērā visi būtiskie faktori un tādējādi nav noteikti atbilstoši un aptveroši katastrofu pārvaldības pasākumi.

Ņemot vērā iepriekš minēto, secināms, ka apdraudējumu riski līdz šim nav vērtēti ne atbilstoši valstī noteiktajām rekomendācijām katastrofu risku vērtēšanai, ne teorētiskajam risku vērtēšanas ietvaram un labajai praksei efektīvā katastrofu risku pārvaldībā. Katastrofu risku novērtējuma kvalitāti nelabvēlīgi ietekmē arī tā īstenošanas veids. Nenodrošinot starpinstitucionālu un starpnozaru sadarbību katastrofu risku novērtēšanā, kļūst apšaubāma kvalitatīva vērtējuma izstrādei nepieciešamās ekspertīzes pieejamība. Koordinācijas trūkumu valsts līmenī klimata risku pārvaldībā veicina apstākļi, ka klimata pārmaiņu un katastrofu risku pārvaldības politiku īstenošana ir dažādu institūciju pārziņā. Tomēr pielāgošanās apsvērumi, katastrofu risku mazināšana un risku novērtējums praktiski ir savstarpēji cieši saistīti, un katastrofu risku novērtējumu rezultātiem būtu jāatspoguļojas arī nacionālajā pielāgošanās klimata pārmaiņām stratēģijā.



Lai nodrošinātu efektīvu civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības sistēmas darbību, Latvijā vajadzētu būtiski uzlabot vai pārveidot katastrofu risku pārvaldības ietvaru, vienlaikus stiprinot VUGD un katastrofu pārvaldības subjektu veikspēju, kā arī nodrošinot mehānismu starpnozaru un starpinstitucionālai sadarbībai risku vērtēšanas kontekstā. Turklāt, ņemot vērā katastrofu risku dinamisko raksturu, ir svarīgi nodrošināt sistemātisku monitoringu, ar kura palīdzību jēgpilni un pamatoti pielāgot risku pārvaldības politiku faktiskajai situācijai.

## **Informācijas un ekspertīzes pieejamība**

Risku vērtēšanas un pārvaldības kvalitāti būtiski ietekmē pieejamie resursi, tostarp informācija un ekspertīze. Lai nodrošinātu ar klimata pārmaiņām saistīto izaicinājumu atbilstošu atspoguļojumu risku vērtēšanas procesā, neatsverama nozīme ir tajā iesaistīto personu ekspertīzei klimata, konkrētās nozares un tai raksturīgo apdraudējumu, kā arī risku vērtēšanas jomā. Vienlaikus jāveicina risku vērtēšanai nepieciešamās hidrometeoroloģiskos apstākļus un klimata pārmaiņas raksturojošās informācijas pieejamība un atbilstība katra vērtējamā apdraudējuma kontekstam.

Hidrometeoroloģiskās informācijas un ekspertīzes pieejamība nav vienīgais ar zināšanām un datiem saistītais izaicinājums katastrofu risku vērtēšanas procesā. Arī citi risku vērtēšanā ietvertie aspekti, piemēram, ievainojamības pret apdraudējuma iedarbību un apdraudējumu ietekmes apmēra vērtējums, nosaka nepieciešamību nodrošināt atbilstošas informācijas un ekspertīzes pieejamību. Sarežģītās sakarības starp dažādām risku veidojošām komponentēm apliecina nepieciešamību sistemātiski vākt, apkopot, analizēt un interpretēt informāciju par katru risku vērtējumā iekļauto aspektu. Vienlaikus kvantitatīvas un kvalitatīvas informācijas iegūšana par visiem nepieciešamajiem rādītājiem ne vienmēr ir iespējama. Tomēr, lai gan pieņemumu un subjektīvu vērtējumu izmantošana risku vērtēšanas procesā ir neizbēgama, priekšroka vienmēr ir dodama uz faktiem un pierādījumiem pamatotām pieejām.

Sistemātiska datu vākšana par katastrofu izpausmēm un to radītajiem zaudējumiem ir vērtīgs un neatsverams katastrofu risku pārvaldības resurss, tomēr jāņem vērā, ka informācijas pieejamība pati par sevi neatrisina visus katastrofu risku pārvaldībai raksturīgos izaicinājumus, īpaši ņemot vērā katastrofu un to ietekmes daudzšķautņaino un sarežģīto raksturu. Tādēļ risku vērtēšanas ietvarā attīstāmas pieejas, kas sniedz iespēju veidot apdraudējumu izplatības simulācijas, modelēt zaudējumus, nodrošināt augstas izšķirtspējas informāciju par pakļaušanu apdraudējumu iedarbībai, vairo izpratni par daudzveidīgajiem ievainojamības pret apdraudējumu iedarbību aspektiem, kā arī vairāku apdraudējumu iedarbības apstākļiem. Savukārt, lai pilnvērtīgi apzinātu risku dinamiku nākotnē, nepieciešami pētījumi un jaunu zinātnisku pieeju izstrāde, lai vērtējumos iekļautu gan apdraudējumu izmaiņas laikā, gan tādu riska līmeni ietekmējošu faktoru kā pielāgošanās, ievainojamības un pakļaušanas apdraudējuma iedarbībai izmaiņas laikā. Šie apsvērumi norāda uz nepieciešamību stiprināt katastrofu risku pārvaldībā iesaistīto institūciju cilvēkresursu kompetences un veiktspēju, kā arī nodrošināt zinātnē balstīto atziņu, veiktspējas un ekspertīzes pieejamību un lietošanu katastrofu pārvaldības sistēmā. Nenodrošinot starpnozaru sadarbību katastrofu risku vērtēšanas procesā, kā arī paļaujoties uz līdzšinējo katastrofu risku vērtēšanas pieeju un tajā iesaistītajiem cilvēkresursiem, nerodas pārliecība par iespēju nodrošināt pilnvērtīgu, pamatotu un reprezentatīvu katastrofu risku novērtējumu.

## **Atbilstošu preventīvo pasākumu noteikšana, īstenošana un uzraudzība**

Riska mazināšanu var panākt, iedarbojoties uz to veidojošo komponenti – apdraudējuma, pakļaušanas apdraudējuma iedarbībai un ievainojamības pret to – izpausmēm. Tādējādi atbilstoši noteikti un sekmīgi īstenoti riska mazināšanas pasākumi var mazināt apdraudējumu radītos zaudējumus. Optimāla katastrofu risku mazināšanas politika ietver gan strukturālus risinājumus, kas vērsti uz iedzīvotāju un īpašumu fizisku pasargāšanu no apdraudējumu ietekmes, piemēram, izbūvējot aizsarginfrastruktūru, gan nestrukturālus risinājumus, piemēram, apdraudējumu zonēšanu, telpisko plānošanu, apdrošināšanu, būvnormatīvus, risku komunikāciju, zaļo infrastruktūru u. tml. Efektīvā risku pārvaldībā liela loma ir riska mazināšanas pasākumu īstenošanas uzraudzībai un izvērtēšanai.

Ņemot vērā konstatētās nepilnības katastrofu risku vērtēšanā, trūkst pamata uzskatīt, ka risku vērtēšanas rezultātā noteiktie preventīvie pasākumi ir atbilstīgi un efektīvi apdraudējumu risku mazināšanai. Atbilstoši ministrijai sniegtajai informācijai risku vērtēšanas veidlapās vairākos gadījumos noteiktie preventīvie pasākumi nebija saistāmi ar risku vērtēšanā apkopoto

informāciju, kā arī netika izvērtētas jebkādas preventīvo pasākumu alternatīvas. Turklāt visi preventīvie pasākumi, kas bija noteikti risku vērtēšanas veidlapās, nebija iekļauti Valsts civilās aizsardzības plānā, savukārt ikgadējie informatīvie ziņojumi par šī plāna izpildi neietvēra informāciju par visu plānā ietvertu preventīvo pasākumu izpildi. Pētījuma veikšanas gaitā tika konstatēts, ka Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertu preventīvo pasākumu klāsts nesniedz aptverošu skatījumu uz pasākumiem, kas valstī faktiski tiek īstenoti nolūkā mazināt ar plānā ietvertajiem apdraudējumiem saistītos riskus. Turklāt, lai gan arī ministrijām vajadzētu būt pieejamai informācijai gan par klimata pielāgošanās pasākumiem, kas īstenoti kopumā atbilstoši attiecīgās ministrijas pārraudzības jomai, gan par tiem pasākumiem, kuri vērsti uz šo ministriju pārraudzībā esošo apdraudējumu risku mazināšanu, ministriju sniegtā informācija nenodrošināja ne pilnīgu skatījumu uz visu īstenoto pasākumu kopumu, ne to īstenošanai izlietoto finansējumu. Tādējādi nav pārliecības par Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertu pasākumu atbilstību un efektivitāti, kā arī faktisku šo pasākumu īstenošanu.

Tā kā klimata riski un to pārvarēšana skar dažādus pārvaldības līmeņus un tautsaimniecības sektorus, arī šo risku mazināšanas iespēju vērtēšanā būtu jānodrošina plaša iesaistīto pušu dalība. Tāpat izvēlēto risinājumu ieviešanai būtu jānotiek pēc iesaistīto pušu kopīgi izstrādāta plāna, kurā ietverts gan skaidrs atbildības sadalījums, gan īstenošanas periods un tam nepieciešamie resursi, kā arī izvirzīto mērķu sasniegšanas indikatori. Šajā kontekstā politikas veidotāju uzdevums ir ne tikai nodrošināt un veicināt starpinstitucionālo un starpnozaru sadarbību un nepieciešamo resursu nodrošināšanu katastrofu risku pārvaldības sistēmā, bet arī nodrošināt plānoto un īstenoto katastrofu pārvaldības pasākumu uzraudzību un izvērtēšanu.

### **Risku komunikācija**

Lai veicinātu efektīvas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas veidošanos, jāmainās arī sabiedrības un institūciju domāšanas veidam – nepieciešams stiprināt katastrofu novēršanas kultūru jeb pārliecību, ka noturība pret apdraudējumiem un ievainojamības pret to ietekmi mazināšana ilgtermiņā ir visas sabiedrības, nevis tikai par civilo aizsardzību atbildīgo institūciju, atbildība. Līdz ar to informācijai un zināšanām par iespējām mazināt ar klimata pārmaiņām saistītos riskus ir jābūt pieejamai sabiedrībai, un tieši par civilo aizsardzību atbildīgajām institūcijām ir noteicošā loma sabiedrības informētības par katastrofu riskiem veicināšanā. Tomēr Latvijas sabiedrība līdz šim nav pilnvērtīgi informēta par katastrofu risku novērtēšanas procesu un tā rezultātiem, kas savukārt apdraud sabiedrības spēju sagatavoties un piedalīties katastrofu pārvaldības pasākumos, kā arī kopumā mazina sabiedrības noturību pret civilās aizsardzības sistēmā ietvertajiem apdraudējumiem. Lai mazinātu ar klimata pārmaiņām saistīto zaudējumu apmērus, ir svarīgi veicināt iedzīvotāju izpratni par fiziskajiem klimata riskiem, kā arī nodrošināt mehānismus risku vērtēšanas rezultātu un risku mazināšanas pasākumu komunikācijai ar lēmumu pieņēmējiem.

### **Brīdināšanas sistēmas par bīstamiem laikapstākļiem stiprināšana**

Nozīmīga loma iedzīvotāju pasargāšanā no bīstamu laikapstākļu nelabvēlīgās iedarbības ir efektīvas brīdināšanas sistēmas nodrošināšanai. Tomēr mazāk nekā puse aptaujāto Latvijas iedzīvotāju ir ziņoši par bīstamu laikapstākļu gadījumā nepieciešamo rīcību. Lai aktualizētu bīstamo hidrometeoroloģisko parādību kritērijus un saistītu tos ar potenciāli bīstamu laikapstākļu ietekmi, nacionālais hidrometeoroloģiskais dienests sadarbībā ar atsevišķām pašvaldībām, iestādēm un organizācijām ir veicis bīstamo hidrometeoroloģisko parādību ietekmes analīzi. Tomēr šī analīze, bīstamu laikapstākļu kritēriju identifikācija un pārskatīšana notiek nesaistīti ar katastrofu risku vērtēšanu un līdz ar to ir atšķirīga gan pēc bīstamu laikapstākļu ietekmes vērtēšanas pieejas, gan potenciāli ietekmēto tautsaimniecības jomu pārklājuma. Līdz ar to būtu nepieciešams rast veidu, kā īstenot vienotu brīdināšanas sistēmā ietvertu apdraudējumu risku novērtēšanas procesu, tostarp koordinējot to ar šos apdraudējumus pārvaldošajām institūcijām, kā arī nodrošinot atbilstošu iesaistīto pušu pārstāvību vērtēšanas procesā. Vienlaikus nepieciešams risināt tās ar tehnoloģisko nodrošinājumu, cilvēkresursiem un ekspertīzes

pieejamību saistītās problēmas, kuras nacionālajam hidrometeoroloģiskajam dienestam rodas, nodrošinot brīdināšanas sistēmu par bīstamiem laikapstākļiem.

### **Risku finansēšana**

Turpmāku klimata pārmaiņu apstākļos pieaugot ekstremālu laikapstākļu gadījumu biežumam, Eiropā pieaugs izdevumi, kas saistīti ar klimata risku pārvaldību. Latvijas Bankas aprēķini liecina, ka laikposmā līdz 2050. gadam Latvijā atsevišķos gados dabas katastrofu radītie zaudējumi var sasniegt pat 8 % no IKP. Tādējādi, neīstenojot ilgtspējīgu risku finansēšanas stratēģiju, valsts var tikt pakļauta finansiāliem satricinājumiem, kas skar valsts budžetu vai atsevišķas sabiedrības grupas. Pieejami vairāki katastrofu risku finansēšanas mehānismi, un piemērotākās risku finansēšanas pieejas izstrādē atbildīgajām institūcijām nepieciešams rast risinājumu trim pamata izaicinājumiem:

1. noteikt kopējo risku pārvaldībai nepieciešamā finansējuma apmēru un riskus, kuru mazināšanai tiks novirzīts šis finansējums;
2. izvēlēties risku finansēšanas veidu;
3. veicināt privātā sektora un mājsaimniecību dalību katastrofu risku mazināšanā, kā arī to ieguldījumu individuālajos risku pārneses risinājumos.

Katram katastrofu risku finansēšanas mehānismam ir savas priekšrocības un ierobežojumi, kas rūpīgi jāizsver, lai identificētu valstī esošajiem katastrofu risku apstākļiem atbilstošāko risinājumu.

## IEVADS

ANO 1992. gada 9. maija Vispārējā konvencija par klimata pārmaiņām, kas Latvijā ar attiecīgu likumu pieņemta 1995. gada 23. februārī, paredz, ka **valstij jāveic pasākumi, lai mazinātu klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi uz ekonomiku, sabiedrības veselību un drošību, kā arī vides kvalitāti**. Nepieciešamība rīkoties, lai iespējami samazinātu un izlīdzinātu zaudējumus un kaitējumu, kas saistīts ar klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi, uzsvērta arī 2015. gadā pieņemtajā rezolūcijā "Mūsu pasaules pārveidošana: ilgtspējīgas attīstības programma 2030. gadam" jeb Dienaskārtībā 2030, Parīzes nolīgumā (ar kuru dalībvalstis citstarp apņēmas arī tikties globālo vidējās temperatūras pieaugumu ierobežot līdz 1,5 °C salīdzinājumā ar pirmsindustriālā perioda līmeni), kā arī Sendai katastrofu risku mazināšanas ietvarprogrammā 2015.–2030. gadam (Saeima, 2017; UN, 2015; UNDRR, 2015b). Publiskās valsts varas institūcijām risinot dažādas krīzes, institūciju uzmanība parasti tiek koncentrēta uz steidzamāko no tām, dažkārt ignorējot ilgtermiņa pasākumus, tostarp attiecībā uz pielāgošanos klimata pārmaiņu radītajiem izaicinājumiem, kas stiprina sabiedrības noturību pret katastrofām un nodrošina sociāli ekonomisko stabilitāti. Pēdējo gadu ģeopolitiskie notikumi, tostarp vīrusa Covid-19 izraisītā pandēmija un Krievijas Federācijas uzsāktais pilna mēroga karš Ukrainā, prasījuši gan ievērojamu finanšu līdzekļu pārdalīšanu, gan valstu prioritāšu pārskatīšanu, un līdz ar to nav panākts vēlams progress dabas katastrofu risku mazināšanā. Tomēr īpaši šādos **nepieredzētu izaicinājumu apstākļos izpaužas krīžu daudzdimensionālais raksturs, vienlaikus pārklājoties un mijiedarbojoties dažādu veidu apdraudējumu ietekmēm** (Peters and Ben Bih, 2023). Līdzšinējās klimata pārmaiņas, kas Latvijā veicinājušas izmaiņas arī ekstremālo un bīstamo hidrometeoroloģisko parādību biežumā un intensitātē (Avotniece, 2018), iezīmē nepieciešamību identificēt apdraudējumus un izvērtēt riskus, kuri saistīti ar šābrīža un nākotnē prognozētajām klimatisko apstākļu pārmaiņām attiecībā uz civilās aizsardzības jomu. Bīstamas hidrometeoroloģiskās parādības un ekstremāli klimatiskie notikumi, kā arī to izmaiņas klimata pārmaiņu apstākļos civilās aizsardzības kontekstā saistāmas ar tādām nelabvēlīgām ietekmēm kā apdraudējums cilvēku veselībai, drošībai un dzīvībai, nozīmīgi transporta negadījumi, infrastruktūras bojājumi, rūpnieciskās avārijas u. c. (MK, 2019).

Šī pētījuma mērķis ir raksturot iespējas mazināt ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem un klimata pārmaiņām saistītos izaicinājumus Latvijas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā. Pētījuma pamatā ir daudzveidīgu avotu – literatūras, zinātnisko pētījumu rezultātu, tiesību aktu, starptautiskās prakses, statistikas datu, iedzīvotāju aptauju, nākotnes klimata pārmaiņu scenāriju aprēķinu – analīze, ko papildina intervijas ar civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas nodrošināšanā iesaistīto institūciju lietpratējiem, kā arī konkrētajā tematikā ieinteresētiem akadēmiskās kopienas pārstāvjiem. Pētījumā aplūkota šābrīža situācija civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomā, pieeja katastrofu risku vērtēšanai, kā arī rīcības virzieni katastrofu risku mazināšanai un citās valstīs ieviesto preventīvo pasākumu piemēri. Savukārt lai raksturotu līdzšinējās un nākotnē prognozētās klimata pārmaiņas, izmantota gan vēsturiskā klimatiskos apstākļus raksturojošā informācija, gan arī uz nākotnes klimata pārmaiņu scenārijiem balstīti aprēķini laika periodam līdz 2100. gadam. Pētījumā apkopotās atziņas, rekomendācijas un citu valstu pieredze sniegs ieguldījumu valsts civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomas stiprināšanā klimata pārmaiņu radīto izaicinājumu kontekstā, tostarp sekmējot attiecīgo LRVK 2022. gada revīzijas "Valsts civilās aizsardzības sistēmas plānošana un gatavība" ietvaros konstatēto nepilnību novēršanu. Šajā pētījumā nav aplūkoti civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā ietvertie gatavības, reaģēšanas, seku likvidēšanas un atjaunošanas pasākumi, vērtēta sistēmas kopējā funkcionalitāte un efektivitāte, kā arī pašvaldību un atsevišķu objektu līmenī īstenotie civilās aizsardzības pasākumi.

# 1. LĪDZŠINĒJĀS UN NĀKOTNĒ PROGNOZĒTĀS KLIMATA PĀRMAIŅAS

Kopš 20. gadsimta vidus pasaulē vērojamas īpaši straujas klimata pārmaiņas, kas izpaužas kā ilggadējas izmaiņas hidrometeoroloģisko parametru vērtībās, tostarp bīstamu un ekstremālu notikumu biežumā un intensitātē. Lai gan sabiedrībā nereti dominē viedoklis, šie procesi parādās tikai planētas termālajā režīmā, tie tomēr ir ievērojami plašāki – klimata pārmaiņu ietekmē novērojama ledāju kušana, izmaiņas nokrišņu un virszemes noteces režīmā, ūdens līmeņa paaugstināšanās Pasaulē okeānā, palielinās ekstremālu notikumu biežums, kā arī vērojamas izmaiņas atmosfēras cirkulācijas apstākļos, kas nosaka kopējo laikapstākļu raksturu (*EC, 2021c; Parmesan et al., 2022; Masson-Delmotte and Zhai, 2022*).

## 1.1. Līdzšinējo klimata pārmaiņu iezīmes

IPCC Sestā novērtējuma ziņojuma izstrādes ietvaros konstatēts, ka kopš 1950. gada gan globālā, gan reģionālā mērogā ir pieaudzis ekstremāla karstuma gadījumu biežums un intensitāte, savukārt ekstremāli auksti laikapstākļi kļuvuši retāki. Pieaudzis arī stipru nokrišņu gadījumu skaits un intensitāte, tomēr šim izmaiņām bijis teritoriāli atšķirīgs raksturs. Turklāt pastāv augsta ticamība, ka **klimata pārmaiņu rezultātā pieaudzis saliktu bīstamu laikapstākļu gadījumu biežums un palielinājusies tā sauszemes platība, kuru vienlaikus var skart vairāku bīstamu vai ekstremālu notikumu ietekme** (*Seneviratne et al., 2021*). Lai gan bīstamas un ekstremālas parādības ir normāla un svarīga ekosistēmu sastāvdaļa, turklāt daudzi organismi ir pielāgojušies dzīvei ar īstermiņa un ilgtermiņa klimata mainības radītiem traucējumiem (*disturbances*), klimata pārmaiņu ietekmē šādu traucējumu klāsts, biežums un intensitāte ir mainījusies. Šīs izmaiņas nozīmē to, ka **plašas teritorijas un populācijas ir pakļautas tādu apdraudējumu ietekmei, kuriem tās nav pielāgojušas** (*Parmesan et al., 2022*).

### Bīstami laikapstākļi, ekstremāli un salikti notikumi

Lai pilnvērtīgi spriestu par līdzšinējo un nākotnē prognozēto klimata pārmaiņu izpausmēm, ir svarīgi izprast parādības, kuru biežuma un intensitātes izmaiņas saistāmas ar ievērojami lielāku ietekmi uz cilvēkiem un ekosistēmām nekā vidējo klimatisko rādītāju izmaiņas – tās ir bīstamas un ekstremālas parādības, kā arī saliktu notikumu gadījumi. Nereti attiecībā uz laikapstākļiem un klimatiskajiem faktoriem sabiedrībā, plašsaziņas līdzekļos un neformālās sarunās termini "bīstams" un "ekstremāls" tiek lietoti kā sinonīmi vai kā līdzvērtīgas parādības raksturojoši, tomēr klimatoloģijā un meteoroloģijā, kā arī, analizējot klimata pārmaiņu izpausmes, šīs parādības ir nošķiramas.

**Ekstremālu parādību** identifikācijai atkarībā no tās mērķa ir izmantojamas vairākas pieejas. Atbilstoši tradicionālajai ekstremālu parādību identifikācijas pieejai, tām jāatbilst noteiktiem kritērijiem: pirmām kārtām **parādībai jābūt intensīvai un retai**. Līdz ar to ekstremālas parādības parasti tiek saistītas ar būtiskām novirzēm no rādītāju ilggadējām vidējām vērtībām un klimatiskās normas perioda raksturlielumiem. Trešais kritērijs, identificējot ekstremālus notikumus, ir to **ietekme un radītie sociāli ekonomiskie zaudējumi**. Tomēr, tā kā šādi ekstremāli gadījumi tiek novēroti reti, to izmaiņu analīze klimata pārmaiņu kontekstā var būt problemātiska. Tādējādi nereti klimata pārmaiņu analīzes un ietekmes raksturošanas nolūkā tiek izmantotas atšķirīgas ekstremālu parādību definīcijas, piemēram, ekstremālu klimatisko parādību indeksi, kas raksturo mazāk intensīvas parādības ar biežāku atkārtojamību.

Ekstremālas parādības rada visievērojamākos draudus sabiedrībai un ekonomikai, tomēr postoši var būt arī hidrometeoroloģiski notikumi, kas nav ekstremāli vai saistīti ar būtiskām novirzēm no parametru ilggadējām vidējām vērtībām. Atkarībā no klimatiskajiem apstākļiem un izaicinājumiem, ko rada laikapstākļi, katrā valstī tiek identificētas un definētas **bīstamas**

**hidrometeoroloģiskās parādības**, kas tajās var radīt postošas sekas. Šīs parādības ir raksturīgas konkrētās valsts klimatiskajiem apstākļiem un tās var novērot salīdzinoši bieži. Tradicionāli tās ir parādības, par kurām sabiedrībai, valsts institūcijām vai noteiktu tautsaimniecības jomu pārstāvjiem tiek izplatīti brīdinājumi.

Savukārt **salikti notikumi** (*compound events*) tiek raksturoti kā:

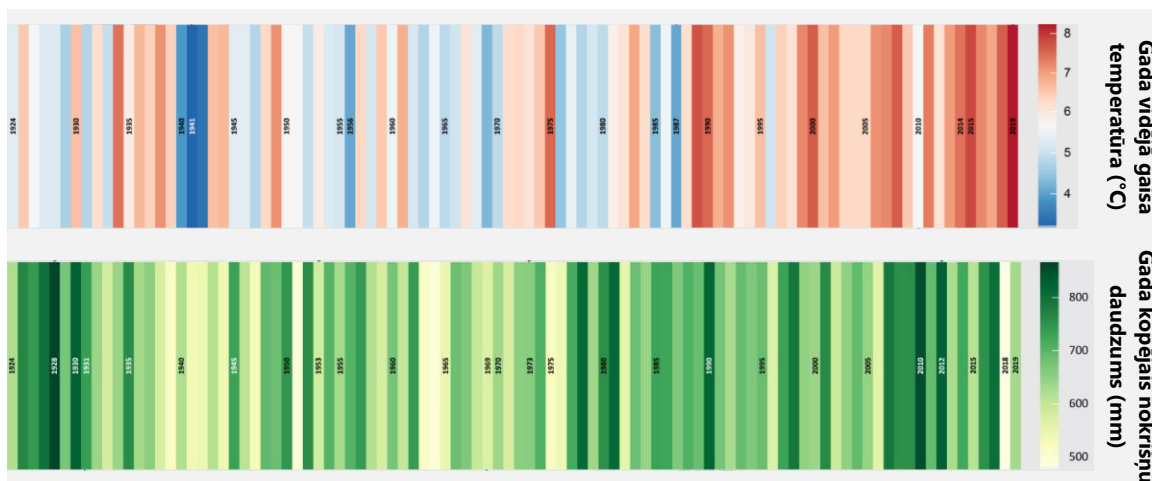
- divi vai vairāki vienlaicīgi vai secīgi ekstremāli notikumi;
- ekstremāli notikumi to ietekmi pastiprinošos apstākļos;
- tādu notikumu kombinācija, kuri, lai gan katrs atsevišķi nav uzskatāmi par ekstremāliem, savstarpēji mijiedarbojoties var radīt ekstremālu notikumu vai īpaši postošas sekas.

Vairākas bīstamās un ekstremālās parādības, piemēram, sausums, karstuma viļņi, mežu ugunsgrēki, piekrastes ekstremālās parādības un plūdi, pēc būtības ir salikti notikumi.

**Lai gan ekstremālas un bīstamas parādības ne vienmēr izraisa postošas sekas, pastāv liela iespējamība, ka klimata pārmaiņu apstākļos sistemātiskas izmaiņas šo parādību izpausmēs veicinās arī sistemātiskas izmaiņas to ietekmes raksturā.**

Avoti: [Avotniece, 2018](#); [Beniston et al., 2007](#); [Parmesan et al., 2022](#); [Seneviratne et al., 2021](#)

Eiropā līdzšinējo klimata pārmaiņu ietekmē gaisa temperatūras paaugstināšanās temps un apmērs ir bijis lielāks par vidējo pasaulē. **Arī Ziemeļeiropu un Baltijas jūras reģionu ir skārušas pārmaiņas, kas izpaudušās gan kā nozīmīga gaisa temperatūras paaugstināšanās, gan izmaiņas atmosfēras nokrišņu režīmā.** Turklāt kopš aizvadītā gadsimta vidus Ziemeļeiropā būtiski palielinājies ekstremāla karstuma un stipru nokrišņu gadījumu biežums ([Bednar-Fiedl et al., 2022](#); [EEA, 2024](#); [IPCC, 2021](#)). Līdz ar gaisa temperatūras paaugstināšanos Baltijas jūras reģiona austrumu daļā novērotas izmaiņas augšanas sezonas ilgumā – kopš 1982. gada tās ilgums palielinājies par 6–7 nedēļām ([Klimavičius et al., 2023](#)). Vienlaikus pētījumi apstiprina arī gada kopējā nokrišņu daudzuma pieaugumu Baltijas valstīs ([Avotniece u. c., 2017](#); [Mačiulyte et al., 2023](#); [Jaagus et al., 2018](#)). Tāpat saistībā ar izmaiņām temperatūras un nokrišņu režīmā Eiropas ziemeļu daļā mainījies palu periodu raksturs: novērots caurplūduma pieaugums upēs un izmaiņas palu maksimuma laikā ([Seneviratne et al., 2021](#)).



1. attēls. **Gada vidējā gaisa temperatūra un kopējais atmosfēras nokrišņu daudzums Latvijā laika periodā no 1924. gada līdz 2019. gadam**

Avots: [LVGMC, n. d<sup>b</sup>](#)

**Līdzšinējās klimata pārmaiņas arī Latvijā veicinājušas izmaiņas ekstremālo un bīstamo hidrometeoroloģisko parādību biežumā un intensitātē.** Kopš aizvadītā gadsimta vidus Latvijā izteikti samazinājies ekstremāli aukstu ziemas dienu skaits, savukārt ekstremāli karstas dienas un naktis vasarā ir kļuvušas biežākas, bet karstuma viļņi – ilgāki. Līdz ar gaisa temperatūras paaugstināšanos (1. attēls) ir samazinājies ledus sezonas ilgums Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastes



ūdeņos, kā arī vidējais sniega segas biežums un to dienu skaits, kad zemi klāj sniegs. Tomēr attiecībā uz sniegotu ziemu izmaiņām ilggadīgo novērojumu analīze uzrāda cikliskuma iezīmes, sniegiem bagātu ziemu periodiem mijoties ar ziemām, kad sniega ir maz. Ilggadējo datu rindu analīze norāda uz statistiski būtiskām izmaiņām atmosfēras nokrišņu biežumā un intensitātē, kā arī stipru nokrišņu gadījumu skaita pieaugumu. Tāpat izmaiņas skārušas bīstamās hidrometeoroloģiskās parādības, tomēr šo izmaiņu izpausmes ir bijušas teritoriāli atšķirīgas un neviennozīmīgas. Piemēram, kopš 1960. gada visā Latvijā samazinājies dienu skaits ar miglu un pērkona negaisu. Tomēr vienlaikus ar pērkona negaisu biežuma samazināšanos konstatēti indikatori to intensitātes pieaugumam. Laika periodā no 1950. gada līdz 2010. gadam atsevišķos novērojumu punktos statistiski būtiski pieaudzis ikgadējais dienu skaits ar krusu, kas ir viena no parādībām, kura saistīta ar spēcīgu pērkona negaisu. Lai gan līdz ar gaisa temperatūras paaugstināšanos ziemās tādu tām raksturīgu bīstamu parādību kā apledojums un sarma novērojumu skaits Latvijā pārsvarā ir samazinājies, atsevišķos novērojumu punktos konstatēta vērā ņemama šo parādību biežuma pieauguma tendence, tādējādi ilustrējot gan bīstamo parādību lokālo izplatības raksturu, gan Latvijas ģeogrāfiskā novietojuma noteikto mainību attiecībā uz ziemas sezonas laikapstākļiem. Neviennozīmīgi secinājumi attiecināmi arī uz vēja ātruma izmaiņām. Tā kā vēja raksturlielumi ir cieši saistīti ar vētru aktivitāti rudenos un ziemās, vēsturiski novērota izteikta vēja ātruma mainība gadu no gada, īpaši attiecībā uz tā maksimālajām vērtībām. Tādējādi, lai gan ilggadējā laika periodā vidējā vēja ātruma likne valstī ir lejupejoša, maksimālās vidējā vēja ātruma vērtības iezīmē atsevišķus maksimuma periodus, kas saistīti ar palielinātu vētru biežumu un aktivitāti. Savukārt attiecībā uz maksimālo vēja brāzmu stiprumu ilggadējo izmaiņu tendenču analīze liecina par maksimālo vēja brāzmu spēka samazināšanos atsevišķos novērojumu punktos valsts dienvidu rajonos, kamēr lielākajā teritorijas daļā nav novērojamas būtiskas šī rādītāja izmaiņas (*Avotniece et al., 2010; Avotniece, 2012; Avotniece et al., 2012; Avotniece et al., 2014; Avotniece et al., 2017a; Avotniece u. c., 2017; Avotniece, 2018; Gaile, 2020; Kļavinš et al., 2016; Malinovskis un Aniskeviča, 2017; Zandersons un Aniskeviča, 2018*).

## 1.2. Līdz gadsimta beigām prognozētās klimata pārmaiņas

**Globālās temperatūras paaugstināšanās par katru pusgrādu izraisa skaidri identificējamas ekstremāla karstuma un stipru nokrišņu, atsevišķos pasaules reģionos arī sausuma periodu, biežuma un intensitātes izmaiņas.** Skaitlisko klimata modeļu aprēķini liecina, ka arī turpmāku klimata pārmaiņu gaitā gaidāmas izmaiņas ekstremālu un bīstamu notikumu biežumā un intensitātē. Lielākajā daļā pasaules sauszemes un piekrastes reģionu, turpinoties gaisa temperatūras paaugstināšanās tendencei, pieaugs karstuma periodu biežums un intensitāte, savukārt aukstuma periodi kļūs retāki. Turpmākas klimata pārmaiņas iezīmē arī izmaiņas globālajā ūdens aprites ciklā, palielinot tā variabilitāti un līdz ar to pārmitru vai sausuma periodu intensitāti. Tādējādi daudzviet gaidāms stipru nokrišņu un lietusgāžu izraisītu plūdu biežuma un intensitātes pieaugums, tomēr vienlaikus iezīmējas ugunsbīstamības un sausuma periodu ilguma palielināšanās. Daļā pasaules reģionu tiek prognozēti lielāki pali upēs, kā arī noslīdeņu veidošanās riska pieaugums. Savukārt piekrastes reģionos gaidāma jūras ūdens līmeņa celšanās, piekrastes applūšanas gadījumu skaita pieaugums un krasta erozija. **Pieaugs arī izaicinājumi, kas saistīti ar saliktu notikumu postošo ietekmi.** Piemēram, sagaidāms, ka biežāki kļūs saliktu plūdu gadījumi, ko, līdz ar turpmāku Pasaules okeāna ūdens līmeņa paaugstināšanos un pieaugošu ekstremālu atmosfēras nokrišņu biežumu, radīs vienlaicīgi vējuzplūdu, palu vai stipru atmosfēras nokrišņu apstākļi. Turpmākā gaisa temperatūras pieauguma dēļ pieaugs tā negatīvā ietekme, ko rada vienlaicīgi karstuma viļņi un sausuma periodi (*IPCC, 2021; Masson-Delmotte and Zhai, 2022; Seneviratne et al., 2021*). **Tomēr jāuzsver, ka joprojām nav pilnīgas izpratnes par ekstremālu notikumu cēloņiem, tādēļ to projekcijas ietver nenoteiktību.** Ekstremālu gadījumu prognozēšana ir problemātiska, jo šie gadījumi ir reti un bieži vien norit laika vai telpiskajās vienībās, kas ir krietni mazākas par skaitlisko klimata modeļu izšķirtspēju. Arī līdzīgu vēsturisku gadījumu analīze nav vērtējama kā uzticama norāde uz to, kā ekstremālas un bīstamas parādības varētu mainīties nākotnē, jo **cilvēku**

saimnieciskās darbības un līdzšinējo klimata pārmaiņu mijiedarbības rezultātā nemitīgi mainās visas klimata sistēmas stāvoklis un darbība (*Parmesan et al., 2022*).

### Skaitliskie klimata modeļi un nākotnes klimata pārmaiņu scenāriji

Skaitliskie modeļi ir matemātiski modeļi, kas, balstoties uz zinātniski pamatotām sakarībām, modelē mainīgā rādītāja attīstību laikā. Tādējādi **skaitliskie klimata modeļi**, ņemot vērā matemātiski izteiktu zinātniskās informācijas, izpratnes un pierādījumu bāzi par fizikālajiem, ķīmiskajiem un bioloģiskajiem procesiem uz Zemes un tās sfērās, enerģijas un vielu mijiedarbību, kā arī kopējo klimata sistēmas dinamiku, modelē klimatisko apstākļu izmaiņas laikā. Šādu modeļu aprēķinu rezultāti tiek izmantoti, lai spriestu par nākotnē sagaidāmiem klimatiskajiem apstākļiem, un arī *IPCC* izstrādātajos novērtējuma ziņojumos nākotnes klimata projekcijas ir balstītas uz skaitlisko klimata modeļu informāciju. Pieaugot izpratnei par fizikālajiem un dinamiskajiem procesiem, kas notiek uz Zemes un atmosfērā, zinātniskajai ekspertīzei, zinātnisko pētījumu un publikāciju klāstam, klimata modeļu pieejamībai, veiktspējai un uzlabojumiem datu kopās, **ar katru nākamo *IPCC* izstrādāto novērtējuma ziņojumu pieaug izpratne un pārliecība par līdzšinējām un nākotnē prognozētajām izmaiņām gan hidrometeoroloģisko rādītāju vidējās vērtībās, gan attiecībā uz ekstremālu gadījumu intensitāti un skaitu.**

**Nākotnes klimata pārmaiņu scenāriji** sniedz iespēju novērtēt cilvēku saimnieciskās darbības un dabas procesu ietekmi uz klimatiskajiem apstākļiem. Tie nav uzskatāmi par nākotnes prognozēm, bet drīzāk sniedz ieskatu, kā noteiktas cilvēka darbības un dabas procesu norišu kopas var ietekmēt klimatiskos apstākļus nākotnē.

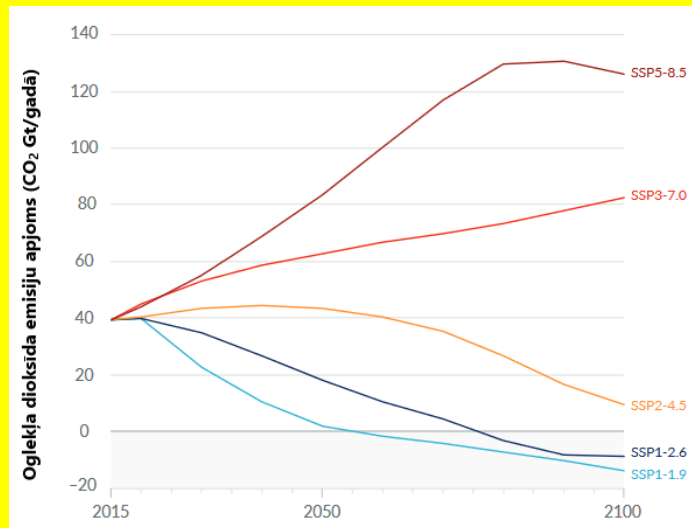
*IPCC* Piektā novērtējuma ziņojumā nākotnes klimata pārmaiņu scenāriju aprēķinam tika izmantoti četri SEG emisiju **RCP (*Representative Concentration Pathways*) scenāriji**, kas raksturo dažādu līmeņu radiācijas bilances pieauguma (*radiative forcing*) variantus atkarībā no SEG emisiju apmēra laikposmā līdz 2100. gadam. Klimata modeļu simulācijās izmantotie scenāriji ietvēra šādas emisiju izmaiņas:

- **RCP 2,6 scenārijs** – līdz 2100. gadam CO<sub>2</sub> koncentrācija sasniedz 421 ppm un rada radiācijas bilances pieaugumu par 2,6 W/m<sup>2</sup>;
- **RCP 4,5 scenārijs** – līdz 2100. gadam CO<sub>2</sub> koncentrācija sasniedz 538 ppm un rada radiācijas bilances pieaugumu par 4,5 W/m<sup>2</sup>;
- **RCP 6,0 scenārijs** – līdz 2100. gadam CO<sub>2</sub> koncentrācija sasniedz 670 ppm un rada radiācijas bilances pieaugumu par 6,0 W/m<sup>2</sup>;
- **RCP 8,5 scenārijs** – līdz 2100. gadam CO<sub>2</sub> koncentrācija sasniedz 936 ppm un rada radiācijas bilances pieaugumu par 8,5 W/m<sup>2</sup>.

Savukārt *IPCC* Sestā novērtējuma ziņojumā ir izmantoti deviņi **SSP (*Shared Socioeconomic Pathways*) scenāriji**, kas ietver ne tikai SEG emisiju izmaiņu, bet arī dažādu 21. gadsimta sociāli ekonomisko procesu (piemēram, demogrāfisko procesu, ekonomiskās izaugsmes, tehnoloģiju attīstības tempu, urbanizācijas, piesārņojuma u. c.) izmaiņu aplēses atšķirīgu klimata politikas virzienu apstākļos. Pieci visplašāk izmantotie *SSP* scenāriji ir šādi:

- **SSP1–1,9 scenārijs** – ilgtspējīgas attīstības scenārijs, kas ilustrē globālās gaisa temperatūras pieauguma ierobežošanu līdz 1,5 °C un pilnīgu CO<sub>2</sub> emisiju pārtraukšanu līdz 2050. gadam;
- **SSP1–2,6 scenārijs** – ilgtspējīgas attīstības scenārijs, kas ilustrē globālās gaisa temperatūras pieauguma ierobežošanu līdz 2 °C un pilnīgu CO<sub>2</sub> emisiju pārtraukšanu gadsimta otrajā pusē. Atbilst *RCP* 2,6 scenārijam;
- **SSP2–4,5 scenārijs** – vidusceļa scenārijs, kas ilustrē CO<sub>2</sub> emisiju saglabāšanos pašreizējā apmērā līdz 2050. gadam, vēlāk tām samazinoties, tomēr līdz 2100. gadam tās pilnīgi nepārtraucot. Atbilst *RCP* 4,5 scenārijam un faktiskajām SEG emisiju samazinājuma aplēsēm līdz 2030. gadam;

- **SSP3–7,0 scenārijs** – reģionālo izaicinājumu scenārijs, ko raksturo nacionālo interešu dominānce, kā arī bažas par konkurētspēju un drošību. Šis scenārijs ilustrē CO<sub>2</sub> emisiju dubultošanos līdz 2100. gadam. Pastāvot šādam scenārijam, dominē ar pielāgošanos saistīti izaicinājumi. Atbilst situācijai starp RCP 6,0 un RCP 8,5 scenāriju aplēsēm;
- **SSP5–8,5 scenārijs** – uz fosilo kurināmo balstītas attīstības scenārijs, kas ilustrē CO<sub>2</sub> emisiju dubultošanos līdz 2050. gadam un trīskāršošanos līdz 2075. gadam. Atbilst RCP 8,5 scenārijam.



Līdz gadsimta beigām prognozētās CO<sub>2</sub> emisiju apjoma (Gt/gadā) izmaiņas dažādu SSP scenāriju apstākļos

RCP un SSP scenāriji ir savstarpēji papildinoši: RCP scenāriji norāda uz izmaiņām SEG koncentrācijās un to izraisītās pasiltināšanās apmēriem, savukārt SSP raksturo laikposmu, kurā atkarībā no sabiedrības un ekonomikas attīstības, kā arī klimata politikas efektivitātes, tiks vai netiks sasniegts SEG emisiju samazinājums. Tādējādi, modelējot klimatiskos apstākļus nākotnē, SSP scenāriji nosaka sociāli ekonomiskajai attīstībai atbilstošu SEG emisiju apjomu, kas atbilst RCP scenāriju raksturojumam, un, ņemot vērā šo informāciju, globālie klimata modeļi veic klimata projekciju aprēķinus.



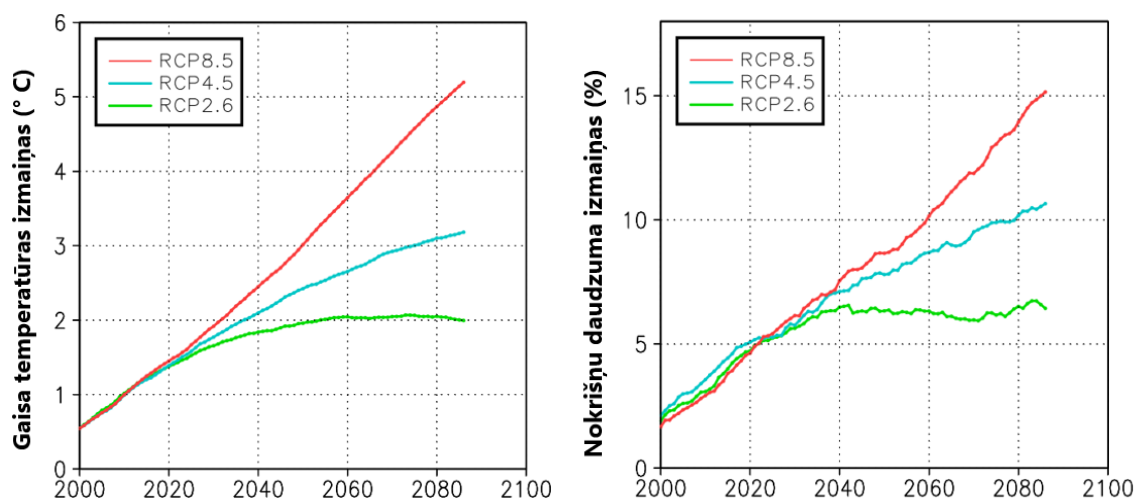
Avoti: Avotniece u. c., 2017; Chen et al., 2021; ClimateData, 2022; Hausfather, 2018; IPCC, 2021; Jones, 2021; LVGMC, 2020; Met Office, 2018; Seneviratne et al., 2021

**Klimata projekcijas liecina, ka Eiropā gaisa temperatūra turpinās paaugstināties straujāk nekā vidēji pasaulē, 21. gadsimta gaitā vēl vairāk palielinot ar klimata pārmaiņām saistīto apdraudējumu izpaušmju atšķirības starp Eiropas reģioniem.** Ziemeļeiropā turpināsies līdz šim novērotā gaisa temperatūras paaugstināšanās, kas iezīmē arī izmaiņas ekstremāli augstas un zemas gaisa temperatūras gadījumu biežumā. Gaidāms arī turpmāks stipru nokrišņu gadījumu pieaugums. Savukārt, lai gan ilggadējā periodā novērota sausuma samazināšanās, nākotnes

projekcijas neiezīmē skaidras šādu gadījumu izmaiņas (*Bednar-Fiedl et al., 2022; Dosio, 2020; Seneviratne et al., 2021*). Klimata projekcijas liecina, ka turpmāku klimata pārmaiņu ietekmē izmaiņas skars arī Baltijas jūras teritoriju. Līdz šim ūdens temperatūra Baltijas jūrā paaugstinājusies vairāk nekā vidēji Pasaules okeānā un sagaidāms, ka šis pieaugums turpināsies. Arī Baltijas jūras Centrālajā daļā un Rīgas līcī gaidāma ūdens temperatūras paaugstināšanās, bet šo jūras teritoriju dienvidu daļā paaugstināsies ūdens līmenis, vējuzplūdu augstums un mainīsies sanešu plūsmu raksturs (*Ahola et al., 2021; Meier et al., 2023*). Laikapstākļi un klimatiskie apstākļi Baltijas jūras reģionā ir atkarīgi no liela mēroga atmosfēras cirkulācijas, kas nosaka atmosfēras spiediena sistēmu (cikloni un anticikloni) novietojumu un pārvietošanos virs reģiona. Šo cirkulācijas apstākļu reprezentācija dažādos klimata modeļos atšķiras, līdz ar to **nākotnes klimata pārmaiņu projekcijas Baltijas jūras reģionam joprojām ietver lielu nenoteiktību**. Arī attiecībā uz stiprām vētrām līdzšinējo datu analīze liecina par nebūtiskām vai teritoriāli atšķirīgām izmaiņām, kamēr nākotnes projekcijas norāda uz iespējamu vētru biežuma pieaugumu Ziemeļeiropā (*Ahola et al., 2021; Bednar-Fiedl et al., 2022*). Turklāt, vērtējot klimata pārmaiņu ietekmi un turpmāko to izpausmju raksturu pielāgošanās un SEG emisiju samazināšanas politikas kontekstā Eiropas ziemeļu daļā, būtiski ir ņemt vērā arī tā dēvētās polārās pastiprināšanās (*polar amplification*) ietekmi, kas paredz, ka jebkādas izmaiņas radiācijas bilancē rada lielākas izmaiņas polārajos reģionos nekā vidēji pasaulē (*Brock and Xepapadeas, 2020*).

EEZ finanšu instrumenta 2009.–2014. gada perioda projekta "Priekšlikuma izstrāde Nacionālajai klimata pārmaiņu pielāgošanās stratēģijai, identificējot zinātniskos datus un pasākumus pielāgošanās klimata pārmaiņām nodrošināšanai, kā arī veicot ietekmju un izmaksu novērtējumu" ietvaros **2016.–2017. gadā LVĢMC aprēķināja nākotnes klimata pārmaiņu scenārijus Latvijai**. Šo aprēķinu rezultātu interpretācija ir sniegta vairākos tematiskajos ziņojumos, kā arī pieejama interaktīva brīvpieejas klimata pārmaiņu analīzes rīka formā. Nākotnes klimatisko apstākļu raksturošanai Latvijā laikposmā līdz 2100. gadam tika izmantoti IPCC Piektā novērtējuma ziņojumā izmantoto skaitlisko klimata modeļu ansambļa aprēķini, kas balstīti uz trim SEG koncentrāciju izmaiņu RCP scenārijiem. Atbilstoši pesimistiskākajam RCP 8,5 scenārijam Latvijā līdz gadsimta beigām gada vidējās gaisa temperatūras pieaugums (salīdzinājumā ar 1961.–1990. gada periodu) varētu sasniegt 5 °C (2. attēls), vizuāli izteiktākajām izmaiņām notiekot valsts austrumu daļā un gada aukstajā periodā jeb laikā no novembra līdz aprīlim, kad pesimistiskākie no skaitlisko klimata modeļu ansambļa locekļiem prognozē pat 9 °C pieaugumu janvārī un februārī. Līdzīgas tendences attiecināmas arī uz minimālās un maksimālās gaisa temperatūras izmaiņām. Līdz ar prognozēto gaisa temperatūras paaugstināšanos sagaidāma ziemām līdz šim raksturīgās sniega segas samazināšanās – līdz gadsimta beigām tās vidējais biežums lielākajā valsts daļā samazināsies par 50–95 %. Tādējādi **turpmāka gaisa temperatūras paaugstināšanās Latvijā iezīmē būtiskas pārmaiņas klimatisko gadalaiku raksturojumā, īpaši attiecībā uz ziemām un valsts austrumu daļu, kas vēsturiski ir bijis visaukstākais un sniegotākais valsts reģions, kā arī pieaugošu spēcīga karstuma radīto apdraudējumu vasarās, kas ir īpaši aktuāli Rīgas aglomerācijas apstākļos**. Tāpat gaidāms turpmāks atmosfēras nokrišņu daudzuma pieaugums, kas visvairāk izpaudīsies ziemās. Atbilstoši skaitlisko klimata modeļu aprēķiniem līdz gadsimta beigām kopējais nokrišņu daudzums Latvijā palielināsies par vidēji 7–15 % (2. attēls), bet vizuāli izteiktākais nokrišņu daudzuma pieaugums gaidāms laikposmā no novembra līdz martam, sasniedzot pat 15–30 % pieaugumu. Savukārt vislielākā nenoteiktība aprēķinos vērojama jūlijā un augustā, kad klimata projekcijas iezīmē būtisku atmosfēras nokrišņu sadalījuma ikgadējo mainību. Lai gan līdz gadsimta beigām par 20–60 % pieaugs mitro gadu īpatsvars, vienlaikus par 5–17 % pieaugs sausu vasaru īpatsvars. Kaut arī skaitlisko klimata modeļu prognozēs ir vērojama izteikta nenoteiktība, līdz 21. gadsimta beigām tās iezīmē vidējā vēja ātruma un maksimālo vēja brāzmu samazināšanos. Samazināšanās tendence attiecināma arī uz vētrainu dienu (diennakts vidējais vēja ātrums  $\geq 10,8$  m/s) skaitu, kas līdz gadsimta beigām Baltijas jūras piekrastē var samazināties pat par četrām dienām. Tomēr, kompleksi izvērtējot skaitlisko klimata modeļu prognozes, secināms, ka, lai gan tās norāda uz vēja ātruma samazināšanās tendencēm Latvijā, ievērojamās aprēķinu rezultātu nenoteiktības dēļ ir sarežģīti izdarīt viennozīmīgus spriedumus par gaidāmo vēja ātruma izmaiņu apmēriem un to sezonālo un teritoriālo sadalījumu. Turklāt aprēķini liecina, ka līdz gadsimta beigām

virs Latvijas par vidēji 0 līdz 1 hPa pazemināsies atmosfēras spiediens, kas varētu norādīt uz palielinātu ciklonu aktivitāti reģionā, iezīmējot vējainus, mākoņiem un nokrišņiem bagātus laikapstākļus. Izteiktākās atmosfēras spiediena izmaiņas gaidāmas laikposmā no decembra līdz martam un no maija līdz septembrim, un tādēļ var pieņemt, ka ziemās virs Latvijas iespējama ciklonu darbības aktivitātes palielināšanās, kas saistāma ar rietumu gaisa masu pārnese intensificēšanos un dominējošām siltām, mitrām un vējainām ziemām (Avotniece u. c., 2017; Gaile, 2020; Zandersons un Aniskeviča, 2018; Zandersons, 2019).



2. attēls. Gada vidējās gaisa temperatūras (pa kreisi) un nokrišņu daudzuma (pa labi) izmaiņu attiecībā pret 1971.–2000. gada vidējām vērtībām projekcijas Latvijā laikposmā līdz 2100. gadam dažādu RCP scenāriju apstākļos

Avots: Rousteenoja et al., 2016

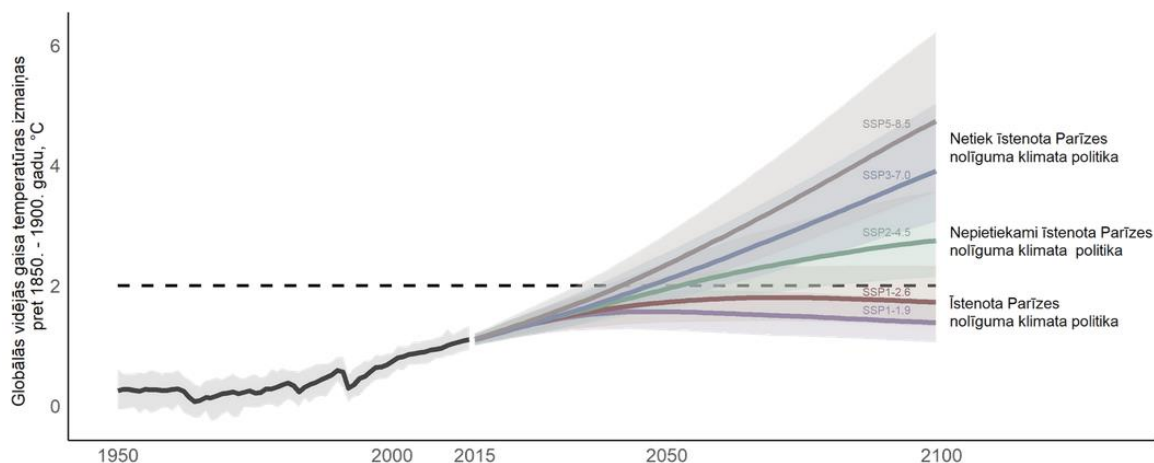
Nākotnes klimata pārmaiņu scenāriju aprēķini liecina, ka **turpmāk aizvien biežāk iespējami Latvijas teritorijai neraksturīgi un ekstremāli laikapstākļi**. Turpinoties gaisa temperatūras paaugstināšanās tendencei, Latvijā šī gadsimta laikā par 22–67 dienām palielināsies augšanas sezonas ilgums (perioda ilgums starp pirmo un pēdējo reizi vismaz sešas dienas pēc kārtas novērotu diennakts vidējo gaisa temperatūru  $\geq +5^{\circ}\text{C}$ ), būs par 19–62 dienām vairāk vasaras dienu (dienas, kad maksimālā gaisa temperatūra  $> +25^{\circ}\text{C}$ ), par 2–28 dienām vairāk tropisko nakšu (dienas, kad minimālā gaisa temperatūra  $> +20^{\circ}\text{C}$ ), bet karstuma viļņu ilgums (dienu skaits gadā, kad vismaz sešas dienas pēc kārtas diennakts maksimālā gaisa temperatūra pārsniedz klimatiskās references perioda 90. procentiles vērtību) līdz gadsimta beigām var pieaugt pat 8–15 reizes. Savukārt par 49–86 dienām samazināsies sala dienu (dienas, kad minimālā gaisa temperatūra  $< 0^{\circ}\text{C}$ ) un par 28–54 dienām samazināsies dienu bez atkušņa (dienas, kad maksimālā gaisa temperatūra  $< 0^{\circ}\text{C}$ ) skaits. Līdz gadsimta beigām par 1–12 mm pieaugs maksimālais vienas diennakts un par 4–19 mm maksimālais piecu diennakšu atmosfēras nokrišņu daudzums, par 2–8 dienām pieaugs dienu skaits ar stipriem atmosfēras nokrišņiem (diennakts nokrišņu daudzums  $\geq 10\text{ mm}$ ) un pēc pesimistiskākā nākotnes klimata pārmaiņu scenārija aplēsēm par 1–3 dienām pieaugs arī dienu skaits ar ļoti stipriem atmosfēras nokrišņiem (diennakts nokrišņu daudzums  $\geq 20\text{ mm}$ ) (Avotniece u. c., 2017; Malinovskis un Aniskeviča, 2017).

**2024. gada pirmajā pusē LVĢMC plāno pabeigt darbu pie atjaunoto nākotnes klimata pārmaiņu scenāriju aprēķina Latvijai laikposmā līdz 2100. gadam, kas balstīts uz IPCC Sestā novērtējuma ziņojumā izmantoto pieeju, un nākotnes klimatisko apstākļu aplēsēm izmanto SSP scenārijus.** Atjaunotā klimata pārmaiņu scenāriju aprēķinu informācija pakāpeniski tiks papildināta interaktīva līdzšinējo un nākotnes klimata pārmaiņu rīka formā. Šī aktivitāte tiek īstenota Norvēģijas finanšu instrumenta 2014.–2021. gada perioda programmas “Klimata pārmaiņu mazināšana, pielāgošanās tām un vide” projekta “Klimata pārmaiņu politikas integrācija nozaru un reģionālajā politikā” ietvaros (Gaile, 2022). Lai gan klimata pārmaiņu politikas īstenošanas nolūkā ir

svarīga aktualizētu nākotnes prognožu pieejamība, nākotnē būtu paplašināms un pilnveidojams arī prognozēto rādītāju klāsts. Abu nākotnes klimata pārmaiņu scenāriju aprēķinos ir veikta analīze tikai attiecībā uz galvenajiem klimatiskajiem rādītājiem un to vērtību izmaiņām, savukārt daudzu tādu bīstamu hidrometeoroloģisko parādību izmaiņas (piemēram, apledošums, pērkona negaiss, ugunsbīstamība u. c.), kuru negatīvā ietekme saistāma arī ar Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautajiem apdraudējumiem, nākotnē nav apzinātas un līdz ar to ir neskaidras. Šādu kompleksu, nereti lokālu, sarežģīti novērojamu un prognozējamu parādību izpēti vēsturiskā griezumā un to nākotnes izplatības projekciju aprēķins ir augstas intelektuālās un tehnoloģiskās veikspējas uzdevums, kura īstenošanai nepieciešams atbilstošs nodrošinājums. Būtisks šķērslis augstas pievienotās vērtības nākotnes projekciju izstrādei ir apstākļi, ka valsts hidrometeoroloģiskajā dienestā, ko nodrošina LVGMC, līdz šim bijusi ļoti ierobežota veikspēja skaitliskās hidrometeoroloģiskās un klimata modelēšanas jomā. Skaitliskās modelēšanas ekspertīzes, veikspējas un tehniskā nodrošinājuma trūkums apgrūtina iespējas gan nodrošināt iespējami augstas un Latvijas teritorijas lokālajiem hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem pielāgotas laikapstākļu prognozes, gan apgrūtina tālāku globālā mēroga skaitlisko klimata modeļu aprēķinu rezultātu pielāgošanu vietējiem apstākļiem. Savukārt citās valstīs ierasta ir prakse, ka hidrometeoroloģiskie dienesti, izmantojot savu vēsturiski attīstīto skaitliskās laikapstākļu modelēšanas veikspēju un ekspertīzi, izstrādā reģionāla mēroga klimata modeļus, tādējādi gūstot augstas izšķirtspējas un valsts vietējiem apstākļiem reprezentatīvākas klimata pārmaiņu aplēses, nekā izmantojot globālo klimata modeļu aprēķinu informāciju. Augstas kvalitātes un pievienotās vērtības klimata pakalpojumu sniedzējiem būtu jāizmanto labākie pieejamie dati, modeļi un metodes, lai izstrādātu un sniegtu mūsdienu iespējām un valsts, sabiedrības un klientu vajadzībām atbilstošu klimatisko informāciju (Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.; Villwock, 2023; Whitehall et al., 2012; WMO, 2021).

### 1.3. Klimata pārmaiņu ietekme

*IPCC* uzsver, ka cilvēka saimnieciskajai darbībai ir bijusi nepārprotama ietekme uz pārmaiņām klimatiskajos apstākļos. SEG emisijas pasaulē turpina palielināties, neraugoties uz Parīzes nolīgumā izvirzīto mērķi nepieļaut globālās gaisa temperatūras paaugstināšanos līdz 2 °C salīdzinājumā ar pirmsindustriālo periodu, turklāt darīt visu iespējamo, lai šis pieaugums nepārsniegtu 1,5 °C. Ja vien tuvāko gadu desmitu laikā nenotiks radikālas SEG emisiju samazināšanas, 21. gadsimtā tiks pārsniegta gaisa temperatūras pieauguma par 1,5 °C un 2 °C robeža (3. attēls). Projekcijas liecina, ka, īstenojot pašreizējo politiku klimata jomā, pat ja visas valstis sasniegtu nacionālā līmeņa klimata pārmaiņu mazināšanai izvirzītos mērķus, līdz gadsimta beigām globālās gaisa temperatūras pieaugums varētu sasniegt 2,7–3,8 °C. Turklāt jāņem vērā, ka prognozētais gaisa temperatūras vērtību pieaugums nav teritoriāli vienmērīgs, un šāda globālās vidējās gaisa temperatūras paaugstināšanās atsevišķos pasaules reģionos var nozīmēt 5–6 °C pieaugumu reģionālā mērogā. Eiropā līdz šim gaisa temperatūras pieauguma temps ir bijis straujāks nekā vidēji pasaulē (WMO, 2022), un pēdējo 10 gadu laikā gada vidēja gaisa temperatūra par 1,6–1,7 °C pārsniegusi pirmsindustriālā perioda vērtības (EC, 2021c; IPCC, 2021). Lai gan, salīdzinot ar citiem pasaules reģioniem, Eiropas reģiona spējas pielāgoties klimata pārmaiņām ir augstas, tās tomēr ietekmē un ierobežo dažādi fizikāli, sociāli, ekonomiski un tehnoloģiski faktori. Tomēr aplēses liecina, ka, ja netiks pārsniegts 1,5 °C pasiltināšanās sliekšnis, salīdzinot ar pirmsindustriālo jeb 1850.–1900. gada līmeni, būtiski palielināsies Eiropas spēja veiksmīgi pielāgoties klimata pārmaiņām (Bednar-Fiedl et al., 2022; Chen et al., 2021).



3. attēls. **Globālās vidējās gaisa temperatūras izmaiņas (°C attiecībā pret 1850.–1900. gada vērtībām) laikposmā līdz 2100. gadam dažādu SSP scenāriju apstākļos**

Avots: [LVGMC, n. d<sup>a</sup>](#)

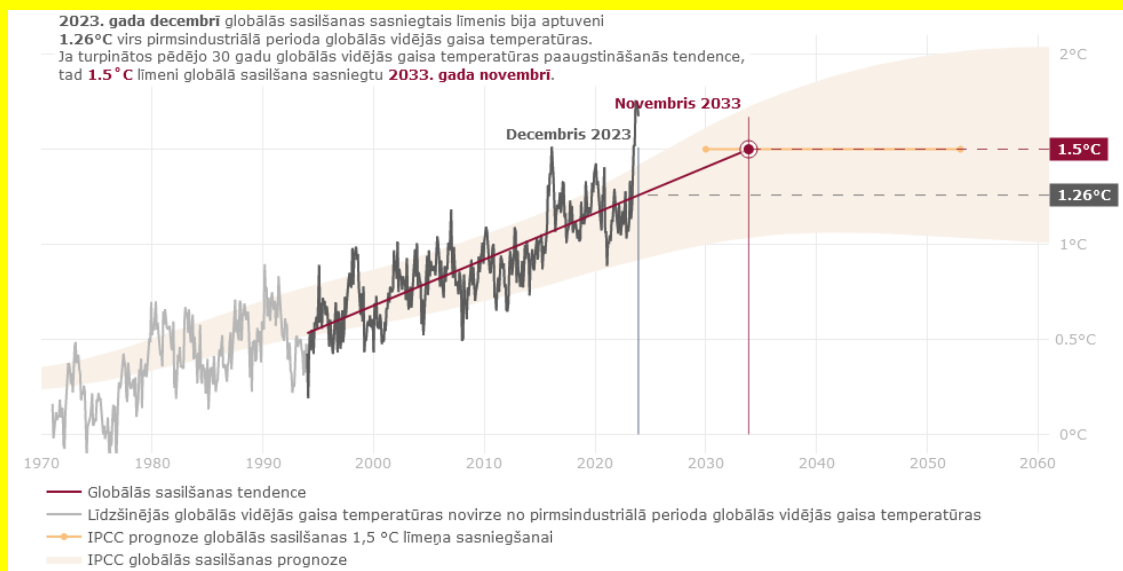
Lai gan neatsverama nozīme ir efektīvai darbībai SEG emisiju samazināšanā un klimata pārmaiņu mazināšanai ilgtermiņā, **pat tik radikāls solis kā pilnīga emisiju pārtraukšana neapturētu tās klimata pārmaiņu nelabvēlīgās ietekmes, kuru izpausmes jau ir sākušās.** Globālā temperatūra turpinās paaugstināties līdz vismaz 21. gadsimta vidum, turklāt vairākas no līdzšinējām izmaiņām, kas skārušas Zemes klimata sistēmu, īpaši okeānu, ledāju un globālā jūras līmeņa izmaiņas, ir neatgriezeniskas gadsimtu un pat gadu tūkstošu griezumā. Pētījumi liecina, ka tuvāko gadu desmitu laikā visas Eiropas valstis skars klimata pārmaiņu radīto negatīvo ietekmju izpausmju pastiprināšanās. Nākotnē sagaidāmo ar laikapstākļiem un klimata pārmaiņām saistīto risku un to ietekmes apmērs ir atkarīgs no vairākiem faktoriem, tostarp klimata pārmaiņu apmēra un tempa, ģeogrāfiskās vietas, attīstības līmeņa un ievainojamības, kā arī klimata pārmaiņu mazināšanas un pielāgošanās pasākumu īstenošanas ([EC, 2021c](#); [IPCC, 2018](#); [IPCC, 2021](#); [Naughten et al., 2023](#)).

### Lūzuma punkti klimata pārmaiņu kontekstā

Par **lūzuma punktiem** (*tipping point*) klimata pārmaiņu kontekstā dēvē kritiskus sliekšņus, kurus pārsniedzot sistēma strauji pārkārtojas un pāriet jaunā, stabilā stāvoklī. Līdz ar to pēc lūzuma punktu sasniegšanas notikušās pārmaiņas lielā mērā ir neatgriezeniskas. Šādas izmaiņas var radīt cilvēkiem un dabas sistēmām ievērojami mazāk piemērotus apstākļus – drastiskas izmaiņas klimatiskajos apstākļos, būtisku ūdens līmeņa paaugstināšanos Pasaules okeānā, ekosistēmu izmaiņas un bioloģiskās daudzveidības samazināšanos, tiešu apdraudējumu sabiedrībai un infrastruktūrai. Savukārt lūzuma elements (*tipping element*) ir Zemes sistēmas komponente, kas ir jutīga pret lūzuma punkta sasniegšanu. Galvenie **lūzuma elementi** ir Rietumantarktikas un Grenlandes ledus vairogu sabrukums, mūžīgā sasaluma kušana Arktikā, Atlantijas okeāna meridionālās cirkulācijas (*Atlantic meridional overturning circulation*) sabrukums, Amazones mežu atmiršana u. c.

Jaunāko pētījumu rezultāti liecina, ka jau šobrīd klimata pārmaiņu apstākļos un arī ierobežojot turpmāku gaisa temperatūras pieaugumu līdz 1,5–2 °C atbilstoši Parīzes nolīguma mērķiem, **lūzuma punktu sasniegšanas iespējamība ir ievērojami augstāka, nekā tika aplēsts iepriekš.** Līdz šim novērotā globālās gaisa temperatūras paaugstināšanās jau atrodas pie triju lūzuma punktu – Rietumantarktikas un Grenlandes ledus vairogu sabrukuma, koraļļu rifu atmiršanas, liela mēroga mūžīgā sasaluma kušanas – nenoteiktības diapazona apakšējās robežas, kas nozīmē, ka šo lūzuma punktu iestāšanās jau ir uzskatāma par iespējamu. Savukārt globālās gaisa temperatūras pieauguma par 1,5–2 °C apstākļos iespējami kļūs vēl divi lūzuma punkti – pēkšņa ledus izžušana Barenca jūrā un Labradoras-Irmingeras jūras cirkulācijas (*Labrador-Irminger*

Seas / Subpolar Gyre Convection) sabrukums. Turklāt iespējams, ka, arī pārsniedzot 1 °C gaisa temperatūras pieaugumu, Zemes klimats jau vairs neatrodas iepriekšējā stabilajā stāvoklī. Klimata pārmaiņu tempam turpinoties līdzšinējā apmērā, pastāv iespējamība, ka globālās gaisa temperatūras pieaugums par 1,5 °C tiks sasniegts jau laika periodā no 2030. gada līdz 2052. gadam.



#### Interaktīvā globālās gaisa temperatūras tendences grafika ekrānuņēmums

Tā kā līdz šim lūzuma punktu iespējamība vērtēta kā zema, ar tiem saistītie riski praktiski nav iekļauti ne globāla, ne reģionāla mēroga klimata politikās. Tomēr, ievērojot vispārināto piesardzības principu, **būtu jāņem vērā arī šādu augstas ietekmes un zemas iespējamības katastrofu atgadišanās scenāriji un potenciāli katastrofālās bezdarbības sekas.** Līdz ar to šādu lūzuma punktu iespējamība būtu jāintegrē arī katastrofu risku pārvaldīšanas, pielāgošanās klimata pārmaiņām un klimata pārmaiņu mazināšanas politikās.

Avoti: *Armstrong McKay et al., 2022; EC, 2021c; IPCC, 2018; IPCC, 2021; Naughten et al., 2023; OECD, 2022a; OECD, 2023b; Parmesan et al., 2022; Tavoni and Iris, 2020*

Lai gan pēdējo gadu desmitu laikā jau ir īstenoti centieni ierobežot klimata pārmaiņas, tās joprojām rada ievērojamus zaudējumus un apdraud daudzu dabas un cilvēku sistēmu stabilitāti, tostarp cilvēku veselību, sauszemes un ūdens ekosistēmas, pilsētas, infrastruktūru un pārtikas ražošanu. Turklāt klimatisko faktoru tiešā ietekme parasti ir lokāla, bet tās sekas var izplatīties ārpus to sākotnējās ietekmes sistēmas vai reģiona: ekonomisko, sociālo un dabas sistēmu savstarpējā saistība var radīt negatīvās ietekmes kaskadējošu efektu (*OECD, 2023b*). Arī starpvalstu izvērtējumos konstatēts, ka līdzšinējo klimata pārmaiņu radītā negatīvā ietekme Eiropā (1. un 2. tabula) ir bijusi plašāka nekā aplēsts iepriekš, un ar augstu vai ļoti augstu statistisko pārliecību pieaugušas klimata pārmaiņu izraisītas izmaiņas ekosistēmu struktūrā, mainījušies sugu izplatības areāli, notikušas frenoloģiskas izmaiņas, turklāt novērota nelabvēlīga ietekme uz iedzīvotāju garīgo veselību. Vienlaikus reģionāli novērotas tādas labvēlīgas ietekmes izpausmes, kā piemēram, lauksaimniecības produkcijas pieaugums (*IPCC, 2022*).



1. tabula.

Līdzšinējā ar augstu vai ļoti augstu pārliecību identificētā klimata pārmaiņu ietekme uz ekosistēmām Eiropā

Avots: *IPCC, 2022*

	Sauszemes ekosistēmas	Saldūdens ekosistēmas	Jūras ekosistēmas
Izmaiņas ekosistēmu struktūrā	☀	☀	☀
Sugu izplatības areālu izmaiņas	☀	☀	☀
Fenoloģiskas izmaiņas	☀	☀	☀

2. tabula.

Līdzšinējā klimata pārmaiņu ietekme uz antropogēnām sistēmām Eiropā

Avots: *IPCC, 2022*

Novērotā klimata pārmaiņu ietekme uz antropogēnām sistēmām	Ietekmes veids*	Ietekmes ticamības līmenis**
<b>Ietekme uz ūdens resursu pieejamību un pārtikas ražošanu</b>		
Ūdens resursu samazināšanās	±	☀
Lauksaimniecības produkcija	±	☀
Dzīvnieku un mājlopu veselība un produktivitāte	–	☀
Zivsaimniecības un akvakultūru produktivitāte	±	☀
<b>Ietekme uz veselību un labklājību</b>		
Infekcijas slimības	–	☀
Karstums, nepietiekams uzturs un citi	–	☀
Garīgā veselība	–	☀
Nepieciešamība mainīt dzīves vietu klimata pārmaiņu vai bīstamu laikapstākļu dēļ	–	☀
<b>Ietekme uz pilsētām, dzīves vietām un infrastruktūru</b>		
Plūdi iekšzemē un ar tiem saistīti postījumi	–	☀
Plūdu un vētru radīti postījumi piekrastes apgabalos	–	☀
Infrastruktūras bojājumi	–	☀
Kaitējums galvenajām ekonomikas nozarēm	–	☀

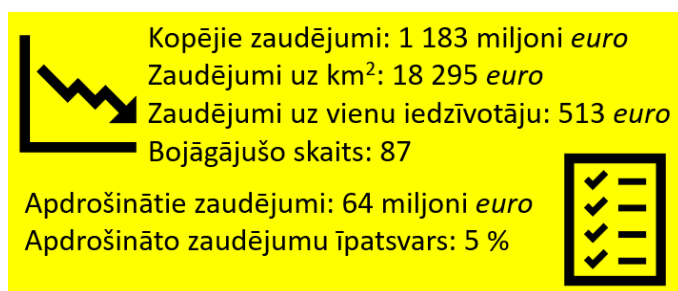
\* Ietekmes veids: — – pieaugoša negatīva ietekme; ± – pieaugoša negatīva un pozitīva ietekme jeb atšķirīgs ietekmju veids reģionu griezumā vai dažādās procesu fāzēs

\*\* Ietekmes ticamības līmenis: ☀ – augsta vai ļoti augsta ticamība; ☀ – vidēja ticamība; ☀ – zema ticamība.

Ticamības līmeņi norāda uz nenoteiktību novērotās ietekmes attiecināšanā uz klimata pārmaiņām.

Klimata pārmaiņu radītie zaudējumi ir gan tieši (kaitējums ekosistēmām, cilvēku veselībai un dzīvībai, kā ar infrastruktūras bojājumi), gan no tiešās ietekmes izrietoši – dabas katastrofu rezultātā samazinās IKP izaugsme un tiek bojāts kapitāls (*Bachmann et al., 2023; Ozoliņa un Petrovska, 2022*). Pēdējo triju gadu desmitu laikā gada vidējais katastrofu radītais tiešo ekonomisko zaudējumu apmērs pasaulē ir trīskāršojies, un aplēses liecina, ka Sendai katastrofu risku mazināšanas ietvarprogrammas 2015.–2030. gadam īstenošanas laikā katastrofu skaits pasaulē pieaugs par 40 % (*UNDRR, 2022*). Laika periodā no 1980. gada līdz 2017. gadam lielākie ekonomiskie zaudējumi, ko ES radījušas dabas katastrofas, bijuši saistīti ar vētrām (32 %), plūdiem un noslīdeņiem (31 %), tādiem ģeoloģiskiem notikumiem kā zemestrīces, vulkānu izvirdumi un cunami (17 %), tādiem meteoroloģiskiem un klimatoloģiskiem gadījumiem kā aukstuma viļņi, sausums, mežu ugunsgrēki

(15%) un karstuma viļņiem (5%). Lai gan nelabvēlīgu laikapstākļu radītie zaudējumi ik gadu un teritoriāli atšķiras, kopējā tendence ir pieaugošs laikapstākļu radītu zaudējumu apmērs ES kopš 1980. gada. Turklāt šajā laikposmā tikai trešdaļa zaudējumu bijuši apdrošināti. Būtisks kaitējums bijis arī dabas videi un kultūras mantojumam, tomēr šo zaudējumu apmēru kvantificēt ir problemātiski ([EC, 2021c](#); [EEA, 2023b](#)). Pamatojoties uz hidrometeoroloģisko apstākļu radīto zaudējumu analīzi 32 Eiropas Vides aģentūras dalībvalstīs, tika secināts, ka 60 % no ekonomiskajiem zaudējumiem rada aptuveni 3 % no bīstamajiem hidrometeoroloģisko apstākļu gadījumiem. Tādējādi tieši **reti augstas intensitātes gadījumi ir saistāmi ar postošākajām sekām** ([EEA, 2023b](#)). Turklāt katastrofas gadījumā radušos tūlītējos izdevumus, kas nepieciešami reaģēšanai un seku likvidēšanai, papildina tādas ilgtermiņa sekas kā novājināta ekonomika, bojāta infrastruktūra, iznīcināti uzņēmumi, samazināti nodokļu ieņēmumi un nabadzības līmeņa pieaugums ([WB, 2023](#)).



4. attēls. Ekstremālu klimatisko un laikapstākļu notikumu radītie ekonomiskie zaudējumi Latvijā laika periodā no 1980. gada līdz 2022. gadam (2022. gada cenās)  
 Avots: [EEA, 2023a](#)

Klimata pārmaiņu radīto zaudējumu pieaugums konstatēts arī Ziemeļeiropā ([Bednar-Fiedl et al., 2022](#)), un, lai gan Latvijā nav pieejama aptverošas un detalizētas informācijas bāze par zaudējumiem, kas saistīti ar nelabvēlīgu laikapstākļu ietekmi, apdrošināšanas uzņēmumi norāda uz pieaugošu kompensāciju izmaksu dabas stihiju radītu zaudējumu segšanai ([Compensa, 2023](#)). Salīdzinot ar citām valstīm, dabas stihiju radīto zaudējumu apmērs (4. attēls) Latvijā ir salīdzinoši neliels ([Marengo et al., 2023](#); [Mysiak, 2023](#)). Klimata riska indeksa, kas atspoguļo pakļaušanu ekstremālu un bīstamu hidrometeoroloģisko parādību iedarbībai, vērtība Latvijai laika periodā no 2000. gada līdz 2019. gadam ir 82,83 un ierindo Latviju 86. vietā starp 180 valstīm jeb aptuveni sadalījuma vidusdaļā ([Eckstein et al., 2021](#)). Tomēr, izsakot dabas katastrofu radīto zaudējumu apmēru laika periodā no 2005. gada līdz 2014. gadam kā daļu no IKP, Latvija ierindojas starp tām Eiropas Vides aģentūras dalībvalstīm, kurās zaudējumu apmērs ir bijis vislielākais un pārsniedzis 0,25 % IKP ([EEA, 2023b](#)). Arī **attiecībā uz atsevišķiem apdraudējumu veidiem Latvijā zaudējumi ir salīdzinoši augsti**. Piemēram, Latvijā vētru radītie zaudējumi sasniedz 0,07 % no IKP, kas ir otrais augstākais rādītājs ES un divas reizes pārsniedz ES vidējo vērtību ([Feyen et al., 2020](#)). Arī attiecībā uz ikgadējiem plūdu radītajiem ekonomiskajiem zaudējumiem Latvija līdz ar Rumāniju, Slovēniju, Bulgāriju un Austriju ierindojas starp ES valstīm ar lielāko zaudējumu attiecību pret pakļaušanu plūdu nelabvēlīgajai iedarbībai ([IBRD and WB, 2021b](#)). Tāpat citu atsevišķu augstas intensitātes notikumu negatīvā ietekme un zaudējumi bijuši ievērojami. Laika periodā no 2002. gada līdz 2020. gadam Latvija izmantojusi 27 200 000 *euro* lielu atbalstu no ESSF atjaunošanai pēc katastrofām, kuru kopējie zaudējumi sasniedza 573 500 000 *euro* ([EC, 2021c](#); [IBRD and WB, 2021a](#)). Aplēses liecina, ka **notikumi, kas 21. gadsimtā Latvijā radījuši vislielākos zaudējumus, ir šādi:**

- 2005. gada vētra, kuras radīto zaudējumu apmērs pārsniedza 500 miljonus *euro* (2022. gada cenās);
- plūdi 2017. gada augustā–oktobrī, kuru radīto zaudējumu apmērs vērtējams ap 470 miljoniem *euro* (2022. gada cenās);
- mežu ugunsgrēki 2018. gada jūlijā, kas radīja ap 115 miljonus *euro* lielus zaudējumus (2022. gada cenās) ([Mysiak, 2023](#));
- intensīvā pērkona negaisa un to pavadošā spēcīgā vēja un lielgraudu krusas radītie zaudējumi 2023. gada 7. augustā. Lai gan šī pētījuma izstrādes laikā joprojām tiek apkopota informācija par šī notikuma radītajiem zaudējumiem un tādēļ to kopējais apmērs nav skaidrs, apdrošināšanas uzņēmumu izmaksātās summas līdz augusta beigām jau sasniedza

1,2–3,9 miljonus *euro* (AAS BALTA, 2023; BTA, 2023; *Compensa*, 2023). Savukārt atbilstoši VARAM apkopotajai informācijai līdz septembra sākumam pašvaldību aplēsto zaudējumu apmērs sasniedza 11,2 miljonus *euro*, trīs uzņēmumi snieguši informāciju par zaudējumiem 210 500 *euro* apmērā, savukārt postījumu apmērs lauksaimniecībā sasniedzis 13,6 miljonus *euro* (VARAM, 2023).

Aplēsēm par klimata pārmaiņu ietekmi nākotnē tiek izmantoti dažādi biofizikālās un sociāli ekonomiskās ietekmes modeļi, ar kuru palīdzību iespējams saistīt klimatiskos apstākļus raksturojošo rādītāju izmaiņas ar to potenciālo ietekmi (Feyen et al., 2020; Hope, 2020; Rossi et al., 2023). Šādu modeļu aprēķini liecina, ka, turpmāku klimata pārmaiņu apstākļos pieaugot ekstremālu un bīstamu notikumu biežumam un intensitātei, likumsakarīgi pieaugs to radīto zaudējumu apmērs (OECD, 2023b). Arī Latvijas Bankas izstrādātie aprēķini liecina, ka līdz 2050. gadam atsevišķos gados atkarībā no dabas katastrofu intensitātes kopējie zaudējumi varētu sasniegt pat 8 % no IKP, attiecīgajā gadā samazinot IKP pieauguma tempu par 1,5 procentu punktiem (Latvijas Banka, 2023). Turklāt pētījumi liecina, ka dabas katastrofu ekonomiskā ietekme izpaužas arī netiešā veidā, piemēram, veicinot inflācijas palielināšanos (Dobkowitz et al., 2023).

**Nozīmīgākie ar klimata pārmaiņām saistītie riski Eiropā, kas jau šobrīd ir vai nākotnē kļūs kritiski, ir šādi:**

- karstuma izraisīta cilvēku mirstība, saslimstība un ekosistēmu traucējumi, ko veicinās ekstremāla karstuma gadījumu biežuma, intensitātes un ilguma palielināšanās;
- lauksaimniecības produkcijas samazināšanās karstuma un sausuma vienlaicīgas iedarbības, kā arī ekstremālu laikapstākļu ietekmes rezultātā;
- ūdens resursu samazināšanās, ko vienlaikus veicinās gan sausuma apstākļi, gan palielināta ūdens resursu ekspluatācija dažādās tautsaimniecības jomās;
- palu un plūdu negatīvā ietekme uz iedzīvotājiem, infrastruktūru un ekonomiku (Bednar-Fiedl et al., 2022).

Prognozes liecina, ka Latvijā, Nīderlandē, Slovākijā un Ungārijā nākotnē būtiski palielināsies plūdu radīto zaudējumu apmērs (Antofie et al., 2023). Turklāt Eiropas valstīs palielināsies vairāku apdraudējumu ietekmes dēļ radušies ekonomisko zaudējumu un postījumu apmēri. Lai gan Eiropas mērogā šādu pārmaiņu radītās sekas būs lielākas tās dienvidu reģionos, vairāku apdraudējumu ietekmei būs pakļauta ikviena pilsēta un piekrastes teritorija. **Latvijas mērogā vairāku apdraudējumu ietekmei būs pakļauti valsts centrālās daļas un Rīgas liča piekrastes apgabali** (Antofie et al., 2023; Bednar-Fiedl et al., 2022; OECD, 2023b). 2024. gada pavasarī plānots publicēt aptverošu **klimata risku novērtējumu Eiropai**, kura ietvaros tiks apzināta pašreizējā un nākotnē sagaidāmā ar klimata pārmaiņām saistītā ietekme un tās radītie riski Eiropas videi, ekonomikai un sabiedrībai (EEA, 2023c).

### **PESETA projektos apzinātā turpmāko klimata pārmaiņu ietekme Eiropā**

EK Kopīgais pētniecības centrs (angļu val. – *Joint Research Centre of the European Commission*) īsteno projektu sēriju **PESETA** (angļu val. – *Projection of economic impacts of climate change in sectors of the European Union based on bottom-up analysis*) nolūkā aplēst, izvērtēt un prognozēt klimata pārmaiņu radīto ietekmi uz ekonomiku. Projektu īstenošanas gaitā secināts, ka, globālajai gaisa temperatūrai paaugstinoties par 3 °C un vairāk salīdzinot ar pirmsindustriālo periodu un bez efektīvas rīcības pielāgošanās klimata pārmaiņām jomā, ES skars šāda ietekme:

- nozīmīgas ekoloģiskas izmaiņas, kas saistītas ar līdzšinējo dabas zonu atkāpšanos uz ziemeļiem. Visvairāk šīs izmaiņas skartu boreālo zonu Eiropas ziemeļu daļā, kā arī Eiropas dienvidu reģionus;
- ik gadu ap 300 miljoniem ES un Apvienotās Karalistes iedzīvotāju būtu pakļauti nāvējošu karstuma viļņu ietekmei, turklāt mirstība karstuma ietekmē pieaugtu 30 reizes;
- biežāki un intensīvāki kaitēkļu izplatības uzliesmojumi un mežu ugunsgrēki, kas 15 miljonus ES iedzīvotāju pakļautu augstam ugunsbīstamības riskam vismaz 10 dienas gadā;

- vasarā Eiropas dienvidu reģionos ūdens resursu pieejamība samazinātos par 40 %. Pieaugtu arī sausuma periodu biežums, kas vairāk skartu Eiropas dienvidu un rietumu daļu;
- plūdu biežums pieaugtu par trim reizēm, salīdzinot ar pašreizējo situāciju;
- piekrastes applūšanas dēļ ievērojami pieaugtu tās skarto cilvēku skaits un saistītie zaudējumi;
- reģionu negatīvi ietekmētu arī citviet novēroto negatīvo klimata pārmaiņu ietekmju izpausmes.

Pašreizējo ES un Apvienotās Karalistes ekonomiku pakļaujot globālās vidējās gaisa temperatūras pieaugumam par 3 °C, kopējais ikgadējais labklājības zudums sasniegtu 175 miljardus *euro*, bet gaisa temperatūras pieauguma ierobežošana līdz 2 °C vai 1,5 °C labklājības zudumu samazinātu līdz attiecīgi 83 un 42 miljardiem *euro* gadā. Kopējā ekonomiskajā ietekmē dominē ekstremāla karstuma izraisīta mirstība, tās papildu radītais labklājības zudums sasniedz 36, 65 un 122 miljardus *euro* pie attiecīgi 1,5 °C, 2 °C un 3 °C globālās vidējās gaisa temperatūras pieauguma. Eiropas mērogā klimata pārmaiņu negatīvajai ietekmei visvairāk ir pakļautas tās dienvidu un centrālās daļas teritorijas. Ziemeļeiropā bez ekstremāla karstuma radītās negatīvās ietekmes turpmāku klimata pārmaiņu rezultātā jārēķinās ar upju plūdu un piekrastes applūšanas radīto zaudējumu pieaugumu. Tomēr vienlaikus tiek prognozētas pozitīvas pārmaiņas lauksaimniecības ražu un enerģijas pieauguma ziņā, turklāt pie 1,5 °C un 2 °C globālās vidējās gaisa temperatūras pieauguma kopējās labklājības izmaiņas ir nelielas vai pat ar pozitīvu zīmi. Tomēr, tā kā klimata pārmaiņas ES ekonomiku ietekmē ne tikai tiešā veidā, bet arī pastarpināti caur starptautisko tirdzniecību ar citām valstīm, kuras arī skar klimata pārmaiņu radīti zaudējumi, šī starptautiskā blakusietekme kopējo ES labklājības zudumu varētu palielināt par vēl aptuveni 20 %.

Avoti: *EC JRC, 2020; Feyen et al., 2020; EC, 2021c*

**Ekonomiskais pamatojums preventīvo un gatavības pasākumu īstenošanai ir nepārprotams, un arī plašākā skatījumā klimatnoturības pasākumu īstenošanas nozīme līdz šim nav pietiekami novērtēta** (*IBRD and WB, 2021b*). Pieredze liecina, ka "gudri" ieguldījumi, apvienojot dabas vidē balstītus risinājumus ar agrīnās brīdināšanas sistēmu nodrošināšanu, sniedz lielāku devumu nekā tradicionālie ieguldījumi infrastruktūrā ekstremālu hidrometeoroloģisko parādību notikumu ietekmes mazināšanai. Ieguldījumi noturības veicināšanā atmaksājas trijos veidos:

- palīdz izvairīties no zaudējumiem;
- stimulē ekonomiku, veicinot investīcijas un vairojot sabiedrības drošību;
- palīdz atjaunot dabisko vidi un nodrošināt ekosistēmu pakalpojumus.

Vienlaikus pielāgošanās pasākumu trūkums, to īstenošana nepilnā, neefektīvā vai neatbilstošā veidā palielina ar klimata pārmaiņu ietekmi saistītos riskus (*Bachmann et al., 2023; ESRB, 2021; Vergauwen et al., 2022; WB, 2022b*). Arī Latvijā sagaidāmo negatīvo dabas katastrofu ietekmi uz tautsaimniecību iespējams mazināt, īstenojot pārdomātus un mērķētus pasākumus, pielāgojoties klimata pārmaiņām (*Latvijas Banka, 2023*).

## 2. AR KLIMATA PĀRMAIŅĀM SAISTĪTIE IZAICINĀJUMI CIVILĀS AIZSARDZĪBAS UN KATASTROFU PĀRVALDĪŠANAS JOMĀ

Ņemot vērā līdzšinējo un nākotnē prognozēto klimata pārmaiņu negatīvo ietekmi, EK ir aktualizējusi jautājumu par civilās aizsardzības jomas pielāgošanos klimata pārmaiņu izraisītām izmaiņām ekstremālo un bīstamo parādību biežumā un intensitātē. **Dalībvalstis tiek aicinātas nodrošināt civilās aizsardzības sistēmu pielāgošanos klimata pārmaiņu negatīvajai ietekmei, tostarp veicinot ieguldījumus ar klimatisko faktoru un klimata pārmaiņu ietekmi saistītu apdraudējumu izpētē un inovācijās, sekmēt nacionāla līmeņa veikspēju, lai mazinātu riskus un attīstītu efektīvus un piemērotus preventīvos un gatavības pasākumus, kā arī nodrošināt sabiedrības informētību un iesaisti civilās aizsardzības nodrošināšanā** ([EC, 2021b](#); [EC, 2022b](#); [EC, 2023a](#); [EC, 2023b](#)). Raugoties no politikas plānošanas skatpunkta, ES iezīmējas septiņi galvenie rīcības virzieni katastrofu risku pārvaldības jomā:

- 1 galveno risku cēloņu apzināšana, lai ilgtermiņā novērstu cilvēku upuru skaitu, kaitējumu infrastruktūrai, ekonomikai, videi un kultūras mantojumam;
- 2 teritoriālas un starpnozaru sadarbības nodrošināšana risku pārvaldības jomā, lai atbilstoši reaģētu uz katastrofu risku pārrobežu izplatības raksturu, pieaugošo katastrofu risku sarežģītību un jaunu risku veidošanos;
- 3 stratēģiskā un uz risku novērtējumu balstītā pieejā veikti ieguldījumi preventīvajos un gatavības pasākumos, kā arī noturības pret apdraudējumu iedarbību veicināšana;
- 4 turpmāka ES sadarbības veikspējas attīstīšana, reaģējot uz augstas ietekmes apdraudējumiem, kas skar vairākas valstis;
- 5 rīcības pastiprināšana kritiskās infrastruktūras aizsardzībai pret pieaugošajiem dabas un antropogēno katastrofu draudiem;
- 6 fiskālās noturības pret katastrofu gadījumiem vairošana;
- 7 pierādījumu bāzes stiprināšana efektīvai risku pārvaldībai un noturības vairošanai ([EC, 2021c](#)).

Tādējādi, apzinoties apdraudējumus, ko radījušas līdzšinējās klimata pārmaiņas, un nākotnē prognozēto ar klimata pārmaiņām saistīto postījumu pieaugumu, Eiropas Padome aicina dalībvalstis nacionālajos katastrofu risku novērtējumos iekļaut ar klimata pārmaiņām saistītos riskus, kā arī vairo izpratni un veikspēju šo risku novērtējuma integrācijai nacionālajās katastrofu pārvaldības sistēmās. Šajā kontekstā **liela nozīme ir zināšanu un veikspējas, pētniecības un inovāciju veicināšanai klimata risku identifikācijā un vērtēšanā, kā arī atbilstošu un efektīvu šo risku mazināšanas centienu īstenošanai**. Ņemot vērā dažādos ar klimata pārmaiņām saistīto risku izpausmes laikposmus, katastrofu risku novērtējumā ir svarīgi ietvert arī ilgtermiņa procesu (piemēram, jūras ūdens līmeņa paaugstināšanās) radītos riskus un to ietekmi ([European Council, 2022a](#)). EK uzsver, ka **civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldībai jāspēj sniegt stratēģiskas prognozes par potenciālajiem apdraudējumiem nākotnē, kā arī jānodrošina rīki iespējami savlaicīgai reaģēšanai uz šiem izaicinājumiem** ([EC, 2023i](#)).

Tomēr praksē atbildīgajām institūcijām rodas daudzveidīgi šķēršļi sekmīgai un savlaicīgai ar klimata pārmaiņām saistīto risku integrācijai nacionālajās civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības sistēmās. Četrpadsmit ES valstu (Latvija nav to skaitā) aptaujā ir noskaidroti galvenie izaicinājumi, ar ko saskaras nacionālās civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības institūcijas. Kā būtisks izaicinājums minēts ierobežotais finansējums katastrofu risku pārvaldīšanai un ierobežotās iespējas ietekmēt nozaru ministriju un citu pārvaldības līmeņu institūciju izvēles attiecībā uz ieguldījumu plānošanu. Arī centienos piesaistīt ES fondu finansējumu atbildīgajām iestādēm rodas dažādi praktiski, administratīvi vai politiski šķēršļi. Lai gan līdz ar klimata pārmaiņu radītajiem izaicinājumiem pieaug interese par preventīvo un gatavības pasākumu īstenošanu, pierādījumu trūkuma dēļ par to efektivitāti ir zems politiskais atbalsts ieguldījumiem šādu uzdevumu veikšanai. Tādējādi lielākā daļa pieejamo resursu tiek koncentrēta reaģēšanas un gatavības pasākumos,

ievērojami mazāk resursu ieguldot dažādu risku novērtējumu, ieguldījumu izmaksu un ieguvumu analīzes, kā arī preventīvo pasākumu īstenošanai. Līdz ar nepietiekamo finansējumu nozarei aktuālo izaicinājumu pārvarēšanai iezīmējas grūtības nodrošināt tehniskos un cilvēku resursus, kā arī datus un informāciju, kas nepieciešami uz pierādījumiem balstītas un stratēģiskas katastrofu risku pārvaldības pieejas īstenošanai (*IBRD and WB, 2021c; OECD, 2023b*). Turklāt pasaules valstu pieredze liecina, ka atsevišķos gadījumos neinformēta pielāgošanās plānošana un izpilde ir veicinājusi jaunu risku rašanos un nepietiekamu pielāgošanos. Līdz ar to ir svarīgi rast veidus, kā stiprināt zinātniskās informācijas un pierādījumu nozīmi ar katastrofu risku pārvaldību saistītu lēmumu pieņemšanā, vienlaikus veicinot komunikāciju ar sabiedrību, tādējādi sekmējot rīcības un paradumu izmaiņas (*UNDRR, 2021a*).

### **Sadarbība un dalībvalstīm pieejamie atbalsta resursi ES civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomā**

2001. gadā tika izveidots **ES Civilās aizsardzības mehānisms** (angļu val. – *EU Civil Protection Mechanism*), kura ietvaros dalībvalstis ne tikai gūst atbalstu civilās aizsardzības īstenošanai nacionālā, reģionālā un vietējā mērogā, bet arī nodrošina risku izvērtēšanu un civilās aizsardzības personāla apmācību un kopēju atbalstu katastrofu skartajām populācijām Eiropā un pasaulē. Civilās aizsardzības mehānisma centrālā daļa ir **Ārkārtas reaģēšanas koordinēšanas centrs** (angļu val. – *Emergency Response Coordination Centre*). Lai nodrošinātu augstu reaģētspēju uz dažādiem incidentiem civilās aizsardzības jomā Eiropā un pasaulē, 2019. gadā tika izveidota arī **rescEU rezerve**. Šajā rezervē ietilpst dažādi palīdzības sniegšanai nepieciešami resursi, tostarp ugunsdzēsības lidmašīnu un helikopteru flote, neatliekamās medicīniskās palīdzības vienības, medicīniskā aprīkojuma krājumi u. c.

Vienlaikus **tiek uzsvērta efektīvu preventīvo un gatavības pasākumu īstenošanas nozīme**, kas saistīti ar ievērojami mazākiem izdevumiem nekā reaģēšanas, seku likvidēšanas un atjaunošanas pasākumi. Ar kopējo ES iniciatīvu palīdzību tiek nodrošināts atbalsts jomās, kurās reģiona vienota rīcība ir iedarbīgāka nekā individuāli valstu centieni. **ES Civilās aizsardzības zinātniskās tīkla** (angļu val. – *EU Civil Protection Knowledge Network*) ietvaros ar ES finansiālu atbalstu tiek īstenotas vairākas aktivitātes, tostarp lietpratēju apmācības, lauka mācības un krīžu simulācijas. Tāpat dalībvalstu kopdarba rezultātā īstenotām sabiedrības informēšanas aktivitātēm, kā arī ES atbalstam inovatīvu tehnoloģiju un agrās brīdināšanas rīku izstrādei ir būtiska nozīme katastrofu risku mazināšanā un Eiropas civilās aizsardzības jomas stiprināšanā.

*Prevent the  
un-adaptable  
and adapt to the  
un-preventable\**

Avoti: *CEU, 2024; EC, 2021b; EC, 2022a*

\* Novērst to, kam nevaram pielāgoties, un pielāgoties tam, ko nevaram novērst

Dabas katastrofas, piemēram, mežu ugunsgrēki un plūdi, var izplatīties ārpus vienas valsts teritoriālajām robežām, un koordinēta pārrobežu sadarbība var mazināt šādu apdraudējumu radītos zaudējumus (*CBSS, 2023a*). Tādēļ gan ES, gan reģionālā mērogā pieejamas sadarbības un atbalsta iniciatīvas vienotai ar klimata pārmaiņām saistīto izaicinājumu pārvarēšanai. Ilggadējās tendences rāda, ka Eiropā katastrofu radītais kaitējums pakāpeniski palielinās jau vairākus gadu desmitus (sk. 1.3. nodalu). Tomēr **lielākie zaudējumi bijuši saistīti ar dažiem relatīvi reti notikumiem ar īpaši augstu negatīvu ietekmi, un šis apstāklis norāda uz preventīvo un gatavības pasākumu nozīmi šādu gadījumu radīto postošo seku mazināšanā** (*EC, 2021c*). Apzinoties šos izaicinājumus, ES sniedz atbalstu valstīm efektīvu civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības sistēmu veidošanā, nodrošinot iespēju pieteikties nacionāla līmeņa šādu sistēmu izvērtējumam, ko veic EK sadarbībā ar izvēlētiem lietpratējiem civilās aizsardzības jomā un vērtējamās valsts institūciju pārstāvjiem. Šāda izvērtējuma rezultāti un to ietvaros sniegtās rekomendācijas var kalpot par ceļa karti nepilnību novēršanai un nepieciešamo uzlabojumu ieviešanai nacionālajās civilās aizsardzības

un katastrofu pārvaldīšanas sistēmās. Līdz šim iespēju veikt šādu izvērtējumu izmantojušas 16 valstis: Apvienotā Karaliste, Somija, Bulgārija, Gruzija, Turcija, Igaunija, Malta, Polija, Kipra, Ziemeļmaķedonija, Tunisija, Serbija, Alžīrija, Portugāle, Rumānija un Moldova (EC, 2023g).

### **BJVP aktivitātes civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomā**

BJVP darbs koncentrējas uz trim prioritāšu jomām, starp kurām ir arī reģiona drošība un aizsardzība. Lai gan starp BJR valstīm ir daudz vienojošo, tostarp dabas vides, apstākļu, tajās aizvien valda atšķirīga izpratne un uzskati par aktuālajiem apdraudējumiem un reakciju uz tiem. Tādēļ ir svarīgi veidot vienotu attieksmi pret apdraudējumiem, kas skar sabiedrību, kā arī sekmēt izpratni par iespējamiem preventīvajiem, gatavības, reaģēšanas un seku likvidēšanas pasākumiem.

Galvenās aktivitātes, kas ar BJVP atbalstu tiek īstenotas civilās aizsardzības jomā, ir Civilās aizsardzības tīkla (angļu val. – *Civil Protection Network*) nodrošināšana un ES stratēģijas Baltijas jūras reģionam Sauszemes Drošības politikas jomas (angļu val. – *Policy Area "Secure"*) līdzkoordinēšana. Civilās aizsardzības tīkls nodrošina, ka **dalībvalstu civilās aizsardzības lietpratēju kopdarbā tiek veiktas aktivitātes šādu stratēģisko prioritāšu ietvaros:**

- Sendai katastrofu risku mazināšanas ietvarprogrammas 2015.–2030. gadam nacionālā līmeņa ieviešanas centieni apvienošana, īpašu uzmanību veltot pieaugošo ar klimata pārmaiņām saistīto risku pārvaldībai;
- BJR noturības pret katastrofām palielināšana, stiprinot sistēmisku vairāku apdraudējumu riska novērtēšanas pieeju, vēl nepastāvošo un/vai neapzināto (angļu val. – *emerging*) un nākotnes risku apzināšanos, kā arī tiem atbilstošu preventīvo, gatavības un reaģēšanas pasākumu izstrādi;
- starpnozaru sadarbības un sabiedriskās partnerības sekmēšana;
- dalībvalstu veikspējas civilās aizsardzības jomā palielināšana;
- mijiedarbības starp pētniecību un praksi atbalstīšana.

Avoti: CBSS, 2023a; CBSS, 2023b; CBSS, 2023c

### 3. AR HIDROMETEOROLOĢISKAJIEM APSTĀKĻIEM VAI KLIMATA PĀRMAIŅĀM SAISTĪTO APDRAUDĒJUMU IDENTIFIKĀCIJA, RISKU VĒRTĒŠANA UN ATBILSTOŠU PREVENTĪVO PASĀKUMU NOTEIKŠANA

Attiecībā uz civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmām aizvien pieaug izaicinājumi pielāgoties mainīgajiem riska profiliem, kas saistīti ar pilsētu teritoriju paplašināšanos un klimata pārmaiņu ietekmē notiekošajām vides apstākļu izmaiņām. Turklāt sagaidāms, ka nākotnē augstas intensitātes un ekstremālu hidrometeoroloģisku vai klimatisku notikumu biežums un to radītā kaitējuma apmērs pieaugs vēl vairāk. Mainoties kopējai klimata sistēmas darbībai, turpmāku klimata pārmaiņu ietekmē sagaidāma jaunu tās negatīvo ietekmju izpausmju un līdz ar to arī jaunu risku veidošanās. Tomēr klimata pārmaiņas nav vienīgais izaicinājums, kas veicina katastrofu risku un ar tām saistīto zaudējumu pieaugumu: urbanizācija, attīstība nedrošos reģionos, piesārņojums, dabas un vides degradācija un neilgtspējīgs zemes lietojums ir palielinājis dažādu apdraudējumu ietekmei pakļauto iedzīvotāju skaitu. **Apstākļos, kad sabiedrību skar vairāku apdraudējumu ietekme, jāpārvērtē gan paši apdraudējumi, gan sabiedrības pakļaušana un noturība pret katastrofām** (*Dodman et al., 2022; EC, 2021c; IPCC, 2022*). Šādam daudzpusīgam risku novērtējumam ir jāsniedz iespēja prognozēt, sagatavoties un mazināt apdraudējuma radītās sekas (*Vergauwen et al., 2022*). Tādējādi **katastrofu pārvaldība pēc būtības transformējas par katastrofu risku pārvaldību, iezīmējot pāreju no reaktīvas uz proaktīvu pieeju katastrofu un ar tām saistītās ietekmes pārvaldībā** (*Eklund et al., 2023*). Veiksmīgas katastrofu risku pārvaldības apstākļos ar preventīvo, ietekmes mazināšanas un gatavības pasākumu palīdzību iespējams mazināt apdraudējumu negatīvo ietekmi.

#### Galvenie jēdzieni

**Apdraudējums** – potenciālais kaitējuma avots jeb process, parādība vai cilvēku aktivitāte, kas var izraisīt cilvēku bojāeju, ievainojumus vai citu negatīvu ietekmi uz viņu veselību, īpašumu bojājumus, traucējumus sociālās vai ekonomiskās vides norisēs vai vides degradāciju.

**Pakļaušana apdraudējuma iedarbībai** (*exposure*) – cilvēku, iztikas līdzekļu, sugu vai ekosistēmu, vides funkciju, pakalpojumu, resursu, infrastruktūras, kā arī ekonomisko, sociālo vai kultūras vērtību atrašanās vietās vai apstākļos, kur tos var negatīvi ietekmēt.

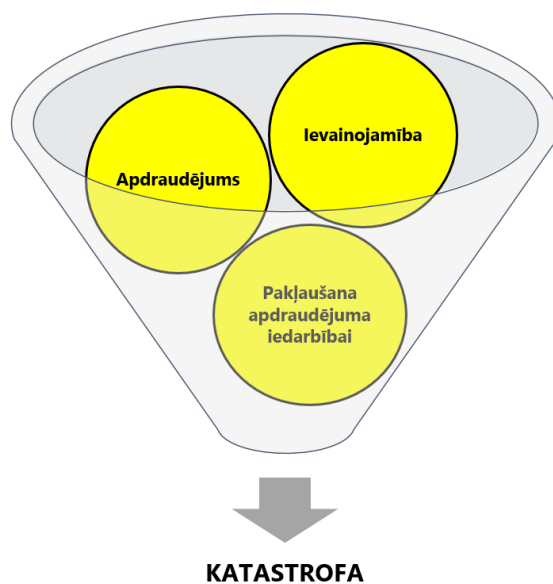
**Ievainojamība** (*vulnerability*) – sistēmas potenciāls ciest kaitējumu vai zaudējumus, kad tā ir pakļauta apdraudējuma iedarbībai. Ievainojamība ir saistīta ar vairākiem to ietekmējošiem jēdzieniem, tostarp jutību jeb **uzņēmību** (*sensitivity*) pret apdraudējuma ietekmi, **izturētspēju** (*resilience*) un **pielāgošanās spēju** (*adaptive capacity*).

**Pielāgošanās** (*adaptation*) – apdraudējuma nelabvēlīgas ietekmes paredzēšana un atbilstošu pasākumu veikšana potenciālā kaitējuma mazināšanai vai arī radušos iespēju izmantošana.

**Risks** – raksturo apdraudējuma atgadišanās varbūtību un tā potenciālo seku smagumu.

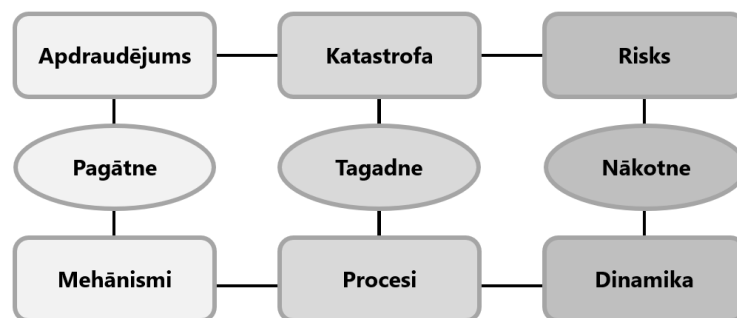
Avoti: *Bachmann et al., 2023; ISO, 2021; Mahmood et al., 2021; MK, 2019; Shi, 2019; UN-SPIDER, n. d.*





5. attēls. **Katastrofu veidojošie elementi**  
Balstīts uz: *Sharma et al., 2022; Vitantonio, 2023*

Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas kontekstā ir svarīgi apzināties, ka **apdraudējumi paši par sevi nerada dabas katastrofas – katastrofa rodas apstākļos, kad apdraudējums iedarbojas uz neaizsargātu vai apdraudējuma nelabvēlīgajai ietekmei nepietiekami sagatavotu sabiedrību** (5. attēls). Apdraudējumu izplatību laikā un telpā var analizēt, izmantojot vēsturisko novērojumu informāciju, savukārt to nelabvēlīgo ietekmi, kas izpaužas katastrofu laikā, var izteikt ar zaudējumu un kaitējuma mēru palīdzību. Savukārt riski raksturo apdraudējumu radīto katastrofu iespējamību nākotnē (6. attēls). Līdz ar to katastrofu risku zinātne pēta mehānismus, procesus un dinamiku, kas nosaka apdraudējumu, katastrofu un risku savstarpējo mijiedarbību, kā arī iespējas šos riskus mazināt (*Shi, 2019; Vitantonio, 2023; Wahlstrom, 2009*).



6. attēls. **Saistība starp apdraudējumiem, katastrofām un riskiem**  
Avots: *Shi, 2019*

Nākotnē prognozētās klimata pārmaiņas ietekmēs katastrofu riskus divos veidos: pirmkārt, pieaugot ar bīstamu klimatisko, laikapstākļu un jūras ūdens līmeņa pieaugumu saistītu apdraudējumu biežumam un intensitātei; un otrkārt, pieaugot sabiedrības ievainojamībai pret apdraudējumiem, ko veicinās tādas nelabvēlīgas izmaiņas vidē un apstākļos kā ekosistēmu degradācija, ūdens un pārtikas pieejamības samazināšanās, izmaiņas iztikas līdzekļos u. c. Tādējādi klimata pārmaiņas darbosies kā papildu stresa izraisītājs (*stressor*) jau notiekošajai vides degradācijai un straujai urbanizācijai, vēl vairāk samazinot sabiedrības kopienu spēju pārciest jau šobrīd pastāvošo laikapstākļu un klimatisko apstākļu radīto apdraudējumu līmeni (*Vitantonio, 2023; Wahlstrom, 2009*). Lai atbilstoši reaģētu uz valstij aktuālajiem apdraudējumiem, civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas īstenošana un katastrofu risku pārvaldība dažādos tautsaimniecības sektoros izriet no katastrofu risku analīzes rezultātiem, kas izvērtē potenciālā

kaitējuma iespējamību un apmēru (*Carter, 2018; GFDRR, 2014*). Šī pētījuma ietvaros uzmanība pievērsta riskiem, kas saistīti ar hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu negatīvo ietekmi, tomēr turpmāk aprakstītā pieeja un risku vērtēšanas teorētiskais ietvars pēc būtības ir attiecināms arī uz citiem civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības sistēmai aktuālajiem riskiem.

### 3.1. Apdraudējumu identifikācijas un risku vērtēšanas teorētiskais ietvars

Klimata risku novērtējums ir nozīmīgs rīks, lai izstrādātu pielāgošanās aktivitātes un rīcību ārkārtas situācijās. Līdz ar steigšām rīkoties klimata negatīvās ietekmes mazināšanai un augošu šī jautājuma aktualitāti starptautiskās politikas dienaskārtībā, klimata risku novērtēšanas joma pēdējo gadu laikā ir piedzīvojusi strauju attīstību. Gadu gaitā negatīvā klimatisko apstākļu ietekme ir kļuvusi arvien vairāk uzskatāma un pierādāma, līdz ar to klimata ietekmes novērtējumu priekšplānā izvirzījusies faktisko un potenciālo sociāli ekonomisko ietekmju nozīmība. Tādējādi klimata risku novērtējuma īstenošana ietver gan analīzi no klimata zinātnes, gan katastrofu risku novērtējuma perspektīvas (*Ara Begum et al., 2022; Bachmann et al., 2023*). Atbilstoši ISO 14091 vadlīnijām attiecībā uz ievainojamību, ietekmi un risku novērtējumu pielāgošanās klimata pārmaiņām aktivitāšu īstenošanai **galvenie risku novērtējuma mērķi ir šādi:**

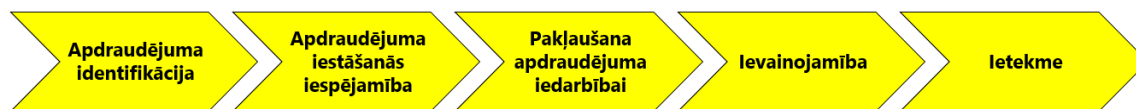
- izpratnes vairošana;
- risku identifikācija un prioritizēšana;
- sākotnējo pielāgošanās klimata pārmaiņām pasākumu noteikšana;
- risku izmaiņu uzraudzīšana;
- pielāgošanās un preventīvo pasākumu monitorings un izvērtēšana (*Bachmann et al., 2023; ISO, 2021*).

**Lai riska vērtējums noritētu sekmīgi un tā īstenošanai būtu pieejami visi nepieciešamie resursi, ir svarīgi laikus identificēt un noteikt riska vērtēšanas kontekstu un ar to saistītos apsvērumus,** piemēram, riskam pakļauto sistēmu, novērtējumā iekļauto laikposmu, vērtējamo apdraudējumu, ar risku novērtējumu saistītos procesus, vērtējuma veikšanai nepieciešamo informāciju un resursus, zināšanas, ekspertīzi un viedokļus, kā arī vērtējuma īstenošanai saistošo normatīvo regulējumu. Tāpat jau sākotnēji nepieciešams izvēlēties piemērotāko riska vērtēšanas metodiku, definēt vērtējuma mērķi un prognozētos rezultātus. Klimata risku novērtējuma kvalitāte ir atkarīga no visiem šiem apsvērumiem. Vienlaikus klimata risku novērtējuma īstenošanu apgrūtina apstākļi, ka ar hidrometeoroloģisko un klimatisko faktoru ietekmi saistītie riski pēc būtības ir kompleksi un daudzšķautņaini, kā arī ietver dažādas komponentes un mijiedarbības, kuru izpratne aizvien nav pilnīga, jo sevišķi ņemot vērā joprojām ierobežotās zināšanas par visas analizējamās sistēmas darbību (*Bachmann et al., 2023; ISO, 2021*).

#### 3.1.1. Apdraudējumu identifikācija

Risku vērtēšanas process sākas ar apdraudējumu identifikāciju (7. attēls). Zinātniskajā literatūrā, kur aprakstītas dabiskas sistēmas, apdraudējumu jēdziens ietver dabiskus vai antropogēnās darbības ierosinātus notikumus, ietekmes vai tendences ar potenciālu radīt būtisku negatīvu ietekmi uz sabiedrību, infrastruktūru, ekosistēmām vai vides resursiem. Šos apdraudējumus ietekmē arī pašreizējās vai nākotnē sagaidāmās izmaiņas klimatiskajos apstākļos, tostarp klimata variabilitātes un ekstremālo notikumu izmaiņas. Apdraudējumu klāsts un to nozīmība dažādās valstīs ir atšķirīga, un šīs atšķirības nosaka tādi apstākļi kā apdraudējuma intensitāte, vietējie ģeogrāfiskie apstākļi, sociāli ekonomiskās attīstības līmenis u. c. Apdraudējumi var iestāties pēkšņi (piemēram, stipras lietusgāzes) vai arī pakāpeniski (piemēram, erozija vairāku klimatisko faktoru ietekmē) (*Maes et al., 2022; OECD, 2012; Parmesan et al., 2022*). Apdraudējumi tradicionāli tiek identificēti un iedalīti pēc to tipoloģijas, piemēram, plūdi, karstuma viļņi, zemestrīces u. tml. Tomēr

pastāv arī cita veida skatījums uz apdraudējumiem, kas uzsvēr to transformāciju klimata pārmaiņu apstākļos. Piemēram, apdraudējumus var iedalīt intensīvos (ekstremāli notikumi, teiksim, vējuzplūdi) un ekstensīvos (plaša mēroga pakāpeniski notikumi, teiksim, sausums vai jūras līmeņa paaugstināšanās) apdraudējumus, kā arī tos identificēt un analizēt kā vienotas ietekmes ķēdes (*impact chain*) sastāvdaļas ([Bachmann et al., 2023](#); [OECD, 2012](#)).



7. attēls. Apdraudējuma riska novērtēšanas process

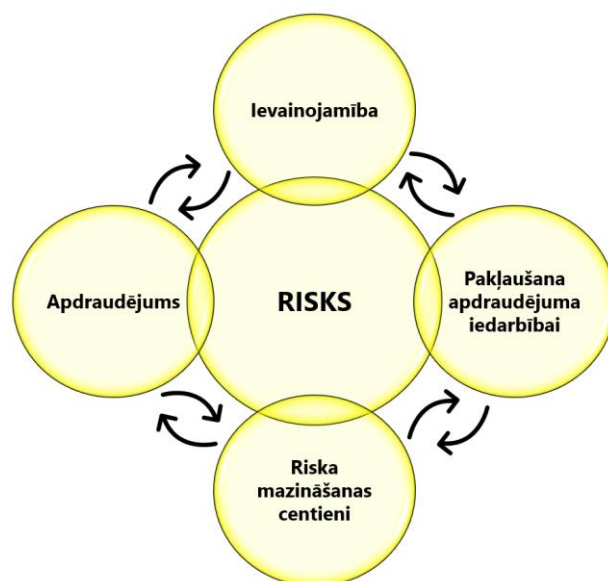
Balstīts uz: [Clark, 2021](#)

**Pēc apdraudējumu identifikācijas ir būtiski veidot to analīzei nepieciešamās informācijas un ekspertīzes bāzi, pamatojoties uz kuru, iespējams veikt ar apdraudējuma iestāšanos saistīto risku izvērtējumu un noteikt atbilstošus riska mazināšanas pasākumus.** Primāri nepieciešams raksturot apdraudējuma atgādīšanās biežumu un intensitāti, kuras definējums atšķiras atkarībā no konkrētā apdraudējuma veida. Pastāv negatīva sakarība starp apdraudējuma intensitāti un atgādīšanās biežumu – jo augstāka ir notikuma intensitāte, jo tas ir retāks un ar ilgāku atkārtšanās periodu ([Bachmann et al., 2023](#); [OECD, 2012](#); [Sharma et al., 2022](#); [Shi, 2019](#)).

### 3.1.2. Risks un tā komponentes

Sendai katastrofu risku mazināšanas ietvarprogrammā 2015.–2030. gadam uzsvērts, ka risku pārvaldībai jābūt balstītai uz izpratni par katastrofu riskiem un to veidojošajām komponentēm ([UNDRR, 2015b](#)). Tomēr ietvarprogrammas vidusposma izvērtējuma ietvaros konstatēta nepietiekama rīcība risku veidojošo elementu, tostarp risku virzītāju un ievainojamības, identifikācijai un raksturošanai, kā arī ievainojamības, pakļaušanas apdraudējumu iedarbībai un sabiedrības noturības rādītāju integrācija katastrofu pārvaldības sistēmās un lēmumu pieņemšanas atbalsta mehānismos ([UN, 2023b](#)).

Attiecībā uz klimata risku raksturošanu aktuālākā pieeja iezīmēta *IPCC* Sestajā novērtējuma ziņojumā, kur **risks definēts kā dinamiska mijiedarbība starp apdraudējumu, cilvēku un dabas sistēmu ievainojamību un pakļaušanu apdraudējuma iedarbībai, un riska mazināšanas centieniem** (8. attēls). Kā piekto komponenti varētu izdalīt apdraudējumu **ietekmi** uz ekosistēmām, cilvēkiem un infrastruktūru, kas var būt netieša, tieša, kaskadējoša (jeb apstākļi, kad viens apdraudējums izraisa citu apdraudējumu) vai saplūstoša (*compounding*), un ir lielā mērā atkarīga no ievainojamības un pakļaušanas šo apdraudējumu iedarbībai. Risks veidojas sociālu procesu kompleksa un to mijiedarbības ar vidi apstākļos, tādējādi iezīmējot riska mainīgo dabu – to nosaka izmaiņas apdraudējumos, ievainojamībā un pakļaušanā apdraudējuma iedarbībai dažādu dabisku un sociāli ekonomisku faktoru ietekmē. Būtiski ir apzināties arī risku sarežģītību, kas var ietvert nelineāru vai kaskadējošu atbildes reakciju uz izmaiņām kādā no risku veidojošajām komponentēm. Tādējādi dabiskā klimata mainība, antropogēnā ietekme uz klimatiskajiem apstākļiem, sociāli ekonomiskā attīstība, kā arī jebkādas šo faktoru izmaiņas, tostarp pielāgošanās klimata pārmaiņām un klimata pārmaiņu mazināšanas centieni, ietekmē klimata riskus, pakļaušanu un ievainojamību pret to iedarbību. Vienlaikus riska mazināšana ir iespējama, iedarbojoties uz katru no to veidojošajām komponentēm ([Ara Begum et al., 2022](#); [Bachmann et al., 2023](#); [ISO, 2021](#); [UNDRR, 2016](#); [Vitantonio, 2023](#)).



8. attēls. Risku veidojošās komponentes

Balstīts uz: *Ara Begum et al., 2022; Bachmann et al., 2023; ISO, 2021*

Sistemātiskai risku novērtēšanai būtiska ir atbilstoša **apdraudējumu raksturošana**. Šim nolūkam attiecībā uz apdraudējumiem, kas saistīti ar hidrometeoroloģisko vai klimata faktoru ietekmi, parasti tiek izmantotas dažādas to intensitāti, biežumu, atgadišanās vietu, laiku un ilgumu raksturojošas vērtības vai arī specifiski indikatori (piemēram, karstuma stresa indikators). Apdraudējumu identifikācija un analīze visbiežāk ir balstīta uz pagātnes notikumu izvērtējuma, pēc kura tiek izstrādāts šādu apdraudējumu atgadišanās varbūtību sadalījums. Balstoties uz šādas vēsturiskas statistiskas analīzes, tiek izdalītas arī dažādas apdraudējuma intensitāti raksturojošas vērtības – procentiles, kvantiles, vidējās vērtības vai noteiktas robežvērtības (*threshold values*). Šādas pieejas pamatā ir pieņēmums, ka apdraudējumu raksturojošie un ietekmējošie faktori pagātnē ir stacionāri. Tomēr, raugoties nākotnes perspektīvā, cilvēku saimnieciskās darbības un klimata pārmaiņu mijiedarbības rezultātā rodas izmaiņas visas klimata sistēmas stāvoklī un darbībā, tādēļ risku novērtējumā ir jāņem vērā arī klimata pārmaiņu noteiktā dinamika turpmākajās apdraudējumu izpausmēs (*Arnell, 2022; Bachmann et al., 2023; Parmesan et al., 2022*).

Nelabvēlīgā ietekme, ko rada apdraudējuma iestāšanās, ir cieši saistīta ar tā iedarbību pakļautās sabiedrības vai dabas sistēmas pakļaušanu apdraudējuma iedarbībai un ievainojamību pret to. Abas šīs riska komponentes ir dinamiskas, variē gan telpiskajā, gan laika skalā un ir atkarīgas no ekonomiskiem, sociāliem, ģeogrāfiskiem, demogrāfiskiem, kultūras, institucionāliem, pārvaldības un vides faktoriem. Apdraudējumu izplatības kartes palīdz identificēt tiem pakļautās teritorijas un tādējādi kvantificēt **pakļaušanas apdraudējuma iedarbībai** aspektu. Vienlaikus klimata pārmaiņu dinamiskajos apstākļos kā pakļaušanas apdraudējuma iedarbībai mērs jāņem vērā ne vien telpiskā apdraudējuma izplatība, bet arī apdraudējuma un tā raksturojuma mainība laikā. Tādējādi klimata pārmaiņu apstākļos ar tiem saistīto risku līmenis lielā mērā ir pieaudzis tieši tāpēc, ka aizvien vairāk cilvēku un vērtību ir pakļauti šo pārmaiņu nelabvēlīgajai ietekmei. Pakļaušana apdraudējuma iedarbībai primāri tiek raksturota kā riskam pakļautā populācija un vērtības vai to kopums (piemēram, fiziskā infrastruktūra, sociāli ekonomiskās aktivitātes, vides resursi u. tml.). Iedarbībai pakļautais elements var būt atkarīgs no apdraudējuma ietekmes (piemēram, iedzīvotāju skaits kā karstuma viļņu negatīvajai ietekmei pakļautais elements) vai arī tautsaimniecības sektora (piemēram, lauksaimniecības kultūru pakļaušana klimata risku iedarbībai vai klimata pārmaiņu ietekme uz produktu piegādes ķēdēm un cenām) (*Bachmann et al., 2023; GFDRR, 2014; UNDRR, 2016; Viner et al., 2020*).

Ekosistēmu un cilvēku **ievainojamība** pret apdraudējumu iedarbību būtiski atšķiras gan reģionāli, gan arī pašu reģionu ietvaros. Šādas atšķirības rada sociāli ekonomiskās attīstības,

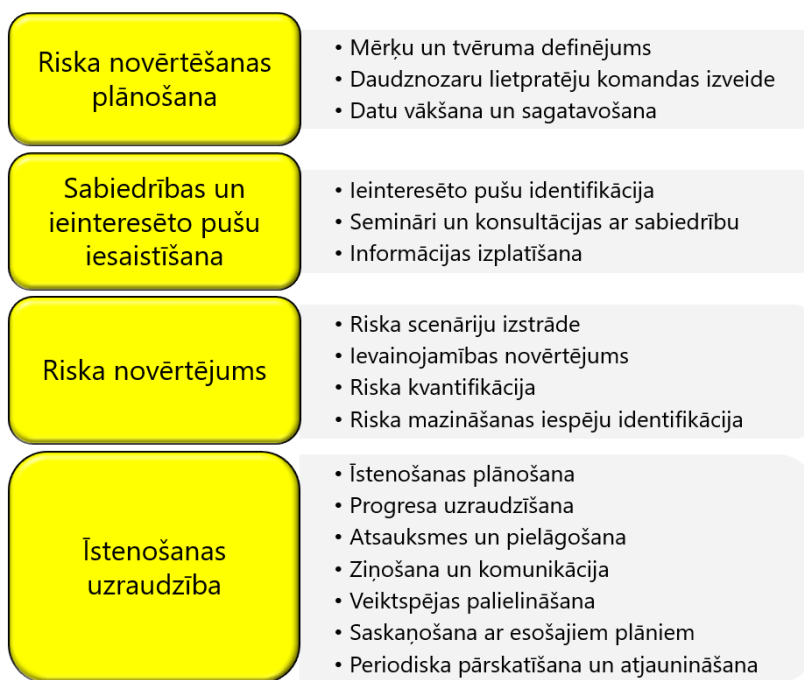
neilgtspējīgas jūras un sauszemes izmantošanas, nevienlīdzības, marginalizācijas, vēsturisko un pašreizējo nevienlīdzības modeļu, piemēram, koloniālisma, un pārvaldības iezīmju kopums (*IPCC, 2022*). Attiecībā uz klimata risku līmeni ievainojamību veido klimata pārmaiņu raksturs, apmērs vai straujums un izmaiņas, kurām sistēma ir pakļauta, ņemot vērā tās jutību un pielāgošanās spēju. Ievainojamību attiecībā pret apdraudējuma ietekmi parasti kvantificē ar tā dēvēto zaudējumu līkņu (*damage curve*) vai ievainojamības līkņu (*vulnerability curve*) palīdzību. Savukārt fiziskā ievainojamība raksturo sistēmas potenciālu izturēt fizisku ietekmi, piemēram, attiecībā uz infrastruktūras noturību. Jo sevišķi izaicinājumi risku pārvaldīšanā saistāmi ar urbānās vides apstākļiem un tiem specifiski raksturīgajām ievainojamībām. Lai kvantificētu ievainojamību un pakļaušanu apdraudējuma iedarbībai, nepieciešamas kompleksas zināšanas un izpratne par ietekmējošiem faktoriem, kā arī savstarpējo mijiedarbību, kuras rezultātā veidojas izturētspēja. Sabiedrības **izturētspēju** var raksturot arī kā spēju stāties pretī satricinājumiem un pastāvīgām strukturālām izmaiņām, saglabājot sociālās labklājības līmeni un neapdraudot nākotnes paaudzēm atstāto mantojumu. Savukārt sabiedrības **pielāgošanās spēju** ietekmē ekonomiskā noturība, prasmes un izglītība, tehnoloģijas un infrastruktūra, institūciju rīcībspēja un sagatavotība. To var raksturot arī kā finansiālo kapitālu, cilvēkkapitālu un tehnoloģisko kapitālu (*Bachmann et al., 2023; EC, 2021c; Eklund et al., 2023; Kononenko, 2021; UNDRR, 2016*).

Būtiska apdraudējumu riska apmēru veidojoša komponente ir **riska mazināšanas centieni**, kas vienlaikus ietekmē gan cilvēku un ekosistēmu ievainojamību, gan pakļaušanu ar klimata pārmaiņām saistītu apdraudējumu iedarbībai. Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības kontekstā centienus mazināt riskus aptver tās ietvaros īstenoto preventīvo un gatavības pasākumu kopums. Preventīvo pasākumu mērķis ir izvairīties no apdraudējumu negatīvās ietekmes veicot mērķētus riska mazināšanas pasākumus vēl pirms potenciāli postoša notikuma. Efektīvu katastrofu risku pārvaldības sistēmu izveide ir nozīmīgs devums ar klimata pārmaiņām saistīto risku mazināšanā, jo šīs sistēmas aptver visas tautsaimniecības nozares, un to ietvaros izstrādāto un ieviesto risku mazināšanas centieni devums līdz ar to ir plašāks (*IPCC, 2022; WMO, 2023a*).

**Risks** parasti tiek izteikts kā kvantitatīvi novērtēta, lielākoties varbūtības formā izteikta attiecība starp ievainojamību un pakļaušanu apdraudējuma iedarbībai un tā radītā kaitējuma apmēru, vai arī kā vispārējs riska raksturojums (piemēram, kancerogenitātes risks). Vērtējot riskus monetārā izteiksmē, to radītā ietekme analizējama tiešo un netiešo zaudējumu un makroekonomiskās ietekmes griezumā, un tos var iedalīt šādās kategorijās: tiešie materiālie zaudējumi, zaudējumi uzņēmējdarbības pārtraukšanas dēļ, netiešās izmaksas, nemateriālās izmaksas un riska mazināšanas izmaksas. Riska novērtējuma rezultātu interpretācijai un no tās izrietošu lēmumu pieņemšanai var izmantot novērtējuma rezultātus raksturojošus jēdzienus un mērus, piemēram, risku tolerance, risku dinamika un risku izpaušanās laiks jeb brīdis, kurā potenciālais apdraudējums sasniedz tādas izpausmes, kas rada pamatojumu un nepieciešamību ar to saistīto risku un ietekmes novērtējuma veikšanai. Ar nākotnes klimata pārmaiņām un to negatīvo ietekmi saistītie riski un to izpausmes ir atkarīgas gan no hidrometeoroloģisko un klimata apdraudējumu izmaiņām, gan pārmaiņām ievainojamības un pakļaušanas šo apdraudējumu iedarbībai izpausmēm, kā arī sociāli ekonomiskās attīstības līmeņa un pielāgošanās aktivitāšu īstenošanas (*Bachmann et al., 2023; Carter, 2018; IPCC, 2022; OECD, 2015*).

### **3.1.3. Riska vērtēšana**

Pirms sākt riska vērtēšanu jāņem vērā vairāki apsvērumi, kam ir liela nozīme attiecībā uz vērtēšanas procesa norisi un rezultātu, aptverot tādas galvenos riska vērtēšanas posmus kā plānošana, sabiedrības un iesaistīto pušu iesaiste, riska novērtējuma process un tā rezultātā noteiktās rīcības, tostarp pielāgošanās pasākumu, īstenošanas uzraudzība (9. attēls).



9. attēls. **Riska vērtēšanas ietvars**

Avots: *Mysiak, 2023*

Riska analīzes procesa izveides laikā jāizvēlas starp dažādām novērtējuma pieejām, un katrai no tām ir savas stiprās un vājās puses. Piemēram, lejup vērstās pieejas (*top-down*) īstenošanas gaitā mēdz būt problemātiski aptvert risku komplekso dabu un to ietekmējošos faktorus. Savukārt augšupējai pieejai (*bottom-up*) raksturīgi dažādi metodoloģiski ierobežojumi, kā arī apgrūtināta rezultātu salīdzināmība un lietojamība plašāka kontekstā. Arī abu pieeju apvienošana riska novērtējuma procesā ir problemātiska, jo to lietojuma gaitā iegūtā informācija var būt grūti savietojama un harmonizējama. Vēl jāņem vērā, ka, pieaugot dabas katastrofu biežumam un līdz ar to nepieciešamībai vērtēt vai atkārtoti izvērtēt ar tām saistītos riskus, pēdējā gadu desmita laikā būtiski paplašinājies risku vērtēšanas pieeju un to īstenošanas resursu klāsts. Plašā iespēju daudzveidība nereti apgrūtina lēmuma pieņemēju un iesaistīto pušu izvēli par labu kādas konkrētas pieejas aprobācijai. **Turklāt atšķirīgu apdraudējumu vai risku vērtēšanai var būt nepieciešams izmantot atšķirīgu metodiku.** Cita būtiska izvēle riska vērtēšanas procesā attiecas uz tajā izmantotajiem datiem un piemērotākajiem analīzes rīkiem, kuru daudzveidība mūsdienās ir plaša un aizvien pieaug. **Nozīmīga problēma jēgpilna un reprezentatīva novērtējuma īstenošanā ir datu pieejamība.** Dati, kas raksturo kādu svarīgu novērtējuma aspektu, var nebūt pieejami vispār vai, ja tomēr ir pieejami, var būt nekvalitatīvi, apkopoti analīzei nepiemērotā formātā vai izšķirtspējā. Sevišķi būtisks šķērslis pilnvērtīgu riska novērtējumu izstrādē un nākotnes risku analīzē un dinamikas apzināšanā ir ievainojamības un pakļaušanas apdraudējumu iedarbībai raksturojošu datu trūkums (*Bachmann et al., 2023; Mysiak, 2020; Poljanšek et al., 2021*).

### Valstu atšķirīgās pieejas risku vērtēšanā

Valstis īsteno atšķirīgu katastrofu risku pārvaldības pieeju, un arī veids, kādā tiek novērtēti katrā valstī aktuālie katastrofu riski, ir atšķirīgs. Šo pieeju dažādību ietekmē gan civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības sistēmu uzbūve, gan valstī aktuālo apdraudējumu veids un intensitāte, gan katastrofu risku pārvaldībai pieejamie resursi, tostarp informācija un zinātniski tehniskā ekspertīze. Turpmāk sniegti piemēri attiecībā uz dažādām valstu īstenoto risku vērtēšanas pieejām.

Indonēzijā katastrofu radīto zaudējumu apmērs nākotnē tiek aplēsts, izmantojot vidējo ikgadējo zaudējumu un maksimālo iespējamo zaudējumu rādītājus, kas aprēķināti, pamatojoties

uz vēsturiski novērotajiem katastrofu zaudējumiem. Šie rādītāji līdz ar citiem katastrofu risku raksturojošiem rādītājiem tiek izmantoti **katastrofu ietekmes modelēšanas rikā**. Savukārt Kanādā potenciālo nākotnē sagaidāmo apdraudējumu finansiālā ietekme tiek novērtēta, veicot federālu visu apdraudējumu riska novērtējumu. Šāds novērtējums tiek veikts katru gadu un to koordinē Kanādas Sabiedriskās drošības departaments, vienlaikus iesaistot un nodrošinot arī būtisku citu valsts institūciju un iesaistīto pušu ieguldījumu. Viena no sešām ietekmes kategorijām, kas tiek analizēta riska novērtējumā, ir apdraudējuma iestāšanās ekonomiskā ietekme, kuras ietvaros **atsevišķi tiek vērtēti tiešie** (piemēram, kaitējums infrastruktūrai vai iekārtām) **un netiešie** (piemēram, pakalpojumu nodrošināšanas pārtraukumi, ārkārtas un glābšanas pasākumu izmaksas) **ekonomiskie zaudējumi**. Izvērtējuma pamatā ir ekstremālu gadījumu scenāriju pieeja, raksturojot ticamu augstas ietekmes gadījumu iespējamo negatīvo ietekmi. Uz **apdraudējumu atgadišanās scenārijiem** balstīta risku vērtēšanas pieeja tiek īstenota arī Islandē, Ungārijā un Vācijā, savukārt Japānā **scenāriju analīze ir tikai viena no risku vērtēšanas komponentēm**. Taivānā un Spānijā ir izstrādātas uz **riska modeļu pieeju** balstītas ģeofizisko apdraudējumu risku novērtēšanas metodes. Savukārt Meksikā tiek veikts uz kvantitatīvi aprēķinātu **notikumu iestāšanās varbūtībām** balstīts apdraudējumu risku novērtējums. Sekmīgai šādas pieejas īstenošanai tiek nodrošināta augstas kvalitātes informācijas un datu uzkrāšana. Šveicē tiek izstrādātas **apdraudējumu kartes**, ar kuru palīdzību tiek raksturota dabas katastrofu intensitāte un atgadišanās iespējamība, tādējādi identificējot reģionus, kas ir īpaši pakļauti apdraudējumu ietekmei. Savukārt Slovēnijā klimata risku novērtēšanai izstrādāta uz **indeksu aprēķinu balstīta pieeja**. Atbilstoši aprēķinātajiem indikatoriem, kas ņem vērā gan līdzšinējās, gan nākotnē prognozētās apdraudējumu izmaiņas, tiek izstrādātas augstas telpiskās izšķirtspējas (līdz pat 10x10 m) risku kartes pašvaldībām.

Dažās valstīs katastrofu risku pārvaldībā tiek aktīvi iesaistīti arī akadēmiskās vides un apdrošināšanas nozares pārstāvji. Piemēram, Čehijā liela nozīmē plūdu risku pārvaldībā ir T.G. Masarika Ūdens pētniecības institūtam (*T.G. Masaryk Water Research Institute*), kas ir valsts **zinātniskā institūcija** un, balstoties uz fundamentālu un lietišķu pētījumu rezultātiem, nodrošina informāciju par plūdu riskiem. Zinātnisko institūciju un augstākās izglītības iestāžu iesaiste risku pārvaldībā tiek īstenota arī vairākās citās valstīs, tostarp Japānā, Lielbritānijā, Singapūrā, Turcijā un Zviedrijā. Savukārt Austrijā, Čīlē, Francijā un Vācijā risku pārvaldības procesā tiek iesaistīti **arī pārstāvji no apdrošināšanas sektora**.

Avoti: *Bachmann et al., 2023; OECD, 2015; OECD, 2023a; Vojtek, 2023*

Izvērtējot dabas katastrofu un klimata pārmaiņu ietekmi uz ES drošības un aizsardzības sektoru, konstatēts, ka **līdzšinējie risku vērtējumi ir veikti atsevišķu apdraudējumu, struktūru vai reģionu ietvarā, nevis vadoties pēc visaptverošas pieejas**. Turklāt tie joprojām nepilnīgi ietver ar klimata pārmaiņām saistītās apdraudējumu izmaiņas nākotnē un tādējādi nereti **sniedz pārāk zemu riska vērtējumu** (*Parmesan et al., 2022; Tavares da Costa and Kausmann, 2021*). Tomēr ar klimata pārmaiņām saistītās ietekmes un riski kļūst aizvien sarežģītāki un pieaug to pārvaldības problēmas. Nākotnē sagaidāma vairāku apdraudējumu vienlaicīga norise, kā arī vairāku klimata un citu risku mijiedarbība, kuras rezultātā veidosies salikti riski un kaskadējoši riski, kas skars dažādas tautsaimniecības nozares un dažādus reģionus (*IPCC, 2022*). Tādēļ aizvien vairāk palielinās interese par **vairāku apdraudējumu mijiedarbību, analizējot apstākļus, kad atsevišķi apdraudējumi norit vienlaikus, savstarpēji pastiprina cits cita izpausmes vai kaskadējoši veido saliktus apdraudējumus un riskus**. Piemēram, jūras līmeņa paaugstināšanās pastiprina vējuzplūdu ietekmi, sausums palielina mežu ugunsgrēku risku, savukārt izmaiņas nokrišņu režīmā var izraisīt gan plūdus, gan sausumu. Tādējādi vienlaicīgu apdraudējumu saliktā ietekme ir lielāka nekā šiem atsevišķiem apdraudējumiem, turklāt vienlaikus vai sekvenciāli (sakrītoši vai salikti) apdraudējumu gadījumi var radīt ekstremālas intensitātes notikumu vai ietekmi pat gadījumos, kad katrs no apdraudējumiem atsevišķi nav vērtējams kā ekstremāls. Atbilstoši klimata risku vērtēšanas komplekso klimata risku (*Complex Climate Risks*) ietvaram pastāv trīs pieaugošas sarežģītības risku

kategorijas: viena apdraudējuma ietekmes izraisīts risks, vairāku apdraudējumu ietekmes izraisīts risks un vairāku risku mijiedarbība. Apdraudējumiem mijiedarbojoties, tie ietekmē arī citu riska komponentu izpausmes. Piemēram, sabiedrības un ekosistēmu ievainojamība tieši pēc apdraudējuma negatīvās ietekmes var strauji pieaugt, un līdz ar to neatbilst tam ievainojamības līmenim, kas būtu raksturīgs, apdraudējumam iedarbojoties nosacīti mierīgos apstākļos. Tādējādi ievainojamība ir atkarīga arī no situācijas un konteksta, kurā notiek apdraudējuma iedarbība (*Bachmann et al., 2023; Englund et al., 2022; Parmesan et al., 2022; Seneviratne et al., 2021; Simpson et al., 2023*). Viena no pieejām, ar kuras palīdzību var vērtēt vairāku apdraudējumu riskus, ietver šādas piecas secīgas darbības:

1. apdraudējumu un to mijiedarbības identificēšana;
2. vairāku apdraudējumu iedarbības modelēšana;
3. apdraudējumu radītās negatīvās ietekmes dinamikas laikā un telpā analizēšana;
4. ietekmju mijiedarbības identificēšana;
5. vairāku apdraudējumu riska novērtēšana.

Pirmās divas darbības paredz padziļinātu koncentrēšanos uz apdraudējumu cēloņsakarību un mijiedarbības analīzi, savukārt pārējās trīs – uz apdraudējumu radītās negatīvās ietekmes attīstību laikā un telpā (*De Angeli et al., 2022*). Tomēr jāņem vērā, ka klimata modeļi joprojām nespēj adekvāti reprezentēt lokālus un augstas intensitātes notikumus, un līdz ar to arī ietekmes modeļos ekstremālu un bīstamu gadījumu reprezentācija nav pilnīga. Pēdējo gadu laikā būtiski ir uzlabojusies bīstamu un ekstremālu gadījumu novērošanas un modelēšanas spēja, tomēr potenciāls aplēst vai izdarīt secinājumus par sakarībām starp vairāku bīstamu parādību ietekmi joprojām ir ierobežots. Turklāt tādu bīstamu parādību, kā, piemēram, sausuma, izpausmes nereti pastiprina sabiedrības, rūpniecības vai lauksaimniecības papildu pieprasījums pēc ūdens. Līdz ar to šo parādību prognozēšanai nepieciešams izstrādāt augstas sarežģītības modeļus, kas aptver gan dabas, gan antropogēnās norises. Lai izprastu apdraudējumu, tostarp vairāku apdraudējumu mijiedarbības, ietekmi uz sabiedrību, nepieciešama informācija par gaidāmo klimata pārmaiņu ietekmi reģionālā un lokālā mērogā. Šādam nolūkam izmantojami lokāliem apstākļiem pielāgoti skaitliskie klimata modeļi, kas sniedz informāciju par nākotnes klimata pārmaiņu scenārijiem, kā arī specializēti ietekmes modeļi, kas raksturo sakarības starp dažādām riska komponentēm (*Barquet et al., 2022; Parmesan et al., 2022; Rossi et al., 2023*).

Sevišķi izteiktas grūtības risku novērtējuma procesā rodas, kad apdraudējuma ietekme skar vairākus sektorus vai riski ir savstarpēji saistīti. Šādā situācijā praksē nereti risku vērtējums tiek veikts, riskus nošķirot un analizējot atsevišķi. Šāda pieeja savukārt rada potenciālu risku pārļieku vienkāršošanai, un nepilnīgi tiek apzināti tādi apsvērumi kā jaunu risku veidošanās, pielāgošanās aktivitāšu ierobežojumi vai iespējas, kas ietekmē vērtējuma tālāku pielietojamību atbilstoši dažādu iesaistīto pušu vajadzībām. Risku nošķiršana var izpausties kā:

- koncentrēšanās uz noteiktiem apdraudējumiem, ignorējot citus riskus ar potenciāli nopietnām sekām;
- vērtējot tikai apdraudējuma mainību laikā klimata pārmaiņu apstākļos, bet ignorējot ievainojamības un pakļaušanas apdraudējumu iedarbībai dinamiku;
- vairāku risku analīze, vērtējot atsevišķu apdraudējumu izpausmes pašreizējā situācijā vai noteiktos scenārijos, nevis vērtējot to savstarpējo mijiedarbību un tās izmaiņas laikā;
- ignorējot būtiskus risku un to ietekmes izpratnes aspektus, piemēram, pielāgošanās spēju vai galvenos rādītājus, kas raksturo sistēmas noturību un stabilitāti dažādu nākotnes klimata un sociāli ekonomiskās attīstības scenāriju apstākļos;
- analīzi balstot uz noteiktu sistēmas daļu, piemēram, kopienu vai tautsaimniecības sektoru, un neņemot vērā nozīmīgās risku pārneses saites un sakarības (*Bachmann et al., 2023*).

Lai gan risku sarežģītības teorija nav novitāte risku pārvaldībā, joprojām nepietiekamā investīciju, analītikas un sadarbības rīku pieejamība kavē civilās aizsardzības un katastrofu risku pārvaldības sistēmas pielāgošanos īpašas jutības, konfliktsituāciju un vardarbības situācijām, ņemot vērā kompleksās cēloņsakarības starp pakļaušanu apdraudējuma iedarbībai, ievainojamību un



riskiem. Līdz šim civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības sistēmās risku kompleksā dinamika nav bijusi iestrādāta tādā apmērā, lai sekmētu noturību un līdz ar to arī atgūšanos no katastrofām (OECD, 2019b; Peters and Ben Bih, 2023). **Tādēļ atbilstoši klimata pārmaiņu noteiktajiem izaicinājumiem risku novērtējuma ietvars būtu veidojams atbilstoši vairāku apdraudējumu ietekmes pieejai.** Vairāku apdraudējumu risku analīzes pieeja (*multihazard approach*) nodrošina aptverošāku risku novērtējumu un tādējādi veicina atbilstošāku, vairāku apdraudējumu ietekmi aptverošu, risku pārvaldības iespēju izvirzīšanu (Bachmann et al., 2023).

### **Vēl nepastāvošu un/vai neapzinātu (*emerging*) risku veidošanās**

Vēl nepastāvoši un/vai neapzināti riski ir saistīti ar tādiem apdraudējumiem vai notikumiem, kas reģionā iepriekš nav novēroti, nav tā apstākļiem atbilstoši, un kuru iestāšanās līdz šim vērtēta kā maz iespējama. Viens no šādu jaunu risku piemēriem ir cilvēku un dzīvnieku infekcijas slimību un kaitēkļu izplatība reģionos, kuros iepriekš tās novērotas reti vai nav novērotas vispār, bet turpmāku klimata pārmaiņu apstākļos tiks novērotas aizvien biežāk.

Avoti: [Antofie et al., 2023](#); [Bednar-Fiedl et al., 2022](#); [EFSA et al., 2020](#); [IPCC, 2022](#)

Risku vērtēšanas zinātniskais pamats ir empīriski konstatējumi un vienlaikus stingra metodoloģija, tomēr praksē nereti tajā ir klātesoši arī vairāki pieņēmumi un subjektīvi vērtējumi, piemēram, gadījumos, kad ir problemātiski kvantificēt risku veidojošās komponentes. Tas iespējams apstākļos, kad analīzē tiek iekļauti ļoti reti vai unikāli augstas intensitātes gadījumi, kas var būt pat tikai hipotētiski iespējami turpmāku klimata pārmaiņu apstākļos, jo līdz šim nav novēroti. Lai apzinātu riskus, kas saistīti ar reti, zemas iespējamības, bet augstas intensitātes un ietekmes notikumiem, var tikt izmantota notikuma iestāšanās gadījuma scenārija pieeja (Carter, 2018). Savukārt modelējot pagātnē novērotu augstas ietekmes notikumu izpausmes un ietekmes šābrīža vai nākotnes klimatiskajos un sociāli ekonomiskajos apstākļos, iespējams aplēst hipotētiskos šādu gadījumu ietekmes apmērus un dinamiku (Bachmann et al., 2023). **Lai gan pieņēmumu un subjektīvu vērtējumu izmantošana risku vērtēšanas procesā ir neizbēgama, priekšroka vienmēr dodama uz faktiem un pierādījumiem balstītām pieejām.** Turklāt, lai nodrošinātu iespējas atbilstoši interpretēt riska vērtējuma rezultātus un tos izvērtētu saistībā ar citu risku vērtējumiem, ir svarīgi skaidri norādīt tos vērtējuma aspektus, kas balstīti uz pieņēmumiem, nevis pierādījumiem (ISO, 2021). Vienlaikus jāapzinās, ka risku vērtēšanas process neizbēgami ietver nenoteiktību, ko rada vērtēšanas procesā izdarītie pieņēmumi attiecībā uz, piemēram, apdraudējuma, ievainojamības un pakļaušanas apdraudējuma iedarbībai izmaiņām nākotnē, kā arī citiem problemātiski kvantificējamiem vērtējuma aspektiem. Tādējādi līdz ar neizbēgamo nenoteiktības komponenti riska novērtējums ietver tikai daļēju ieskatu nākotnē sagaidāmajos apstākļos. Iespējami pilnvērtīgas informācijas sniegšanas nolūkā **risku novērtējumu rezultātiem būtu jāietver arī tajos ietvertās nenoteiktības mērs.** Viena no pieejām, kuras rezultātā vērtējumā var ietvert ar apdraudējumiem saistīto nenoteiktību, ir uz notikumu iestāšanās varbūtībām balstīts novērtējums. Piemēram, plūdu risku var novērtēt, izvirzot ietekmes varbūtības atkarībā no atšķirīgiem modelētiem plūdu notikumu scenārijiem. Tomēr arī šādai pieejai ir būtisks trūkums, jo tā neparedz visas vērtējamās sistēmas izmaiņas laikā, bet gan pieņem to kā stacionāru. Tādēļ, vērtējot risku izpausmes nākotnes klimata pārmaiņu ietekmē, nepieciešams no tradicionālās risku vērtēšanas pieejas, kas balstīta vēsturisku gadījumu analīzē, pārvirzīties uz analīzes pieeju, kas sniedz ieskatu risku izmaiņās nākotnē. **Lai pilnvērtīgi apzinātu risku dinamiku nākotnē, nepieciešami pētījumi un jaunu zinātnisku pieeju izstrāde, lai vērtējumos iekļautu ekstremālu notikumu izmaiņas laikā un ar to modelēšanu saistītās nenoteiktības, kā arī tādus risku ietekmējošus faktorus kā pielāgošanās, ievainojamības un pakļaušanas apdraudējuma iedarbībai izmaiņas laikā.** Turklāt klimata pārmaiņu tiešās un netiešās ietekmes šķērso administratīvās, ģeogrāfiskās, sektorālās, pārvaldības un citu veidu robežas, tādēļ ir svarīgi vērtējumā iekļaut gan augstas, gan zemas ietekmes notikumu iestāšanās risku varbūtības un ekonomiskās ietekmes izvērtējumu (Bachmann et al., 2023; NEA, 2018). Ņemot vērā iepriekš minēto, secināms, ka risku vērtējumi var

būt provizoriski un pakļauti gan izmaiņām laikā, gan izmaiņām pieņēmumos, kas laika gaitā var rasties zinātnisko atklājumu un piemērojamo metožu attīstības rezultātā. Šādi metodoloģiski izaicinājumi apgrūtina gan komunikāciju starp zinātniekiem un politikas veidotājiem riska analīzes procesā, gan dažkārt rada grūtības, vienojoties par identificēto risku līmeņu vērtējumu ([Carter, 2018](#)).

Komplekss ar klimata pārmaiņām saistīto risku novērtējums ir apjomīgs izaicinājums, uz ko steidzami jārod atbilde. Klimata risku novērtējuma efektivitāte ir atkarīga no vairākiem faktoriem, tostarp novērtējuma mērķa, izvēlētās metodikas, novērtējamās sistēmas, vērtētāju ekspertīzes, pieejamās informācijas un datiem, izmantotajiem klimata modeļiem u. tml. Tādēļ sekmīgai risku analīzei, īpaši kompleksu apdraudējumu kontekstā, svarīga ir sadarbība starp klimata zinātniekiem, inženieriem, sociālajiem zinātniekiem, ietekmes modelētājiem un lēmumu pieņēmējiem. Turklāt klimata risku novērtējumā jāņem vērā arī tādi virzītājspēki kā urbanizācija, infrastruktūra, antropogēnās emisijas u. c. Sekmīga klimata risku novērtējuma īstenošanai **neatsverama ir tajā iesaistīto personu ekspertīze klimata, konkrētās nozares un tās apdraudējumu, kā arī risku vērtēšanas jomā**. Informētai lēmumu pieņemšanai jābalstās uz risku novērtējuma rezultātiem, kas aptver visu četrus riska līmeņus veidojošo komponentu un to mijiedarbības analīzi, kā arī pašu risku mijiedarbības analīzi. Kompleksās sakarības starp dažādām risku veidojošām komponentēm apliecina **nepieciešamību sistemātiski vākt, apkopot, analizēt un interpretēt informāciju par katru no risku novērtējumā iekļautajiem aspektiem**. Tādējādi iespējams labāk izprast pašus riskus, risku toleranci un sabiedrības risku uztveri, lai rezultātā izstrādātu atbilstošus un saskaņotus politikas risinājumus. Tādēļ piemērotu augstas kvalitātes nacionālā līmeņa datu pieejamības nodrošināšana, kā arī plašākas zinātniskās informācijas un ekspertīzes integrācija katastrofu risku vērtēšanā ir iezīmēta kā viena no jomām, kurā nepieciešami būtiski uzlabojumi, lai nodrošinātu ES zaļā kursa un Eiropas stratēģijas par pielāgošanos klimata pārmaiņām mērķu sasniegšanu, kā arī īstenotu efektīvu civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldību. Ņemot vērā iepriekš minēto, jāuzsver, ka **risku vērtēšana pēc būtības ir starpinstitutionāls process**. Tāpat informācijas sagatavošanai par riskiem, komunikācijai un šīs informācijas lietošanai arī vajadzētu būt starpinstitutionālas sadarbības rezultātam. Turklāt šajā sadarbībā būtu jāiesaista lietpratēji no publiskā, privātā, akadēmiskā un nevalstiskā sektora ([Bachmann et al., 2023](#); [EEA, 2023b](#); [European Council, 2022b](#); [Furci et al., 2021](#); [GFDRR, 2014](#); [Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.](#); [Simpson et al., 2021](#); [Vergauwen et al., 2022](#)).

Risku novērtējuma rezultāti sniedz lēmumu pieņemšanai būtisku informāciju, tomēr lēmumu pieņēmējiem jārisina daudzveidīgas problēmas, kas apgrūtina šo rezultātu integrāciju rīcībpolitikā. Lai risku novērtējuma rezultāti būtu piemēroti lēmumu pieņēmēju vajadzībām un bez būtiskiem šķēršļiem integrējami politikas iniciatīvās, tiem jāietver plašs pierādījumu klāsts, kā arī skaidri jānorāda uz potenciālajiem ieguvumiem un zaudējumiem. Interesu konflikta pastāvēšana būtiski apgrūtina risku reprezentatīvu novērtēšanu un atbilstošu risku pārvaldības lēmumu pieņemšanu. Līdz ar to, **lai risku vērtējuma rezultāti būtu reprezentatīvi un tos varētu piemērot praktiski, jānodrošina objektīvs, vispusīgs un neatkarīgs risku vērtēšanas process, kā arī jārod veids, kā komunicēt iegūtos vērtējuma rezultātus lēmumu pieņēmējiem piemērotā un saprotamā veidā** ([Bachmann et al., 2023](#)).

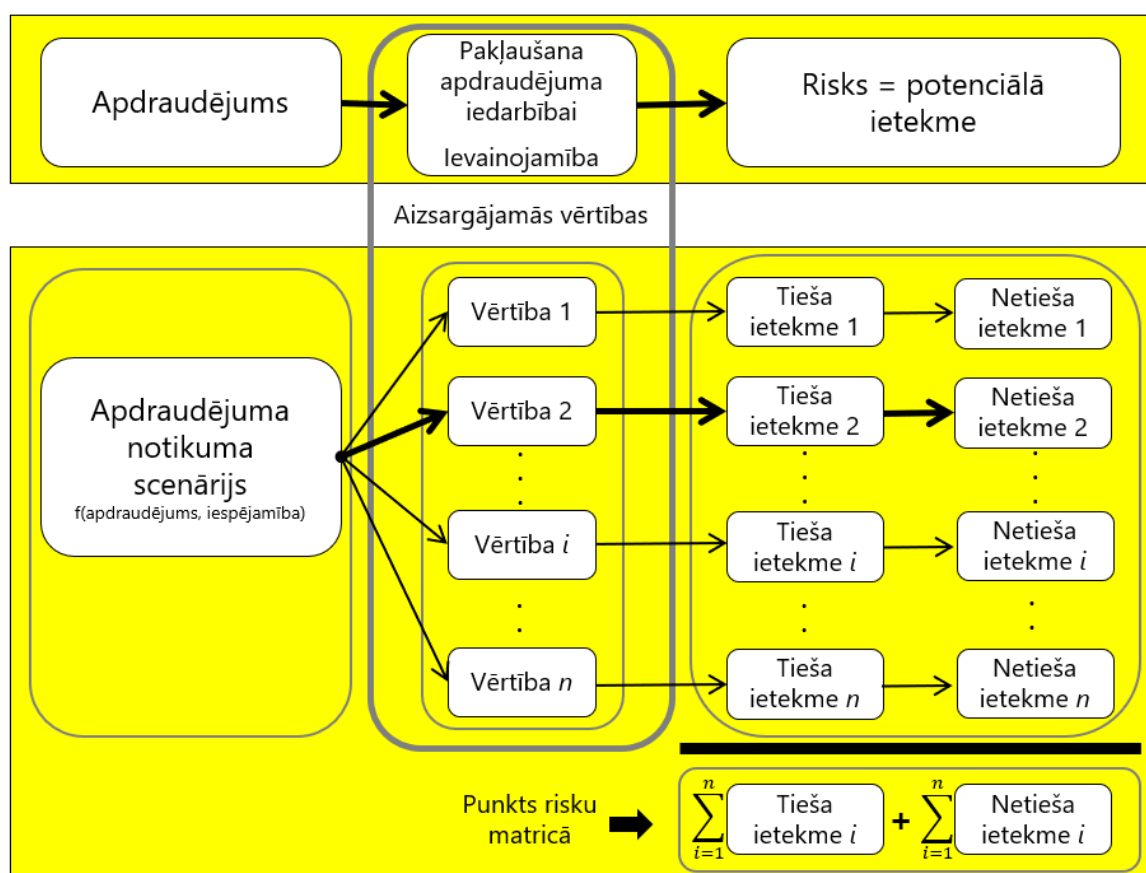
### **3.1.4. Atsevišķu apdraudējumu riska vērtēšanas rezultātu integrācija nacionālajā katastrofu risku novērtējumā**

Katastrofu risku pārvaldības politikai, stratēģijai un plāniem jābūt balstītiem vienotā risku izpratnē. Lai identificētu, plānotu un ieviestu jebkādu riska mazināšanas risinājumu, sākotnēji nepieciešams gūt iespējami plašu priekšstatu par pašu risku un to veidojošajiem faktoriem ([Casajus Valles et al., 2021](#)). Nacionālā katastrofu risku novērtējuma tvērums ir ievērojami plašāks nekā viena apdraudējuma riska novērtējums, jo aptver visus valstī aktuālos apdraudējumus un ar tiem saistītos

riskus. Lai pārlicinātos, vai atsevišķu risku vērtējumu rezultāti tiek sekmīgi apkopoti kopējā nacionālajā katastrofu risku novērtējumā, pirms sākt tā īstenošanu, jānosaka un jānodrošina:

- risku novērtējuma pārvaldības modelis;
- katra atsevišķā riska novērtējuma procesa konteksts;
- protokols risku novērtējumu rezultātu apkopošanai;
- rezultātu prezentēšanas formāts komunikācijai ar iestādēm un iesaistītajām pusēm.

Savukārt lai izvērtētu nozīmīgākos riskus nacionālajā līmenī, ņemot vērā apdraudējumu atšķirības, atgadišanās iespējamību un potenciālo ietekmi, risku analīzes rezultāti tiek pakļauti augsta līmeņa agregācijai (10. attēls) jeb apvienošanai vispārīnātāku rādītāju grupās. **Atsevišķu apdraudējumu notikumu riska novērtējumi atšķiras gan pēc metodoloģiskās pieejas, gan izmantotajiem datiem un citiem resursiem. Vienlaikus to īstenošana vienmēr jāplāno nacionālā katastrofu risku novērtējuma kontekstā jeb nodrošinot iespēju iegūt nacionālā novērtējuma vajadzībām pēc būtības, veida un formāta atbilstošus rezultātus, kas būtu salīdzināmi ar citu risku vērtējumu rezultātiem** (Poljanšek et al., 2019).



10. attēls. **Apdraudējumu riska novērtējumu integrācija nacionālajā katastrofu risku novērtējumā**  
 Avots: Poljanšek et al., 2019

Viens no veidiem, kā attēlot risku novērtējuma agregācijas rezultātus, ir nacionālā līmeņa katastrofu risku matricas, kas attēlo apdraudējuma kopējās potenciālās ietekmes korelāciju ar apdraudējuma atgadišanās iespējamību. Izmantojot šādu matricu, iespējams salīdzināt ar dažādiem apdraudējumiem saistīto riska līmeni (MSB, 2013; Poljanšek et al., 2019). Risku matricā ietverto informāciju var interpretēt un izmantot dažādos veidos – gan lai noteiktu politikas prioritātes, gan atbildības sadalījumu risku pārvaldības kontekstā (OECD, 2018c). Arī Latvijas Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertā kopējā katastrofu risku novērtējuma rezultāti ir attēloti risku matricas veidā.

## 3.2. Katastrofu risku mazināšanai atbilstošu preventīvo pasākumu identifikācija

Paplašinoties izpratnei un zināšanām par klimata pārmaiņu radītajiem riskiem, ir pieauguši arī pielāgošanās iespēju plānošanas un īstenošanas apmēri visos tautsaimniecības sektoros. Atbilstoši noteikti un sekmīgi īstenoti pielāgošanās pasākumi var mazināt gan pašus riskus, gan ar tiem saistītos zaudējumus. **Tomēr joprojām pastāv plaša starp pašreizējo pielāgošanās aktivitāšu līmeni un to līmeni, kas nepieciešams, lai mazinātu ar klimata pārmaiņām saistītos riskus un to negatīvo ietekmi (IPCC, 2022).** No risku perspektīvas raugoties, SEG emisiju samazināšana var mazināt globālo gaisa temperatūras pieaugumu un ar klimata pārmaiņām saistīto apdraudējumu izpausmes, kamēr pielāgošanās pasākumi un ilgtspējīga attīstība samazina pakļaušanu šo apdraudējumu iedarbībai un ievainojamību pret tiem (*Ara Begum et al., 2022*). Riska mazināšanu var panākt, iedarbojoties uz pārējo triju risku veidojošo komponentu (sk. 3.1.2. nodaļu) izpausmēm:

- uz apdraudējumu – vairojot spēju monitorēt un prognozēt apdraudējuma iestāšanos;
- uz pakļaušanu apdraudējuma iedarbībai – paaugstinot sabiedrības informētību un zināšanu līmeni par to ietekmējošiem apdraudējumiem;
- uz ievainojamību – ievainojamības pret apdraudējumu iedarbību samazināšana sniedz lielāko devumu kopējā katastrofu risku mazināšanā.

Risku vērtēšanas procesā nereti pat tiek izdalīti divi riska līmeņi – risks bez pielāgošanās vai citiem riska mazināšanas centieniem (jeb potenciālā apdraudējuma ietekme) un risks ar pielāgošanos. Neracionāli lēmumi attiecībā uz pielāgošanās iespējām un risinājumiem ietekmē riska vērtējumu kopumā, jo var radīt izmaiņas riska uztverē, piemēram, dot priekšroku faktiskā stāvokļa saglabāšanai, nepatiku pret zaudējumiem, tuvredzīgu skatījumu uz problēmu u. tml. Savukārt šādas riska uztveres izmaiņas pielāgošanās aktivitāšu plānošanā un īstenošanā var radīt šķēršļus, kas saistīti ar dažādām pielāgošanās reakcijas preferencēm, riska uztveres pārspīlēšanu vai arī nepietiekamas pielāgošanās reakcijas (*maladaptation*) pastiprināšanu. Nepietiekama pielāgošanās ir vāji plānotas un pārvaldītas pielāgošanās stratēģijas rezultāts, kas rada gan īsa, gan ilga termiņa, nereti arī neatgriezeniskas, sekas. Arī nekvalitatīvi veikts vairāku risku (*multi-risk*) novērtējums var būt iemesls, kāpēc tiek īstenota nepietiekama pielāgošanās. Nemot vērā to, ka pielāgošanās pasākumi var ietekmēt riska līmeni, nepietiekama pielāgošanās ir aspekts, kam jāvelta pietiekama uzmanība jau kopš paša risku izvērtējuma procesa sākuma. **Būtiski arī turpmāk, īstenojot pielāgošanās pasākumus, tos pārvērtēt un nepieciešamības gadījumā modificēt.** Sociāli ekonomiskās attīstības un pielāgošanās aktivitāšu ietekmē mainās ievainojamība un pakļaušana apdraudējumu iedarbībai. Līdz ar to nākotnē tām varētu būt lielāka ietekme uz klimata risku izpausmēm nekā izmaiņām pašu apdraudējumu raksturā. Tādēļ līdz ar apdraudējumu nākotnes izmaiņu apzināšanu svarīgi rast veidus, kā prognozēt un analizēt izmantot izmaiņas, kas skars ievainojamības un pakļaušanas apdraudējumu iedarbībai mērus (*Ara Begum et al., 2022; Bachmann et al., 2023; Gill et al., 2014; IPCC, 2022; ISO, 2021; Miozzo, 2020*).

Nākotnē prognozētās klimata pārmaiņas un to radītie riski ir saistīti ar būtisku nenoteiktību, kas apgrūtina lēmumu pieņemšanu par piemērotākajiem un efektīvākajiem pielāgošanās pasākumiem. Veiksmīga pielāgošanās ir pasākumu kopums, kas efektīvi un būtiski samazina ievainojamību, pakļaušanu apdraudējuma iedarbībai un/vai apdraudējuma notikuma negatīvo ietekmi. **Lai gan pielāgošanās aktivitāšu rezultāti un devums var būt atšķirīgs, to kopums jebkurā gadījumā veicina virzību uz palielinātu noturību pret klimata pārmaiņu izraisītajiem riskiem.** Turklāt pielāgošanās aktivitāšu rezultāti ir atkarīgi arī no vietējā konteksta specifikas, pielāgošanās plānošanas un īstenošanas veida, pielāgošanās rezultātu novērtētāja un to izvērtēšanas laika. Piemērotāko pielāgošanās iespēju identifikācijā un izvērtēšanā var palīdzēt pielāgošanās risinājumu *ex ante* izvērtējumu pieeja (*New et al., 2022*). Cita pieeja, kas vērsta uz atbilstošāko pielāgošanās, tostarp ar klimata pārmaiņām saistīto risku mazināšanas, pasākumu identifikāciju un ieviešanu, ir iespējamo pielāgošanās risinājumu kataloga izveide un sistemātiska papildināšana. Informāciju par iespējamiem risinājumiem var iegūt no literatūras avotiem un

datubāzēm, akadēmiskās kopienas, lietpratējiem un tehniskajiem konsultantiem, kolēģiem no citām struktūrvienībām un iestādēm, pašvaldībām, ārvalstu konsultantiem, vai ar iesaistīto pušu palīdzību izgūti no citiem avotiem. Savukārt gadījumos, kad jāizvēlas starp vairāku iespējamo risinājumu īstenošanu, jāpievērš uzmanība tam, vai šie risinājumi:

- ir vērsti uz identificētās ievainojamības un riska mazināšanu vai noturības pret tā iedarbību vairošanu;
- ietver inovatīvus risinājumus;
- nodrošina dažādu pieeju (piemēram, tehnisku un netehnisku risinājumu) kombināciju;
- ilgtermiņa mērķus izvirza augstāk par īstermiņa politiskajām interesēm;
- veicina turpmākas diskusijas un saziņu ar iesaistītajām pusēm.

Tāpat arī nepieciešams izvērtēt katra iespējamā risinājuma devumu konkrētā riska mazināšanā un tā īstenošanas ietekmi uz sociālajiem un vides apstākļiem plašākā kontekstā. Izvērtējumā jāpievērš uzmanība šādiem aspektiem:

- tā apdraudējuma vai riska steidzamība, uz kura mazināšanu vērst konkrētais pasākums;
- konkrētā risinājuma sniegums attiecībā pret vispārējiem un plašākiem mērķiem un izvairīšanās no nepietiekamas pielāgošanās reakcijas jeb situācijas, kad piedāvātais risinājums nesniedz gaidīto rezultātu vai arī kura ieviešana rada citus nelabvēlīgus apstākļus (piemēram, dambja izbūve var radīt lielāku plūdu risku citā vietā vai arī tas var būt neatbilstošs risinājums aizsardzībai pret nākotnes plūdu līmeņiem);
- īstenojamība jeb iespējas konkrēto pasākumu veikt noteiktā laikā un atbilstoši pieejamiem resursiem;
- risinājuma īstenošanas pārvaldības un normatīvais ietvars;
- sociālie apsvērumi – vai risinājums paredz vienlīdzīgu pieeju attiecībā uz aizsardzību pret konkrētā apdraudējuma ietekmi, piemēram, neradot nesamērīgas papildu izmaksas mājāsaimniecībām ar zemu ienākumu līmeni;
- iespējamie finansējuma avoti risinājuma īstenošanai;
- risinājuma īstenošanas izmaksas un ieguvumi, kurus būtu vēlams analizēt pilnīgas izmaksu un ieguvumu analīzes (*cost-benefit analysis*) vai daudzkritēriju analīzes (*multi-criteria analysis*) formā;
- risinājuma ietekme uz vidi (*EC and EEA, 2023a; EC and EEA, 2023c*).

### **Lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēma klimata pārmaiņu ietekmes novērtēšanai Adrijas jūras ziemeļu piekrastē**

Eiropas Vidusjūras reģiona klimata pārmaiņu centra (*Euro-Mediterranean Centre for Climate Change*) ietvaros ir izstrādāta lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēma klimata pārmaiņu ietekmes novērtēšanai Adrijas jūras ziemeļu piekrastē (*DESYCO – Decision Support System for Coastal Climate Change Impact Assessment*). *DESYCO* sistēma izveidota nolūkā uzlabot izpratni par klimata pārmaiņu ietekmi piekrastes reģionos, nodrošināt inovatīvu starpdisciplināru pieeju un atbilstošu metodiku izmantošanu ar klimata pārmaiņām saistīto risku vērtēšanā un tās rezultātu komunikācijā, sniegt politikas plānotājiem un lēmumu pieņēmējiem pielāgošanās stratēģiju izveidei nepieciešamo informāciju, kā arī veicināt turpmāku zinātnisko izpēti un stimulēt starpnozaru sadarbību. *DESYCO* sistēma ietver trīs galvenās komponentes:

- ģeodatubāzi ar biofizikālo un sociāli ekonomisko rādītāju datiem;
- dažādas izšķirtspējas klimata pārmaiņu scenārijus, kas balstīti skaitlisko modeļu aprēķinos vai laicrindu analīzē;
- relatīvā riska modeli (*RRM – Relative Risk Model*), kas nodrošina risku vērtēšanu, izmantojot reģionālā risku novērtējuma metodoloģiju.

Avoti: *Torresan et al., 2010; Torresan et al., 2013*

Tā kā klimata riski un to pārvarēšana skar dažādus pārvaldības līmeņus un tautsaimniecības sektorus, arī šo risku mazināšanas iespēju vērtēšanā būtu jānodrošina plaša iesaistīto pušu dalība.

Tāpat izvēlēto risinājumu ieviešanai būtu jānotiek pēc iesaistīto pušu kopīgi izstrādāta plāna, kurā ietverts gan skaidrs atbildības sadalījums, gan īstenošanas periods un tam nepieciešamie resursi, kā arī izvirzīto mērķu sasniegšanas indikatori (*EC and EEA, 2023a; EC and EEA, 2023c; Noltze et al., 2021*). Šābrīža apstākļos lielākās problēmas praktiskā klimata risku mazināšanā ir saistītas ar pielāgošanās aktivitāšu fragmentāciju (gan telpiski, gan tautsaimniecības sektoru griezumā) un pārlietu lielo uzsvāru uz to plānošanu, nevis ieviešanu (*IPCC, 2022; OECD, 2023b*). Šajā kontekstā **politikas veidotāju uzdevums ir ne tikai nodrošināt un veicināt starpinstitucionālās un starpnozaru sadarbības īstenošanu un nepieciešamo resursu nodrošināšanu katastrofu risku pārvaldības sistēmā, bet arī nodrošināt plānoto un īstenoto katastrofu pārvaldības pasākumu uzraudzību un izvērtēšanu** (*Casajus Valles et al., 2021; OECD, 2014*).

## 4. KLIMATA PĀRMAIŅU RADĪTO IZAIČINĀJUMU ATSPUGUĻOJUMS LATVIJAS CIVILĀS AIZSARDZĪBAS UN KATASTROFU PĀRVALDĪŠANAS SISTĒMĀ

Latvijas civilās aizsardzības sistēma ir nacionālās drošības sistēmas sastāvdaļa, un tās darbību un uzdevumu izpildi uzrauga Ministru prezidents. To veido valsts un pašvaldību institūcijas, kā arī fiziskās un juridiskās personas, kurām ir likumā nostiprinātas tiesības, uzdevumi vai atbildība civilās aizsardzības jomā. Civilās aizsardzības sistēmas attīstības plānošanu un darbību koordinē IeM, savukārt VUGD sadarībā ar citām institūcijām izstrādā Valsts civilās aizsardzības plānu, kas ir valsts civilās aizsardzības sistēmas nodrošināšanas pasākumu plānošanas dokuments. Viens no būtiskiem civilās aizsardzības sistēmas uzdevumiem ir plānot un laikus veikt preventīvos pasākumus nolūkā novērst vai mazināt katastrofas draudus. Tādēļ Valsts civilās aizsardzības plāna izveides procesā tiek apkopota informācija no ministrijām, to padotības iestādēm un pašvaldībām par veikto katastrofu risku novērtējumu, kā arī apzinātajiem katastrofas pārvaldīšanas uzdevumiem, tostarp preventīvajiem pasākumiem (MK, 2020; Saeima, 2016). Efektīvas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas nodrošināšana ir arī neatsverama nacionālās, Eiropas un NATO aizsardzības mērķu īstenošanas sastāvdaļa (AM, 2018; EC, 2023a; *Tavares da Costa and Kausmann, 2021*). Turklāt līdz ar 2021. gadā apstiprināto NATO klimata pārmaiņu un drošības rīcības plānu alianse ir apņēmusies vairot izpratni par klimata pārmaiņu ietekmi uz drošību, veicināt pielāgošanos šīm pārmaiņām un vienlaikus mazināt savu darbību ietekmi uz klimatu (NATO, 2021).

### Preventīvie pasākumi civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas kontekstā

2016. gadā pieņemtajā Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likumā **civilā aizsardzība** tiek definēta kā "pasākumu kopums, kurus īsteno valsts un pašvaldību institūcijas un sabiedrība, lai nodrošinātu cilvēku, vides un īpašuma drošību, kā arī īstenotu atbilstošu rīcību katastrofas draudu gadījumā".

Savukārt **katastrofa** ir "notikums, kas izraisījis cilvēku upurus un apdraud cilvēku dzīvību vai veselību, nodarījis kaitējumu vai radījis apdraudējumu cilvēkiem, videi vai īpašumam, kā arī radījis vai rada būtiskus materiālos un finansiālos zaudējumus un pārsniedz atbildīgo valsts un pašvaldības institūciju ikdienas spējas novērst notikuma postošos apstākļus".

Lai nodrošinātu civilās aizsardzības uzdevumu izpildi, tiek veikts katastrofas pārvaldīšanas pasākumu kopums, un atbilstošo **preventīvo pasākumu mērķis ir novērst vai mazināt katastrofas draudus**.

**Katastrofas draudi** ir situācija, kad risku novērtējuma rezultāti, prognozes vai cita informācija un apstākļi pamatoti liecina par katastrofas iespējamību.



Latvijas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēma ir decentralizēta un paredz daudzu institūciju pienākumu iesaistīties katastrofu pārvaldīšanā. LRVK veiktajā revīzijā secināts, ka **neskaidrais atbildības sadalījums, atbildību un padotības hierarhija attiecībā uz dažādu katastrofu pārvaldīšanu, kā arī iedarbīgu sadarbības mehānismu trūkums apgrūtina efektīvu šīs sistēmas darbību** (Beinaroviča, 2022; LRVK, 2022). Reaģējot uz LRVK revīzijas rezultātiem, kā arī problēmām ar 2023. gada janvāra paliem Jēkabpils novadā saistītās krīzes vadībā, 2023. gada februārī ar Ministru prezidenta rīkojumu izveidota Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas

sistēmas tematiskā komiteja, kuras galvenais uzdevums ir civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas darbības efektivitātes izvērtēšana un priekšlikumu izstrāde atbilstošiem uzlabojumiem un normatīvo aktu grozījumiem (Jēkabpils novads, 2023; MP, 2023; MPB, 2023). Lai novērstu LRVK revīzijā konstatētās nepilnības civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomā, IeM ir paredzējusi izvērtēt institūciju kompetences, atbildību sadalījumu un to īstenošanas iespējas, kā arī civilās aizsardzības sistēmas subjektu koordinējošo funkciju (MK, 2023c).

Nepilnības Latvijas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomā aktualizē arī situācijas, kad rodas jauni izaicinājumi un draudi, kurus izraisa tādu jaunu ārēju faktoru ietekme kā straujas pārmaiņas ģeopolitiskajā situācijā, pēkšņa un strauja infekcijas slimību izplatība un klimata pārmaiņas. 2016.–2017. gadā veiktajā izvērtējumā, analizējot nākotnē prognozētās klimata pārmaiņas Latvijā, konstatēts, ka civilās aizsardzības jomā klimata pārmaiņu veicinātie riski ar augstāko iespējamību un lielākajām negatīvajām sekām ir mežu un kūdras purvu ugunsgrēki, vētras un vējuzplūdi Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē, spēcīgas lietusgāzes un to izraisītie plūdi upēs, kā arī pavasara pali upēs. Tomēr tā kā nelabvēlīgi un bīstami hidrometeoroloģiskie apstākļi ietekmē ikvienu nozari un sabiedrības locekli, ir būtiski apzināt iespējas, kā mazināt ar hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu iedarbību saistīto negatīvo ietekmi arī attiecībā uz citiem civilās aizsardzības sistēmā iekļautajiem apdraudējumiem. Lai pasargātu cilvēku dzīvību, veselību un labklājību no klimata pārmaiņu nelabvēlīgās ietekmes, īpaši liela nozīme ir pārdomātu, mērķētu un efektīvu preventīvo un gatavības pasākumu īstenošanai (IeM, 2022b; MK, 2019; PAIC, 2017; MK, 2019; WMO, 2023b). Līdz ar to, **lai reaģētu uz riskiem, ko civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības jomā rada šābrīža un nākotnē prognozētās izmaiņas hidrometeoroloģiskajos apstākļos, nepieciešama vienota, pārdomāta un pierādījumos pamatota rīcība efektīvai sabiedrības un infrastruktūras aizsardzībai un tās plānošanai.**

#### **4.1. Ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem un klimata pārmaiņām saistīto izaicinājumu atspoguļojums civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā**

Klimata pārmaiņas un ar tām saistītie izaicinājumi ir problēma, kuras risināšanai nepieciešams ilgtermiņa stratēģiskais redzējums, un šāda pieeja būtu īstenojama arī attiecībā uz tiem klimata pārmaiņu riskiem, kas skar valsts civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmu. Tomēr **Latvijā nav izstrādātas stratēģijas katastrofu risku mazināšanai**, un galvenie ar klimata riskiem saistītie politikas risinājumi ietverti Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laikposmam līdz 2030. gadam (Marengo et al., 2023; MK, 2019). Tāpat kā daudzās citās valstīs, arī **Latvijā atbildība par pielāgošanos klimata pārmaiņām un katastrofu risku samazināšanu ir noteikta starp dažādām iestādēm un iesaistītajām pusēm, kā arī starptautiski šīs jomas ir dažādu aģentūru un institūciju pārziņā.** Iestāžu dažādās pieejas un mehānismi neizbēgami rada gan abu jomu pārklāšanos dažos aspektos, gan arī baltos plankumus aptverošas klimata pārmaiņu negatīvās ietekmes mazināšanā (OECD, 2020). Turklāt Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likums neparedz regulējumu visaptverošu, daudzas nozares un jomas ietekmējošu katastrofu pārvaldīšanai. 2022. gadā veiktajā LRVK revīzijā "Valsts civilās aizsardzības sistēmas plānošana un gatavība" ar klimata pārmaiņām saistīto izaicinājumu iekļaušana Latvijas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības sistēmā identificēta kā būtiska nepilnība un atsevišķos aspektos arī kā neatbilstība starptautiskajām prasībām (LRVK, 2022).

Kopš 2013. gada ES ieviestā politika civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības jomā paredz, ka dalībvalstīs jāveido pilnu katastrofas pārvaldības ciklu ietveroša katastrofu risku novērtēšanas sistēma, un ik pēc trim gadiem jāiesniedz EK risku novērtējuma rezultāti, kā arī risku pārvaldības spēju izvērtējums (EPP, 2013). Valsts civilās aizsardzības plāns ir izstrādāts, ņemot vērā Eiropas Parlamenta un Padomes regulu 2021/1060, ar ko paredz kopīgus noteikumus par Eiropas



Reģionālās attīstības fondu, Eiropas Sociālo fondu Plus, Kohēzijas fondu, Taisnīgas pārkārtošanās fondu un Eiropas Jūrlietu, zvejniecības un akvakultūras fondu un finanšu noteikumus attiecībā uz tiem un uz Patvēruma, migrācijas un integrācijas fondu, Iekšējās drošības fondu un Finansiāla atbalsta instrumentu robežu pārvaldībai un vīzu politikai (turpmāk – Kopīgo noteikumu regula). Tajā kā viens no ieguldījumu priekšnosacījumiem noteikta prasība pēc nacionāla vai reģionāla līmeņa katastrofu risku pārvaldības plāna. Šim plānam jābūt izstrādātam saskaņā ar stratēģijām klimata pārmaiņu pielāgošanās jomā un jāietver:

- pēc vienotas metodikas novērtētu risku apraksts, iezīmējot ar tiem saistīto apdraudējumu šobrīd un ilgtermiņā (25–35 gadu laikposmā). Ar klimatiskajiem faktoriem saistītu risku novērtējumam jābūt pamatotam ar datiem par nākotnes klimata pārmaiņu scenāriju projekcijām;
- ar identificētajiem riskiem saistīto preventīvo, gatavības un reaģēšanas pasākumu apraksts. Šiem pasākumiem jābūt prioritizētiem proporcionāli identificēto risku ekonomiskajām ietekmēm, to pārvaldības veiktspējas trūkumiem, efektivitātei un lietderībai, kā arī ņemot vērā iespējamās rīcības alternatīvas;
- informācija par finansēšanas resursiem un mehānismiem, lai nodrošinātu ar preventīvajiem, gatavības un reaģēšanas pasākumiem saistītās darbības un uzturēšanas izmaksas (EPP, 2021).

Tas nozīmē, ka **katastrofu pārvaldīšanas pasākumiem, saistošajiem dokumentiem un regulējumam, kā arī katastrofu pārvaldīšanai atvēlētajiem resursiem un to sadalījumam jāizriet no kvalitatīvi veikta risku novērtējuma rezultātiem.** Latvijā riskus vērtē par katastrofu pārvaldības koordinēšanu atbildīgās ministrijas, savukārt VUGD apkopo ministriju sniegtos risku novērtēšanas rezultātus un atspoguļo tos Valsts civilās aizsardzības plānā (Saeima, 2016).

#### 4.1.1. Apdraudējumi

Atbilstoši VUGD izstrādātajām Katastrofu riska novērtēšanas rekomendācijām nozaru ministrijas ir apzinājušas un definējušas 35 Latvijā iespējamus apdraudējumus, kas līdz ar to risku vērtējuma rezultātiem iekļauti Valsts civilās aizsardzības plānā (MK, 2020). Tomēr jau šajā pirmajā risku vērtēšanas procesa posmā konstatējamas **nepilnības, kas saistītas ar informācijas nesakrītību nozari reglamentējošajos dokumentos un tiesību aktos.** Tādas konstatējamās starp Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likumā un Valsts civilās aizsardzības plānā iekļauto informāciju attiecībā uz apdraudējumu veidiem un atbilstošajām katastrofas pārvaldīšanas institūcijām. Piemēram, likumā kā atsevišķs apdraudējuma veids norādīti ledus sastrēgumi un sniega sanesumi, kas Valsts civilās aizsardzības plānā vai nu iekļauti cita apdraudējuma kontekstā (piemēram, ledus sastrēgumi), vai arī nodēvēti atšķirīgi, paplašinot apdraudējuma tvērumu un līdz ar to sagaidāmo ietekmi un katastrofas pārvaldīšanas uzdevumus. Piemēram, sniega sanesumu vietā Valsts civilās aizsardzības plānā iekļauts putenis, ko raksturo ne tikai sniega sanesumu veidošanās, bet arī apgrūtināta horizontālā redzamība snigšanas laikā. Nesakrīt arī dažu apdraudējumu, teiksim, karstuma, definējums Valsts civilās aizsardzības plānā un LVĢMC izmantotajos hidroloģiskajām un meteoroloģiskajām parādībām definētajos brīdinājumu līmeņos, savukārt atsevišķas meteoroloģiskās parādības, par kurām LVĢMC sniedz brīdinājumus sabiedrībai, piemēram, horizontālās redzamības pasliktināšanās miglas laikā, vispār nav iekļautas Valsts civilās aizsardzības plānā (sk. 5.3. nodaļu). Noteikumu par civilās aizsardzības plānu struktūru un tajos iekļauto informāciju 3. pielikumā sniegts vēl viens atšķirīgs apdraudējumu definējums. Vienlaikus arī Valsts civilās aizsardzības plānā dotais apdraudējumu raksturojums ne vienmēr ir atbilstošs un pilnīgs – autore vērš uzmanību uz nepilnīgu definējumu attiecībā uz Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertu apdraudējumu “zemes nogruvums”, kura raksturojums pēc būtības atbilst gan gravīgēno nogāžu procesu nogruvumu, gan noslīdeņu tipam, bet abus šos procesus raksturo atšķirīgi veidošanās apstākļi, izpausmes un ietekme (sk. 5.5.3. nodaļu). Institucionālu iemeslu dēļ tādas retas, tomēr augstas ietekmes Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likumā ietvertas katastrofas kā

meteorītu nokrišana un geomagnētiskās vētras nav iekļautas Valsts civilās aizsardzības plāna apdraudējumu sarakstā. VUGD priekšnieka vietnieks Ivars Nakurts norāda, ka pastāv arī vairāki citi apdraudējumi, tostarp kibernetiskais apdraudējums, sabiedrības polarizācija u. c., kuru pilnvērtīga analīze valsts mērogā netiek veikta. Tāpat nav skaidrs atbildības sadalījums par atsevišķu apdraudējumu pārvaldīšanu – piemēram, Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likuma 6. pantā, kas noteic katastrofas pārvaldīšanu koordinējošās institūcijas, nav ietverts Valsts civilās aizsardzības plānā izdalītais apdraudējums "bioloģisko vielu negadījumi", kura tvērums ir plašāks nekā likumā noteiktā Veselības ministrijas atbildības joma "katastrofas, kuras saistītas ar cilvēku infekcijas slimību epidēmijām". Lai gan iespējams, ka civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanā iesaistītajām institūcijām ir izpratne par valstī aktuālajiem apdraudējumiem un atbildību sadalījumu to pārvaldīšanā, minētās nepilnības ilustrē šīs jomas pārvaldības problēmas (Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.; Intervija, Nakurts, 03.07.2023.; Lamsters un Stivriņš, 2024; LVGMC, 2023c; MK, 2020; Nakurts, 2024; Saeima, 2016; Soms, 2018).

Balstoties lietpratēju interviju laikā gūtās atziņās un autore profesionālajā un zinātniskajā ekspertīzē, šī pētījuma izstrādes laikā Valsts civilās aizsardzības plānā ietvoto apdraudējumu saraksts tika modificēts (3. tabula). Lai raksturotu klimata pārmaiņu ietekmi uz Latvijā aktuālajiem apdraudējumiem, ar tiem saistītos riskus klimata pārmaiņu kontekstā, kā arī identificētu šiem apdraudējumiem atbilstošus preventīvos pasākumus nelabvēlīgas hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu radītās ietekmes mazināšanai, tika mainīts dažu apdraudējumu formulējums, kā arī atsevišķi izdalīti katastrofu pārvaldības kontekstā pēc būtības nesavietojami apdraudējumi. Piemēram, kā atsevišķs apdraudējums tika izdalīts pērkona negaiss ar lietusegāzēm, krusu, krasām vēja brāzmām un/vai virpuļviesuļiem, kas pēc būtības ir viena kompleksa, turklāt nereti īpaši augstas ietekmes, hidrometeoroloģiska parādība (sk. 5.5.6. nodaļu), nevis trīs nodalīti apdraudējumi, kā savukārt noteikts Valsts civilās aizsardzības plānā. Ņemot vērā līdzīgus apsvērumus, tika nodalīti arī Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertā apdraudējuma "Stiprs sals, sniegš, putenis, apledējums, slapja sniega nogulumš" aspekti, atsevišķi izdalot stipru salu, sniegu, puteni un slapja sniega nogulumu, kā arī apledējumu. Lai gan visi šie apdraudējumi raksturīgi ziemas sezonai, tie veidojas atšķirīgos apstākļos, kā arī atšķiras to ietekmes veids un līdz ar to iespējamā rīcība nelabvēlīgās ietekmes mazināšanai. Šādas izmaiņas apdraudējumu formulējumā varētu šķist formālas, taču tām var būt kritiska ietekme risku vērtēšanas procesā – **neatbilstošs apdraudējumu raksturojums jau sākotnēji liedz iespēju izstrādāt kvalitatīvu riska vērtējumu efektīvas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas nodrošināšanai**. Savukārt saistībā ar sagaidāmo klimata pārmaiņu izaicinājumu ietekmi (sk. arī 1. nodaļu) uz Latvijā aktuālajiem apdraudējumiem, var pieņemt, ka tie visi kādā mērā ir pakļauti vai nākotnē būs pakļauti hidrometeoroloģisko apstākļu un/vai klimata pārmaiņu ietekmei. Tādējādi attiecībā uz visiem apdraudējumiem to risku novērtējumā būtu jāņem vērā nākotnes klimata pārmaiņu ietekme. 5.5. un 5.6. nodaļā ir sniegts ieskats hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu ietekmē uz 3. tabulā apkopotajiem apdraudējumiem, kā arī raksturoti iespējamie preventīvie pasākumi vai rīcības virzieni, lai mazinātu hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi uz šo apdraudējumu izpausmēm.

**Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautie apdraudējumi**

Izstrādājusi autore, balstoties uz: Intervija, Nakurts, 03.07.2023.; Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.;  
Lamsters un Stivrins, 2024; MK, 2020

Apdraudējums			Katastrofas pārvaldīšanas institūcija
Dabas katastrofas	Ģeofiziskās	Zemestrīces	leM
		Nogruvumi un noslīdeņi	leM
	Hidroloģiskās	Pali un plūdi upēs	VARAM
		Vējuzplūdi Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē	VARAM
	Meteoroloģiskās un klimatiskās	Ilgstošas lietavas un lietusgāzes	VARAM
		Pērkona negaiss ar lietusgāzēm, krusu, krasām vēja brāzmām un/vai virpuļviesuļiem	VARAM
		Vētras	VARAM
		Stiprs sals	VARAM
		Karstums	VARAM
		Sniegs, putenis, slapja sniega nogulums	VARAM
		Apledījums	VARAM
		Sausums	ZM
		Meža un kūdras purvu ugunsgrēki	ZM
	Bioloģiskās	Epidēmijas, pandēmijas	VM
		Epizootijas	ZM
		Epifitotijas	ZM
	Tehnogēnās katastrofas	Bīstamo ķīmisko vielu noplūde objektā	VARAM
Radioaktīvo vielu avārija objektā		VARAM	
Avārijas naftas produktu cauruļvada transporta infrastruktūrā		SM	
Avārijas vai negadījumi ostu un jūras hidrotehniskajās inženierbūvēs		SM	
Autotransporta avārija		SM	
Dzelzceļa transporta katastrofa		SM	
Aviācijas nelaimes gadījums ar gaisa kuģi		SM un AM	
Bīstamo ķīmisko vielu noplūde no kuģiem		AM	
Kuģa uzskriešana uz sēkļa		AM	
Kuģu sadursme		AM	
Pasažieru kuģu katastrofa		AM	
Avārija dabasgāzes apgādes sistēmā		KEM	
Dambju un citu hidrotehnisko būvju pārrāvumi – Daugavas hidroelektrostaciju kaskādes hidrobūve		KEM	
Sadales elektrotīklu bojājumi un pārvades elektrotīklu bojājumi		KEM	
Bioloģisko vielu negadījumi		VM	
Ugunsgrēki būvēs		leM	
Būvju sabrukums		leM	
Sabiedriskās nekārtības	leM		
Terora akti	leM		
Iekšējie nemieri	leM		
	Viens no izraisītājiem var būt hidrometeoroloģiskie apstākļi un/vai klimata pārmaiņas		
	Galvenais izraisītājs ir hidrometeoroloģiskie apstākļi		

**4.1.2. Risku vērtēšana**

Pēc aktuālo apdraudējumu definēšanas atbilstoši Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likumā noteiktajiem katastrofas pārvaldīšanas koordinēšanas uzdevumiem ministrijas, to padotības iestādes un pašvaldības novērtē riskus un nosaka katram apdraudējumam atbilstošus preventīvos, gatavības, reaģēšanas un seku likvidēšanas pasākumus, kā arī apzina un plāno katastrofu pārvaldīšanai nepieciešamos resursus (MK, 2020; Saeima, 2016). Līdz ar to ir pamats apgalvot, ka **civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības sistēmas darbības plānošana un**

**īstenošana lielā mērā ir atkarīga no risku novērtējuma rezultātiem, tādēļ arī šī procesa kvalitatīva īstenošana un pārvaldība ir īpaši svarīga.** Tomēr šābrīža risku vērtēšanas ietvars ir balstīts uz uzskatāmi nepilnīgu un subjektīvu, nevis pierādījumos balstītu pieeju atbalstošu metodiku. Katastrofu risku novērtējums tiek veikts, vadoties pēc 2018. gadā izstrādātajām Katastrofu riska novērtēšanas rekomendācijām. Pētījuma izstrādes gaitā apzinot labo praksi klimata risku apzināšanā, vērtēšanā un integrācijā nacionālajās civilās aizsardzības un katastrofu risku pārvaldīšanas sistēmās (sk. 3. nodaļu), kā arī izvērtējot praktiskos risku vērtēšanas procesa norises aspektus, **Katastrofu riska novērtēšanas rekomendācijās konstatētas dažādas nepilnības vai neatbilstības**, piemēram, šādas:

- **rekomendācijās nav ietverta metodika risku (tostarp jaunu risku) identifikācijai**, kas ne tikai ir definēts kā viens no risku novērtēšanas aspektiem Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likumā (Saeima, 2016), bet arī ir īpaši aktuāls jautājums tieši klimata pārmaiņu kontekstā (sk. 1. nodaļu un 3. nodaļu). Tā vietā vērtētājiem ir iespēja atlasīt aktuālos apdraudējumus no apdraudējumu kataloga, kurā definētie apdraudējumi nesakrīt ne ar Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautajiem apdraudējumiem, ne Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likumā definētajiem katastrofu veidiem;
- **risku analīzes metodika neietver norādes uz tajā izmantojamo informāciju un tās avotiem**. Piemēram, attiecībā uz apdraudējumiem, kas saistīti ar hidrometeoroloģisko apstākļu un/vai klimata pārmaiņu ietekmi, būtiska nozīme ir līdzšinējās klimatiskās informācijas analīzei, kā arī nākotnes klimata pārmaiņu scenāriju apzināšanai (kuru iekļaušana risku vērtējumā Kopīgo noteikumu regulā noteikta kā ES fondu ieguldījumu priekšnosacījums), tomēr risku novērtēšanas rekomendācijas nesniedz civilās aizsardzības pārvaldīšanas subjektiem norādes uz kvalitatīvas un uzticamas šādas informācijas avotiem, kas būtu izmantojami risku vērtēšanā. Tāpat netiek sniegtas norādes par to nākotnes laikposmu, kurā vērtējama potenciālā klimata pārmaiņu negatīvā ietekme. Bez šādas informācijas nav iespējams raksturot ne pašus apdraudējumus, ne pakļaušanu to iedarbībai, ne arī novērtēt to izmaiņas laikā gan pagātnē, gan arī nākotnes klimata pārmaiņu kontekstā;
- **risku vērtēšanas rekomendācijās nav noteikts laikposms, kuram nosakāms riska līmenis**. Tomēr gan paši riski, gan tos veidojošās komponentes ir mainīgas laikā (sk. 3. nodaļu), līdz ar to laikposma definēšana ir tas riska vērtēšanas konteksta elements, kas lielā mērā ietekmē vērtēšanas rezultātus. Vienlaikus nākotnes risku apzināšanās ir neatņemama stratēģiskas katastrofu risku pārvaldības sastāvdaļa;
- **vairāki novērtējuma elementi iekļauj subjektīvus raksturlielumus**, piemēram, apdraudējuma iestāšanās ticamība. Tāpat bez norādes uz izmantojamās informācijas avotiem un aprobētās metodēs pamatotiem aprēķiniem nav iespējams veikt objektīvu un pierādījumos balstītu risku iestāšanās seku novērtējumu. Piemēram, viens no risku iestāšanās sekas raksturojošiem kritērijiem ir ietekmētā reputācija, kura tiek izteikta kā negatīvs atspoguļojums ārvalstu medijos un ar kuru tiek negatīvi ietekmēta Latvijas starptautiskā sadarbība. Pamatotam riska iestāšanās seku raksturojumam šādā griezumā nepieciešama vai nu valsts mērogā veikta informācijas analīze, vai cits avots, ar kura palīdzību iespējams pamatot kvantificēt šāda veida ietekmi. Tāpat arī attiecībā uz risku iestāšanās rezultātā radītajiem materiālajiem zaudējumiem un izmaksām trūkst gan norādes uz izmantotās informācijas avotiem (īpaši ņemot vērā, ka valsts mērogā aizvien nav ieviesta vienota katastrofu zaudējumu datubāze – sk. arī 5.1. nodaļu), gan izmantojamām aplēsēm par izmaksu mainību laikā (piemēram, kādā izmaksu līmenī pārrēķināmas vēsturisko katastrofu zaudējumu izmaksas, lai tās būtu salīdzināmas ar citu apdraudējumu radīto katastrofu zaudējumiem);
- **valsts līmeņa katastrofu risku novērtējumam būtu jāietver kopsavilkums par visiem valstī aktuālajiem riskiem**. Ņemot vērā apdraudējumu atšķirības, kā arī nevienlīdzīgu datu un zināšanu pieejamību, dažādu apdraudējumu risku novērtēšanas vajadzībām izmantojamas atšķirīgas vērtēšanas metodes. Tādēļ valsts līmeņa katastrofu risku novērtējumā nepieciešams veikt atsevišķo risku novērtējumu sniegtās informācijas agregāciju (sk. 3.1.4. nodaļu),

vienlaikus harmonizējot tādus aspektus kā terminoloģija, izmantojamie dati, riska koncepts un komponentes, standartizētas risku vērtēšanas darbības un rezultātu pasniegšanas veids. Ši iemesla dēļ risku vērtēšanas procesā jāņem vērā divi nosacījumi: pirmkārt, risku vērtēšanas galvenais mērķis ir izprast risku un to veidojošos faktorus, kā arī veikt riska līmeņa un iespējamības novērtēšanu, izmantojot šim mērķim vispiemērotāko informāciju, resursus un metodiku; otrkārt, eventuāli atsevišķu risku vērtējumiem jābūt savstarpēji salīdzināmiem un savietojamiem valsts katastrofu risku novērtējuma kontekstā (*Papathoma-Kohle et al., 2016, Poljanšek et al., 2021*). Katastrofu risku novērtēšanas metodikā ir aptverts otrs no minētajiem nosacījumiem, pēc būtības neizvairot nepieciešamību veikt pilnvērtīgu un katra apdraudējuma kontekstam piemērotu risku vērtējumu, taču standartizējot sniegto vērtējumu rezultātu pasniegšanas formātu. Tomēr, ņemot vērā iepriekš minētās nepilnības attiecībā uz datu, informācijas avotu un analīzes metožu definējumu, kā arī apstākli, ka risku vērtēšana netiek pārraudzīta, bet gan veikta katrā ministrijā atsevišķi, **ir iemesls apšaubīt atsevišķu risku vērtējumu rezultātu savstarpējo salīdzināmību un riska līmenim atbilstošu reprezentāciju Valsts civilās aizsardzības plānā apkopotās katastrofu risku matricas ietvaros.**

Lai gan atsevišķi apdraudējumi pēc būtības ir reti, ar mazu atgadišanās varbūtību un līdz ar to var būt problemātiski nodrošināt aptverošā kvantitatīvā un metodoloģiski pamatotā analizē balstītu ar tiem saistīto risku vērtēšanas pieeju, izstrādātās **Katastrofu riska novērtēšanas rekomendācijas neraksturo, neietver un neaicina risku vērtēšanas procesā izmantot to neapšaubāmi apjomīgo informācijas un zināšanu bāzi, kas Latvijā ir pieejama gan valsts, gan pašvaldību līmenī, gan arī starptautisku resursu ietvaros** (sk. avotu apkopojumu šīs nodaļas beigās). Ņemot vērā klimata pārmaiņu noteikto nepieciešamību apzināt ar tām saistītos riskus un to dinamiku, kā arī klimata risku kaskadējošo ietekmi uz citu veidu apdraudējumu risku izpausmēm, risku novērtēšanas pieejas, pieejamie dati un rīki strauji attīstās un to klāsts kļūst aizvien plašāks. Līdz ar to risku vērtēšanas procesu izstrādātājiem un īstenotājiem būtu pastāvīgi jāseko līdzi novitātēm un jāapsver iespējas, kā uzlabot esošo novērtējuma veidu (*Bachmann et al., 2023; UNDRR, 2023c*). **Lai iegūtu pamatotu, reprezentatīvu, salīdzināmu un lēmumu pieņemšanā praktiski lietojamu risku novērtējumu, Katastrofu riska novērtēšanas rekomendācijas būtu pārstrādājamas, ņemot vērā pieejamo informācijas un zināšanu bāzi, zinātniski pamatotas pieejas un principus, izmērāmus rādītājus un labās prakses piemērus.**

Nolūkā gūt ieskatu risku vērtēšanas procesa faktiskajā norisē un noskaidrot, vai risku vērtēšanā ņemti vērā ar hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu ietekmi saistīti apsvērumi, šī pētījuma izstrādes gaitā tika veikts informācijas pieprasījums ministrijām, kas ir atbildīgas par katastrofas pārvaldības koordinēšanu katra Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertā apdraudējuma griezumā. Ministrijām tika lūgts iesniegt atbilstoši Katastrofu riska novērtēšanas rekomendācijām aizpildītas Riska veidlapas (minēto rekomendāciju 4. pielikums), kas raksturo pēdējo īstenoto katra apdraudējuma riska novērtēšanas procesu. Informācijas pieprasījumam atsaucās visas uzrunātās ministrijas, tomēr par 13 apdraudējumiem (4. tabula) riska veidlapas netika sniegtas. Komunikācijā ar ministrijām tika noskaidrots, ka atsevišķu apdraudējumu risku veidlapas netika iesniegtas to zemās kvalitātes dēļ, dažos gadījumos bija grūtības šos dokumentus atrast, bet citi apdraudējumi, piemēram, pērkona negaiss, sniegs un putenis, apledējums un slapja sniega nogulums, kā arī bīstamo ķīmisko vielu noplūde objektā nav vērtēti vispār. Daļa ministriju, sniedzot informāciju, to bija pārskatījušas un atjaunojušas. Savukārt SM uz informācijas pieprasījumu sniedza papildu informāciju par apdraudējumiem, kuru pārvaldīšana nav šīs ministrijas pārraudzībā, bet skar LVC kompetences jomu (*SM, 2024*). Sniegti arī riska vērtējumi tādiem apdraudējumiem, kas neatbilst Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertu apdraudējumu formulējumam. Piemēram, sniegti riska vērtējuma rezultāti apdraudējumam "lietus plūdi" (*VARAM, 2024b*), kas, spriežot pēc vērtējumā ietvertās informācijas, attiecas gan uz upju plūdu apdraudējumu, gan arī lietusgāzu un ilgstošu lietau apdraudējumu.

## Risku vērtēšanas veidlapās ietvertā informācija

Izstrādājusi autore, balstoties uz: AM, 2024; IeM, 2024b; KEM, 2024b; SM, 2024; VARAM, 2024b; VM, 2024; ZM, 2024

	Katastrofas pārvaldīšanas institūcija	Riska vērtēšanas datums	Riska vērtēšana veikta, nodrošinot starpnozaru sadarbību	Sniegts aptverošs apdraudējuma raksturojums	Sniegts ievainojamības pret apdraudējumu raksturojums	Sniegts pakļaušanas apdraudējuma iedarbībai raksturojums	Apdraudējuma seku izvērtējums izriet no kvalitatīvas un kvantitatīvas analīzes	Raksturots šābrīža riska līmenis	Raksturots nākotnes riska līmenis	Raksturota līdzšinējo hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu ietekme	Raksturota nākotnē prognozēto klimata pārmaiņu ietekme	Noteikti no riska vērtējuma izrietoši preventīvie pasākumi	Norādītas preventīvo pasākumu izmaksas un finansējuma avots
<b>Apdraudējums</b>													
Zemestrīces	IeM	-											
Zemes nogrūvumi	IeM	-	Informācija netika sniegta										
Pali un ledus sastrēgumi	VARAM	22.10.2018.											
Plūdi upēs	VARAM	-	Informācija daļēji ietverta lietus plūdu apdraudējuma riska vērtējumā										
Vējuzplūdi Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē	VARAM	22.10.2018.											
Ilgstošas lietavas un lietusgāzes (sniegts riska vērtējums lietus plūdu apdraudējumam)	VARAM	22.10.2018.											
Pērkona negaiss ar lietusgāzēm, krusu, krasām vēja brāzmām un/vai virpuļviesuļiem	VARAM	-	Informācija netika sniegta										
Vētras	VARAM	22.10.2018.											
Stiprs sals	VARAM	22.10.2018.											
Karstums	VARAM	22.10.2018.											
Sniegs, putenis, slapja sniega nogulums	VARAM	-	Informācija netika sniegta										
Apledojums	VARAM	-	Informācija netika sniegta										
Sausums	ZM**	22.10.2018.											
Mežu un kūdras purvu ugunsgrēki	ZM	16.01.2023.											
Epidēmijas, pandēmijas	VM	29.10.2018.											
Epizootijas	ZM	10.01.2024.											
Epifitotijas	ZM	12.01.2024.											
Bīstamo ķīmisko vielu noplūde objektā	VARAM	-	Informācija netika sniegta										
Radioaktīvo vielu avārija objektā	VARAM	17.10.2018.											

	Katastrofas pārvaldīšanas institūcija	Riska vērtēšanas datums	Riska vērtēšana veikta, nodrošinot starpnozaru sadarbību	Sniegts aptverošs apdraudējuma raksturojums	Sniegts ievainojamības pret apdraudējumu raksturojums	Sniegts pakļaušanas apdraudējuma iedarbībai raksturojums	Apdraudējuma seku izvērtējums izriet no kvalitatīvas un kvantitatīvas analīzes	Raksturots šābrīža riska līmenis	Raksturots nākotnes riska līmenis	Raksturota līdzšinējo hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu ietekme	Raksturota nākotnē prognozēto klimata pārmaiņu ietekme	Noteikti no riska vērtējuma izrietoši preventīvie pasākumi	Norādītas preventīvo pasākumu izmaksas un finansējuma avots
<b>Apdraudējums</b>													
Avārijas naftas produktu cauruļvada transporta infrastruktūrā	SM	-											Informācija netika sniegta
Avārijas vai negadījumi ostu un jūras hidrotehniskajās inženierbūvēs	SM	-											Informācija netika sniegta
Autotransporta avārija	SM	27.12.2023.											
Dzelzceļa transporta katastrofa	SM	-											Informācija netika sniegta
Aviācijas nelaimes gadījums ar gaisa kuģi	SM un AM	-											Informācija netika sniegta
Bistamo ķīmisko vielu noplūde no kuģiem	AM	10.01.2024.											
Kuģa uzskriešana uz sēkļa	AM	10.01.2024.											
Kuģu sadursme	AM	10.01.2024.											
Pasažieru kuģu katastrofa	AM	10.01.2024.											
Avārija dabasgāzes apgādes sistēmā	KEM	-											Informācija netika sniegta
Dambju un citu hidrotehnisko būvju pārrāvumi – Daugavas HES kaskādes hidrobūve	KEM	-											Informācija netika sniegta
Sadales elektrotīklu bojājumi un pārvades elektrotīklu bojājumi***	KEM	13.05.2023.											
Bioloģisko vielu negadījumi	VM	-											Informācija netika sniegta
Ugunsgrēki būvēs	leM	04.09.2018.											
Būvju sabrukums	leM	-											Informācija netika sniegta
Sabiedriskās nekārtības*	leM	16.10.2018.											
Terora akti	leM	31.10.2018.											
Iekšējie nemieri*	leM	23.10.2018.											

\* Iesniegtas vairākas riska veidlapas, tabulā ietverta informācija no nacionālo līmeni raksturojošās veidlapas

\*\* Risku vērtēja VARAM

\*\*\* Ietverta informācija tikai par sadales elektrotīklu bojājumiem

Ir  Nav  Daļēji 

Par apdraudējumiem, kuru riska vērtēšanu raksturojošās veidlapas tika iesniegtas, informācija tika apkopota, identificējot vairākus riska vērtēšanas aspektus, kas raksturo gan vērtēšanas procesu kā tādu, gan arī to, cik lielā mērā riska vērtēšanā ņemti vērā ar klimata pārmaiņām saistītie izaicinājumi. Lai gan apkopojums veikts, izmantojot iespējami robustu pieeju, tajā iespējama arī zināma subjektivitāte, kas izriet no aplūkoto apdraudējumu daudzveidības un autores zināšanu ierobežojumiem.

Salīdzinot risku vērtēšanas veidlapās ietverto informāciju, secināms, **ka risku vērtēšanas veids un kvalitāte attiecībā uz dažādiem apdraudējumiem ievērojami atšķiras**. Turklāt nevienmērīga kvalitāte raksturīga ne tikai dažādu apdraudējumu risku vērtēšanai, bet arī gadījumā, kad viena apdraudējuma riski vērtēti teritoriālo vienību griezumā, piemēram, attiecībā uz iekšējo nemieru un sabiedrisko nekārtību apdraudējumiem. Būtiski atšķiras vērtējuma tvērums, kā arī pieejas – daļai apdraudējumu noteikti un aprakstīti sliktākā ticamā scenārija apstākļi, savukārt citiem sniegts vispārējs apdraudējumu raksturojums. Turklāt atsevišķi risku vērtējumi (VARAM, 2024b) satur lielu apjomu ar konkrēto apdraudējumu nesaistītas informācijas. Savukārt **visu apdraudējumu risku vērtēšanu vieno apstākļi, ka to īstenošanā nav nodrošināta starpnozaru sadarbība**. Atsevišķu risku vērtējumu veidlapās (galvenokārt attiecībā uz VARAM pārvaldītajiem apdraudējumiem) starp vērtēšanā iesaistītajām institūcijām norādītas vairākas, tomēr tās ir tikai vērtēšanā izmantoto informācijas avotu autori, nevis faktiski piedalījušās vērtēšanas procesā. To apstiprina arī LVĢMC pārstāvji, norādot, ka viņu iesaiste risku vērtēšanā bijusi vien formāla (sk. 4.1.3. nodaļu), lai gan risku veidlapās uzrādīta LVĢMC dalība risku vērtēšanā (Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.; VARAM, 2024b). **Turklāt risku vērtēšanā nav piedalījušies arī pašvaldību pārstāvji**. Piemēram, attiecībā uz iekšējo nemieru un sabiedrisko nekārtību apdraudējumiem, kuru risku vērtējumi ietver notikumu scenārijus atsevišķās Latvijas pašvaldībās, risku vērtēšanā pašvaldību dalība nav nodrošināta. Vienlaikus no šo risku vērtējumu rezultātiem izriet preventīvie pasākumi, kuriem pašvaldības ir noteiktas kā atbildīgās institūcijas (IeM, 2024b).

Nevienmērīga tvērums un kvalitātes informācija raksturīga arī vērtēšanā iekļautajai informācijai attiecībā uz apdraudējuma, tā izplatības un ietekmes raksturojumu. Kopumā vispilnīgākais raksturojums sniegts zemestrīču, palu un ledus sastrēgumu, mežu un kūdras purvu ugunsgrēku, epidēmiju un pandēmiju apdraudējumiem. Savukārt no pārējo apdraudējumu raksturojuma **nav iespējams izgūt aptverošu informāciju par šo apdraudējumu izpausmēm, izplatību laikā un telpā, to nelabvēlīgajai ietekmei pakļautajām vērtībām un šīs ietekmes izpausmēm, veidu un apmēru**. Turklāt atsevišķu vērtēto apdraudējumu raksturojums nav atbilstošs. Piemēram, stipra sala vērtējums nav izstrādāts atbilstoši Valsts civilās aizsardzības plānā noteiktajiem šī apdraudējuma kritērijiem: vērtējot stipra sala riskus, izmantots klimatiskais indekss "sala dienu skaits", kas raksturo dienas ar minimālo gaisa temperatūru zem 0 °C, savukārt civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas kontekstā stiprs sals tiek definēts kā gadījumi, kad minimālā gaisa temperatūra pazeminās līdz vismaz -20 °C (sk. 5.5.7. nodaļu) (VARAM, 2024b). Apdraudējumu risku vērtēšanā pārsvarā nav ņemta vērā arī hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu ietekme. Vispilnīgāk šis aspekts ietverts palu un ledus sastrēgumu, vējuzplūdu un lietus plūdu apdraudējumu risku vērtējumos, kuros apzināta un analizēta līdzšinējo un nākotnē prognozēto klimatisko apstākļu ietekme. Savukārt attiecībā uz pārējiem apdraudējumiem **hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu ietekmes raksturojums ir vai nu nepilnīgs un šo faktoru ietekme ir tikai pieminēta, vai arī nav ietverta vispār**. Atsevišķos gadījumos hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu ietekme risku vērtēšanas veidlapās ir minēta, tomēr nav analizēta, tostarp nav identificēti apstākļi, kas līdz šim ir ietekmējuši apdraudējuma atgadišanos un kas to varētu ietekmēt nākotnes klimata pārmaiņu apstākļos (KEM, 2024b). Līdz ar to, apkopojot risku veidlapās ietverto informāciju par katastrofu risku vērtēšanas gaitu, **netiek gūts apstiprinājums Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajai norādei, ka katastrofu risku vērtēšanā "ir ņemtas vērā iespējamās un radītās klimata pārmaiņas"** (MK, 2020).

Tikai atsevišķu apdraudējumu (pali un ledus sastrēgumi, epidēmijas un pandēmijas, epifitotijas) seku izvērtējums izriet no kvantitatīvas un kvalitatīvas informācijas analīzes, bet



**vairākumam apdraudējumu to iespējamo seku raksturošana veikta, subjektīvi izvēloties un atlasot vērtības no Katastrofu riska novērtēšanas rekomendācijās sniegtās riska kritēriju tabulas.** Risku vērtēšanas rezultātu kopsavilkumu ataino katram apdraudējumam noteiktais riska līmenis, kas tālāk tiek atspoguļots Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajā risku matricā. Tomēr, apkopojot informāciju no atsevišķu apdraudējumu risku veidlapām, **rodas šaubas par dažādiem apdraudējumiem noteikto risku līmeņu savietojamību valsts līmeņa risku matricā.** Risku vērtēšanas rezultātā noteiktie risku līmeņi atsevišķos gadījumos ir pretrunīgi un nesaskan ar citu saistīto risku vērtējumu rezultātiem. Piemēram, pasažieru kuģu katastrofas apdraudējums aprakstīts ar kuģu mašīntelpu ugunsgrēku scenārijiem, kuru atgadišanās iespējamību gan tehnisku, gan cilvēcisku faktoru dēļ paaugstina nelabvēlīgi laikaapstākļi. Šis apdraudējums vērtēts kā nozīmīgs risks, bet tikai ar vidēju varbūtību, iekļaujot norādi, ka notikums Latvijā ir bijis vairākas paaudzes senā pagātnē, kaut gan riska vērtējumā sniegta informācija par trim 2008., 2017. un 2023. gadā notikušiem šāda veida katastrofas gadījumiem Baltijas jūras Latvijas meklēšanas un glābšanas atbildības rajonā. Savukārt kuģu savstarpējas sadursmes vai kuģa sadursmes ar ostas hidrotehniskajām konstrukcijām risks vērtēts kā maznozīmīgs, tomēr ar ļoti augstu varbūtību, lai gan riska vērtējumā ietverta norāde, ka līdz ar hidrogrāfisko iekārtu nodrošinājumu un pastāvīgu kuģošanas režīma uzraudzību Latvijas ūdeņos kuģu sadursmju iespējamība ir samazināta līdz minimumam. Tomēr arī šāda veida katastrofas 21. gadsimtā notikušas jau vismaz trīs reizes – 2004., 2015. un 2020. gadā. Arī attiecībā uz bīstamo vielu noplūdi no kuģiem riska vērtējumā sniegta informācija, ka naftas noplūdes risks jebkurā vietā Baltijas jūrā ir vērtējams ar iespējamību reizi četros gados, tomēr riska vērtējuma kopsavilkumā norādīts, ka šāda veida incidenta varbūtības līmenis atbilst notikumiem, kas Latvijā bijuši vairākas paaudzes senā pagātnē (AM, 2024). Tāpat arī leM sniegtajos risku vērtējumos par apdraudējumiem, kas saistīti ar iekšējiem nemieriem, **apdraudējumu varbūtība raksturota, izmantojot pilnīgi pretēju pieeju.** Iekšējo nemieru riska vērtējums veikts atbilstoši vēsturiski piedzīvoto nemieru pie Latvijas Republikas Saeimas scenārijam. Šāda notikuma varbūtība noteikta kā ļoti augsta, to skaidrojot ar apstākli, ka viens šāds gadījums Latvijā jau noticis 2009. gadā. Savukārt riska vērtējumā nemieriem Kurzemes reģionā ar šādu pašu pamatojumu – ka līdzīgs apdraudējuma gadījums jau ir bijis 2004. gadā – apdraudējuma varbūtība norādīta kā ļoti zema (leM, 2024b). **Atsevišķu apdraudējumu risku vērtējuma līmenis noteikts neatbilstoši vērtēšanas rekomendācijās noteiktajai metodikai (KEM, 2024b; VARAM, 2024b), norādīts atsevišķi dažādiem apdraudējumu scenāriju veidiem (VARAM, 2024b), vai nav noteikts vispār (leM, 2024b; VARAM, 2024b).** Šie piemēri atspoguļo subjektīvo pieeju katastrofu varbūtības noteikšanā, kas rada gan apdraudējumu riska vērtējumam pretrunīgu, gan arī dažādu apdraudējumu salīdzināmību apgrūtināšu rezultātu.

Ņemot vērā iepriekš minēto, secināms, ka **apdraudējumu risku vērtēšana līdz šim nav veikta ne atbilstoši valstī pastāvošajām rekomendācijām katastrofu risku vērtēšanai, ne labajai praksei un teorētiskajam risku vērtēšanas ietvaram.** Turklāt ir būtiski izcelt arī tādu mulsinošu apstākli, ka ne visa katastrofu risku vērtēšanas matricā ietvertā informācija izriet no katastrofu risku vērtēšanas rezultātiem. Tas attiecas gan uz apdraudējumiem, kuru risku vērtēšana nav veikta, gan uz informāciju, kas risku matricā atjaunota bez atkārtotas risku vērtēšanas. Jau LRVK revīzijā tika konstatēts, ka epidēmijas un pandēmijas riska novērtējums, no kura izriet Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertais risku kopsavilkums un attiecīgie riska pārvaldīšanas pasākumi, nav aktualizēts kopš 2018. gada, tomēr ar 2021. gada grozījumiem plāna 8. pielikumā ietverta informācija saistībā ar Covid-19 pandēmiju (LRVK, 2022). Līdzīgi arī ar 2024. gada grozījumiem Valsts civilās aizsardzības plānā risku **kopsavilkumā mainīts šādu apdraudējumu riska līmenis (kaut gan atkārtota riska vērtēšana šiem apdraudējumiem nav veikta):**

- sabiedriskās nekārtības – riska līmenis paaugstināts no ļoti zemas varbūtības un maznozīmīgu seku līmeņa uz augstas varbūtības un vidēju seku līmeni;
- iekšējie nemieri – riska līmenis paaugstināts no ļoti zemas varbūtības un nozīmīga seku līmeņa uz augstas varbūtības un vidēju seku līmeni;
- sniegs un putenis – ietverts risku kopsavilkumu matricā kā apdraudējums ar vidēju varbūtību un vidēju seku līmeni (MK, 2020).

Līdz ar to **autore pievienojas LRVK viedoklim, ka katastrofu risku novērtējums, kura rezultāti apkopoti katastrofu risku matricā, drīzāk ir vērtējams kā formāls dokuments, kas neizriet no aptverošas un jēgpilnas katastrofu risku vērtēšanas rezultātiem un kam nav reālas nozīmes katastrofas pārvaldīšanas pasākumu noteikšanā (LRVK, 2022).**

### **Klimata risku vērtēšanai pieejamie datu un informācijas resursi**

Klimata risku vērtēšana pēdējo gadu laikā ir kļuvusi par īpaši aktuālu problēmu, tādēļ gan pētnieku, gan politikas veidotāju vajadzībām izstrādāti un pieejami daudzveidīgi atbalsta resursi, ar kuru palīdzību iespējams iegūt gan risku novērtējumam nepieciešamos datus, gan vadlīnijas risku vērtēšanai, gan arī jau izstrādātus atsevišķu apdraudējumu risku novērtējumus. Turpmāk uzskaitīti daži Latvijas civilās aizsardzības jomā definēto apdraudējumu risku novērtēšanai potenciāli noderīgi resursi, taču šāda veida resursu kopējais klāsts neapšaubāmi ir ievērojami plašāks.

#### **• Informācija par hidrometeoroloģiskajiem un klimata apstākļiem, kā arī nākotnes klimata pārmaiņu scenārijiem Latvijā**

LVGMC īstenotā hidrometeoroloģiskā monitoringa informācija par laikposmu, sākot jau no 1795. gada (atkarībā no izvēlēta rādītāja un novērojumu punkta), ikvienam interesentam ir brīvi pieejama tiešsaistes **Vides datu arhīvā**, vairākas datu kopas pieejamas arī **Latvijas Atvērto datu portālā**, un par atsevišķiem rādītājiem informāciju iespējams izgūt arī no **Centrālās statistikas pārvaldes datu portāla**. Daudzveidīga informācija pieejama arī iestādes izstrādātajā **Klimata portālā**. Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomas vajadzībām akcentējams ir portālā ietvertais interaktīvais **Klimata pārmaiņu analīzes rīks**, kas ietver informāciju un datus par līdzšinējām un nākotnē prognozētajām klimatisko apstākļu izmaiņām Latvijā, un **Pašvaldību klimata profili**, kuros apkopota informācija par līdzšinējām un nākotnē prognozētajām klimatisko apstākļu izmaiņām novadu un valstspilsētu griezumā.

#### **• Informācija par hidrometeoroloģisko un klimata apstākļu un/vai klimata pārmaiņu ietekmi**

EEZ finanšu instrumenta 2009.–2014. gada programmas “Nacionālā klimata politika” projekta “Priekšlikuma izstrāde Nacionālajai klimata pārmaiņu pielāgošanās stratēģijai, identificējot zinātniskos datus un pasākumus pielāgošanās klimata pārmaiņām nodrošināšanai, kā arī veicot ietekmju un izmaksu novērtējumu” ietvaros Latvijā veikti pētījumi par risku un ievainojamības novērtējumu un pielāgošanās pasākumu identificēšanu šādās jomās: **veselība un labklājība, ainavu plānošana un tūrisms, bioloģiskā daudzveidība un ekosistēmu pakalpojumi, lauksaimniecība un mezsaimniecība, civilā aizsardzība un ārkārtas palīdzība, būvniecība un infrastruktūras plānošana**. Atbilstoši šo pētījumu rezultātiem valstī izveidota un tiek uzturēta **klimata pārmaiņu ietekmes datubāze**, kurā apkopoti klimata pārmaiņu ietekmi un ievainojamību raksturojoši indikatori.

#### **• Metodoloģiski ieteikumi pakļaušanas hidrometeoroloģisko un klimata apstākļu un/vai klimata pārmaiņu iedarbībai, kā arī ievainojamības pret to raksturošanai**

2022. gada beigās *OECD* publicēja **uz indikatoru analīzes pieejas balstītu metodoloģiju**, ar kuras palīdzību iespējams raksturot pakļaušanu ar hidrometeoroloģiskajiem vai klimata apstākļiem saistītu apdraudējumu iedarbībai. Savukārt 2023. gadā EK Kopīgais pētniecības centrs publicēja metodoloģiskas norādes **ievainojamību pret dabas un tehnogēno katastrofu iedarbību raksturojoša indikatora** aprēķinam. Savukārt Pasaules Bankas pētījumā plaši raksturota **sociāli ekonomiskās ievainojamības loma** dabas katastrofu radītās ietekmes izpausmēs Eiropas un Centrālās reģionā. Atsevišķos avotos aprakstītas pieejas arī ievainojamības pret atsevišķu apdraudējumu iedarbību raksturošanai, piemēram, Zviedrijā izstrādāts **indekss sociālās ievainojamības pret plūdu ietekmi raksturošanai**.

#### ☛ **Vadlīnijas un rekomendācijas risku vērtēšanai**

Viena no piecām ES misijām, kas vērstas uz nozīmīgāko izaicinājumu pārvarēšanu un atbalsta sniegšanu kopējo ES prioritāšu īstenošanai, ir **Pielāgošanās klimata pārmaiņām (Adaptation to Climate Change) misija**. Tās ietvaros izstrādāti vairāki atbalsta rīki, kas ietver vadlīnijas un norādes klimata risku vērtēšanai, pielāgošanās pasākumu identifikācijai, izvērtēšanai un ieviešanai. Izstrādāts **valsts līmeņa pielāgošanās atbalsta rīks, reģionālās pielāgošanās atbalsta rīks, pilsētu pielāgošanās atbalsta rīks**, kā arī **vadlīnijas ar klimata riskiem saistītās nenoteiktības komunikācijai**. 2021. gadā publicētas atjaunotās (iepriekšējā versija publicēta 2019. gadā) **rekomendācijas nacionālo risku novērtējumu īstenošanai**. 2020. gadā izstrādātas **vadlīnijas katastrofu ietekmes apzināšanai**. Savukārt CASCADE (Community Safety Action for Supporting Climate Adaptation) projekta ietvaros izstrādātas **vadlīnijas integrētai klimata pārmaiņu un ar tām saistīto risku mazināšanas pārvaldībai pašvaldībās**, kā arī sniegtas rekomendācijas un **rīki** ar klimata pārmaiņām saistīto risku vērtēšanai un mazināšanai. Tāpat pieejamas vadlīnijas atsevišķu apdraudējumu, piemēram, **mežu ugunsgrēku**, risku pārvaldībai un **noteiktu apdraudējumu risku vērtēšanai**, turklāt daži metodoloģiskie materiāli izstrādāti arī Latvijā, piemēram, **metodika plūdu ietekmes novērtējumam un plūdu izraisīto zaudējumu aprēķiniem**.

☛ **Starptautiskā mērogā izstrādātu informācijas apkopojumu un risku vērtējumu rezultāti**

Eiropas Padome aicina valstu katastrofu risku izvērtējumos izmantot EK un Eiropas Vides aģentūras izstrādātos rīkus klimata risku vērtēšanai. Šādu rīku klāstā ir **globālās gaisa temperatūras pieauguma par 2 °C ietekmes atlants, Copernicus interaktīvais klimata atlants, Eiropas klimata datu izpētes rīks (European Climate Data Explorer), pielāgošanās informācijas panelis (adaptation dashboard)**, kā arī **pārlūks pilsētām aktuālo apdraudējumu analīzei**. EK Katastrofu risku pārvaldības zināšanu centra paspārnē izveidots **risku datu portāls (Risk Data Hub)**, kurā pieejama informācija par **katastrofu riskiem**, valsts kopējo **ievainojamību pret apdraudējumu iedarbību, katastrofu radītajiem zaudējumiem**, kā arī **vadlīnijas** risku pārvaldības īstenošanai. Tāpat izstrādāts uz gadījumu analīzi balstīts novērtējums par dažādu veidu **preventīvo pasākumu efektivitāti**. Pieejams arī vairāku institūciju, tostarp Pasaules Bankas, kopdarbā izstrādāts **tiešsaistes rīks katastrofu ietekmes raksturošanai**. Savukārt **RAPID-N** rīkā pieejami daudzveidīgi resursi dabas katastrofu izraisīto tehnoloģisko negadījumu risku vērtēšanai. Vēl dažāda risku vērtēšanai potenciāli noderīga informācija pieejama ES Kosmosa programmas Zemes novērošanas programmas **Copernicus** pakalpojumu grupu ietvaros.

#### **4.1.3. Risku pārvaldības ietvars**

**Katastrofu risku novērtējuma kvalitāti nelabvēlīgi ietekmē arī tā īstenošanas veids.** Lai gan normatīvajā regulējumā noteikts, ka riski būtu jāvērtē, atbildīgajām ministrijām sadarbojoties ar citām ministrijām un valsts un pašvaldību institūcijām, praksē katastrofu risku novērtējumi nav izstrādāti, ievērojot nepieciešamību nodrošināt šādu starpnozaru sadarbību, kā arī pašvaldību un sabiedrības iesaisti. Turklāt šis uzdevums ministrijām jāveic savu budžeta līdzekļu ietvaros, jo valsts līmenī nav paredzēts finansējums risku novērtējuma īstenošanai (LRVK, 2022; Marengo et al., 2023; Saeima, 2016). Latvijā līdz šim nav izveidota arī nacionālā katastrofu risku mazināšanas platforma, kas ir katastrofu risku mazināšanas koordinācijas un politikas vadlīniju nodrošināšanas mehānisms (Marengo et al., 2023). **Nenodrošinot starpinstitucionālu un starpnozaru sadarbību katastrofu risku novērtēšanā, kļūst apšaubāma kvalitatīva vērtējuma izstrādei nepieciešamās ekspertīzes pieejamība atbildīgajās ministrijās.** Turklāt ne normatīvajā regulējumā, ne Katastrofu risku novērtēšanas rekomendācijās nav norādītas nozares, kuru pārstāvjiem būtu jāpiedalās katra apdraudējuma riska novērtēšanas procesā, kā arī nav noteiktas jebkādas citas prasības attiecībā uz vērtētāju ekspertīzi. Katra atbildīgā ministrija veic risku novērtējumu par savā kompetencē esošajiem apdraudējumiem. LRVK revīzijā konstatēts, ka atbildīgajās ministrijās parasti nav atbilstoši

sagatavotu civilās aizsardzības un krīžu vadības speciālistu, un ar civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanu saistītie uzdevumi ir viens no atsevišķu darbinieku daudzajiem pienākumiem. Ņemot vērā Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertu apdraudējumu specifiku, lai veiktu kvalitatīvu un pilnvērtīgu risku novērtējumu, risku vērtēšanā iesaistītajām personām vajadzētu būt noteiktam zināšanu un prasmju kopumam darbā ar plašu informācijas avotu klāstu, kas aptver gan apjomīgus vēsturisko datu arhīvus, gan telpisko datu kopas. Iepriekš tomēr konstatēts, ka **ministriju civilās aizsardzības speciālisti nav pietiekami kompetenti risku analīzes veikšanai**. Savukārt VUGD kā institūcijai, kas koordinē risku vērtēšanas procesu un apkopo tā rezultātus, būtu jādemonstrē pietiekams ekspertīzes līmenis, lai spētu identificēt nepilnības un norādīt uz tām (gan tehniskām, gan saturiskām) ministriju sniegtajos risku vērtējumos. Uz hidrometeoroloģijas un klimatoloģijas ekspertīzes klātbūtnes trūkumu risku novērtēšanas procesā norāda apstākļi, ka LVĢMC kā nacionālajam hidrometeoroloģisko novērojumu tīkla un datubāzes turētājam, kā arī institūcijai, kuras ikdienas funkcijas lielā mērā ir saistītas ar hidrometeoroloģisko apdraudējumu monitoringu, prognozēšanu un analīzi, līdz šim nav lūgts sniegt aptverošus vērtēšanai nepieciešamos datus par hidrometeoroloģiskajiem un klimatiskajiem apstākļiem. Arī iesaiste hidrometeoroloģisko vai klimata apdraudējumu risku vērtēšanā izpaudusies sporādiski un formāli jeb kā pēdējā brīža komentāru sniegšana VARAM sagatavotajās risku vērtēšanas veidlapās. Tomēr attiecībā uz dabas katastrofām tieši nacionālie meteoroloģiskie, hidroloģiskie un seismoloģijas dienesti, to resursi un veikspēja ir stūrakmens apdraudējumu monitoringa un ar tiem saistīto risku vērtēšanas datu ieguvei, uzkrāšanai, apstrādei un analīzei (*Bachmann et al., 2023; EK, 2010; Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.; LRVK, 2022; Marengo et al., 2023; OECD, 2012; OECD, 2017a*).

**Valsts līmenī nekoordinētu rīcību klimata risku pārvaldībā veicina apstākļi, ka klimata pārmaiņu un katastrofu risku pārvaldības politiku īstenošana ir dažādu institūciju pārziņā** un netiek nodrošināta pilnvērtīga sasaiste un savstarpēja koordinācija starp tām. Šobrīd par pielāgošanās klimata pārmaiņām pasākumu identifikāciju un īstenošanu un klimata politiku kopumā Latvijā ir atbildīga KEM, savukārt civilo aizsardzību un katastrofu pārvaldību koordinē IeM un VUGD. Tomēr attiecībā uz Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautajiem apdraudējumiem, kas atbilst dabas katastrofu hidroloģisko, meteoroloģisko un klimatisko katastrofu apakšgrupai, atbildīgās ministrijas ir VARAM un ZM. Šāds neviennozīmīgs atbildību un līdz ar to arī ministriju kompetenču sadalījums sekmē virspusēju pieeju risku vērtēšanai un risku mazināšanas pasākumu sadrumstalotību. Jo fragmentārāks ir atbildību sadalījums katastrofu risku pārvaldības jomā, jo izkaisītāka ir informācija par katastrofu ietekmēm. Šis apstākļi apgrūtinā integrētas nacionālās katastrofu pārvaldīšanas politikas īstenošanu (*OECD, 2018b*). Tomēr **pielāgošanās apsvērumi, katastrofu risku mazināšana un risku novērtējums praktiski ir savstarpēji cieši saistīti, un katastrofu risku novērtējumu rezultātiem būtu jāatspoguļojas arī nacionālajā pielāgošanās klimata pārmaiņām stratēģijā**. Turklāt arī ES stratēģijā par pielāgošanos klimata pārmaiņām noteikta un uzsverta nepieciešamība paplašināt un uzlabot datu un informācijas pieejamību par klimata risku novērtējumu rezultātiem un ar hidrometeoroloģiskajiem vai klimata apstākļiem saistīto zaudējumu apmēru. Plānojot un izstrādājot civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības politiku, jāņem vērā visu risku virzītājspēku iedarbība un mijiedarbība. Turklāt, neapzinoties visas konkrētā konteksta (piemēram, valsts, pašvaldības, apkaimes) ievainojamības, iespējas un resursus, nav iespējams izstrādāt visaptverošus preventīvos, gatavības pasākumus un ārkārtas situāciju pārvaldības rīcībpolitiku (*Bachmann et al., 2023; Beinaroviča, 2022; EC, 2021c; EEA, 2023b; Marengo et al., 2023; OECD, 2020; UNDRR, 2021b*). Katastrofu risku mazināšana ir neatsverama ilgtspējīgas attīstības sastāvdaļa. Līdz ar to katastrofu risku mazināšana aptver ikvienu sabiedrības, valsts pārvaldes, publiskā un privātā sektora daļu (*UNDRR, n. d.*).

Ņemot vērā konstatētās nepilnības katastrofu risku vērtēšanas metodikā, kā arī šaubas par risku novērtēšanai nepieciešamās ekspertīzes un viedokļu klātbūtni risku vērtēšanas procesā, **pastāv bažas, ka Latvijā izstrādātie risku novērtējumi neatbilst efektīvas katastrofu risku pārvaldības sistēmas nodrošināšanai**. Risku vērtējumos nav apzināta arī vairāku apdraudējumu vienlaicīgas iedarbības ietekme, kas ir īpaši aktuāls risku vērtēšanas aspekts klimata pārmaiņu kontekstā (sk. arī

1. nodaļu un 3. nodaļu). Līdz ar to pastāv iespējamība, ka katastrofu risku novērtēšanā nav ņemti vērā visi būtiskie faktori un tādējādi nav noteikti atbilstoši un aptveroši katastrofu pārvaldības pasākumi. Uz kvalitatīvas katastrofu risku vērtēšanas trūkumu kā nozīmīgu kavēkli efektīvas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas izveidē revīzijā norāda LRVK, un arī šī pētījuma autore pievienojas viedoklim un vērtējumam (LRVK, 2022), ka **Latvijā īstenotais katastrofu risku vērtēšanas process tiek nodrošināts tikai formāli, un tādējādi tas nav reprezentatīvs un atbilstošs efektīvas katastrofu risku pārvaldības sistēmas nodrošināšanai**. Līdz ar to, lai nodrošinātu efektīvu civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības sistēmas darbību, Latvijā **vajadzētu būtiski uzlabot vai pārveidot katastrofu risku pārvaldības ietvaru, vienlaikus stiprinot VUGD un katastrofu pārvaldības subjektu tehnisko un intelektuālo veikspēju, kā arī nodrošinot mehānismu starpnozaru un starpinstitucionālai sadarbībai risku vērtēšanas kontekstā**. Šie ieteikumi aptver arī ar klimata pārmaiņām saistīto izaicinājumu (un kopumā – jebkuru jaunu izaicinājumu) integrēšanu valsts civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā. Savukārt ar klimata pārmaiņām saistīto risku apzināšanās un atbilstošu risku mazināšanas pasākumu īstenošana ir stūrakmens Latvijas iedzīvotāju drošības un labklājības nodrošināšanai ilgtermiņā.

### **Plāno veidot Krīzes vadības centru**

Lai izpildītu LRVK revīzijas ieteikumus attiecībā uz efektīvas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas nodrošināšanu, IeM ir izstrādājusi priekšlikumu veidot Ministru prezidentam / Krīzes vadības padomes priekšsēdētājam tieši pakļautu Krīzes vadības centru. **Starp šī centra funkcijām būtu arī metodiskā atbalsta sniegšana ministrijām un pašvaldībām to atbildības jomā esošo risku novērtēšanā un katastrofu pārvaldīšanas pasākumu noteikšanā**. Tiek ierosināts šī centra darbības nodrošināšanai izveidot provizoriski vismaz 12 amata vietas darbiniekiem piecās galvenajās funkciju jomās: situāciju centrs (SITCEN), analīze, plānošana, resursu pārvaldība un krīzes komunikācija. Savukārt civilās krīzes vai tās draudu gadījumā pēc Krīzes vadības centra pieprasījuma nozaru ministrijas deleģētu lietpratējus darbam šādās Krīzes vadības centra koordinētajās apakšgrupās:

- veselība un medicīna;
- cilvēku pārvietošana (evakuācija);
- transporta infrastruktūra;
- sakaru nodrošinājums;
- pārtikas un ūdens nodrošinājums;
- enerģētika;
- sabiedriskā kārtība un drošība;
- pirmās nepieciešamības preču nodrošinājums;
- krīzes komunikācija.

Zīmīgi: **lai gan 15 no kopumā 35 Valsts civilās aizsardzības plāna aktuālajā redakcijā ietvertajiem apdraudējumiem ir dabiskas izcelsmes, ne Krīzes vadības centrā, ne tā apakšgrupās nav plānots iesaistīt lietpratējus no jomām, kas saistītas ar dabas katastrofu zinātību, kā arī to analīzes, īstermiņa un ilgtermiņa prognozēšanas veikspēju**.

Vienlaikus tiek ierosināts, ka ministrijās, kurām Valsts civilās aizsardzības plānā ir noteikta kompetence konkrētu apdraudējumu pārvaldīšanā, tiek izveidota iekšējā struktūra vai vienība, kuras galvenie pienākumi ir saistīti ar nozares krīžu vadības jautājumiem.

Valsts kancelejai noteikts uzdevums līdz 2024. gada 30. aprīlim iesniegt MK informatīvu ziņojumu ar priekšlikumiem par Krīzes vadības centra uzdevumu izpildei nepieciešamo struktūru, fizisko izvietojumu, personāla nodrošinājumu un materiāltehnisko nodrošinājumu.

Avoti: IeM, 2023; LRVK, 2022; MK, 2024a; VK, 2024a

## 4.2. Ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem un klimata pārmaiņām saistīto apdraudējumu pārskatīšana

Uz pierādījumiem balstītas rīcībpolitikas veidošana nav iespējama bez regulāras un sistemātiskas faktiskās situācijas apzināšanas, jo pieņemto lēmumu kvalitāte ir tieši saistīta ar pieejamās informācijas kvalitāti (tostarp aktualitāti un atbilstību faktiskajai situācijai), kā arī lēmumu pieņēmēju kompetenci un intelektuālo veikspēju (Beinaroviča, 2022). **Katastrofu risks ir dinamisks rādītājs, kas attīstās laikā un telpā līdz ar izmaiņām apdraudējuma raksturā, sabiedrības un citu vērtību pakļaušanai šo apdraudējumu iedarbībai un ievainojamībai pret to, kā arī atbilstoši kopējai nozaru pielāgošanās spējai.** Piemēram, klimata pārmaiņu ietekmē mainās ekstremālu laikapstākļu intensitāte un biežums, tehnoloģiju attīstība maina antropogēno apdraudējumu raksturu, bet urbanizācija ir viens no faktoriem, kas veicina pakļaušanu apdraudējumu iedarbībai, un līdz ar vides degradāciju un sabiedrības novecošanos samazinās sabiedrības noturība pret apdraudējumu ietekmi. **Ņemot vērā katastrofu risku dinamisko raksturu, ir svarīgi nodrošināt sistemātisku monitoringu, ar kura palīdzību iespējams jēgpilni un pamatoti pielāgot risku pārvaldības politiku faktiskajai situācijai.** Apzinoties šo risku mainību, ES dalībvalstīm reizi trijos gados jāveic katastrofu risku novērtējums un rezultāti jāiesniedz EK (Casjús Valles et al., 2021; EC, 2021c; OECD, 2018a). Lai gan Latvija formāli šo prasību izpilda, LRVK revīzijā secināts, ka valstī nav izveidots skaidrs mehānisms regulārai katastrofu risku vērtēšanai, apdraudējumu pārskatīšanai un jaunu aktuālu apdraudējumu identificēšanai, kā arī sabiedrības un publiskās valsts varas institūciju informēšanai par risku novērtējuma rezultātiem, to atbilstību konkrētajai situācijai un reaģētspēju uz identificētajiem apdraudējumiem (LRVK, 2022). Atsaucoties uz šo LRVK norādi, 2024. gada sākumā aktualizētajā Valsts civilās aizsardzības plānā ietverts vispārējs preventīvais un gatavības pasākums "Katastrofu risku novērtēšana, attiecīga informatīvā ziņojuma sagatavošana un iesniegšana izskatīšanai Ministru kabinetā". Plānā noteikts, ka par šī pasākuma īstenošanu atbildīgā institūcija ir VUGD un ka risku novērtējums tiks veikts 2024. gadā un turpmāk reizi trijos gados (MK, 2020). 2023. gada nogalē nolūkā veicināt ministriju un to padotības iestāžu izpratni par katastrofu pārvaldīšanas pasākumu plānošanu IeM izstrādāja Rekomendācijas Valsts civilās aizsardzības plānā nosakāmajiem pasākumiem. Rekomendācijas citstarp attiecas uz nepieciešamību īstenot starpinstitucionālo un starpnozaru sadarbību katastrofu risku vērtēšanā, kā arī nepieciešamību apzināt jaunus riskus un izvērtēt vairāku apdraudējumu mijiedarbības ietekmi. Tomēr rekomendācijās sniegtās norādes ir virspusējas un formālas, turklāt atbildība par kvalitatīvu un aktuālu risku vērtēšanas procesu un no tā attiecīgi izrietošiem katastrofu pārvaldīšanas pasākumiem aizvien tiek vērsta uz nozaru ministrijām (IeM, 2024b). Līdz ar to, šī pētījuma autore ieskatā, **minētās rekomendācijas ir formāla atbilde uz LRVK ieteikumiem, kas faktiski neietver risinājumus katastrofu risku vērtēšanā konstatēto problēmu risināšanai.** To būtiskākais trūkums ir turpmāka atbildības par risku vērtēšanas procesa pārraudzību un kvalitātes, atbilstības un precizitātes nodrošināšanu nenorādīšana. Ņemot vērā apstākli, ka līdz šim ministriju izstrādātie katastrofu risku vērtējumi neatbilst valstī izstrādātajām rekomendācijām, ir kvalitātes ziņā ievērojami atšķirīgi un nepilnīgi, bez būtiskām izmaiņām katastrofu risku vērtēšanas procesa norisē (tostarp pieejamo materiāltehnisko un cilvēkresursu nodrošinājumā), tuvākajā laikā objektīvi nav sagaidāma katastrofu risku vērtēšanas procesa un tā rezultātu kvalitātes uzlabošanās.

Šajā kontekstā jāpiemin arī apstāklis, ka **visu apdraudējumu risku apzināšanās pieeja, kas tiek īstenota arī Latvijā, nozīmē nevis ierobežoto resursu sadalīšanu visu iespējamo apdraudējumu ietekmes mazināšanai, bet gan resursu paredzēšanu tādu risku mazināšanai, kuru iedarbībai varētu būt lielākā ietekme valsts mērogā.** Šis pieejas stūrakmens ir vērtēšanā ne tikai pret zināmo apdraudējumu ietekmēm, bet arī pret tām, kas var rasties no "zināmajiem nezināmajiem" (*known unknowns*) vai "nezināmajiem nezināmajiem" (*unknown unknowns*) riskiem, kas rodas dažādu apdraudējumu vai risku mijiedarbības rezultātā (Marengo et al., 2023; OECD, 2018a). Tādējādi īstermiņa perspektīvā vērstas un tematiski vai institucionāli nodalītas risku vērtēšanas pieejas, kurās netiek ņemtas vērā kaskadējošas un pārrobežu ietekmes, kavē risku

izpratni, vērtēšanu un mazināšanu (*UNDRR, 2022*). Klimata risku vērtēšanai nepieciešama ne tikai datu, bet arī atbilstošu rīku un cilvēkresursu pieejamība. Klimata risku un ievainojamības analīze ir kompleksa, un tās īstenošana ir saistīta ar ievērojamām izmaksām, kuru apmērs var pārsniegt nelielu administratīvo vienību veikspēju. Tādēļ **būtu lietderīgi izvērtēt, kuri ir tie apdraudējumi, kuru sekmīgai pārvaldībai nepieciešama padziļināta risku analīze** (*EC, 2021a*).

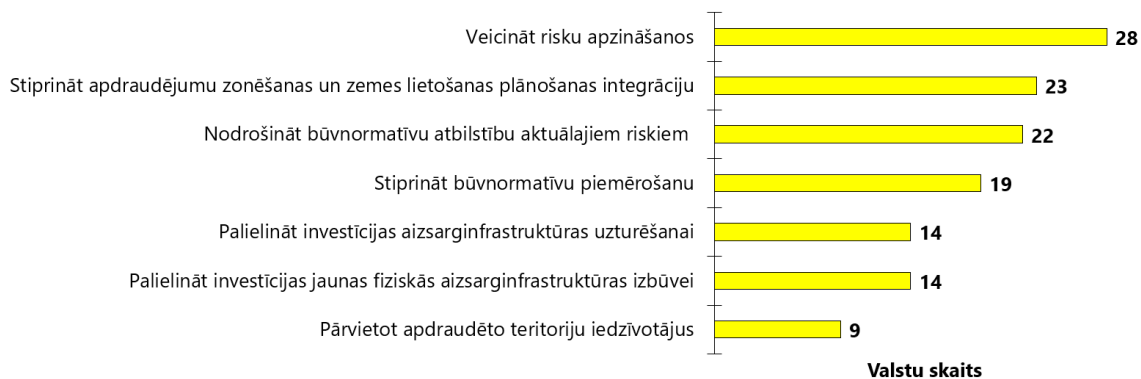
Ja katastrofu risku vērtēšanas cikliskuma kontekstā nodalām ar klimata pārmaiņām saistīto risku vērtēšanu, ņemot vērā līdzšinējo un nākotnē prognozēto klimata pārmaiņu straujumu, atkārtotu aptverošu risku vērtēšanu varētu veikt retāk nekā triju gadu cikla ietvaros. Ar klimata pārmaiņām saistīto apdraudējumu pārskatīšana ir jēgpilna apstākļos, kad vai nu notikušas būtiskas izmaiņas klimatisko rādītāju gaitā, vai arī pieejama aktualizēta informācija par nākotnes klimata pārmaiņu projekcijām. Tā kā 2024. gada pirmajā pusē plānots publicēt nākotnes klimata pārmaiņu scenārijus Latvijai, kas izstrādāti, balstoties uz *IPCC* Sestā novērtējuma ziņojuma rekomendācijām, jēgpilna un nepieciešama būtu tam sekojoša ar klimata pārmaiņām saistīto apdraudējumu pārskatīšana, īpaši ņemot vērā to, ka līdz šim kvalitatīvs ar hidrometeoroloģiskajiem un klimata apstākļiem saistīto apdraudējumu risku novērtējums nav veikts. Savukārt kārtējā pārskatīšana būtu veicama pēc nākamā nākotnes klimata pārmaiņu scenāriju aprēķina (*Intervija, Vīksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.; VARAM, 2024b*). Pārskatot Latvijai aktuālos ar hidrometeoroloģiskajiem un klimatiskajiem apstākļiem saistītos apdraudējumus – gan to klāstu, identificējot potenciāli jaunus apdraudējumus, gan arī pārskatot pašreizējo apdraudējumu definīcijas un bīstamības līmeņu robežas –, būtiska ir aktīva starpnozaru sadarbība ar šiem apdraudējumiem saistīto risku vērtēšanā. Ņemot vērā minēto apdraudējumu komplekso izplatības un mainības raksturu, kā arī izaicinājumus, kurus šo apdraudējumu izpausmēs un ietekmē potenciāli varētu radīt turpmāk mainīgu klimatisko apstākļu ietekme, ir svarīgi gūt pilnvērtīgu priekšstatu par hidrometeoroloģisko un klimatisko apstākļu radīto apdraudējumu ietekmi uz dažādām tautsaimniecības jomām.

## 5. RĪCĪBAS VIRZIENI KLIMATA PĀRMAIŅU RADĪTO IZAIČINĀJUMU MAZINĀŠANAI CIVILĀS AIZSARDZĪBAS UN KATASTROFU PĀRVALDĪŠANAS SISTĒMĀ

Katastrofu risku mazināšana ir pieeja un rīcība, kas vērsta uz katastrofu risku mazināšanu, sistemātiski analizējot un mazinot katastrofu cēloņsakarības – pakļaušanu apdraudējumu iedarbībai, iedzīvotāju un īpašumu ievainojamību, kā arī īstenojot citus preventīvos pasākumus, piemēram, nodrošinot agrīnās brīdināšanas sistēmu (*UNDRR, n. d.; UNDRR, 2015b*). Ilgtermiņa, pastāvīgas un transformējošas pielāgošanās īstenošanai nepieciešama stipra politiskā griba, kuras veicināšanu sekmē starpnozaru prioritāšu noteikšana, starpnozaru un vairāklīmeņu integrēta plānošana, jaunu specializētu institūciju izveide, kā arī programmatiska un regulatīva pielāgošanās aktivitāšu integrācija. Turklāt rīcībai pielāgošanās jomā jāklūst proaktīvai, jāņem vērā nākotnē sagaidāmie riski un jāveicina plaša ietvara noturība pret tiem (*OECD, 2023b; Scolobig et al., 2023*). Tādēļ, risinot klimata pārmaiņu radītos izaicinājumus, **par civilo aizsardzību atbildīgajām institūcijām būtu jāraugās arī caur klimata pielāgošanās prizmu un jāpieprasa tādu resursu nodrošināšana, kas rada iespējamu pielāgošanās un noturības veicināšanu ilgtermiņā**, tostarp risku vērtēšanai un pielāgošanās iespēju apzināšanai, kā arī pielāgošanās plānu izstrādei un īstenošanai (*OECD, 2023b; Vergauwen et al., 2022; UNDRR, 2021b*). Lai gan ir atzīta nepieciešamība risku identifikācijas un vērtēšanas kontekstā veidot saikni starp katastrofu risku pārvaldības un klimata pielāgošanās jomu, praksē šī sasaiste ir vāja (*EEA, 2017*). Risinājumiem, kas vērsti uz pielāgošanos pašreizējiem un nākotnē sagaidāmajiem hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu noteiktajiem izaicinājumiem un ar tiem saistīto risku mazināšanu, pēc būtības vajadzētu attālināties no pašaušanās uz ārkārtas plānošanu un reaģēšanu. Vienlaikus vairākās jomās cita veida riska mazināšanas iespēju izmantošana ir ierobežota, un tādēļ ārkārtas plānošanas un reaģēšanas pasākumiem jābūt vērstiem uz tām sabiedrības grupām vai jomām, kurās riska mazināšana nav iespējama ar preventīvu pasākumu īstenošanas palīdzību. Līdz ar to iezīmējas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības jomas nozīme vispārējās pielāgošanās klimata pārmaiņām jomā (*Arnell, 2022*).

Ņemot vērā 3.2. nodaļā sniegto teorētisko ietvaru apdraudējumu risku mazināšanai piemērotu preventīvu pasākumu identifikācijai, risku mazināšanu var panākt, iedarbojoties uz pārējo triju risku veidojošo komponentu – apdraudējuma, pakļaušanas tā iedarbībai un ievainojamības – izpaušmēm. Tādējādi risku pārvaldība ietver aktivitātes, kas saistītas ar izvairīšanos no jau esošiem vai jauniem katastrofu riskiem, apdraudējumu un to radīto katastrofu ietekmes mazināšanu vai pārnesei (piemēram, ar apdrošināšanas shēmu palīdzību), kā arī vispārēju gatavību (individu, kopienai, institūcijai un valsts līmenī) apdraudējumu atgadišanās apstākļiem (*UNDRR, 2015a*). **Optimāla katastrofu risku mazināšanas politika ietver gan strukturālus risinājumus, kas vērsti uz fizisku iedzīvotāju un īpašumu pasargāšanu pret apdraudējumu ietekmi** (piemēram, būvējot aizsargdambjus vai nodrošinot hidrometeoroloģisko monitoringu agrīnās brīdināšanas vajadzībām), **gan nestrukturālus risinājumus, piemēram, apdraudējumu zonēšanu, telpisko plānošanu, apdrošināšanu, būvnormatīvus, risku komunikāciju, zaļo infrastruktūru u. tml.** Abi risinājumu veidi ir vērsti uz pakļaušanas apdraudējuma iedarbībai un ievainojamības mazināšanu, tomēr nestrukturālu risinājumu izmaksas parasti ir ievērojami mazākas nekā strukturālu risinājumu izmaksas. Arī *OECD* valstīs prioritātes katastrofu risku mazināšanas jomā vairāk tiek vērstas uz nestrukturālu risinājumu īstenošanu (11. attēls). Tomēr aizsarginfrastruktūras nodrošināšana un uzturēšana ir nozīmīga katastrofu risku pārvaldības sastāvdaļa un attiecībā uz atsevišķiem apdraudējumiem arī efektīvas tās īstenošanas priekšnoteikums. Lai pēc iespējas palielinātu ieguvumus no strukturālajiem katastrofu risku mazināšanas pasākumiem, tie bieži vien tiek apvienoti ar nestrukturālajiem risinājumiem (*EC and EEA, 2023c; OECD, 2017a*).





11. attēls. 34 OECD valstu prioritātes katastrofu risku mazināšanas jomā (2016. gadā veiktās aptaujas rezultāti)

Avots: [OECD, 2018a](#)

Esot saskarē un mijiedarbībā ar sociāli ekonomisku, vides un tehnoloģiju dinamiku un pārmaiņām, arī riski laika gaitā attīstās un mainās. Līdz ar to strukturālu un nestrukturālu katastrofu risku mazināšanas pasākumu identificēšanai un īstenošanai jābūt elastīgai, aktuālai un piemērotai mainīgo apdraudējumu ietekmju un seku izpausmēm. Tā vietā, lai katastrofu risku pārvaldību balstītu tikai uz pagātnes notikumu pieredzi, paredzot nākotnē aktuālos riskus, iespējama to uzraudzība un operatīva katastrofu risku mazināšanas pasākumu pielāgošana. Šāda pieeja vairo sabiedrības noturību pret apdraudējumu iedarbību ([OECD, 2017a](#); [OECD, 2017b](#)). Atzīstot, ka, pat īstenojot vērienīgu SEG emisiju samazināšanu, daļa ar hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu ietekmi saistīto izaicinājumu ir neizbēgami, turklāt, lai identificētu un īstenotu pielāgošanās pasākumus un veicinātu noturību pret šo izaicinājumu ietekmi, **neatsverama nozīme ir visaptverošu risku novērtējumu pieejamībai**. Nacionālajiem klimata risku un ietekmes izvērtējumiem jāveido nozīmīga nacionālo pielāgošanās stratēģiju daļa ([OECD, 2023b](#)). Tādējādi, **lai veicinātu pārdomātu un efektīvu katastrofu risku mazināšanu, nepieciešama rīcība šādu katastrofu pārvaldības aspektu nodrošināšanai:**

- ieguldījumi integrētos un ilgtspējīgos risinājumos, kas veicina noturību pret apdraudējumu iedarbību;
- ieguldījumi uz pierādījumiem balstītu investīciju izvērtēšanas pieeju izstrādei;
- aptverošas katastrofu risku pārvaldības finansēšanas pieejas izveide;
- risku finansēšanas instrumentu un apdrošināšanas stiprināšana;
- informācijas un datu par finansiālo noturību uzlabošana;
- ieguldījumi civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas institūciju tehnisko un cilvēku spēju uzlabošanā;
- katastrofu risku informācijas pieejamības nodrošināšana;
- izpratnes veicināšana par ieguldījumu preventīvajos un gatavības pasākumos nozīmību ([WB, 2022a](#)).

Lai veicinātu noturību pret katastrofām, ES valstis ir vienojušās par pieciem kopīgi īstenojamiem mērķiem, kas ietver risku vērtēšanas ietvara pilnveidi un risku pārvaldības plānošanu, sabiedrības informētības un sagatavotības uzlabošanu, agrīnās brīdināšanas sistēmu stiprināšanu, ES Civilās aizsardzības mehānisma veikspējas paaugstināšanu, kā arī robustas civilās aizsardzības sistēmas nodrošināšanu. Savukārt dalībvalstis tiek aicinātas gan ieguldīt zinātnē un attīstībā, gan nodrošināt veikspēju valsts līmenī civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomā ([CEU, 2024](#); [ECHO, 2023a](#); [EC, 2023e](#)). Arī leM 2022. gada informatīvajā ziņojumā par katastrofu risku pārvaldības sistēmas īstenošanu katastrofu risku pārvaldības sistēmas stiprināšana un pielāgošanās klimata pārmaiņām izcelta kā viena no prioritātēm valsts attīstības nodrošināšanai ([leM, 2022b](#)).

Ņemot vērā iepriekš minēto, pastāv plašs iespēju klāsts attiecībā uz civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmu pielāgošanos klimata pārmaiņu ietekmei. Efektīva katastrofu risku pārvaldība, agrīnās brīdināšanas sistēmas, kvalitatīvi klimata pakalpojumi un risku pārnese ir

iedarbīgas un daudzos tautsaimniecības sektoros piemērojamas pielāgošanās iespējas. Tomēr sekmīgai šo iespēju realizācijai nepieciešama gan efektīva pārvaldības ietvara nodrošināšana, gan atbilstoši materiāltehniskie un cilvēku resursi, kā arī zināšanu un izpratnes bāze (*IPCC, 2022; New et al., 2022*). Iepriekš konstatētās nepilnības Latvijā īstenotajā katastrofu risku pārvaldībā liecina par nepieciešamību būtiski uzlabot katastrofu risku vērtēšanas procesu un nodrošināt risku vērtēšanas rezultātu kvalitāti un atbilstību faktiskajiem apstākļiem. Turklāt kā papildu būtiska katastrofu pārvaldīšanas nepilnība jāmin komunikācijas nenodrošināšana par tās rezultātiem. **Katastrofu risku novērtēšanas process un tā rezultāti nav komunikēti ar sabiedrību, tādējādi apdraudot sabiedrības spēju sagatavoties un piedalīties katastrofu pārvaldības pasākumos, kā arī kopumā mazinot sabiedrības noturību pret civilās aizsardzības sistēmā ietvertajiem apdraudējumiem** (*IBRD and WB, 2021c; LRVK, 2022; Marengo et al., 2023*). Līdz ar to, pamatojoties uz literatūras analīzes, starptautiskās prakses, lietpratēju interviju, kā arī vietējo institūciju sniegto materiālu analīzes laikā gūtajām atziņām, šajā pētījumā papildus nepieciešamībai būtiski uzlabot klimata risku vērtēšanu (*sk. 4.1. nodaļu*) Latvijas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas stiprināšanai klimata pārmaiņu radīto izaicinājumu apstākļos **aplūkoti šādi rīcības virzieni:**

- ar hidrometeoroloģisko un klimata apstākļu un/vai klimata pārmaiņu ietekmi saistīto risku pārvaldībai nepieciešamās informācijas, ekspertīzes un prasmju nodrošināšana (*5.1. nodaļa*);
- risku komunikācija un sabiedrības informēšana (*5.2. nodaļa*);
- brīdināšanas sistēmas par bīstamiem hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem stiprināšana (*5.3. nodaļa*);
- risku finansēšana (*5.4. nodaļa*);
- pasākumi, kas vērsti uz apdraudējumu risku mazināšanu (*5.5. un 5.6. nodaļa*).

## **5.1. Risku pārvaldībai nepieciešamās informācijas, ekspertīzes un prasmju nodrošināšana**

Latvijā līdz šim īstenotajā katastrofu risku vērtēšanas procesā ir dominējusi subjektīva un virspusēja lēmumu pieņemšanas prakse, nepietiekamu uzmanību veltot uz pierādījumiem un datiem pamatotiem apsvērumiem (*sk. 4.1. nodaļu*). Šāda iezīme lielā mērā skaidrojama ar katastrofu risku pārvaldības institucionālo uzbūvi, kā arī tās ietvaros pieejamo cilvēkresursu, ekspertīzes, informācijas un materiāltehniskā nodrošinājuma pieejamību. Rīcībpolitikas kvalitāte un tās ieviešanas procesa veiksmīga norise ir tieši atkarīga no pieejamo cilvēkresursu kvalitātes. Tomēr publiskās pārvaldes institūcijām pastāv šķēršļi un ierobežojumi (tostarp konkurētspējīgs atalgojums, lēns darba un attīstības temps, zems iedzīvotāju uzticības līmenis, birokrātija u. c.) darba tirgus cīņā par spējīgiem darbiniekiem. Vienlaikus uz zināšanām un pierādījumiem balstīta rīcībpolitikas veidošanas pieeja ir neatsverama ārkārtas situāciju gatavības un pārvaldības daļa (*Beinaroviča, 2022*). **Lai sekmētu efektīvas katastrofu risku pārvaldības sistēmas nodrošināšanu, aptverošu risku novērtējumu un nākotnes perspektīvā vērsta risku pārvaldības izstrādi, valstis tiek aicinātas ieguldīt cilvēku un institucionālās veiktspējas attīstībā, pētniecībā, digitālo tehnoloģiju un inovāciju aizguvē, attālināto un telpisko novērojumu izmantošanas veicināšanā.** Informācijas ieguve, analīze un apmaiņa starpinstitucionālā, valsts un starptautiskā mērogā nodrošina iespēju pastāvīgi uzraudzīt politikas ieviešanas progresu un atbilstību mainīgiem apstākļiem (*OECD, 2023b; UN, 2023b*).

### **5.1.1. Informācijas un datu pieejamība**

Lai nodrošinātu pieejamību informācijai, kas izmantojama katastrofu risku vērtēšanas procesā, **jāizpilda trīs secīgas darbības un jānodrošina: datu esība, to vākšana un piekļuve šiem datiem** (*EC, 2021a*). Sistemātisku risku vērtēšanai jāizmanto rādītāji, kas atspoguļo situāciju

ekonomikas, vides un sabiedrības kontekstā. Ja šim nolūkam netiek izvirzīti un izmantoti atbilstoši rādītāji, lēmumu pieņemšanas procesā var tikt pieļautas būtiskas kļūdas (UNDRR, 2022).

Stūrakmens hidrometeoroloģisko un klimata apstākļu vai klimata pārmaiņu izaicinājumu raksturošanai civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības kontekstā ir kvalitatīva, reprezentatīva, piemērota un pieejama informācija par līdzšinējām un nākotnē prognozētajām hidrometeoroloģisko rādītāju izpausmēm. Latvijā hidrometeoroloģisko monitoringu, vēsturisko datu uzkrāšanu un analīzi, kā arī laikapstākļu prognozēšanu, agrīno brīdināšanu par bīstamiem laikapstākļiem un nākotnes klimata pārmaiņu scenāriju aprēķinu veic LVĢMC, kas ir nacionālais hidrometeoroloģiskais dienests. LVĢMC pieejamā informācija, ekspertīze un informācijas analīzes veikspēja ir nozīmīgs resurss ar hidrometeoroloģiskajiem un klimata apstākļiem vai klimata pārmaiņām saistīto izaicinājumu identifikācijai, vērtēšanai un prognozēšanai, taču līdz šim hidrometeoroloģiskā dienesta pienesums katastrofu risku vērtēšanā, tostarp apdraudējumu raksturošanā un katastrofu scenāriju izstrādē, izmantots kūtri un fragmentāri (sk. arī 4.1. nodaļu) (Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.). Līdz ar to primāri būtu **jāveicina katastrofu risku vērtēšanai nepieciešamās hidrometeoroloģiskos un klimata apstākļus un klimata pārmaiņas raksturojošās informācijas pieejamība katastrofu risku vērtēšanas procesā**. Tādējādi katastrofu risku vērtēšanā būtu jāiekļauj gan informācija, kas raksturo līdzšinējās apdraudējumu izpausmes (piemēram, vētru, stipra sala vai apledojuumu izplatība un ekstremālu vai augstas ietekmes gadījumu atkārtotāšanās), gan to nākotnes izmaiņu projekcijas. Lai gan ir pieejamas un katastrofu risku vērtēšanā izmantojamas uz globālajiem skaitliskajiem klimata modeļiem balstītas nākotnes klimata pārmaiņu aplēses Latvijai vairāku hidrometeoroloģisko rādītāju griezumā (LVĢMC, 2024c), šo rādītāju klāsts būtu pilnveidojams atbilstoši katastrofu risku pārvaldības vajadzībām. Lai to paveiktu, kā arī lai gūtu iespējami precīzas un vietējiem apstākļiem atbilstošas nākotnes klimata pārmaiņu projekciju aplēses, jāsekmē skaitliskās hidrometeoroloģiskās un klimata modelēšanas attīstība valstī. Skaitlisko klimata modeļu sniegtās informācijas izmantošana un pašu modeļu uzlabošana sekmē klimata mainības un klimata pārmaiņu radītās negatīvās ietekmes samazināšanu (EEA, 2017). Piemēram, viena no pieejām, kā hidrometeoroloģiskā informācija un nākotnes klimata pārmaiņu scenāriju aprēķini tiek izmantoti katastrofu risku pārvaldībā, tiek īstenota Austrijā. Tur risku mazināšana notiek atbilstoši nākotnes redzējumam – regulāri atjaunojot apdraudējumu ietekmei pakļauto teritoriju kartes un pielāgojot aizsarginfrastruktūru nākotnē sagaidāmo klimata pārmaiņu potenciālajai ietekmei (OECD, 2018a).

Katastrofu risku pārvaldībā izmantotajai hidrometeoroloģiskajai un klimata informācijai jābūt pielāgotai katra vērtējamā apdraudējuma kontekstam. Tādējādi, **lai veicinātu hidrometeoroloģiskās un klimata informācijas integrāciju katastrofu risku pārvaldībā, ir svarīgi attīstīt attiecīgu klimata pakalpojumu nodrošināšanu**. Klimata pakalpojumi ir zinātniski pamatota informācija, kas sniedz tās lietotājam iespēju izprast klimatisko apstākļu un klimata pārmaiņu ietekmi uz to plānoto rīcību vai lēmumiem. Šādi pakalpojumi tiek izstrādāti, informācijas sniedzējiem cieši sadarbojoties ar tās lietotājiem. Starp klimata pakalpojumu sniedzējiem parasti ir nacionālie hidrometeoroloģiskie dienesti, zinātniskās institūcijas, nevalstiskās organizācijas, kā arī starptautiskas organizācijas, kas darbojas vides novērojumu veikšanas, iegūto datu pārvaldības un analīzes jomā (AMS, 2012). Ticamu, atbilstošu, pielāgotu un izmantojamu klimata pakalpojumu nodrošināšana ir svarīga klimata risku pārvaldības komponente, un tās nozīme turpmāko klimata pārmaiņu ietekmē aizvien palielināsies. Līdz ar to, lai risku pārvaldībā uzlabotu informācijas un pieņemto lēmumu kvalitāti, kā arī lai izvairītos no nepietiekamas pielāgošanās risinājumiem, nepieciešama pastāvīga cieša sadarbība starp klimata informācijas lietotājiem, sniedzējiem un šīs informācijas skaidrotājiem. Šābrīža apstākļos, kad visas tautsaimniecības nozares skar klimata pārmaiņu radītie izaicinājumi, aizvien vairāk pieaug starpdisciplināras informācijas radīšanas (gan informācijas kā produkta, gan informācijas radīšanas kā procesa) nozīme – tā paver iespējas iesaistīto pušu zināšanu un veikspējas paaugstināšanai, kā arī institūciju un to savstarpējās sadarbības stiprināšanai. Klimata pakalpojumu lietotāju klāsts pasaulē jau ir ļoti plašs un ietver valsts institūcijas, starptautiskas aģentūras, privātā sektora pārstāvjus, kā arī lietotājus dažādās

tautsaimniecības jomās, piemēram, lauksaimniecībā, mežsaimniecībā, medicīnā un civilās aizsardzības jomā. Tomēr šī plašā pakalpojumu klāsta lietojums atšķiras gan atkarībā no lietotāju veida, gan konteksta. Šīs informācijas izmantošanu ietekmē tās kvalitāte un uzticamība, atbilstība lietotāja vajadzībām, sniegšanas vai komunikācijas veids, kā arī lietotāju raksturojums, tostarp pieeja tehniskajiem un intelektuālajiem resursiem, kas nepieciešami sniegtās informācijas izmantošanai (*Bednar-Fiedl et al., 2022; IPCC, 2022; New et al., 2022*).

Nākamā darbība pēc apdraudējuma izplatības un biežuma raksturošanas ir tā potenciālās ietekmes izvērtēšana, kas saistīta gan ar apdraudējumam pakļauto vērtību, gan ievainojamības pret šī apdraudējuma iedarbību apzināšanu (*sk. 3.1. nodaļu*). Lai to paveiktu, kā arī sekmētu pakļaušanas apdraudējumu iedarbībai un ievainojamības pret tiem mazināšanu, tiek rekomendēts vismaz telpiskā griezumā apzināt katastrofu riskam pakļautos iedzīvotājus un vērtības, kā arī infrastruktūru. Šādai analīzei būtu jāaptver sakarības starp dažādu risku izpausmēm un to mijiedarbību, potenciālo apdraudējumu kaskadējošais efekts, un jāapkopo daudzveidīgu iesaistīto pušu redzējums un sniegtā informācija (*OECD, 2018a*). Būtiska katastrofu ietekmes apzināšanas daļa ir iepriekš pieredzēto katastrofu un to radīto zaudējumu analīze, kas pati par sevi var tikt uzskatīta par preventīvo pasākumu katastrofu risku pārvaldībā (*OECD, 2018a; Peters and Ben Bih, 2023*). Informācija par katastrofu radītajiem zaudējumiem raksturo tiešo katastrofu radīto ietekmi, kā arī ir nozīmīgs informācijas avots, kas sekmē katastrofu cēloņu un to attīstību veicinošo apstākļu izpēti un veicina izpratnes par noturību un ievainojamību pret katastrofu iedarbību veidošanos (*Casajus Valles et al., 2021; EC, 2021a*). Tomēr informācija par pagātnē notikušo katastrofu ietekmi uz kultūras mantojumu, ekonomiku, ekosistēmām un cilvēku veselību ir fragmentāra un nepilnīga, kā arī tās analīze ir problemātiska un ietver ar informācijas ikgadējo mainību, pieejamību un kvalitāti saistītus metodoloģiskus izaicinājumus. Šo apsvērumu dēļ pieejamā informācija bieži vien ir tikai daļēji piemērota risku vērtēšanai (*EEA, 2017; EC, 2021a*). Līdz ar to **viena no prioritātēm civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības jomā tiek izvirzīta nepieciešamība ievākt un uzkrāt datus par apdraudējumu, tostarp klimata un hidrometeoroloģisko apstākļu, radītajiem zaudējumiem un bojāgājušo skaitu**. Šī nepieciešamība kā neatsverams posms aizsardzības pret klimata pārmaiņām kontekstā un vairāksektoru katastrofu risku mazināšanas politiku un stratēģiju izstrādē identificēta gan Sendai katastrofu risku mazināšanas ietvarprogrammas 2015.–2030. gadam vidusposma izvērtējuma, gan arī zaļā kursa un Eiropas pielāgošanās stratēģijas ietvaros (*EEA, 2023b; UN, 2023b; UNDRR, 2023c*). Katastrofu zaudējumu datubāzes izveide un uzturēšana nepieciešama ne tikai tādēļ, lai novērtētu katastrofu riskus, bet arī lai izvērtētu investīciju efektivitāti katastrofu risku mazināšanas aktivitātēs un pārvaldītu valsts finanšu stratēģijās noteiktās saistības. Piemēram, Japānā šādas informācijas pieejamība par tiešajiem un netiešajiem katastrofu radītajiem zaudējumiem palīdzējusi uzskatāmi demonstrēt, kā publiskie ieguldījumi katastrofu risku mazināšanā ir ievērojami samazinājuši katastrofu radīto zaudējumu apmēru (*OECD, 2018a*).

Apzinoties informācijas par katastrofu radītajiem zaudējumiem nozīmi politikas plānošanā, kā arī reaģējot uz starptautiskajām prasībām katastrofu pārvaldīšanas jomā, Latvijā jau vairākus gadus notiek virzība uz vienotas katastrofu radīto zaudējumu (turpmāk arī – KaZa) datubāzes izveidi. Laikposmā no 2019. gada līdz 2021. gadam ir īstenots EK Civilās aizsardzības finanšu instrumenta "Track 1" programmas projekts "Pētījums par dabas katastrofu izraisīto zaudējumu datu bāzes izveidi Latvijā", kura mērķis bija definēt prasības attiecībā uz katastrofu zaudējumu datubāzes izveidi, lai sekmētu efektīvu un pārskatāmu šādas datubāzes izveidi, ieviešanu un uzturēšanu. Pētījumā tika apzināti potenciālie datubāzē ietveramie datu avoti, iespējami katastrofu zaudējumu informācijas uzskaites, datu apkopošanas un salīdzināšanas risinājumi, kā arī datubāzes izveides tehniskie varianti. Projekta laikā tika izveidots plašs to rādītāju saraksts, par kuriem tiks vākta informācija katastrofu zaudējumu informācijas apkopošanas nolūkā atsevišķu apdraudējumu griezumā, tostarp Sendai katastrofu risku mazināšanas ietvarprogrammas 2015.–2030. gadam noteikto īstenošanas indikatoru uzskaitē (*IeM, 2022a; VUGD, 2021; SIA "AA Projekts", 2021b*). Tomēr, atsevišķi izvērtējot rādītājus, kas noteikti dažu apdraudējumu radīto zaudējumu aplēsei, rodas šaubas par ievākšanai plānotās informācijas pieejamību, atbilstību un lietojamību. Piemēram, krusas radīto zaudējumu

raksturošanai plānots ievākt informāciju par krusas graudu diametru (datu avots norādīts LVĢMC), krusas skartajiem iedzīvotājiem (datu avots norādīts PMLP), kā arī tās ietekmēto apgabalu un infrastruktūru (datu avots norādīts VZD). Tomēr, tā kā krusa Latvijā ir ļoti lokāla parādība, kuras novērojumu skaits meteoroloģisko novērojumu stacijās vēsturiski ir bijis neliels un kuras novērojumi līdz ar novērojumu staciju automatizāciju pēdējā gadu desmita laikā vairs netiek veikti, informācija par krusas gadījumiem un tās lielumu iegūstama pastarpināti, galvenokārt balstoties uz sabiedrības sniegto informāciju par krusas novērojumiem (Avotniece, 2012; SIA "AA Projekts", 2021b). Tomēr datubāzē nav plānots apkopot informāciju no tādiem mūsdienās aktuāliem informācijas ieguves avotiem kā sociālie tīkli vai plašsaziņas līdzekļi. Tāpat apšaubāma ir pārējo minēto raksturojošo rādītāju savietojamība ar lokāli novēroto krusas gadījumu skaitu. Šaubas par institūciju spēju sniegt informāciju, kas paredzēta apkopšanai KaZa datubāzē, rodas arī attiecībā uz dažiem citiem rādītājiem. Turklāt Latvijas teritorijai augstā izšķirtspējā pieejamo attālināto novērojumu informāciju plānots izmantot tikai mežu ugunsgrēku izplatības aplēsēm, tādējādi nepilnīgi izmantojot šīs informācijas potenciālu. Praksē pierādījies attālināto novērojumu informācijas nozīmīgais devums gan reaģēšanas pasākumu īstenošanā (piemēram, ledus sastrēgumu identifikācijai), gan arī situācijas izvērtēšanā pēc katastrofām (piemēram, jūras krastu nogrūvumu identifikācijai vai mežu masīvu postījumu aplēsēm). *Copernicus* programma nodrošina precīzu un savlaicīgu ģeotelpisko informāciju no Zemes novērošanas satelītiem un citiem monitoringa tīkliem. Šīs programmas sniegto pakalpojumu ietvaros veidotās kartes un dati apvienojumā ar plūdu, sausuma un mežu ugunsgrēku agrās brīdināšanas sistēmām tiek plaši izmantoti Eiropas valstu ārkārtas dienestu ikdienas darbā gan pārvaldot aktuālas krīžu situācijas, gan plānojot preventīvos, gatavības un atjaunošanas pasākumus pēc dabas katastrofām (EC, 2021c). *Copernicus* Ārkārtas situāciju pārvaldības pakalpojuma (*Copernicus Emergency Management Service*) ietvaros veiktā analīze par 2023. gada 7. augustā Latvijā novērotā pērkona negaisa radītajiem postījumiem ir piemērs pieejai, kā postījumu aplēsēm var izmantot attālināto Zemes novērojumu datus (CEMS, 2023).

VUGD pauž uzskatu, ka līdz KaZa datubāzes izveidei nevar īstenot LRVK revīzijas rezultātos ietvertu norādi par nepieciešamību pārskatīt risku vērtēšanas vadlīnijas, pamatojot to ar kvantitatīva novērtējuma veikšanai nepieciešamo datu neesību (Intervija, Nakurts, 03.07.2023). Vienlaikus šajā pētījumā konstatēts, ka ar hidrometeoroloģisko un klimata apstākļu vai klimata pārmaiņu ietekmi saistīto katastrofu risku vērtēšanā netiek pilnvērtīgi izmantoti jau šobrīd pieejamie informācijas resursi un ekspertīze (sk. 4.1. nodaļu). Sistemātiska datu vākšana par katastrofu izpausmēm un to radītajiem zaudējumiem ir vērtīgs un neatsverams katastrofu risku pārvaldības resurss, tomēr jāņem vērā, ka **katastrofu zaudējumu datubāzes izveide pati par sevi neatrisinās visus katastrofu risku pārvaldībai raksturīgos izaicinājumus**, īpaši ņemot vērā katastrofu un to ietekmes daudzšķautņaino un sarežģīto raksturu (sk. 3.1.2. nodaļu) (Trenczek et al., 2023). Aptverošas, harmonizētas un sadarbīgas katastrofu zaudējumu datubāzes neapšaubāmi sniedz nozīmīgu ieguldījumu esošo zaudējumu modeļu uzlabošanā. Tomēr zaudējumu datubāzes nav vienīgais informācijas avots, kas nepieciešams katastrofu ietekmju apzināšanai. **Risku vērtēšanas ietvarā informācija par katastrofu radītajiem zaudējumiem jāanalizē kopā ar apdraudējumu izplatības simulācijām, modelētajiem zaudējumiem, augstas izšķirtspējas informāciju par pakļaušanu apdraudējuma iedarbībai un izpratni par daudzveidīgajiem ievainojamības pret apdraudējumu iedarbību aspektiem, kā arī vairāku apdraudējumu iedarbības apstākļiem.** Ņemot vērā apstākli, ka dabas katastrofas un to negatīvā ietekme ne tikai šķērso ģeogrāfiskās un ģeopolitiskās robežas, bet to ietekme izpaužas arī globālās ekonomikas saitēs, vēl jāvērtē to ietekme uz pakalpojumu nepārtrauktību, piegādes ķēžu darbību un reģionālā mēroga ekonomiku kopumā. Tādējādi padziļināta risku izpratne, tostarp to kaskadējošais vai pārplūdes (*spillover*) efekts, ir nozīmīga risku vērtēšanas komponente, kas palīdz raksturot katastrofu ekonomisko ietekmi un izvirzīt aptverošas risku finansēšanas stratēģijas. Apdraudējumu notikumu simulācijas un zaudējumu modelēšana ir tas informācijas analīzes aspekts, ar kura palīdzību iespējams mazināt citas informācijas, datu un zināšanu iztrūkumus un raksturot ekstremālās potenciālo zaudējumu vērtības. Tādējādi svarīgs atbalsta rīks lēmumu pieņemšanai par katastrofu risku pārvaldības procesu ir skaitliskie ietekmes novērtēšanas modeļi (*impact assessment models*), kuru izveidei un pielāgošanai

konkrētās valsts kontekstam nepieciešama cieša sadarbība starp iesaistītajām pusēm un dažādu nozaru pārstāvjiem (EEA, 2017; UN, 2023b).

Dati, kas tiek izmantoti klimata risku vērtēšanā, var būt noderīgi arī citās politikas jomās, piemēram, klimata pielāgošanās un lauksaimniecības politikas izstrādē. Interesi par klimata pārmaiņu radīto zaudējumu datiem un nepieciešamību pēc tiem aizvien vairāk izrāda akadēmiskais sektors, apdrošināšanas uzņēmumi, kā arī pašvaldības. Līdz ar to ir svarīgi nodrošināt ievākto datu pieejamību tās potenciālajiem lietotājiem ārpus katastrofu risku pārvaldības sistēmas ietvara (EC, 2021a). Valstīm jānodrošina ne tikai risku vērtēšanas informācijas pieejamība, bet arī tādi apstākļi, kas ļautu iesaistītajām pusēm šo informāciju izmantot politikas veidošanas procesā. **Risku vērtēšanā izmantotās informācijas publiska pieejamība ļauj ārējiem lietpratējiem izvērtēt risku vērtēšanas procesa kvalitāti, rezultātus un uz to bāzes pieņemto lēmumu pamatotību un atbilstību.** Tādējādi pārskatāmajam risku pārvaldības procesam ir būtiska nozīme katastrofu pārvaldības sistēmas efektivitātes nodrošināšanā un tās uzturēšanā, tostarp preventīvo pasākumu īstenošanā, izmantoto līdzekļu pamatotības un atbilstības sabiedrības interesēm skaidrošanā (OECD, 2018a; UN, 2023b).

### 5.1.2. Ekspertīzes, zināšanu un prasmju pieejamība

Daudzu vides problēmu risināšanai nepieciešamas kompleksas un aptverošas zināšanas par šo problēmu cēloņiem, ietekmēm un iespējamiem risinājumiem (Carter, 2018), un šī atziņa attiecas arī uz katastrofu risku pārvaldību klimata pārmaiņu radīto izaicinājumu kontekstā. Turklāt mūsdienās, kad strauji attīstās tehnoloģijas un digitālie risinājumi, praktiskie izaicinājumi katastrofu pārvaldībā ir saistīti arī ar informācijas ieguves, apstrādes un analīzes prasmēm. Pētījuma par katastrofu izraisīto zaudējumu datubāzes izveidi Latvijā izstrādes laikā konstatēts, **ka KaZa datubāzes izveide, uzturēšana un tajā ietvertās informācijas praktiska izmantošana prasīs ievērojamus cilvēkresursus ar kompetencēm, kas pašlaik VUGD nav pieejamas pietiekamā apmērā.** Katastrofu risku aprēķina nodrošināšanai, izmantojot KaZa datubāzi, nepieciešamā veikspēja ietver ārējo datu vākšanu, papildināšanu un uzglabāšanu, strukturēto datu analīzi un vizualizāciju, kā arī dažādu veidu pārskatu sagatavošanu, katastrofu zaudējumu pārvaldību un aprēķinu, notikumu ģeogrāfisku attēlošanu un dažādu informācijas slāņu savstarpēju savietošānu, ģeogrāfiski analītisku rādītāju aprēķinus, ģeogrāfisko datu modifikāciju un jaunu slāņu veidošanu, ziņošanu par ģeogrāfiskajiem objektiem, datu un analītiskās informācijas sagatavošanu un sniegšanu iesaistītajām pusēm, dinamisku strukturēto datu ievākšanu u. c. (SIA "AA Projekts", 2021a; SIA "AA Projekts", 2021b). Turklāt atbilstoši 5.1.1. un 3. nodaļā minētajam, katastrofu risku pārvaldībā ietvertajai informācijai nevajadzētu aprobežoties vien ar katastrofu radīto zaudējumu datubāzes pārvaldību un tajā ietverto datu analīzi, bet gan attīstīt pieejas attiecībā uz telpisko vides datu izmantošanu un kompleksu ietekmes modeļu attīstību. Tomēr, **nenodrošinot starpnozaru sadarbību katastrofu risku vērtēšanas procesā, kā arī iesaistītajiem cilvēkresursiem, rodas šaubas par iespēju nodrošināt pilnvērtīgu, pamatotu un reprezentatīvu katastrofu risku novērtējumu.**

#### **Nozaru ministriju un pašvaldību cilvēkresursi un to sagatavotība katastrofu pārvaldīšanas subjektiem noteiktās kompetences īstenošanai**

Reaģējot uz LRVK revīzijas laikā pausto ieteikumu apzināt informāciju par nozaru ministrijās un pašvaldībās esošajiem cilvēkresursiem un to sagatavotību katastrofu pārvaldīšanas subjektiem noteiktās kompetences īstenošanai civilajā aizsardzībā un katastrofu pārvaldīšanā, 2023. gada vasarā leM veica nozaru ministriju un pašvaldību aptauju. Tās rezultāti liecina, ka vairākumā ministriju civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas jomā noteikto uzdevumu izpildi nodrošina atsevišķi darbinieki, kuru amata aprakstos noteikti attiecīgi pienākumi.

	Atsevišķa struktūrvienība	Atsevišķi nodarbinātie	Ministrijā izveidota Krīzes vadības darba grupa	Kārtība civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas jomas uzdevumu izpildei ir izstrādes procesā
AM	☀			
ĀM		☀		
EM		☀		
FM			☀	
IeM		☀		
IZM		☀		
KEM				☀
KM		☀		
LM		☀		
SM	☀			
TM		☀		
VARAM		☀		
VM	☀			
ZM		☀		

Līdzīga situācija iezīmējas arī attiecībā uz pašvaldību darbiniekiem civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomā: 22 pašvaldībās šajā jomā noteikto uzdevumu izpildi nodrošina atsevišķi darbinieki, kuru amata aprakstos noteikti attiecīgie pienākumi, vienā pašvaldībā šie uzdevumi noteikti kādam no darbiniekiem saskaņā ar īpašu izpilddirektora rīkojumu un vienā pašvaldībā šie uzdevumi ir pašvaldības izpilddirektora atbildībā. Savukārt 10 pašvaldībās tiek uzskatīts, ka šos pienākumus veic pašvaldības sadarbības teritorijas civilās aizsardzības komisija, septiņās pašvaldībās minētie uzdevumi ir noteikti atsevišķai struktūrvienībai pašvaldībā, bet vienā pašvaldībā konkrēts pienākumu sadalījums ir noteikts pašvaldības sadarbības teritorijas civilās aizsardzības plānā. Jāpiebilst, ka pašvaldībām noteikto civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas uzdevumu tvērums ir plašāks nekā nozaru ministrijām, jo pašvaldībās tiek izstrādāti visus pašvaldībai aktuālos apdraudējumus aptveroši civilās aizsardzības plāni, kuros, līdzīgi kā valsts līmeņa civilās aizsardzības plāna izstrādē, tiek veikts risku novērtējums un noteikti katastrofas pārvaldīšanas pasākumi.

Nolūkā veicināt atbildīgo institūciju izpratni par katastrofām, laikposmā no 2023. gada sākuma līdz 2024. gada beigām tiek īstenots EK Civilās aizsardzības finanšu instrumenta "Track 1" programmas projekts "Visaptverošas civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas apmācības izveide valsts institūcijām, pašvaldību civilās aizsardzības komisijām, augstskolām, VUGD Ugunsdrošības un civilās aizsardzības koledžai, kā arī drošības padomu izveide sabiedrībai". Projektā paredzēts izstrādāt apmācību saturu un materiālus katastrofu risku pārvaldībā iesaistīto institūciju (ministriju, to padotības iestāžu un pašvaldību) darbiniekiem.

Avoti: [IeM, 2024a](#); [VUGD, 2023c](#)

Ar informācijas un kompetenču pieejamību saistītas problēmas katastrofu risku pārvaldībā nav izolētas, bet gan saistītas ar vispārējo civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldības jomā pieejamo resursu nodrošinājumu. **VUGD tam noteikto civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas funkciju īstenošanā, tostarp Valsts civilās aizsardzības plāna izstrādē, rodas problēmas, kas saistītas ar jomas pārvaldības uzbūvi, nepietiekamu tehnisko veikspēju, skaitlisku cilvēkresursu un atbilstoši nozares vajadzībām nepieciešamo kompetenču trūkumu.** Līdz šim problemātiskā sadarbība ar IeM IC nav sniegusi gaidīto atbalstu mūsdienīgu IKT sistēmu un risinājumu ieviešanai katastrofu risku pārvaldības jomā. Līdz ar to arī KaZa datubāzes izveide un ieviešana ir iestrēgusi gan nepietiekamo VUGD cilvēkresursu dēļ, gan arī to šķēršļu dēļ, kurus rada datu pieejamība, savietojamība un institucionālā pārraudzība ([Intervija, Nakurts, 03.07.2023.](#); [VUGD,](#)

2018b). Lai spētu rast atbildi izaicinājumiem, kas saistīti ar datu un informācijas pārvaldību un efektīvu izmantošanu civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomā, īpaši attiecībā uz funkcionālas katastrofu zaudējumu datubāzes izveidi, lietderīga varētu būt jaunās VK struktūrvienības, Analītiskā dienesta (VK, 2024b), piesaistīšana. Lai nodrošinātu informācijas kvalitātes un pieejamības nepārtrauktību, datubāzes izstrādes laikā jānodrošina normatīvais regulējums, kas paredz daudzo datubāzē iekļaujamās informācijas sniegšanā iesaistīto pušu un institūciju atbildības un sadarbības formātu (SIA "AA Projekts", 2021a; SIA "AA Projekts", 2021b). Nolūkā sekmēt VUGD veikspējas saglabāšanu un atjaunošanu, darbības efektivitātes paaugstināšanu, kā arī noteikto funkciju un uzdevumu izpildes nepārtrauktību un kvalitāti ilgtermiņā laikposmā no 2022. gada līdz 2024. gadam tiek īstenots EK Civilās aizsardzības finanšu instrumenta "Track 1" programmas projekts "Pētījums: VUGD struktūras un kapacitātes izpēte, esošās situācijas novērtējums, funkciju un uzdevumu analīze ilgtermiņa attīstības stratēģijas izveidei" (VUGD, 2023b). Līdz ar šai iestādei noteiktajām funkcijām civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas ietvarā, katastrofu risku pārvaldības sistēmas īstenošana ir atkarīga no VUGD profesionalitātes un veikspējas (leM, 2022b).

### Zinātniskās ekspertīzes integrācija katastrofu pārvaldīšanas sistēmās

Vairākās valstīs pastāv skaidri mehānismi zinātniskās ekspertīzes integrācijai katastrofu pārvaldīšanas sistēmas nodrošināšanā. Piemēram, **Zviedrijā** klimata pielāgošanās politikas veidošana un ar to saistītais normatīvais regulējums ietver nozīmīgu dažādu jomu lietpratēju un akadēmiskās kopienas ieguldījumu. Arī **ASV, Japānā, Kanādā un Vācijā** risku pārvaldībā tiek iesaistīti akadēmiskās kopienas pārstāvji. Šajās valstīs tiek strādāts pie klimata pārmaiņu projekciju pilnveides, ekstremālu un augstas ietekmes notikumu atkārtošanās biežuma noteikšanas, risku vērtēšanas un katastrofu radīto zaudējumu izpētes un analīzes, risku komunikācijas, agrīnās brīdināšanas sistēmu uzlabošanas, sadarbības un zināšanu pārneses stiprināšanas katastrofu risku pārvaldības jomā, kā arī citu ar civilo aizsardzību un katastrofu pārvaldību saistītu pētījumu izstrādes. Savukārt **Francijā** ir izveidota nacionālā klimata pārmaiņu ietekmju observatorija, kas nodarbojas ar informācijas par klimata riskiem vākšanu un izplatīšanu, kā arī sniedz rekomendācijas pielāgošanās pasākumiem, kas vērsti uz klimata pārmaiņu nelabvēlīgās ietekmes mazināšanu

Avoti: *Englund and Barquet, 2023; OECD, 2018a; OECD, 2018d*

Risku vērtēšanas procesā būtu jāintegrē zinātniskajos pētījumos gūtās atziņas, tomēr, tā kā publiskās politikas norīšu attīstības temps ir lēnāks nekā daudzu kritisko risku virzītājprocesi, praksē katastrofu risku pārvaldības joma atpaliek gan no zinātniskās attīstības līmeņa, gan nespēj laikus reaģēt uz nākotnē sagaidāmajiem riskiem. **Lai nodrošinātu efektīvu katastrofu pārvaldību un iespējami aktuālāko, atbilstošāko un pamatotāko rīcību katastrofu pārvaldībā, būtu nepieciešams ne tikai nodrošināt risku un ar tiem saistīto terminu konceptualizāciju un skaidras risku vērtēšanas vadlīnijas, bet arī stiprināt zinātniskās veikspējas un ekspertīzes pieejamību katastrofu pārvaldības sistēmā.** Ieguldījumi pētniecībā un tehnoloģiju attīstībā var sniegt riska pārvaldības politikas īstenošanai un pilnveidei nepieciešamās zināšanas un datus (*Bachmann et al., 2023; EEA, 2017; OECD, 2018a; OECD, 2018d*). Tāpat liela nozīme ir zinātnieku iesaistei risku informācijas sagatavošanā un komunikācijā (*IBRD and WB, 2021c*). Tomēr, lai gan atbilstošas ekspertīzes iesaiste risku pārvaldībā ir vēlama, vienlaikus nepieciešams sekot līdzi tam, lai tā būtu līdzsvarota un lai līdz ar informācijas sarežģītības palielināšanos nepieaugtu plaša starp lietpratējiem un lēmuma pieņēmējiem, kā arī nezustu plašāks politikas konteksts, piemēram, tās ietekme uz nodarbinātību, sabiedrības ienākumu līmeni u. tml. (*Englund and Barquet, 2023*).



## Latvijas dalība CLIMAAX projektā

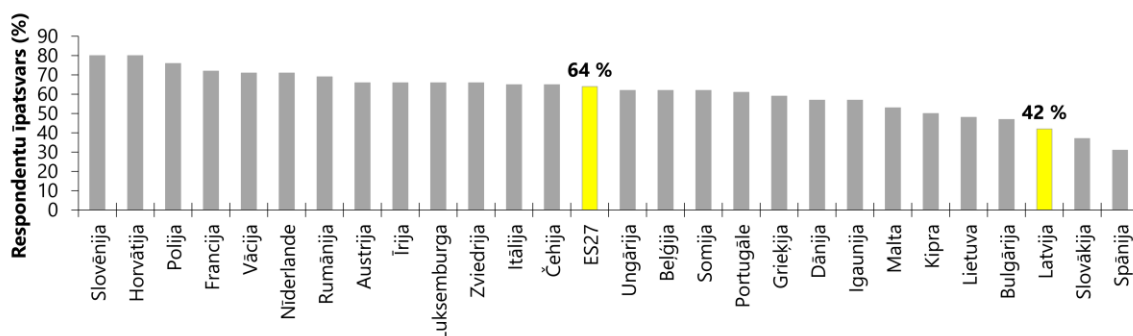
Laikposmā no 2023. gada līdz 2026. gadam īstenojamā CLIMAAX (*Climate Risk and Vulnerability Assessment Framework and Toolbox*) projekta ietvaros tiek izstrādāts **klimate risku vērtēšanas ietvars un universāla rīkkopa klimate risku vērtēšanai jebkurā valstī un administratīvajā teritorijā**. Latvija līdz ar LVĢMC pārstāvību šajā projektā piedalās kā viena no pilotteritorijām, uz kuru piemēra tiks izstrādāts šis risku vērtēšanas ietvars. Klimate risku vērtēšanas rīkkopā tiks ietverts plašs datu kopu klāsts, kas sniedz iespēju vērtēt ne tikai ar katru apdraudējumu saistītos riskus atsevišķi vai kādā noteiktā jomā, bet arī apzināt tādus riskus, ko veido vairāku apdraudējumu vienlaicīga iedarbība vai kas vienlaikus skar vairākus tautsaimniecības sektorus. Rīkkopā būs ietverta arī jaunākā IPCC izvirzītā nākotnes klimate pārmaiņu scenāriju informācija, un tādējādi ar šīs rīkkopas palīdzību būs iespējams izvērtēt nākotnē sagaidāmos ar klimate pārmaiņām saistītos apdraudējumus, pakļaušanu to iedarbībai un jutību pret tiem, kā arī sniegt atbildes uz jautājumiem par to, kā apdraudējumi un to ietekme mainās laikā. Galvenais šī projekta mērķis ir izveidot tādu risku vērtēšanas ietvaru un rīkus, kas ļauj novērtēt klimate riskus jebkurā valstī, reģionā, pašvaldībā vai kopienā nolūkā veidot labākas pielāgošanās klimate pārmaiņām stratēģijas un risku pārvaldības plānus.

Izstrādātā klimate risku vērtēšanas rīkkopa ir izteikti tehniska, balstīta uz specifisku datu kopu, tostarp lielo datu, analīzi, kuras veikšanai nepieciešama analītiskā veikspēja un mūsdienīgas datu analīzes prasmes, kas ietver arī programmēšanas valodu zināšanas. Lai gan projekta īstenošanas ietvaros tiks nodrošināti atbalsta metodiskie materiāli un organizētas apmācības (arī tā dēvētie hakatoni), tomēr **katrai valstij pašai jātiecas attīstīt savu lietpratēju veikspēju darbā ar mūsdienīgiem informācijas avotiem un to apstrādes rīkiem un metodēm**.

Avoti: *Buskop, 2023; Marengo et al., 2023; Mechler et al., 2023; Sperna Weiland, 2023*

## 5.2. Risku komunikācija un sabiedrības informēšana

Izpratnes veicināšana ir viens no katastrofu atgadišanās vai to ietekmes mazināšanas stūrakmeņiem (*EC, 2022a*). Līdz ar to daudzas valstis cenšas uzlabot risku komunikāciju un sabiedrības informētību par tās pakļaušanu apdraudējumu iedarbībai, jo tieši iedzīvotāji ir tie, kurus katastrofu nelabvēlīgā ietekme skar pirmos (*OECD, 2018a; Sharma et al., 2022*). Turklāt, lai veicinātu efektīvu civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas veidošanos, jāmainās arī sabiedrības un institūciju domāšanas veidam – **nepieciešams stiprināt katastrofu novēršanas kultūru jeb pārliecību, ka noturība pret apdraudējumiem un ievainojamības pret to ietekmi mazināšana ilgtermiņā ir visas sabiedrības, ne tikai civilās aizsardzības institūciju, atbildība**. Katram sabiedrības loceklim ir jāuzņemas atbildība par savas ievainojamības mazināšanu, tomēr šādu atbildības uzņemšanos nav iespējams panākt ar periodiski publicētu brošūru vai formālu instruktažu palīdzību. Turpretī tāda rīcība kā dzīvības un īpašumu apdrošināšana, īpašumu uzturēšana un izvairīšanās būvēt īpašumus apdraudējumu ietekmei pakļautās teritorijās norāda uz informētu un atbildīgu sabiedrības rīcību katastrofu risku mazināšanā (*Beinaroviča, 2022; OECD, 2017b; UN, 2023b; Vergauwen et al., 2022*).



12. attēls. ES iedzīvotāju informētība (to respondentu īpatsvars, kuri ir informēti) par katastrofu risku savā reģionā 2020. gadā

Avots: [EC, 2021d](#)

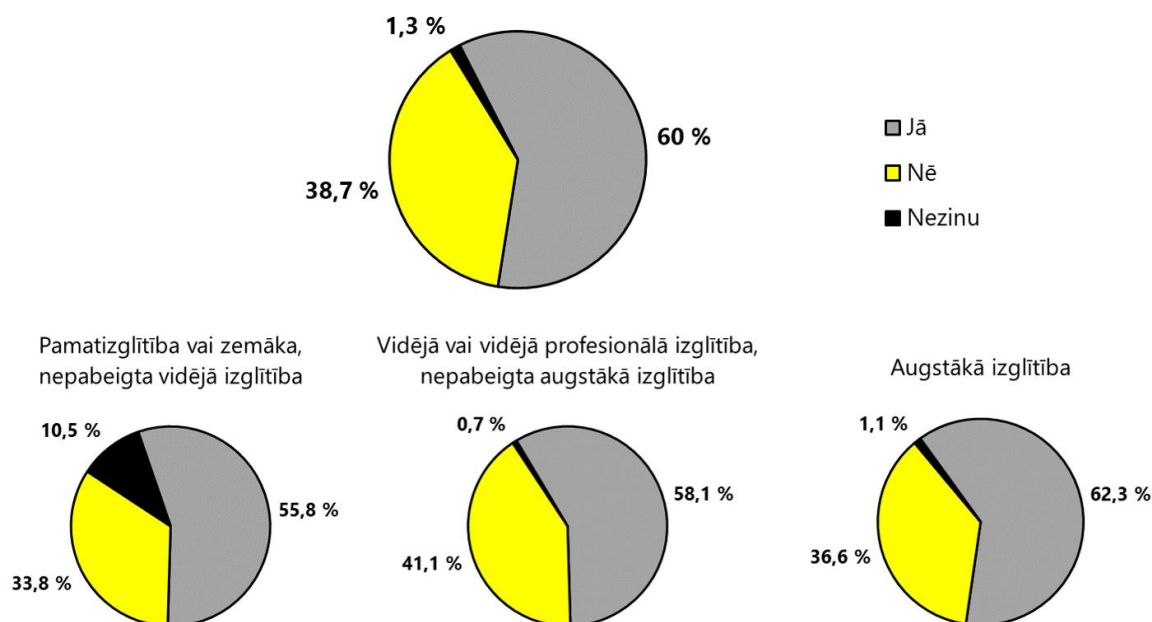
2021. gadā publicētās [Eurobarometer](#) aptaujas par civilo aizsardzību ([EC, 2021d](#)) rezultāti liecina, ka mazāk nekā puse respondentu no Latvijas (42 % respondentu) ir informēti par savā dzīves reģionā aktuālajiem katastrofu riskiem – šis ir trešais zemākais rādītājs starp 27 aptaujā iekļautajām ES dalībvalstīm (12. attēls). Turklāt nav vērojamas būtiskas izmaiņas respondentu sniegtajās atbildēs, salīdzinot tās ar 2015. gadā veiktās aptaujas rezultātiem – atbilžu sadalījums svārstās 0–2 % robežās. Savukārt 2023. gada vasarā publicētās [Eurobarometer](#) 27 ES dalībvalstu iedzīvotāju aptaujas par klimata pārmaiņām ([EC, 2023h](#)) rezultāti liecina, ka 73 % respondentu no Latvijas neuzskata, ka ir pakļauti ar vidi un klimatu saistītiem riskiem un apdraudējumiem (piemēram, mežu ugunsgrēkiem, plūdiem, piesārņojumam, ekstremāliem laikapstākļiem u. tml.). Savukārt RSU laika periodā no 2021. gada līdz 2023. gadam veiktajā pētījumā konstatēts, ka lielākā daļa Latvijas iedzīvotāju klimata pārmaiņas nesaista ar sevi, un 2023. gadā tikai 23 % iedzīvotāju uzskatīja, ka klimata pārmaiņas ir nopietna problēma viņu ģimenei ([Metla-Rozentāle un Kleinberga, 2023](#)). Tomēr, interpretējot iedzīvotāju aptauju rezultātus un īpaši salīdzinot tos ar rezultātiem citās valstīs, jāņem vērā arī tie sociāli ekonomiskie apsvērumi, kuri Latvijas iedzīvotājiem var būt aktuālāki un personīgi svarīgāki, piemēram, sociālā nevienlīdzība, ģeopolitiskie draudi u. tml. ([Gulbinska un Kroņa, 2021](#); [LETA, 2023](#)).

Šī pētījuma izstrādes ietvaros 2023. gada novembrī tika veikta ar datorizētas telefonintervijas metodi īstenota nacionāli reprezentatīva Latvijas sabiedrības (1007 respondenti) aptauja nolūkā noskaidrot sabiedrības viedokli saistībā ar brīdinājumiem par bīstamiem laikapstākļiem ([Latvijas Fakti, 2023](#)). **Atbildot uz jautājumu, vai ikdienā ir vai var būt pakļauti bīstamu laikapstākļu iedarbībai, 60 % aptaujāto Latvijas iedzīvotāju atbildēja apstiprinoši** (13. attēls). Autores ieskatā šāda nesakritība ar atbildēm uz iepriekš aprakstīto jautājumu par pakļaušanu ar vidi un klimatu saistītiem riskiem un apdraudējumiem varētu būt skaidrojama kā nepietiekama izpratne par sakarībām starp apdraudējumiem, kas saistīti ar laikapstākļiem, vidi un klimatu. Pieaugot respondentu izglītības līmenim, samazinās to cilvēku īpatsvars, kuri uzskata, ka nav un nevar būt pakļauti bīstamu laikapstākļu iedarbībai, vai arī nav par to informēti. Starp respondentiem, kuri atbildēja, ka nav un nevar būt pakļauti bīstamu laikapstākļu iedarbībai, lielākais īpatsvars (lielāks par 40 % konkrētajā respondentu grupā) ir:

- iedzīvotāji vecuma grupā no 18 līdz 24 gadiem un no 55 līdz 65 un vairāk gadiem;
- iedzīvotāji ar vidējo vai vidējo profesionālo izglītību, nepabeigtu augstāko izglītību;
- nestrādājoši respondenti un bezdarbnieki;
- pensionāri vai invalīdi;
- mājsaimnieces vai personas, kuras atrodas bērna kopšanas atvaļinājumā;
- respondenti ar citu tautību;
- Rīgas, Zemgales un Latgales iedzīvotāji;
- iedzīvotāji bez bērniem vecumā līdz 18 gadiem;
- iedzīvotāji ar ienākumiem no 300 līdz 500 euro mēnesī, kā arī 701 euro mēnesī un vairāk;
- iedzīvotāji, kuri uz aptaujas jautājumiem atbildēja krievu valodā.

Savukārt lielākais to respondentu īpatsvars, kuri norādīja, ka nezina, vai ir un var būt pakļauti bīstamu laikstākļu iedarbībai, ir iedzīvotāju grupa ar pamatizglītību vai zemāku, kā arī nepabeigtu vidējo izglītību (10,5 %) un studentu vidū (8 %). **Vērtējot šo aptauju rezultātus kopškatā, secināms, ka Latvijas iedzīvotāji nav pietiekami informēti par apdraudējumiem, kas saistīti ar dabas katastrofu iedarbību un klimata pārmaiņām.**

### Vai ikdienā esat vai varat būt pakļauts bīstamu laikstākļu iedarbībai?



13. attēls. Latvijas iedzīvotāju viedoklis (% no kopējā respondentu skaita vai respondentu skaita konkrētā izglītības līmeņa grupā) par viņu pakļaušanu bīstamu laikstākļu iedarbībai

Avots: Latvijas Fakti, 2023

Informācijai un zināšanām par iespējām mazināt ar klimata pārmaiņām saistītos riskus ir jābūt pieejamai sabiedrībai, un **tieši par civilo aizsardzību atbildīgajām institūcijām ir noteicošā loma sabiedrības informētībā par katastrofu riskiem**. Atbildīgajām institūcijām jāinformē iedzīvotāji par katastrofu riskiem, jāpalīdz identificēt preventīvos un aizsardzības pasākumus un jāmazina klimata pārmaiņu ietekmē pieaugošā katastrofu biežuma radītās nelabvēlīgās sekas. Vienlaikus ilgtermiņā jāveicina vispārējā noturība pret katastrofu riskiem – gan relatīvi mierīgos laikos, gan krīžu situācijās (*OECD, 2018a; UN, 2023b; Vergauwen et al., 2022*). Arī Latvijas Banka, pamatojoties uz 2023. gadā publicētajā Finanšu stabilitātes pārskatā veiktās dabas katastrofu ietekmes simulācijas rezultātiem, norāda – **lai mazinātu ar klimata pārmaiņām saistīto zaudējumu apmērus, ir svarīgi veicināt Latvijas iedzīvotāju izpratni par fiziskajiem klimata riskiem** (*Latvijas Banka, 2023*). Savukārt LRVK norāda: lai stiprinātu sabiedrības noturību pret katastrofu nelabvēlīgo iedarbību, ir svarīgi ne tikai informēt un izglītēt sabiedrību par civilās aizsardzības jautājumiem, bet arī iesaistīt risku novērtēšanā un civilās aizsardzības plānu izstrādē (*LRVK, 2022*).

Risku komunikācijas saturam un veidam jāatbilst daudzveidīgām auditorijām – atsevišķiem iedzīvotājiem vai kopienām, uzņēmējiem, infrastruktūras īpašniekiem un pārvaldītājiem, valsts institūcijām un politikas veidotājiem. Veicinot zināšanu par risku mazināšanas iespējām integrēšanu rīcībpolitikās, telpiskās attīstības stratēģijās, normatīvajā regulējumā un standartos, iespējams sekmēt katastrofu risku mazināšanu. Piemēram, apdraudējumu izplatības kartes un pakļaušanu apdraudējumu iedarbībai raksturojoša informācija ir nozīmīgs faktors, kas būtu jāņem vērā, izstrādājot teritoriju attīstības un izmantošanas plānus. Nolūkā sekmēt katastrofu risku novērtējuma rezultātu integrāciju rīcībpolitikā var tikt izmantoti dažādi lēmumu pieņemšanas atbalsta rīki un analītiskās metodes, kuras var piemērot dažādos kontekstos, tostarp apstākļos, kad riski saistāmi ar

lielu nenoteiktību. Starp šādu veidu rīkiem jāpiemin **nacionālās katastrofu risku mazināšanas platformas, kas palīdz komunicēt piedāvātos risku mazināšanas pasākumus ar lēmumu pieņēmējiem** (*Casajus Valles et al., 2021; IBRD and WB, 2021c; New et al., 2022; OECD, 2016b; OECD, 2018c; UNDRR, 2022*). Lai gan valsts un pašvaldību līmeņa risku novērtējuma rezultāti ir publiski pieejami, **Latvijā šāda vienota risku mazināšanas platforma nav izveidota** (sk. arī 4.1. nodaļu) (*Marengo et al., 2023*). Pie tam pētījuma par klimate politikas integrāciju vietējā un reģionālā līmeņa teritorijas attīstības plānošanā ietvaros konstatēts, ka Latvijas pašvaldībās (analizēta situācija Rīgas, Liepājas, Jelgavas, Dobeles un Saldus pašvaldībā) pielāgošanās klimata pārmaiņām netiek plānota atbilstoši risku informācijā balstītai pieejai (*Trasuna u. c., 2024*). Katastrofu risku pārvaldībā un komunikācijā vēl ir **svarīgi apzināt uzņēmumu vajadzības, kā arī sekmēt to noturību pret dažādu apdraudējumu nelabvēlīgo ietekmi**. *OECD* apsekojumā noskaidrots, ka, lai gan katastrofas var radīt būtiskus zaudējumus uzņēmumiem, liela to daļa nav informēti par iespējām mazināt ar katastrofām saistītos riskus. Tādēļ valstu atbildīgās institūcijas īsteno centienus katastrofu risku pārvaldībā ietvert arī uzņēmumus. Piemēram, Francijā, uz katastrofu risku mazināšanu uzņēmumos vērstās aktivitātes ir palīdzējušas sekmēt to noturību pret apdraudējumu nelabvēlīgo ietekmi (*OECD, 2017a*).

Pētījumi liecina, ka indivīda pakļaušanu klimata risku ietekmei un atbildes reakciju uz šo ietekmi nosaka pieejamība objektīvai informācijai par riskiem, kā arī indivīdam aktuālās sociālās saites. Vienlaikus pakļaušana klimata risku iedarbībai pati par sevi būtiski neietekmē iedzīvotāju attieksmi un rīcību saistībā ar šiem riskiem (*Bachmann et al., 2023*). Tā kā sabiedrību un dažādas iedzīvotāju grupas var uzskatīt par dinamiskāko un daudzveidīgāko katastrofu ietekmes subjektu, ir svarīgi nodrošināt augstu izpratni par riskiem un izstrādāt iedzīvotāju vajadzībām atbilstošas un augšupējas (*bottom-up*) risku pārvaldības pieejas (*Casajus Valles et al., 2021*).

Nozīmīgas aktivitātes sabiedrības informēšanas jomā ir informatīvās kampaņas, civilās aizsardzības aspektu iekļaušana pamata un vidējās izglītības mācību saturā, kā arī jaunāko tehnoloģiju lietojums sabiedrības informēšanas un līdzdalības sekmēšanas nolūkā (*UN, 2023b; Vergauwen et al., 2022*). Viena no pieejām sabiedrības iesaistei katastrofu risku mazināšanā un noturības pret to ietekmi veicināšanā ir inovatīvu komunikācijas platformu izveide (*Casajus Valles et al., 2021*). Jau 2016. gadā veikta apsekojuma ietvaros 21 no kopumā 33 *OECD* valstīm, kas sniedza atbildes uz jautājumu par veidu, kādā tiek īstenota risku komunikācija, norādīja, ka valstī tiek nodrošinātas risku komunikācijas platformas. Lai gan arī Latvija, atbildot uz šo jautājumu, sniegusi apstiprinošu atbildi (*OECD, 2018a, tabula 4.1.*), šāda platforma valstī joprojām nav izveidota. Sevišķi svarīgi ir risku komunikācijā pilnvērtīgi izmantot mūsdienu digitālo tehnoloģiju, tostarp sociālo plašsaziņas līdzekļu, sniegtās iespējas. Lai risku komunikācija būtu efektīva un atbilstu lietotāju vajadzībām, tai jābūt aktīvai un jānodrošina divvirzienu informācijas plūsma un interaktīva saziņa ar auditoriju (*OECD, 2016b*). 2021. gadā *Eurobarometer* aptaujā sniegtās respondentu no Latvijas atbildes liecina, ka iedzīvotāji dod priekšroku interneta vidē īstenotai risku komunikācijai – 72 % respondentu no Latvijas informāciju par civilo aizsardzību un katastrofu pārvaldību vēlētos iegūt no tīmekļvietnēm, 41 % – no televīzijas pārraidēm, bet 27 % – no tiešsaistes sociālajiem plašsaziņas līdzekļiem (*EC, 2021d*). VUGD īsteno informatīvas kampaņas, rīko preses konferences un citus pasākumus ar plašsaziņas līdzekļu pārstāvju dalību, kā arī sniedz informāciju plašsaziņas līdzekļiem un īsteno komunikāciju sociālajos plašsaziņas līdzekļos (*PwC, 2020*). Vienlaikus šīs aktivitātes lielākoties nav vērstas uz sabiedrības informēšanu par dabas katastrofām un ar hidrometeoroloģiskajiem un klimata apstākļiem saistīto apdraudējumu ietekmi.

### **Risinājumi risku komunikācijas un sabiedrības informēšanas nodrošināšanai citās valstīs**

Ir iedibināti dažādi risinājumi risku vērtēšanas informācijas publiskošanai. Piemēram, **Apvienotajā Karalistē**, tiek nodrošināta pieeja gan informācijai par iedzīvotāju un infrastruktūras pakļaušanu visu valsts teritorijā aktuālo apdraudējumu iedarbībai, gan informācijai par šo apdraudējumu iestāšanās varbūtību un ietekmes aplēsēm, gan apsvērtajām risku pārvaldības iespējām. Savukārt **Meksikā** izveidots nacionālais risku atlants, kurā ietverta informācija par risku

vērtēšanā izmantotajiem datiem, ievainojamību un pakļaušanu apdraudējumu iedarbībai, kā arī īstenotajiem risku mazināšanas pasākumiem. **Austrija** ir izstrādāts risku portāls *HORA (Natural Hazard Overview and Risk Assessment Austria)*, kurā ikvienam iedzīvotājam pieejama telpiska informācija par tādu apdraudējumu izplatību un riskiem kā plūdi, lavīnas, zemestrīces, noslīdeņi un nogruvumi, stiprs vējš, krusa, sniegs u. c. Līdzīgi arī citās valstīs, piemēram, **Šveicē un Vācijā**, izstrādātas sabiedrībai brīvi pieejamas kartes ar detalizētu informāciju par pakļaušanu apdraudējumu iedarbībai. Turklāt šāda informācija tiek nodrošināta ļoti augstā telpiskā izšķirtspējā, sniedzot iespēju apzināt pat katra atsevišķā īpašuma pakļaušanu apdraudējumu iedarbībai. Savukārt **Francijā** nekustamā īpašuma iegādes procesā pircējam tiek nodrošināta informācija par konkrētā īpašuma pakļaušanu dažādu apdraudējumu iedarbībai. **Japānā** ir noteikta obligāta prasība pašvaldībām nodrošināt informāciju par apdraudējumu teritoriālo izplatību, savukārt **Itālijā** pašvaldībās, kuras īpaši pakļautas kādu apdraudējumu nelabvēlīgajai ietekmei, tiek izstrādātas un izplatītas informatīvas brošūras. Atsevišķās valstīs, piemēram, **Grieķijā un Itālijā**, risku komunikācija tiek īstenota ne tikai vietējo iedzīvotāju, bet arī iebraucēju informēšanai – tiek nodrošināti vairākās valodās pieejami informatīvi materiāli tūristiem par valstī raksturīgajiem bīstamajiem hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem, tiem tipisko teritoriālo izplatību un rīcību šādu notikumu gadījumā.

Valstis īsteno arī daudzveidīgas pieejas aktīvai risku komunikācijai. **Francijā** ir izveidota publiskā un privātā sektora sadarbības platforma *Mission Risques Naturels* risku komunikācijas stratēģijas izstrādei un par risku komunikāciju atbildīgo pušu apmācībai. Vairākās valstīs, piemēram, **Francijā, Korejā, Norvēģijā un Šveicē**, risku komunikācijai aktīvi tiek izmantotas sociālo plašsaziņas līdzekļu platformas. **Apvienotās Karalistes** nacionālais meteoroloģiskais dienests *Met Office* īsteno informatīvas kampaņas, kas vērstas uz vietēji raksturīgo klimatisko apstākļu aktualizēšanu sabiedrībā, piemēram, "Vai esi gatavs ziemai?" (*Ready for Winter?*). Šajā kampaņā tika uzrunāti iedzīvotāji, kuri dzīvo pret aukstiem laikapstākļiem jutīgās teritorijās. Meteoroloģiskā dienesta tīmekļvietnē 25 nacionālo institūciju kopdarba rezultātā ir izveidota atsevišķa  sadaļa *WeatherReady* kurā sabiedrībai tiek sniegta daudzveidīga informācija un praktiski padomi sezonālo ar laikapstākļiem saistīto izaicinājumu pārvarēšanai. Katastrofu risku informācija var tikt aktualizēta arī ikgadējās 13. oktobrī noteiktās **ANO Starptautiskās dabas katastrofu mazināšanas dienas** ietvaros, vai arī šādas tematiskās dienas nosakot valsts līmenī, kā tas tiek darīts, piemēram, **Japānā**, kur katra gada 1. septembrī tiek atzīmēta Katastrofu risku mazināšanas diena. Savukārt **Zviedrijā** risku komunikācijas jomā aktīvi darbojas apdrošināšanas uzņēmums "Folksam" un apdrošināšanas uzņēmumu apvienība "Länsförsäkringar", kas atbalsta bīstamu parādību novērošanas un risku mazināšanas stiprināšanu, veic iedzīvotāju apziņošanu pirms gaidāmiem augstas ietekmes notikumiem un īsteno sezonālas informatīvas kampaņas, kā arī ik gadu publicē informāciju par katastrofu radītajiem zaudējumiem.

Avoti: Beinaroviča, 2022; ICMIF and UNDRR, 2021; OECD, 2018a; UNDRR, 2023a

Komunikācijā ar sabiedrību, īpaši ar klimata pārmaiņām saistīto risku skaidrošanā, jāņem vērā arī publiskajā informatīvajā telpā pastāvošā skepse un dezinformācijas izplatība. Latvijas Dabas fonda īstenotajā projektā "Game On: Nelausim klimata pārmaiņām uzvarēt" noskaidrots, ka, salīdzinot ar 2021. gadu, 2023. gadā ievērojami samazinājies to Latvijas iedzīvotāju īpatsvars (attiecīgi 60 % un 36 %), kuri klimata pārmaiņas uzskata par reālu un globālu problēmu. Pētījuma īstenotāji norāda, ka **pēdējo gadu laikā aizvien vairāk pieaug skeptiskā nostāja klimata jautājumos gan sabiedrībā, gan arī publiskās valsts varas institūciju līmenī**. Tas savukārt rada bažas par iespējām mainīt sabiedrības ieradumus un pieņemt zinātnē balstītus lēmumus valsts ilgtspējīgas nākotnes nodrošināšanai (LETA, 2023). Informatīvajai telpai ir nozīme uzvedības un paradumu veidošanā, tomēr **Latvijā informācija par klimata pārmaiņām ir ļoti sadrumstalota un pretrunīga** (Metla-Rozentāle un Kleinberga, 2023). Nesens piemērs tam ir Latvijas Sabiedriskā medija personības Toma Briča neviennozīmīgi interpretējamais viedoklraksts, kurā pierādījumi un zinātnē balstīti fakti par klimata pārmaiņām mijas ar autora personīgo, brīžiem šiem pierādījumiem

pretnostatīto, viedokli. Tā kā Toms Bricis neapšaubāmi Latvijas informatīvajā telpā ir viena no pamanāmākajām personībām komunikācijā ar sabiedrību par laikapstākļu un klimata pārmaiņu tēmu (piemēram, sociālo plašsaziņas līdzekļu platformā "Facebook" viņa kontam ir 73 tūkstoši sekotāju), viņa paustajam var būt liela ietekme uz sabiedrības izpratnes par klimata pārmaiņu aktualitāti veidošanos. Salīdzinājumam – VUGD konta sekotāju skaits ir 24 tūkstoši, LVGMC konta sekotāju skaits ir 16 tūkstoši, VARAM konta sekotāju skaits ir gandrīz astoņi tūkstoši, bet KEM konta sekotāju skaits pat nesasniedz piecus simtus. Vienlaikus **Latvijā šobrīd nav vienotas stratēģijas un rīku katastrofu risku komunikācijai**. Savukārt KEM uzturētajā vienotajā **klimata pārmaiņu portālā klimatam.lv ietvertā informācija ir skopa, nepilnīga un novecojusi**. Piemēram, četras (no kopumā piecām) klimata pārmaiņu portāla sadaļām, kas veltītas mērķauditorijām – "Mājsaimniecībām", "Komersantiem", "Skolēniem" un "Pētniekiem" – nav izstrādātas un vispār nesatur nekādu informāciju. Tāpat arī vairāki citi portālā pieejamie rīki ir novecojuši, piemēram, uzturētā pētījumu datubāze nav atjaunota kopš 2019. gada un ir nepilnīga, arī īstenoto projektu informācijas krātuvē jaunākie projekti datēti ar 2013. gadu, savukārt terminu datubāze ietver tikai terminus, kas sākas ar burtiem a, ā un b, turklāt neietver pat termina "klimats" skaidrojumu. Arī citas portāla sadaļas ir nepilnīgas, netiek uzturētas un neietver aktuālo informāciju. Vienlaikus nav pamata apgalvot, ka KEM būtu atteikusies no portāla izmantošanas, jo sadaļā "Jaunumi" informācija tiek papildināta. Lietpratēji uzsver, ka vienota valsts līmeņa klimata pārmaiņu informācijas portāla izveide un uzturēšana ir neatsverama arī klimata politikas integrācijai vietējā un reģionālā līmeņa teritorijas attīstības plānošanā (Trasuna u. c., 2024).

Ņemot vērā apstākli, ka **pieņemšana sabiedrībā ir būtiska efektīvai klimata un katastrofu pārvaldīšanas politikas īstenošanai**, kā arī informatīvajā telpā aktuālos izaicinājumus, politikas veidotāju uzdevumos ietilpst dialoga nodrošināšana ar sabiedrību par dabas katastrofām un apdraudējumiem un to potenciālo ietekmi, kā arī dažādu šo izaicinājumu pārvaldības pasākumu efektivitāti un izmaksām. Vienlaikus jāraugās, lai informācija par katastrofu risku mazināšanas iniciatīvu ieviešanu un sagaidāmo ietekmi būtu skaidra, precīza un sabiedrībai viegli pieejama, kā arī lai tiktu izmantoti visi iespējamie paņēmieni cīņā pret dezinformāciju un maldīgas informācijas sniegšanu (*misinformation*) par klimata pārmaiņām un citiem vides apdraudējumiem (OECD, 2018a; OECD, 2023b).

### **5.3. Brīdināšanas sistēmas par bīstamiem hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem stiprināšana**

Agrīnās brīdināšanas sistēmas ir starp tiem klimata pielāgošanās risinājumiem, kas visbiežāk tiek apsvērti klimata risku mazināšanai daudzveidīgu apdraudējumu, reģionu un tautsaimniecības jomu griezumā. Agrīnās brīdināšanas sistēmu nodrošināšana ir saistīta gan ar katastrofu negatīvās ietekmes mazināšanu īstermiņā, gan sabiedrības un infrastruktūras ilgtspējas nodrošināšanu. Starp šīm sistēmām ir gan relatīvi īsa termiņa brīdināšanas sistēmas par katastrofu draudiem, gan tādas, kas brīdina par ilgtermiņa riskiem, piemēram, nepieciešamību pieaugošā jūras ūdens līmeņa ietekmē pārskatīt esošos pielāgošanās plānus. Šādu sistēmu pamatā ir prognožu aprēķinu rezultāti, un tās ir efektīvas tikai attiecībā uz tādiem apdraudējumiem, kuri ir prognozējami. Attiecībā uz agrīnās brīdināšanas sistēmām jāpiemin gan salīdzinoši izplatītā agrīnā brīdināšana par bīstamiem laikapstākļiem, gan kompleksās sistēmas, kas ietver brīdināšanu arī par, piemēram, ūdens izraisītām infekcijas slimībām, infrastruktūras apdraudējumu, pārtikas cenu pieaugumu u. c. (New et al., 2022; UN, n. d.). Efektīvām agrīnās brīdināšanas sistēmām jābūt atbilstošām iedzīvotāju vajadzībām, un vairākus apdraudējumus aptverošu (*multi-hazard*) agrīnās brīdināšanas sistēmu īstenošanai nepieciešams nodrošināt pastāvīgus ieguldījumus visos šīs sistēmas vērtību ķēdes posmos (14. attēls). Sendai katastrofu risku mazināšanas ietvarprogrammā 2015.–2030. gadam kā viens no valsts līmenī īstenojamiem rīcības virzieniem minēta kompleksu, vairākus apdraudējumus un nozares aptverošu agrīnās brīdināšanas sistēmu izveide, uzturēšana un stiprināšana. Savukārt

2022. gadā ANO aizsākusi iniciatīvu Agrīnie brīdinājumi visiem (*Early Warnings for All*), kuras virsmērķis ir nodrošināt, lai līdz 2027. gada beigām ikvienam pasaules iedzīvotājam būtu pieejamas agrīnās brīdināšanas sistēmas par bīstamiem hidrometeoroloģiskiem vai klimatiskajiem apstākļiem (*UN, 2023a; UNDRR, 2015b; WMO, 2023c*).



14. attēls. Agrīnās brīdināšanas vērtību ķēde

Avots: *WMO, 2023c*

5. tabula

#### Vispārējais hidrometeoroloģisko brīdinājumu bīstamības līmeņu raksturojums

Avots: *LVGMC, 2023a*

Brīdinājumu līmenis	Raksturojums
Zaļš	Nav spēkā brīdinājumi par bīstamām hidrometeoroloģiskām parādībām.
Dzeltens	<b>Hidrometeoroloģiskie apstākļi ir pasliktināti.</b> Prognozētie hidrometeoroloģiskie apstākļi nav bīstami, taču, ja plāno aktivitātes, kuras tie var ietekmēt, esi uzmanīgs! Esi informēts par gaidāmajām izmaiņām un lieki nepaļauj sevi riskam!
Oranžs	<b>Hidrometeoroloģiskie apstākļi kļūst bīstami.</b> Tiek prognozēti hidrometeoroloģiskie apstākļi, kas reģionā novērojami salīdzinoši reti. Esi gatavs, ka var tikt radīti postījumi un zaudējumi! Esi modrs un interesējies par gaidāmajām hidrometeoroloģisko apstākļu izmaiņām. Esi ziņošs par riskiem, kas varētu būt neizbēgami. Seko līdzi informācijai, ko sniedz atbildīgās institūcijas (piemēram, glābšanas dienests vai pašvaldība)!
Sarkans	<b>Hidrometeoroloģiskie apstākļi ir ļoti bīstami.</b> Tiek prognozēti ļoti intensīvi hidrometeoroloģiskie apstākļi. Ļoti iespējami ievērojami postījumi plašās teritorijās, kā arī nelaiemes gadījumi, kas apdraud dzīvību. Rikojies – regulāri interesējies un detalizēti iepazīsties ar gaidāmajām hidrometeoroloģisko apstākļu izmaiņām. Regulāri seko līdzi informācijai un norādījumiem, ko sniedz atbildīgās institūcijas, esi gatavs ārkārtas pasākumiem (tostarp evakuācijai)!

Agrīnās brīdināšanas sistēmas tiek nodrošinātas gan starptautiskā mērogā (piemēram, Eiropas Plūdu apzināšanas sistēma, Eiropas Sausuma novērošanas centrs un Eiropas Meža ugunsgrēku informācijas sistēma), gan katras valsts ietvaros. Valsts līmenī Latvijā ir izveidotas astoņas agrīnās brīdināšanas sistēmas, tostarp kopīgā agrīnā (uz ietekmi vērstā) hidrometeoroloģisko brīdinājumu sagatavošanas un izplatīšanas sistēma (turpmāk arī – brīdināšanas sistēma). LVGMC ir šīs brīdināšanas sistēmas pārvaldnieks un nodrošina tās darbību

nepārtrauktā režīmā visas diennakts garumā. Brīdināšanas sistēma ir kompleksa, un tā sastāv no atsevišķām informācijas apmaiņas sistēmām, no kurām vairākas tiek nodrošinātas ar LVGMC tīmekļvietnes palīdzību. LVGMC uztur arī plūdu riska informācijas sistēmu, kas ir vēl viena no valsts līmeņa agrinās brīdināšanas sistēmām un ir saistīta ar kopīgo agrīno hidrometeoroloģisko brīdinājumu sagatavošanas un izplatīšanas sistēmu. Brīdināšanas sistēmā LVGMC izplata brīdinājumus par bīstamām meteoroloģiskām un hidroloģiskām parādībām, kas var izraisīt postījumus, avārijas un katastrofas, kā arī apdraudēt iedzīvotāju drošību. Kopējais brīdinājumu skaits, ko ikdienā LVGMC izsūta sabiedrībai, institūcijām un citiem klientiem, ir diezgan liels – 2023. gadā tika izsūtīti vairāk nekā 1300 brīdinājumi par bīstamiem laikapstākļiem. Atkarībā no prognozētās hidrometeoroloģiskās parādības intensitātes, gaidāmās ietekmes un iestāšanās iespējamības katrai parādībai ir definēti četri bīstamības līmeņi (5. tabula) (EC, 2023f; Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.; LVGMC, 2023a; LVGMC, 2023c; MK, 2020).

Brīdināšanas sistēma tiek nodrošināta saskaņā ar Valsts civilās aizsardzības plānu un atbilstoši šajā plānā minētajam katastrofu draudu identifikācijai izmanto ar risku analīzi saistītos kritērijus vai indikatorus. **Līdz ar to bīstamajām hidrometeoroloģiskajām parādībām un tām definētajiem bīstamības līmeņiem brīdināšanas sistēmā būtu jāatbilst Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajiem apdraudējumiem un to raksturojumam, tomēr faktiski vērojamas atšķirības gan parādību klāstā, gan to bīstamības kritērijos.** Piemēram, attiecībā uz stipra karstuma apdraudējumu Valsts civilās aizsardzības plānā kā sarkanā līmeņa bīstamības kritērijs norādīti apstākļi, kad divas dienas un ilgāk diennakts maksimālā gaisa temperatūra ir augstāka par +30 °C vai arī divas nakts un ilgāk diennakts minimālā gaisa temperatūra ir augstāka par +20 °C, savukārt LVGMC kopš 2023. gada vasaras sarkanā līmeņa brīdinājumus par karstumu izplata tikai gadījumos, kad diennakts maksimālā gaisa temperatūra ir lielāka par vai vienāda ar +35 °C. Atšķiras arī citu apdraudējumu, piemēram, snigšanas, puteņa, slapja sniega noguluma un apledējuma, bīstamības kritēriji, bet migla kā apdraudējums nav iekļauta Valsts civilās aizsardzības plānā, bet par to brīdināšanas sistēmā tiek izplatīti brīdinājumi sabiedrībai (LVGMC, 2023c; MK, 2020). 2022. gada vasaras piemērs (6. tabula) ilustrē, ka **kritēriju atšķirību ietekme uz identificēto ļoti bīstamo gadījumu skaitu var būt būtiska**: atbilstoši Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajiem kritērijiem minētajā vasarā Rīgā novēroti trīs ļoti bīstama karstuma gadījumi un kopumā 11 ekstremāli karstas diennaktis, tomēr neviens gadījums nav bijis atbilstošs sarkanā brīdinājumu līmeņa kritērijiem.

6. tabula

**2022. gada vasarā novērotie ekstremāli stipra karstuma gadījumi meteoroloģisko novērojumu stacijā Rīga-Universitāte**

Autores aprēķini, balstoties uz: LVGMC, 2023c; LVGMC, n. d.f.; MK, 2020

Datums	Diennakts maksimālā gaisa temperatūra > +30 °C	Diennakts minimālā gaisa temperatūra > +20 °C	Apstākļi atbilst Valsts civilās aizsardzības plānā noteiktajiem ekstremāli stipra karstuma kritērijiem	Apstākļi atbilst kritērijiem, par kuriem LVGMC izplata sarkanā bīstamības līmeņa brīdinājumus par karstumu
26.06.2022.	+31,0 °C	–	✓	✗
27.06.2022.	+30,6 °C	+21,0 °C		
28.06.2022.	+31,7 °C	+22,2 °C		
29.06.2022.	–	+20,3 °C		
01.07.2022.	+30,2 °C	+21,6 °C	✓	
02.07.2022.	+30,7 °C	–		
15.08.2022.		+21,1 °C	✓	
16.08.2022.	+30,9 °C	+21,8 °C		
17.08.2022.	–	+21,9 °C		
18.08.2022.	+30,8 °C	–		
19.08.2022.	+30,1 °C	+21,5 °C		



Atzīstot, ka līdzšinējie kritēriji brīdinājumiem par bīstamām hidrometeoroloģiskajām parādībām ir novecojuši, turklāt daļā gadījumu noteikti formāli un neraksturo šo parādību faktisko ietekmi, LVĢMC pēdējo gadu laikā ieguldījis pūles šo brīdinājumu kritēriju atjaunošanā. Norvēģu finanšu instrumenta 2014.–2021. gada programmas “Klimata pārmaiņu mazināšana, pielāgošanās tām un vide” ietvaros laikposmā no 2020. gada 29. septembra līdz 2024. gada 28. martam tiek īstenots iepriekš noteiktais projekts “Klimata pārmaiņu politikas integrācija nozaru un reģionālajā politikā”. Viena no šī projekta aktivitātēm ir nacionālās brīdināšanas sistēmas par hidrometeoroloģiskajām parādībām uzlabošana, tostarp aktualizējot pašreizējos un izstrādājot vismaz piecus jaunus brīdinājumu veidus. Projekta īstenošanas gaitā paredzēts veidot sadarbību ar pašvaldībām bīstamu hidrometeoroloģisko apstākļu ietekmes apzināšanai reģionālajā un vietējā mērogā, atjaunot brīdinājumu vizualizācijas sistēmu, kā arī informēt sabiedrību (Intervija, Viksna, Krūmiņa, Gaile, 08.09.2023.; KEM, 2023a; Kosteviča, 2021). Šīs aktivitātes ietvaros **LVĢMC sadarbībā ar atsevišķām pašvaldībām (piemēram, Siguldas, Ropažu, Saldus, Jelgavas pašvaldību), kā arī iestādēm un organizācijām (piemēram, VUGD, NMPD, AS ST, LVM u. c.) ir veicis bīstamo hidrometeoroloģisko parādību ietekmes analīzi.** Projekta īstenošanas gaitā pārskatīti vairāki brīdinājumu kritēriji, kā arī izstrādāti jauni brīdinājumi par tādām bīstamām parādībām kā augstas intensitātes ultravioletā radiācija, paaugstināts kūlas ugunsgrēku risks un salnas. Brīdinājumu kritērijus LVĢMC pārskata periodiski, tomēr tik plaša to pārskatīšana, izmantojot padziļinātu bīstamo parādību ietekmes analīzi, veikta pirmo reizi (LVĢMC, 2023d; Mackeviča, 2022). Sniedzot atbildi par Valsts civilās aizsardzības plāna izpildi 2021. gadā un nepieciešamajiem grozījumiem, LVĢMC norādījis, ka brīdināšanas sistēmas pilnveides nolūkā būtu lietderīgi pašvaldību civilās aizsardzības plānos iekļaut kritērijus iedzīvotāju brīdināšanai par plūdu draudiem. LVĢMC izplatīto brīdinājumu kritēriji ir atbilstoši ūdens līmeņa augstuma atkārtotās biežumam un vienmēr nav saistāmi ar tiešu apdraudējumu iedzīvotājiem. Tādēļ Valsts civilās aizsardzības plānā būtu jāietver mehānisms atbildīgo dienestu, pašvaldību un apdrošināšanas pakalpojumu sniedzēju sadarbībai operatīvās un vēsturiskās informācijas un datu apmaiņai. Savukārt nolūkā laikus brīdināt civilajā aizsardzībā iesaistītos dienestus par potenciālajiem bīstamajiem laikapstākļiem, kā arī izvērtēt sagaidāmo ietekmi no dažādu dienestu skatpunkta, LVĢMC rosinājis ieviest regulāras operatīvo dienestu sanāksmes ar LVĢMC operatīvo darbinieku dalību tajās (VARAM, 2024b).

Brīdinājumu kritēriju pārskatīšana un jaunu apdraudējumu identifikācija neapšaubāmi ir atbilstoša un vēlama rīcība gan līdz ar bīstamo parādību izmaiņām klimata pārmaiņu ietekmē, gan apzinoties un izmantojot mūsdienās pieejamo dažādu jomu ietekmi raksturojošo statistikas datu klāstu. Tomēr šīs aktivitātes koordinācijas trūkums civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā papildina 4.1. nodaļā aprakstīto katastrofu risku pārvaldības nepilnību klāstu. Brīdinājumu kritērijiem par bīstamām hidrometeoroloģiskajām parādībām būtu jāizriet no apdraudējumu risku vērtēšanas rezultātiem vai jābūt ar tiem saistītiem (WMO, 2018). Tomēr **faktiski tiek īstenoti paralēli, savstarpēji nesaistīti apdraudējumu ietekmes izvērtēšanas procesi, kas turklāt atšķiras pēc vērtēšanas pieejas un potenciāli ietekmēto tautsaimniecības jomu pārklājuma.** Lai nodrošinātu nepārprotamu izpratni par sabiedrībai aktuālajiem apdraudējumiem, veiktu to kvalitatīvu identifikāciju, risku izvērtēšanu un komunikāciju, būtu **jāīsteno vienots brīdināšanas sistēmā ietvertu apdraudējumu risku novērtēšanas process, tostarp koordinējot to ar šos apdraudējumus pārvaldošajām institūcijām (VARAM un ZM), kā arī risku vērtēšanas procesā jānodrošina atbilstoša iesaistīto pušu pārstāvība.**

## Uz sagaidāmo laikapstākļu ietekmi vērsti brīdinājumi

Eiropas hidrometeoroloģiskie dienesti pakāpeniski veic pāreju no bīstamu laikapstākļu brīdinājumu kritērijiem, kas atbilst noteiktām hidrometeoroloģisko rādītāju robežvērtībām, uz tādiem, kas raksturo laikapstākļu potenciālo negatīvo ietekmi. Uz ietekmi vērsts brīdinājums sniedz informāciju par to, kāda būs laikapstākļu potenciālā ietekme, tomēr tiek saglabāta arī pamatinformācija par meteoroloģiskajiem apstākļiem. Brīdinājumu ietekmes līmeni nosaka dažādi papildu apstākļi, piemēram, šādi:

- kurā diennakts laikā tiek prognozēta bīstamā parādība; vai tā var negatīvi ietekmēt transporta plūsmu sastrēgumstundu laikā;
- kurā gadalaikā tiek prognozēta bīstamā parādība; vai tā ir konkrētajam gadalaikam neraksturīga;
- cik neierasti ir gaidāmie laikapstākļi; vai reģions, kuru skars prognozētā bīstamā parādība, "ir pieradis" pie šāda veida laikapstākļiem;
- vai prognozētās bīstamās parādības laikā tās iedarbībai pakļautajā teritorijā ir plānoti ārtelpu pasākumi;
- vai pastāv apstākļi, kas prognozētās bīstamās parādības ietekmei pakļauto teritoriju padara īpaši neaizsargātu.

Šo apstākļu identifikācijai un kvantificēšanai nepieciešams veikt aptverošu analīzi, tostarp apzinot laikapstākļu nelabvēlīgajai ietekmei pakļautās nozares, infrastruktūru un vērtības.

Avoti: *Agersten, 2022; Kaltenberger et al., 2020; LVGMC, 2023d; Met Office, n. d.*

Brīdinājumu par bīstamiem laikapstākļiem sagatavošana un izplatīšana tiek nodrošināta nepārtrauktā režīmā. Šis process ietver no daudzveidīgiem vides novērojumu avotiem izgūtas informācijas par faktiskajiem hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem analīzi un uzraudzību, skaitlisko prognožu modeļu aprēķinu izvērtēšanu, interpretāciju un neatbilstību identifikāciju, kā arī prognožu un brīdinājumu produktu sagatavošanu un izplatīšanu. Tādējādi **brīdināšanas sistēmas darbības nodrošināšanai nepieciešams gan plašs tehnoloģiskais nodrošinājums, gan cilvēkresursi un ekspertīze**. Tomēr LVGMC jau ilgstoši pastāv problēmas, kas skar abas šīs nodrošinājuma komponentes. Ņemot vērā apstākli, ka Latvijā nav iespējams augstākās izglītības līmenī apgūt meteoroloģiju, hidroloģiju un klimatoloģiju, LVGMC organizācijas ietvaros veic apjomīgu un resursietilpīgu jauno speciālistu apmācību. Vienlaikus, ņemot vērā operatīvajā hidroloģijā un meteoroloģijā nodarbinātajiem speciālistiem nepieciešamās kompetences, darba specifiku (tostarp nakts maiņu darbu, darbu paaugstinātas spriedzes apstākļos u. tml.), salīdzinoši ilgo apmācību laiku un šauru specializāciju, kā arī atalgojuma līmeni, LVGMC jau ilgstoši saskaras ar problēmām nodrošināt operatīvā darba veikšanai atbilstošus cilvēkresursus. Piemēram, brīdinājumu sagatavošanu par paliem un plūdiem upēs **pašlaik LVGMC ir kompetents veikt viens hidrologs (viena persona)**. Šāda situācija no cilvēkresursu plānošanas viedokļa nav uzskatāma nedz par optimālu, nedz ilgtspējīgu, īpaši, ņemot vērā ar upju palu un plūdu apdraudējumu saistītos riskus (sk. 5.5.1. nodaļu). Tāpat problēmas brīdināšanas sistēmas īstenošanā saistāmas ar tehnisko nodrošinājumu un veiktspēju. Bīstamas un augstas ietekmes hidrometeoroloģiskās parādības nereti ir lokālas, tādēļ to identifikēšanā un prognozēšanā liela nozīme ir pieejamo novērojumu kvalitātei, savlaicīgumam, telpiskajam pārklājumam un izšķirtspējai. 2019. gadā salīdzinot Baltijas un Skandināvijas valstu hidrometeoroloģisko novērojumu tīkla pārklājumu (7. tabula), secināts, ka **Latvijā pamata hidrometeoroloģisko parametru novērojumiem pieejamo novērojumu staciju blīvums ir salīdzinoši vismazākais** – aptuveni viena novērojumu stacija uz katrām 2000 km<sup>2</sup> valsts teritorijas. LVGMC lietpratēji norāda: lai pienācīgi atspoguļotu hidrometeoroloģiskos apstākļus Rīgā vien, būtu nepieciešamas 3–4 atbilstoši PMO noteiktajiem standartiem ierīkotas novērojumu stacijas (Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.). Salīdzinoši kritiska situācija ir ar meteoroloģiskā radara novērojumu pieejamību – pašlaik Latvijā kopš 2006. gada darbojas viens meteoroloģiskais radars, kuru regulāri piemeklē tehniskas kļūmes un novērojumu izmantošanu apgrūtināši signāla

traucējumi. Tomēr šis ir ļoti svarīgs rīks, piemēram, tādu bīstamu parādību kā pērkona negaisi un tos pavadošās bīstamās parādības, prognozēšanai (*Avotniece et al., 2017b*).

Bez izaicinājumiem, kurus bīstamu hidrometeoroloģisko parādību prognozēšanā rada novērojumu informācijas pieejamība un kvalitāte, cits nozīmīgs apstāklis, kas kavē šo parādību prognozēšanas un atbilstošu brīdināšanas spēju uzlabošanu, ir līdz šim neizkoptā skaitliskās hidrometeoroloģiskās prognozēšanas veiktspēja Latvijā. **LVGMC ir vienīgais hidrometeoroloģiskais dienests Eiropā, kam nav sava skaitliskā prognožu modeļa un kas līdz ar to nevar pilnvērtīgi izmantot iespējas pielāgot skaitliskās modelēšanas rezultātus lokālajiem Latvijas apstākļiem, tādējādi uzlabojot hidrometeoroloģisko prognožu un brīdinājumu precizitāti** (*Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.*). Agrīnās brīdināšanas sistēmas, kas nespēj aptvert lokālas iezīmes un urbānās vides sarežģītību, būtiski apgrūtina precīzu un detalizētu brīdinājumu nodrošināšanu (*Dodman et al., 2022*). Skaitliskās modelēšanas nozīmi mūsdienīgu hidrometeoroloģisko pakalpojumu nodrošināšanā uzsvēr arī PMO. Tā atzīst, ka dalībvalstu pašreizējais nacionālā līmeņa finansējums skaitliskās modelēšanas jomai nav bijis pietiekams mūsdienu tehnoloģiskās attīstības apstākļiem atbilstošas un konkurētspējīgas pētniecības un attīstības nodrošināšanai nacionālajos hidrometeoroloģiskajos dienestos (*WMO, 2021*).

7. tabula

**Hidrometeoroloģisko novērojumu staciju blīvums un novērojumu iekārtu skaits Baltijas un Skandināvijas valstīs 2019. gadā**

Avots: *LVGMC, 2023c*

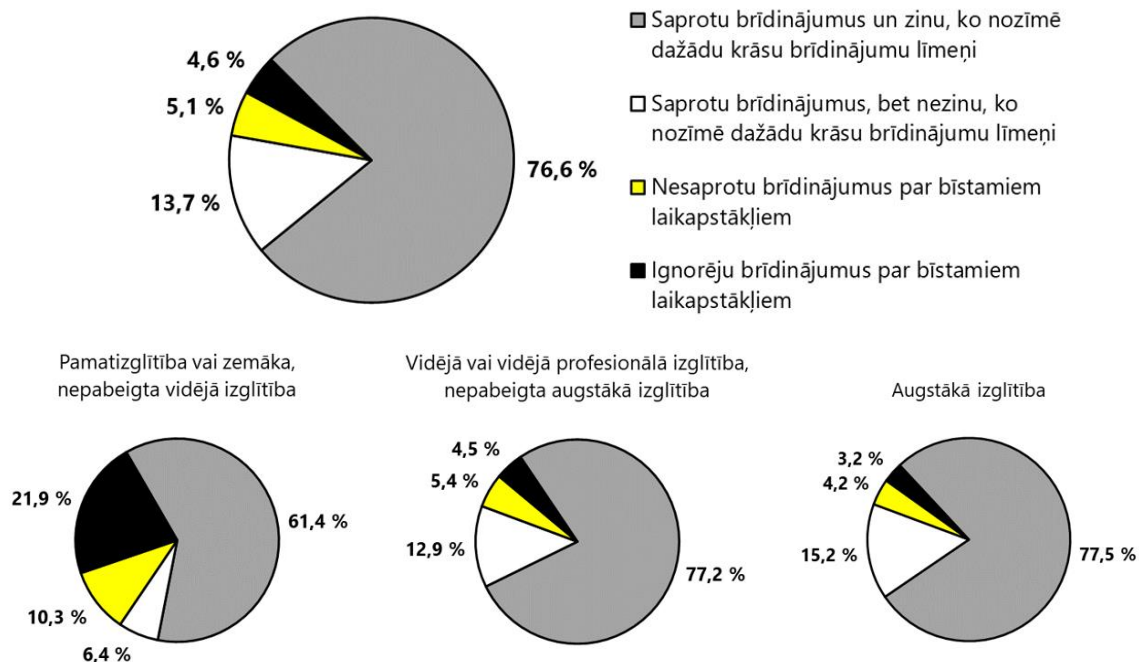
Hidrometeoroloģiskais parametrs	Novērojumu staciju blīvums (viena novērojumu punkta sniegtās informācijas pārklājums km <sup>2</sup> )						
	Dānija	Igaunija	Latvija	Lietuva	Norvēģija	Somija	Zviedrija
Atmosfēras nokrišņi	213	942	1957	583	375	1744	286
Sniega segas biezums	590	1560	2084	1921	618	1791	886
Gaisa temperatūra	616	1222	1900	680	247	317	401
Vēja ātrums	567	1190	2392	2252	383	360	434
Novērojumu punktu vai iekārtu skaits							
Novērojumu iekārta	Dānija	Igaunija	Latvija	Lietuva	Norvēģija	Somija	Zviedrija
Ūdens līmeņa novērojumu punkti piekrastē	33	14	9	3	6	15	21
Novērojumu kameras	–	23	79	–	–	31	–
Meteoroloģiskais radars	5	2	1	2	12	11	12
Zibens izlāžu sensori	6	2	2	4	16	8	9

Nozīmīga problēma valsts līmeņa brīdināšanas sistēmu īstenotājiem, ir tā, ka **vietējā, reģionālā un valsts līmeņa institūcijas, kā arī sabiedrība nereti nesaprot brīdinājumus un sagaidāmo nelabvēlīgo laikapstākļu ietekmi**. Pētījumi liecina, ka pastāv ievērojami augstāka iespējamība, ka iedzīvotāji tic un reaģē uz brīdinājumiem, ja viņi:

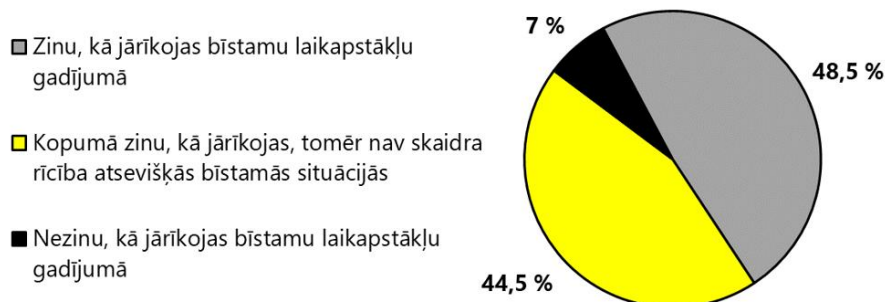
- saprot brīdinājumus;
- ir ziņoši par apdraudējumu, saistībā ar kuru izplatīts brīdinājums;
- ir ziņoši par iespējamo apdraudējuma nelabvēlīgo ietekmi (*Potter et al., 2018*).

Turklāt iedzīvotāju reakciju uz brīdinājumiem ietekmē arī laikapstākļu parādība, par kuru tiek brīdināts, kā arī brīdinājumu forma un struktūra (*Schulze and Voss, 2023*).

### Cik lielā mērā jūs saprotat brīdinājumus par bīstamiem laikapstākļiem?



### Vai zināt, kā jārikojas bīstamu laikapstākļu gadījumā?



15. attēls. Latvijas iedzīvotāju izpratne par laikapstākļu brīdinājumiem un nepieciešamo rīcību bīstamu laikapstākļu gadījumā (% no kopējā respondentu skaita vai respondentu skaita konkrētā izglītības līmeņa grupā)

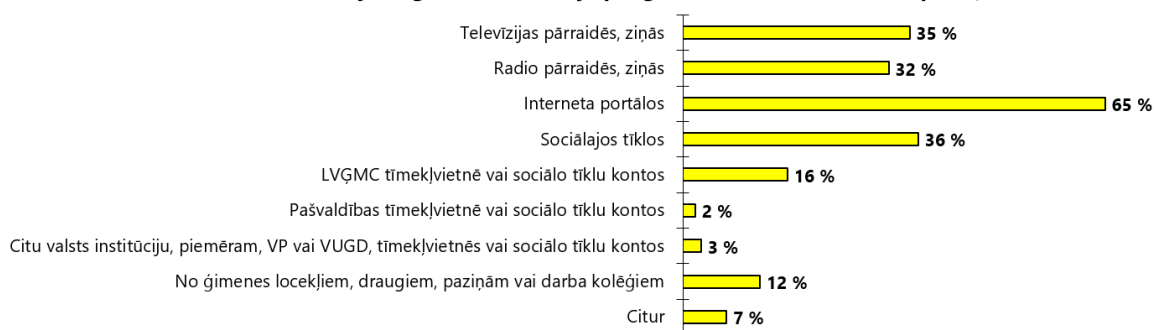
Avots: Latvijas Fakti, 2023

Aptaujājot Latvijas iedzīvotājus par to, cik lielā mērā viņi jūtas zinoši par izplatīto bīstamo laikapstākļu brīdinājumu saturu, **vairākums respondentu (77,6 %) norādīja, ka saprot brīdinājumus un zina, ko nozīmē dažādu krāsu brīdinājumu līmeņi, tomēr mazāk nekā puse respondentu (48,5 %) bija pārliecināti par bīstamu laikapstākļu gadījumā nepieciešamo rīcību** (15. attēls). Līdzīgi kā attiecībā uz zināšanām par pakļaušanu bīstamu laikapstākļu iedarbībai (sk. 5.2. nodaļu), arī saistībā ar laikapstākļu brīdinājumu izpratni iezīmējas iedzīvotāju informētības un attieksmes atkarība no to izglītības līmeņa. Tās respondentu grupas, no kurām saņemtas visvairāk (virs 80 % konkrētajā respondentu grupā) brīdinājumu satura un sagaidāmās rīcības izpratni apstiprinošas atbildes, ir iedzīvotāji vecuma grupā no 45 līdz 54 gadiem, studenti, mājsaimnieces vai personas bērna kopšanas atvaļinājumā, Latgales iedzīvotāji un iedzīvotāji ar ienākumiem virs 1001 euro. Kopumā 5,1 % respondentu norāda, ka nesaprot brīdinājumus par bīstamiem laikapstākļiem, un vislielākais šādu respondentu īpatsvars ir respondentu grupā ar pamatizglītību vai zemāku, kā arī nepabeigtu vidējo izglītību – desmitā daļa šīs grupas respondentu nesaprot brīdinājumus. Arī attiecībā uz brīdinājumu ignorēšanu šī respondentu grupa negatīvi izceļas – vairāk nekā piektdaļa (21,9 %) respondentu norāda, ka ignorē brīdinājumus par bīstamiem laikapstākļiem.

Tādējādi var secināt, ka **kopumā trešdaļa iedzīvotāju ar pamatizglītību vai zemāku, kā arī nepabeigtu vidējo izglītību nav pietiekami informēti par bīstamu laikapstākļu brīdinājumiem, to potenciālo ietekmi un rekomendējamo rīcību.** Vienlaikus kopējās respondentu grupas sniegto atbilžu sadalījums liecina par iespējam uzlabot iedzīvotāju informētību attiecībā uz rīcību bīstamu laikapstākļu gadījumā. **Kopumā vairāk nekā puse respondentu norāda, ka nezina, kā rīkoties atsevišķās bīstamās situācijās (44,5 % respondentu), vai arī vispār nezina, kā būtu jārikojas bīstamu laikapstākļu gadījumā (7 %).** Visvairāk (virs 10 % konkrētajā respondentu grupā) iedzīvotāju, kuri nezina, kā jārikojas bīstamu laikapstākļu gadījumā, ir starp iedzīvotājiem vecumā no 55 līdz 64 gadiem, nestrādājošiem iedzīvotājiem, pensionāriem, invalīdiem, studentiem, rīdniekiem, citu tautību pārstāvjiem un īpaši (16,5 % respondentu šajā grupā) starp iedzīvotājiem, kuri atbildes uz aptaujas jautājumiem sniedza krievu valodā.

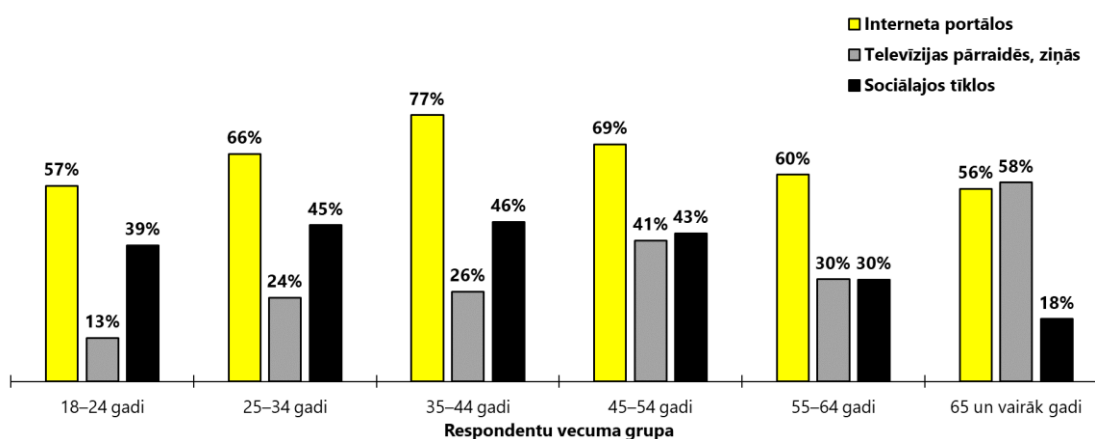
Apkopojot aptaujā sniegtās atbildes, secināms, ka **iedzīvotāju informētības līmenis par laikapstākļu brīdinājumiem kā preventīvo pasākumu civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas jomā būtu uzlabojams, īpašu uzmanību vēršot uz tādām iedzīvotāju grupām kā iedzīvotāji ar izglītības līmeni, kas zemāks par vidējo izglītību, vecāka gadagājuma iedzīvotāji, pensionāri un iedzīvotāji, kuru ikdienas saziņas valoda nav latviešu valoda.** Latvijā obligātās civilās aizsardzības apmācības tiek īstenotas vispārējās, profesionālās un augstākās izglītības iestādēs. MK noteikumos Nr. 716 "Minimālās prasības obligātā civilās aizsardzības kursa saturam un nodarbināto civilās aizsardzības apmācības saturam" definēti aspekti, kas iekļaujami obligātajās civilās aizsardzības apmācībās vispārējās un profesionālās izglītības iestādēs, augstākās izglītības iestādēs un paaugstinātas bīstamības objektos vai objektos, kuriem izstrādāti (vai jābūt izstrādātiem) civilās aizsardzības plāni. Tomēr tikai attiecībā uz paaugstinātas bīstamības objektos vai objektos, kuriem izstrādāti (vai jābūt izstrādātiem) civilās aizsardzības plāni, nodarbinātajiem noteikta prasība mācību saturā ietvert informāciju par valsts agrīnās brīdināšanas sistēmu (MK, 2017a). Lai gan atsevišķu civilās aizsardzības mācību saturā var būt iekļauti ar bīstamu laikapstākļu ietekmi un sagaidāmo rīcību bīstamu laikapstākļu gadījumā saistīti jautājumi, šis aspekts pašlaik nav noteikts kā obligāta civilās aizsardzības apmācību satura komponente. Laikposmā no 2023. gada sākuma līdz 2024. gada beigām tiek īstenots EK Civilās aizsardzības finanšu instrumenta "Track1" programmas projekts "Visaptverošas civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas apmācības izveide valsts institūcijām, pašvaldību civilās aizsardzības komisijām, augstskolām, VUGD Ugunsdrošības un civilās aizsardzības koledžai, kā arī drošības padomu izveide sabiedrībai". Projektā paredzēts izstrādāt mācību saturu un materiālus dažādām iedzīvotāju grupām, tostarp gan mācību materiālus augstskolām, gan drošības padomus ietverošus materiālus sabiedrībai, kā arī paplašināt un modernizēt jau esošo informatīvo materiālu funkcionalitāti un izstrādāt sabiedrības drošības jautājumus popularizējošus vides objektus. Šī pētījuma izstrādes nolūkā 2020. gadā tika veikts priekšizpētes darbs, kurā tika sniegtas rekomendācijas piemērotāko mācību metožu un risinājumu izvēlei atbilstoši dažādu vecumu auditoriju vajadzībām. Projekta gaitā izstrādājamo mācību saturā tiks ietverti arī jautājumi par bīstamu laikapstākļu nelabvēlīgo ietekmi (IeM, 2022a; PwC, 2020; VUGD, 2023c). Tāpat informatīvie materiāli, tostarp brošūras un bukleti, par dažādiem civilās aizsardzības jautājumiem pieejami VUGD tīmekļvietnē, tomēr to klāstā nav neviena, kas skaidrotu brīdināšanas sistēmas par bīstamiem laikapstākļiem ietvaros izplatīto bīstamo parādību ietekmi un sagaidāmo rīcību. Šī pētījuma izstrādes laikā 2024. gada februārī ir izveidots 112 portāls, kurā ietverti arī drošības padomi iedzīvotājiem un ieteikumi rīcībai apdraudējuma gadījumā. Šo padomu klāstā ir arī ieteikumi rīcībai atsevišķu dabas stihiju gadījumā.

### Kur jūs iegūstat informāciju par gaidāmiem bīstamiem laikstākļiem?



16. attēls. Avoti, no kuriem Latvijas iedzīvotāji iegūst informāciju par gaidāmiem bīstamiem laikstākļiem (% no kopējā respondentu skaita)

Avots: Latvijas Fakti, 2023



17. attēls. Trīs izplatītākie avoti, no kuriem Latvijas iedzīvotāji iegūst informāciju par gaidāmiem bīstamiem laikstākļiem, sadalījumā pēc respondentu vecuma (% no kopējā respondentu skaita vecuma grupā)

Avots: Latvijas Fakti, 2023

LVĢMC brīdinājumus par bīstamiem laikstākļiem sabiedrībai izplata, publicējot tos LVĢMC tīmekļvietnē. Tur norādīts brīdinājuma saturs (bīstamā parādība, tās prognozētā intensitāte, laikposms un areāls, kurā brīdinājums ir spēkā), kā arī norāde uz bīstamu laikstākļu gadījumā nepieciešamo rīcību. Sagatavotie brīdinājumi tiek izsūtīti arī VUGD, Latvijas Televīzijai, Latvijas Radio, ziņu aģentūrai LETA un VARAM, savukārt oranžā un sarkanā bīstamības līmeņa brīdinājumi tiek izsūtīti arī pašvaldībām, kas atrodas konkrēto brīdinājumu darbības teritorijā. Informācija par brīdinājumiem papildus tiek izplatīta arī LVĢMC sociālo plašsaziņas līdzekļu kontos (Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.; LVĢMC, 2023a). Latvijas iedzīvotāju aptaujas rezultāti rāda, ka galvenie avoti, no kuriem viņi iegūst informāciju par bīstamiem laikstākļiem, ir interneta portāli (65 %), sociālie tīkli (36 %), televīzijas pārraidēs un ziņās (35 %), kā arī radio pārraidēs un ziņās (32 %) (16. attēls). Skatot populārākos informācijas avotus sadalījumā pēc respondentu vecuma (17. attēls), secināms, ka būtiska ietekme uz visu vecuma grupu iedzīvotāju informētību par bīstamiem laikstākļiem ir interneta portālos pieejamai informācijai – 56–77 % iedzīvotāju informāciju par gaidāmiem bīstamiem laikstākļiem iegūst no šī avota. Savukārt senioru (virs 65 gadu vecuma) vecuma grupā svarīgs šīs informācijas avots ir arī televīzijas pārraidēs un ziņās.

Salīdzinot aptaujā sniegtās iedzīvotāju atbildes par faktiski izmantotajiem informācijas avotiem ar pašreiz izmantotajiem brīdinājumu izplatīšanas ceļiem, **iezīmējas informācijas izplatīšanas nepilnīga atbilstība iedzīvotāju vajadzībām**. Lielākā daļa iedzīvotāju informāciju par gaidāmiem bīstamiem laikstākļiem iegūst no interneta portāliem, tomēr tie nav brīdinājumu informācijas primāro saņēmēju klāstā. Tādējādi informācija interneta portālos nonāk ar novēlošanos,

to var nepamanīt starp rakstiem par citām ikdienas aktualitātēm, kā arī tā lielākoties netiek atjaunināta gadījumos, kad LVĢMC korigē brīdinājumu (piemēram, prognozētajai parādībai pastiprinoties līdz nākamā bīstamības līmeņa kritērijiem). Pašlaik nav izstrādāts efektīvs mehānisms brīdinājumu informācijas integrācijai interneta portālos, tomēr būtu svarīgi rast veidu, kā nodrošināt šīs informācijas pieejamību un kvalitatīvu reprezentāciju vismaz populārākajās tīmekļvietnēs. Visplašākā informācija par laikapstākļu brīdinājumiem pašlaik ir pieejama LVĢMC tīmekļvietnē, tomēr iedzīvotāju vidū tā nav iecienīta – tikai 16 % iedzīvotāju norāda, ka informāciju par gaidāmiem bīstamiem laikapstākļiem iegūst LVĢMC tīmekļvietnē vai sociālo plašsaziņas līdzekļu kontos (sk. 16. attēlu). LVĢMC lietpratēji kā būtisku trūkumu hidrometeoroloģiskās informācijas, tostarp brīdinājumu, izplatīšanā min savas hidrometeoroloģisko prognožu un brīdinājumu lietotnes neesību (Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.). 2024. gada februārī līdz ar 112 portāla izveidošanu tika atklāta arī lietotne “112 Latvija”. Tās nodrošinātā funkcionalitāte paredz ne tikai atvieglotu saziņu ar operatīvajiem dienestiem ārkārtas situācijās, bet arī laikapstākļu brīdinājumu informācijas izplatīšanu (VUGD, 2024). Šīs lietotnes popularitāte un faktiskā izmantošana sabiedrībā ir lielā mērā atkarīga no tā, cik veiksmīgi tā tiks popularizēta iedzīvotāju vidū. Līdz šim VUGD tīmekļvietni un sociālo plašsaziņas līdzekļu kontus kā informācijas avotu par gaidāmiem bīstamiem laikapstākļiem izmantojuši tikai 3 % iedzīvotāju (sk. 16. attēlu). Būtisku pienesumu agrīnās brīdināšanas nodrošināšanā, risku komunikācijā un drošības padomu izplatīšanā var sniegt arī prasmīgi un mērķtiecīgi īstenotas aktivitātes sociālajos plašsaziņas līdzekļos (OECD, 2013). Tomēr jebkurš no iepriekš minētajiem informācijas avotiem aptver ierobežotu sabiedrības daļu. **Savlaicīgas un aptverošas brīdināšanas nolūkā būtu svarīgi rast veidu, kā informēt visus iedzīvotājus.** Veicot pētījumu par piemērotākā iedzīvotāju apziņošanas mehānisma izvēli Latvijā, tika secināts, ka **piemērotākais mehānisms, kas sniedz iespēju apziņot iedzīvotājus visā valstī vai kādā konkrētā tās teritorijā, ir šūnu apraide.** Izmantojot šūnu apraides tehnoloģiju tiktu izplatīti brīdinājumi uz ikvienu ieslēgtu mobilo telefonu, kas konkrētajā brīdī atrodas apdraudējuma skartajā teritorijā. Pētījumā veikta elektroniska iedzīvotāju aptauja liecina, ka šādam risinājumam būtu atbalsts sabiedrībā – gandrīz visi aptaujātie norādīja, ka vēlētos drošības brīdinājumu informāciju saņemt paziņojumu veidā mobilajā telefonā. Tomēr jāpiemin, ka šī aptauja tika veikta ar VUGD sociālo plašsaziņas līdzekļu kontu palīdzību, tādējādi tās rezultāti nereprezentē visu Latvijas iedzīvotāju kopumu ne telpiskā, ne vecuma grupu griezumā. Plāni par šūnu apraides ieviešanu Latvijā ir aktuāli jau vairākus gadus, tomēr praksē to līdz šim tā arī nav izdevies ieviest (Legzdina, 2023; CC, 2021). Lēmums Latvijā ieviest šūnu apraides tehnoloģiju brīdinājumu izplatīšanai apstiprināts ar 2023. gada 17. oktobra Ministru kabineta noteikumiem Nr. 596 “Eiropas Savienības kohēzijas politikas programmas 2021.–2027. gadam 2.1.3. specifiskā atbalsta mērķa “Veicināt pielāgošanos klimata pārmaiņām, risku novēršanu un noturību pret katastrofām” 2.1.3.3. pasākuma “Katastrofu risku mazināšanas pasākumi” pirmās projektu iesniegumu atlases kārtas īstenošanas noteikumi”. Nekavējoties uzsākta arī publiskā iepirkuma procedūra sistēmas izstrādei un ieviešanai, tomēr vēl 2024. gada februāra sākumā iepirkumu procedūra nebija pabeigta un par tās norisi tika saņemti iebildumi no Iepirkumu uzraudzības biroja (IeM, 2023b; LETA un Delfi, 2024; MK, 2023b).

Īstenojot agrīno brīdināšanu par bīstamiem laikapstākļiem, izplatītā brīdinājumu informācija nereti plašsaziņas līdzekļos tiek patvaļīgi interpretēta, sagrozīta, un turklāt dažos gadījumos pat izskanējuši aicinājumi tai neuzticēties un izmantot citus informācijas avotus. Šāda rīcība ne tikai vedina iedzīvotājus apšaubīt LVĢMC kā nacionālā hidrometeoroloģiskā dienesta kompetenci, bet arī mazina laikapstākļu brīdinājumu kā preventīvā pasākuma civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā efektivitāti. Tomēr sabiedrības uzticēšanās nacionālā hidrometeoroloģiskā dienesta sniegtajai informācijai ir svarīga tā funkciju īstenošanai civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas ietvaros. Jo lielāka ir iedzīvotāju uzticēšanās laikapstākļu prognozēm, jo vairāk viņi reaģē arī uz laikapstākļu brīdinājumu informāciju. Pieņemot, ka iepriekš minēto plašsaziņas līdzekļu pārstāvju rīcību izraisa izpratnes trūkums par brīdināšanas sistēmas nozīmi un brīdinājumu saturu un formātu, LVĢMC lietpratēji norāda, ka būtu svarīgi nodrošināt arī plašsaziņas līdzekļu pārstāvju apmācības par viņu profesionālo rīcību apdraudējumu, tostarp bīstamu

laikapstākļu, draudu gadījumā. Tāpat būtu nepieciešams normatīvajā regulējumā nostiprināt un norādīt, kas ir uzskatāms par autoritatīvu hidrometeoroloģiskās informācijas, tostarp brīdinājumu, avotu civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas kontekstā (Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.; *Schulze and Voss, 2023*).

#### 5.4. Risku finansēšana

Līdzšinējo un nākotnē prognozēto klimata pārmaiņu ietekme (sk. 1.3. nodaļu) ir saistīta ar papildu finansiālo slogu gan mājsaimniecībām un uzņēmumiem, gan publiskajam sektoram. Pastāv augsta iespējamība, ka, **turpmāku klimata pārmaiņu apstākļos pieaugot ekstremālu laikapstākļu gadījumu biežumam, Eiropā pieaugs izdevumi, kas saistīti ar klimata risku pārvaldību.** Tādēļ atbildīgajām institūcijām būtu jau laikus jānodrošina ārkārtas palīdzībai un infrastruktūras atjaunošanai nepieciešamie resursi (*Bednar-Fiedl et al., 2022; OECD, 2023b*). Apstākļos, kad ir izsmeltas citas iespējas, kā mazināt ar klimata pārmaiņām saistītos riskus, ir jārod ekonomiski dzīvotspējīgi risinājumi finansiālo risku pārnesi vai sadalīšanai. Lai gan vairāku ES īstenoto programmu ietvaros ir pieejams finansējums noturības pret klimata pārmaiņām veicināšanai, arī valsts līmenī jāveic ieguldījumi katastrofu risku mazināšanā. **Ja valstī netiek īstenota ilgtspējīga risku finansēšanas stratēģija, tā var tikt pakļauta finansiāliem satricinājumiem, kas skar valsts budžetu vai atsevišķas sabiedrības grupas.** Risku finansēšana palīdz publiskās valsts varas institūcijām pārvarēt šādus satricinājumus, vienlaikus nekaitējot ekonomiskajai attīstībai, fiskālajai stabilitātei un labklājībai (*Bednar-Fiedl et al., 2022; EC, 2021a; WB and GFDRR, 2016*).

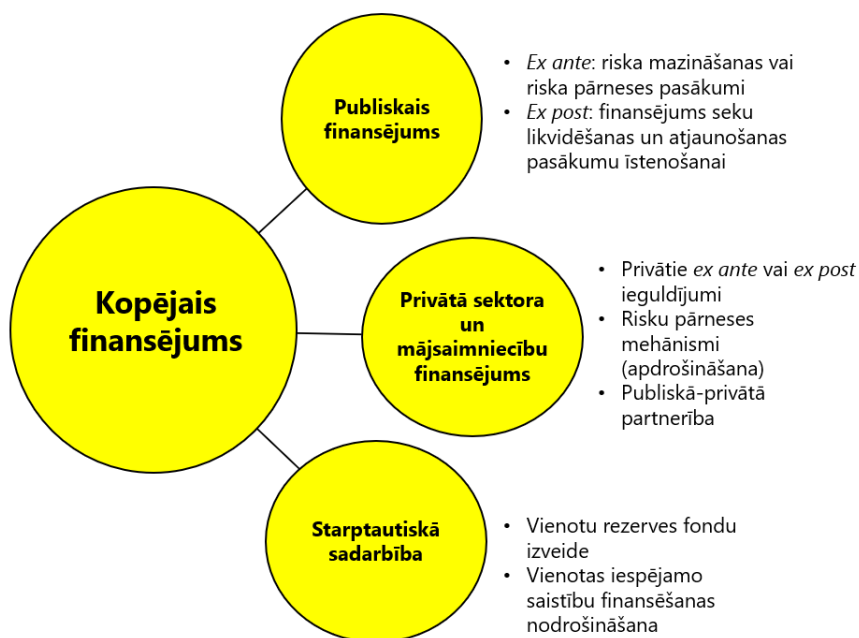
Visaptveroša risku pārvaldība ietver sistemātisku tādu risku identificēšanu, kas rodas vairāku apdraudējumu mijiedarbības rezultātā, kā arī paredz tādu finanšu instrumentu kombināciju, kuros ņemta vērā publiskās valsts varas institūciju, mājsaimniecību, mazo un vidējo uzņēmumu, lauksaimnieku un sociāli mazaizsargāto iedzīvotāju grupu, piemēram, personu ar zemiem ienākumiem, pakļaušana apdraudējumu iedarbībai un spēja pārciest ar tiem saistītos riskus. Sākotnēji nepieciešams apzināt daudzveidīgos riskus, kas konkrētajā vietā jau pastāv vai arī radīsies nākotnes klimata pārmaiņu ietekmē, un pēc tam atbilstoši jānovērtē un jāizstrādā infrastruktūras, tehnoloģisko, uzvedības un finanšu ieguldījumu portfelis, lai pielāgotos šiem riskiem (*EEA, 2017; WB and GFDRR, 2016*). Klimata pārmaiņu ietekme uz finanšu stabilitāti ir atkarīga gan no finanšu risku sadalījuma, gan iespējamo finanšu sistēmas zaudējumu attīstības. Detalizēta finanšu risku analīze norāda uz ES, reģionu, nozaru un finanšu iestāžu griezumā nevienmērīgu neaizsargātību pret klimata pārmaiņu ietekmi (*ESRB, 2021*). Apzinoties klimata pārmaiņu radītos izaicinājumus, Eiropas Centrālā banka, Eiropas Sistēmisko risku kolēģija, kā arī vairāku valstu centrālās bankas Ziemeļeiropā, Rietumeiropā un Centrāleiropā sākušas sistemātisku klimata risku ietekmes uz finansiālo stabilitāti izvērtēšanu un plāno klimata risku testēšanu ietvert savu uzraudzības rīku klāstā (*Bednar-Fiedl et al., 2022*).

**Riska finansēšana** ietver **risku aizturi** (*risk retention*) apvienojumā ar skaidru finansēšanas stratēģiju, un tās nolūks ir nodrošināt finanšu vajadzību apmierināšanai atbilstošu līdzekļu pieejamību gadījumos, kad notiek katastrofa. Šādu finansējumu var nodrošināt, valsts līmenī uzkrājot līdzekļus risku finansēšanas nolūkam, vai iegūt ārēji, izmantojot iepriekš noteiktas kredītiespējas. Šāda veida riska finansēšanas avoti ir banku sektors, kapitāla tirgus un starptautiskās aizdevējiestādes. Savukārt **risku pārnesi** (*risk transfer*) ietver ar katastrofām saistīto finansiālo zaudējumu pārnesi uz ārēju subjektu, kas apmaiņā pret prēmiju sniedz kompensāciju katastrofas gadījumā. Risku pārneses nolūkā var izmantot apdrošināšanas shēmas un kapitāla tirgus instrumentus, piemēram, katastrofu obligācijas. Tomēr populārākais risku pārneses avots ir apdrošināšanas un pārapdrošināšanas sektors. Risku pārneses instrumentu izmaksas var tikt noteiktas faktisko katastrofas radīto zaudējumu apmērā vai arī no faktiskajiem zaudējumiem neatkarīgā apmērā, par ko risku pārneses nodrošināšanā iesaistītās puses savstarpēji ir iepriekš



vienotās (*OECD, 2012*). Risku finansēšanas un risku pārneses instrumentu piemērošana apvienojumā ar risku mazināšanas pasākumiem sniedz iespēju mazināt finansiālo ievainojamību pret katastrofām un samazināt katastrofu radītos ekonomiskos zaudējumus (*Casajus Valles et al., 2021; OECD, 2012*).

**Viena no prioritātēm finansiālās noturības veicināšanā ir risku un finansiālās ievainojamības izvērtējuma stiprināšana**, jo efektīvs izvērtējums ļauj iegūt ilgtspējīgu risku finansēšanas stratēģiju izveidei nepieciešamo informāciju par apdraudējumiem, ievainojamību un pakļaušanu to iedarbībai (*OECD, 2015*). Valstīm publiskā finansējuma ietvarā būtu jāplāno iespējamās finansiālās saistības un mērķtiecīgi jāmazina kritisko risku ietekme uz fiskālo stāvokli (*OECD, 2018a*). Lai gan pēdējo gadu laikā panākts ievērojams progress *ex ante* risku mazināšanas pasākumu īstenošanā, valstu vidū joprojām dominē paļaušanās uz *ex post* rīcību katastrofu iestāšanās gadījumā (*UNDRR, n. d*). Arī Eiropā līdz šim investīcijas katastrofu risku mazināšanā, kā arī publiskās-privātās partnerības īstenošana risku pārneses, piemēram, apdrošināšanas, nolūkā nav bijusi pietiekama (*UNDRR, 2023c*). Apstākļos, kad katastrofu riski ir nosacīti nelieli salīdzinājumā ar spējām šos riskus pārciest, zaudējumu segšana pēc katastrofu gadījumiem var būt piemērots risinājums (*OECD, 2012*). Tomēr, īstenojot šādu pieeju, **jānodrošina skaidras vadlīnijas valsts sniegtajam finansiālajam atbalstam pēc katastrofām**. Tāpat šim izmaksām jābūt precīzi sadalītām starp dažādiem pārvaldes līmeņiem (*OECD, 2019a; WB and GFDRR, 2016*). Piemēram, Austrālijā un Japānā ir noteiktas vadlīnijas katastrofu zaudējumu kompensācijai no valsts un pašvaldību budžeta līdzekļiem. Tomēr pēc īpaši augstas ietekmes notikumiem rodas arī neplānotas un netiešas izmaksas, ko veido morāla pienākuma vadīti valdības izdevumi, nevis skaidri noteikti kompensāciju apmēri (*OECD, 2018a*). Tādēļ apstākļos, kad ar katastrofām saistītie zaudējumi ir nozīmīgi, **tādi *ex ante* finansēšanas mehānismi kā finansiālās rezerves, kredītiespējas, apdrošināšana vai kapitāla tirgus instrumenti līdz ar ieguldījumiem katastrofu risku mazināšanā spēj sniegt būtisku aizsardzību pret katastrofu nelabvēlīgo ietekmi** (*OECD, 2012*).



18. attēls. Pieejamie risku finansēšanas mehānismi

Avots: *OECD, 2017a*

Izstrādājot pieeju katastrofu risku finansēšanai, valstu atbildīgajām institūcijām risināmi trīs galvenie izaicinājumi. Pirmais no tiem ir saistīts ar kopējā risku pārvaldībai nepieciešamā finansējuma noteikšanu, kā arī to risku izvēli, kuru mazināšanai novirzīt finansējumu. Otrais izaicinājums ietver risku finansēšanas veida (18. attēls) izvēli. Savukārt trešais izaicinājums ir

šāds: lai mazinātu katastrofu radīto finansiālo slogu valdībai, jāveicina privātā sektora un mājsaimniecību dalība katastrofu risku mazināšanā, kā arī to ieguldījumi individuālajos risku pārneses risinājumos. Vienlaikus nepieciešams stiprināt starptautisko sadarbību risku finansēšanas nodrošināšanai ([OECD, 2017a](#)). **Katram no *ex ante* katastrofu risku finansēšanas mehānismiem ir savas priekšrocības un ierobežojumi, kas rūpīgi jāizsver, lai identificētu valstī pastāvošajiem katastrofu risku apstākļiem atbilstošāko risinājumu.** Piemēram, finansiālās rezerves kā katastrofu risku finansēšanas avots ir vairāk piemērotas gadījumos, kad valstī bieži rodas apdraudējumi, kuru ietekme nav liela un līdz ar to pakļaušana apdraudējuma iedarbībai ir salīdzinoši zema. Savukārt katastrofu riskam pieaugot, palielinās ārēju finansēšanas avotu, piemēram, kredītēšanas un apdrošināšanas, nozīme. Mājsaimniecībām, tāpat kā citām ekonomiski saimnieciskām vienībām ar ierobežotiem resursiem, tostarp uzņēmumiem un valsts pārvaldei, risku apdrošināšana var sniegt vienkāršu un efektīvu aizsardzību pret katastrofu nelabvēlīgo ietekmi. Katastrofu riskam pieaugot vēl vairāk, valdība var apsvērt kapitāla tirgus instrumentu nodrošināšanu nolūkā veikt risku pārnesi ar kapitāla tirgus palīdzību, piemēram, veidojot katastrofu fondus ([OECD, 2012](#)). Lai nepieciešamības gadījumā nodrošinātu efektīvu pieejamo resursu mobilizāciju, **vēlams īstenot iespējami diversificētu pieeju katastrofu risku finansēšanā** ([OECD, 2019a](#); [WB and GFDRR, 2016](#)).

### Citu valstu pieeja risku finansēšanai

Valstu izvēles attiecībā uz risku finansēšanas pieeju īstenošanu atšķiras gan atkarībā no tajās aktuālajiem riskiem, gan citiem apstākļiem, tostarp katastrofu risku pārvaldības un valsts budžeta plānošanas ietvara. Piemēram, **Francijā** risku finansēšana ir balstīta uz nacionālās katastrofu kompensācijas shēmas *CATANAT*, ko veido obligāta visu izsniegto mājsaimniecību, uzņēmumu un transportlīdzekļu apdrošināšanas iemaksu daļa. Līdz ar to šāda apdrošināšana vienlaikus kalpo diviem mērķiem – daļa tiek izmaksāta kā kompensācijas mājsaimniecībām un uzņēmumiem, kas cietuši no dabas katastrofu ietekmes, un daļa tiek novirzīta ieguldījumiem katastrofu risku mazināšanā speciālā šim nolūkam izveidotā fondā. Kopumā 12 % iekasēto apdrošināšanas prēmiju jeb 185 miljoni *euro* ik gadu tiek ieguldīti minētajā fondā. Arī **Austrijā** pastāv rezerves fonds *KatFonds ex ante* katastrofu risku mazināšanas pasākumu un gatavības pasākumu īstenošanai, kā arī, lai sniegtu atbalstu pēc dabas katastrofām. Tomēr šī fonda darbība ir atšķirīga no Francijas piemēra. Austrijas *KatFonds* tiek veiktas iemaksas 1,1 % apmērā no kopējiem federālajiem nodokļu ieņēmumiem, tostarp ienākumu, algu un uzņēmumu ienākumu nodokļiem.

Vienlaikus vairākās valstīs tiek sekmīgi īstenotas **dažādu veidu apdrošināšanas shēmas**, kuru ietvaros tiek apdrošināti arī dabas katastrofu riski. Valdības loma katastrofu apdrošināšanas programmās var būt šāda:

- likviditātes nodrošinātājs (piemēram, Apvienotajā Karalistē);
- pārapirošinātājs (piemēram, ASV, Austrālijā, Beļģijā, Dānijā, Japānā, Nīderlandē, Vācijā);
- tiešais apdrošinātājs (piemēram, ASV, Islandē, Jaunzēlandē, Spānijā, Turcijā);
- galvotājs (piemēram, ASV, Austrālijā, Dānijā, Francijā, Jaunzēlandē, Spānijā).

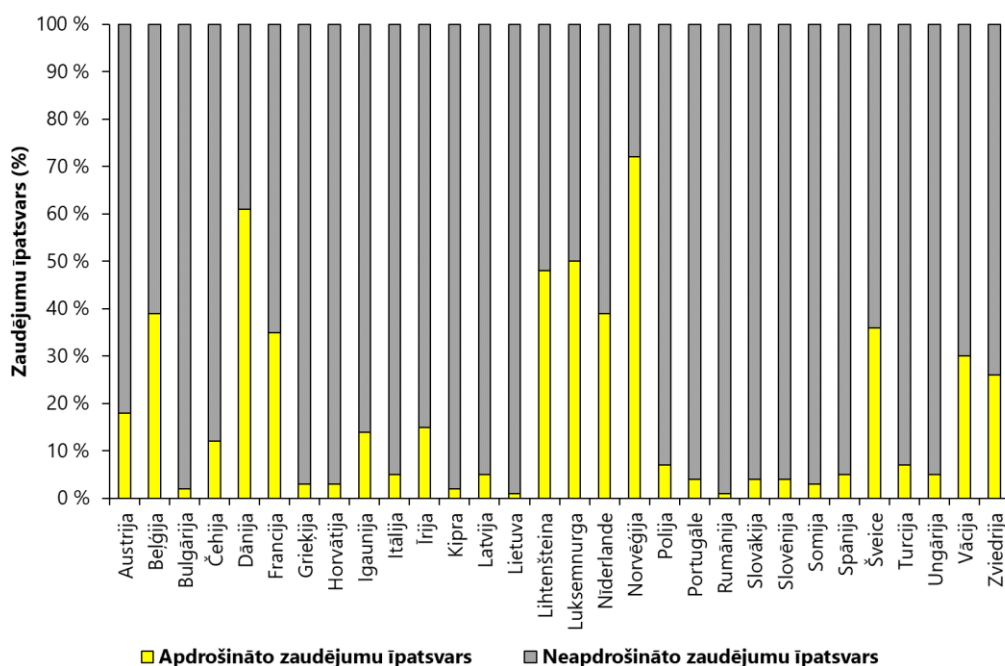
Avoti: [OECD, 2012](#); [OECD, 2017a](#); [OECD, 2021](#)

Risku apdrošināšana ir mehānisms, ar kura palīdzību iespējams pārvirzīt resursu mobilizāciju no neprognozējama apmēra un nereti novēlotiem sporādiski veiktiem izdevumiem pēc katastrofu notikumiem uz stratēģiskāku pieeju, kuras ietvaros resursi tiek nodrošināti jau pirms postošā gadījuma ([Schipper et al., 2022](#)). Tādējādi **apdrošināšana ir uzlūkojama kā daļa no katastrofu risku mazināšanas centieniem un darbojas papildinoši gatavības un preventīvajiem pasākumiem katastrofu risku pārvaldības ietvarā** ([EEA, 2017](#)). Apdrošināšanas sektors var atbalstīt katastrofu risku mazināšanu un veicināt noturību pret apdraudējumu iedarbību ar šādu septiņu mehānismu palīdzību:

- tiešie mehānismi jeb **apdrošināšanas produkti katastrofu risku mazināšanai**:
  - noteikt mainīgas apdrošināšanas cenas;

- noteikt priekšnoteikumus un izņēmumus;
- nodrošināt to, lai ieguldījumi samazinātu un novērstu risku un veicinātu noturību pret apdraudējumu iedarbību;
- netiešie mehānismi jeb **apdrošināšanas pakalpojumu sniedzēju rīcība katastrofu risku mazināšanai**:
  - palielināt informētību par risku sistemātisko dabu un nodrošināt pamatotu un pārredzamu informāciju par apdraudējumu mazināšanu, ievainojamību un pakļaušanu to iedarbībai;
  - attīstīt cilvēkresursu un tehnoloģisko veiktspēju risku modelēšanai, analīzei un uzraudzībai;
  - attīstīt vietējo sociālo kapitālu reaģēšanai uz katastrofām un jaunu pieeju īstenošanai ar tām saistīto risku mazināšanai;
  - sadarboties ar publisko sektoru, lai norādītu uz neilgtspējīgas prakses īstenošanu, atbalstītu lēmumu pieņemšanu attiecībā uz katastrofu risku mazināšanu, kā arī veicinātu uz katastrofu risku vērtējumu rezultātiem balstītu ieguldījumu veikšanu (*ICMIF and UNDRR, 2021*).

Risku apdrošināšanai ir arī atgriezenisks devums katastrofu risku pārvaldības stiprināšanā, proti, lai izstrādātu efektīvas risku apdrošināšanas programmas, tiek izstrādāti sarežģīti augstas detalizācijas analītiskie rīki, kas palīdz novērtēt katastrofu riskus un to radīto finansiālo ietekmi katrā apdrošinātā īpašuma līmenī. Tādējādi informācija, kas tiek izmantota šādu apdrošināšanas programmu un shēmu izveidei, būtiski papildina katastrofu risku vērtēšanai nepieciešamo zināšanu bāzi par apdraudējumiem, ievainojamību un pakļaušanu to iedarbībai (*OECD, 2021*). **Apzinoties apdrošināšanas sektora duālo lomu, tam vienlaikus darbojoties kā ieguldītājam un nodrošinātājam klimata noturības veicināšanā, valstu institūcijām būtu jāsekmē apdrošināšanas sektora spēja uzraudzīt klimata riskus un veikt to ilgtermiņa izvērtējumus, kā arī jāizvērtē normatīvā regulējuma atbilstība sekmīgai apdrošināšanas sektora pārstāvju dalībai risku mazināšanas ietvarā** (*OECD, 2023b; Schipper et al., 2022*). Vienlaikus tiek ieteikts meklēt veidus, kā **finansiālo atbalstu saistīt ar īstenoto katastrofu risku mazināšanas aktivitāti**, lai novērstu situāciju, kad pastāvīgi tiek finansēti tādi riski, kuri būtu mazināmi, īstenojot pārdomātus preventīvos pasākumus (*OECD, 2019a; WB and GFDRR, 2016*).



19. attēls. Ekstremālu klimatisko un laikapstākļu notikumu radīto ekonomisko zaudējumu sadalījums pēc to apdrošināšanas īpatsvara laika periodā no 1980. gada līdz 2022. gadam

Avots: *EEA, 2023a*

Apdrošināšanas pakalpojumu sniedzēji Eiropā jau ir izstrādājuši un klientiem piedāvā pielāgotus apdrošināšanas produktus, kas sedz apdzīvotas vietas un infrastruktūru apdraudošus riskus, piemēram, plūdus. Turklāt, raugoties uz nākotnes izaicinājumiem, kas saistīti ar klimata pārmaiņām, apdrošināšanas sektora pārstāvji ir aizsākuši aktīvu dalību nākotnes klimata risku komunikācijā, kā arī veic ieguldījumus katastrofu risku mazināšanas aktivitātēs (Bednar-Fiedl et al., 2022). Tomēr līdz šim apdrošināto zaudējumu īpatsvars kopējā ar laikapstākļu nelabvēlīgo ietekmi saistīto zaudējumu apmērā Eiropā lielākoties ir bijis neliels (19. attēls). Laika periodā no 1980. gada līdz 2020. gadam 32 Eiropas Vides aģentūras dalībvalstīs hidrometeoroloģisko vai klimata apstākļu izraisītu ekonomisko zaudējumu apmērs sasniedza 450–520 miljardus *euro* (2020. gada cenās), un tikai aptuveni ceturtdaļa līdz trešdaļa šo zaudējumu bija apdrošināti (EEA, 2023b).

**Latvijā laika periodā no 1980. gada līdz 2022. gadam tikai aptuveni 5 % hidrometeoroloģisko un laikapstākļu radīto zaudējumu ir bijuši apdrošināti** (EEA, 2023a). Tomēr kopumā Latvijas Apdrošinātāju asociācijas informācija liecina, ka dabas katastrofu riski ir iekļauti vidēji trešdaļā nekustamo īpašumu apdrošināšanas polišu un 1–6 % KASKO jeb sauszemes transportlīdzekļu apdrošināšanas polišu (Ozolīna un Petrovska, 2023a). Latvijas kontekstā īpaši izceļams lauksaimniecības sektors, kas pēdējo gadu laikā īpaši cietis no nelabvēlīgu laikapstākļu radītajiem zaudējumiem. Tomēr Latvijā, lai gan pieejams arī valsts atbalsts apdrošināšanas izmaksu daļas segšanai, joprojām apdrošināti tiek tikai aptuveni trešdaļa sējumu (Baumane, 2024). Pētījumi liecina, ka uzņēmumiem Latvijā pašlaik un laikposmā līdz 2040. gadam vislielākos riskus saistībā ar klimata pārmaiņām radīs plūdi, jūras līmeņa paaugstināšanās un izmaiņas ūdens resursu pieejamībā, savukārt Latvijas Bankas ekonomisti norāda arī uz būtisku ekstremāla karstuma, īpaši tropisko nakšu skaita pieauguma, ietekmi uz uzņēmumu apgrozījumu. Tomēr kopumā jāreķinās ar vairāku apdraudējumu vienlaicīgas iedarbības ietekmi. Tiesa, salīdzinājumā ar citām valstīm Latvijā banku aizdevumu riski uzņēmumiem klimata pārmaiņu ietekmei pakļautās teritorijās tiek vērtēti kā nelieli (ESRB, 2021; Strazdiņš, 2022).

Latvijas Bankas aprēķini liecina, ka laika periodā no 2023. gada līdz 2050. gadam **dabas katastrofu radītie zaudējumi Latvijā atsevišķos gados var sasniegt pat 8 % no IKP** un, dabas katastrofu radītajai ietekmei laika gaitā akumulējoties, 2050. gadā IKP vērtība Latvijā var būt pat par 5 % zemāka, nekā sākotnēji prognozētā. Līdz ar to jārod veidi prognozēto zaudējumu finansēšanai. Veicot pārdomātus pielāgošanās pasākumus un izstrādājot atbilstošas apdrošināšanas shēmas, iespējams mazināt dabas katastrofu negatīvo ietekmi uz tautsaimniecības un apdrošināšanas nozares attīstību (Latvijas Banka, 2023; Ozolīna un Petrovska, 2023b). Apdrošināšanas tirgus izaugsmes potenciāls Latvijā vēl ir liels, un gan īpašumu, gan uzņēmumu īpašniekiem, tostarp lauksaimniekiem, būtu jāmācās vadīt viņiem aktuālos riskus. Vienlaikus arī apdrošināšanas uzņēmumiem jāspēj pielāgoties ar klimata pārmaiņām saistītajiem izaicinājumiem (Abāšins, 2023; Baumane, 2024; Bērzkalns, 2023). Latvijas Bankas analītiķi, pamatojoties uz 2023. gada Finanšu stabilitātes pārskatā izstrādātas simulācijas par dabas katastrofu ietekmi uz Latvijas tautsaimniecību un apdrošināšanas nozari rezultātiem, sniedz šādus ieteikumus:

- valstij, apdrošinātājiem un interešu grupām jāveicina iedzīvotāju izpratne par riskiem, kas saistīti ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem un klimata pārmaiņām;
- valstij, pašvaldībām, uzņēmumiem un iedzīvotājiem jāizvērtē pieejamie pielāgošanās pasākumi un jāplāno to secīga ieviešana;
- iedzīvotājiem un uzņēmumiem pakāpeniski jāpārvieta īpašumi uz riskiem mazāk pakļautām zonām un kritiski jāvērtē īpašuma iegāde vai attīstīšana riskiem pakļautajās teritorijās;
- apdrošinot īpašumus vai citas vērtības, rūpīgi jāizvērtē apdrošināšanas nosacījumos iekļauto risku klāsts;
- politikas veidotājiem jāiepazīstas ar katastrofu apdrošināšanas iespējām un jāvērtē attiecīgu apdrošināšanas shēmu ieviešanas nepieciešamība;
- apdrošinātāju uzraugiem, politikas veidotājiem un apdrošinātājiem jāsekmē apdrošināšanas tirgus pieejamība un raita funkcionēšana;

- apdrošinātāju uzraugiem jāvēro, vai būtiski nemainās apdrošinātāju rīcība tirgū, sašaurinot piedāvājumu vai atsakoties no kādu risku apdrošināšanas, lai laikus izstrādātu adekvātus politikas pasākumus apdrošināšanas tirgus funkciju nodrošināšanai;
- pētniekiem jāattīsta rīki klimata risku ietekmes modelēšanai.

Lai nodrošinātu ilgtspējīgu noturību pret katastrofu riskiem, valstīm jāveicina ieguldījumi katastrofu risku mazināšanā, kā arī jānodrošina efektīvas katastrofu risku apdrošināšanas īstenošanai labvēlīga vide. Vienlaikus **nepieciešams valsts līmenī uzkrāt informāciju par finansiālo atbalstu, ko valsts un pašvaldības ir sniegušas katastrofu gadījumā to pārvarēšanai, seku likvidācijai un atjaunošanai.** Ar šādas vēsturiskas informācijas palīdzību iespējams veikt pamatotu fiskālo risku izvērtējumu, labāk plānot nākotnē iespējamās valsts finansiālās saistības, kā arī identificēt piemērotākos risku finansēšanas mehānismus. Tāpat svarīgi pārlicināties, vai arī finanšu institūcijas un bankas savas attīstības stratēģijas un rīcību salāgo ar izaicinājumiem, kas saistīti ar katastrofu risku pārvaldību (*OECD, 2018a; UNDRR, n. d.*). Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam ietverts pasākums FM koordinēt tiesiskā regulējuma pilnveidi apdrošināšanas tirgus stiprināšanai un pakalpojumu paplašināšanai, lai samazinātu klimata pārmaiņu radītos zaudējumus visās potenciāli ietekmētajās tautsaimniecības nozarēs (*MK, 2019*).

### **Tiek izstrādāts pētījums un vadlīnijas apdrošināšanas nozares pilnveidošanai klimata pārmaiņu radīto izaicinājumu kontekstā**

Laikposmā no 2023. gada novembra līdz 2024. gada martam Norvēģijas finanšu instrumenta 2014.–2021. gada perioda programmas “Klimata pārmaiņu mazināšana, pielāgošanās tām un vide” iepriekš noteiktā projekta “Klimata pārmaiņu politikas integrācija nozaru un reģionālajā politikā” ietvaros tiek veikts pētījums par apdrošināšanas nozares pilnveidošanu klimata pārmaiņu ietekmē radīto zaudējumu mazināšanai. Pētījumā tiek vērtēta Latvijā un citās ES dalībvalstīs īstenotā prakse klimata pārmaiņu radīto risku apdrošināšanā. Pamatojoties uz līdzšinējās prakses analīzi, tiek izstrādātas vadlīnijas apdrošināšanas nozares (tostarp rīcībpolitiku, normatīvo aktu, administratīvo procedūru, apdrošināšanas pakalpojumu) pilnveidošanai, lai mazinātu klimata pārmaiņu ietekmē radītos zaudējumus iedzīvotājiem, komersantiem, valsts un pašvaldību iestādēm un tautsaimniecības nozarēm.

2024. gada 29. februārī semināra “Apdrošināšanas nozares pilnveidošana klimata pārmaiņu radīto zaudējumu mazināšanai” diskusijā starp valsts pārvaldes un apdrošināšanas pakalpojumu sniedzēju pārstāvjiem tika uzsvērtā nepieciešamība pēc pilnvērtīgas ar klimata pārmaiņām saistīto risku analīzes, kas veikta visu ietekmēto tautsaimniecības jomu griezumā. Turklāt šādai risku analīzei būtu jāizriet no valsts mērogā vienota risku vērtēšanas procesa, kas ietver arī vienotu izpratni par jēdzieniem, kuri saistīti ar klimatisko apstākļu radītajiem apdraudējumiem. Vienlaikus apdrošināšanas nozares pārstāvji iezīmē riskus, kas saistīti ar līdz šim nepilnīgi pieejamu informāciju par dabas katastrofām. Latvijā datu trūkuma dēļ nav bijis iespējams kvantificēt dabas katastrofu radīto ietekmju riska apmēru un līdz ar to šis rādītājs netiek ņemts vērā, aprēķinot apdrošināšanas pakalpojumu sniedzēju maksātspēju.

Pastāv daudzveidīgas iespējas ar klimata pārmaiņām saistīto risku apdrošināšanai, tomēr Latvijas situācijai piemērotāko risinājumu identifikācijas nolūkā nepieciešams veikt padziļinātu citu valstu pieredzes analīzi. Latvijas situācijā efektīvu apdrošināšanas kā risku finansēšanas mehānisma darbību apgrūtina apstākļi, ka pagaidām ar klimata pārmaiņām saistīto apdrošināšanas gadījumu kopa ir bijusi neliela un šis apstākļi nemotivē apdrošināšanas pakalpojumu sniedzējus uzņemties ar šo parādību apdrošināšanu saistītos riskus. Līdz ar to, apdrošināšanas nozares lietpratēju ieskatā, šobrīd Latvijā piemērotākais risinājums varētu būt obligātās apdrošināšanas shēmu ieviešana, kas vienlaikus nodrošinātu arī pietiekami lielu apdrošināšanas pārklājumu.

Avoti: *KEM, 2023b; KEM, 2024a; SIA “KPMG Baltics”*

## 5.5. Pasākumi nelabvēlīgu hidrometeoroloģisko apstākļu izraisītu apdraudējumu riska mazināšanai

Pasaules valstis ir ieguldījušas daudz pūļu un panākušas ievērojamus uzlabojumus katastrofu risku pārvaldībā, pārvirzot fokusu no reaģēšanas pasākumiem uz efektīvu preventīvu un gatavības pasākumu izstrādi un ieviešanu. Tomēr sagatavotība katastrofu gadījumiem, vienlaikus nodrošinot efektīvus preventīvos pasākumus katastrofu risku mazināšanai un pielāgošanos klimata pārmaiņām, aizvien saglabājas starp nozīmīgākajiem izaicinājumiem valstu ilgtspējīgai attīstībai (*WB, 2023*). Latvijā Valsts civilās aizsardzības plānā ir ietverti katastrofu risku pārvaldīšanas pasākumi, tostarp preventīvie pasākumi, katra iespējamā apdraudējuma draudu un negatīvās ietekmes mazināšanai. Katram plānā iekļautajam apdraudējumam un tam noteiktajiem preventīvajiem pasākumiem ir noteiktas atbildīgās amatpersonas vai institūcijas: lēmuma pieņēmējs par attiecīgā pasākuma sākšanu, par izpildi atbildīgā institūcija, kura koordinē attiecīgā pasākuma veikšanai nepieciešamos resursus un ekspertīzi un izpildītāji jeb institūcijas, kuras var tikt iesaistītas pasākuma īstenošanā (*MK, 2020*). Tomēr, kā konstatēts iepriekš (sk. [4.1. nodaļu](#)), **katastrofu risku vērtēšana valstī līdz šim nav īstenota atbilstoši labajai praksei, kā arī tai raksturīgas daudzas nepilnības, kas savukārt rada šaubas par šāda nepilnīga risku vērtējuma rezultātā noteiktu preventīvo pasākumu atbilstību un efektivitāti apdraudējumu risku mazināšanā.**

Lai noskaidrotu, kādi preventīvie pasākumi valstī līdz šim ir īstenoti nolūkā mazināt hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu negatīvo ietekmi uz Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautajiem apdraudējumiem, tika apkopoti šajā plānā ietvertie preventīvie pasākumi, kā arī tika pieprasīta informācija nozaru ministrijām. Tām tika lūgts sniegt informāciju par visiem laikposmā no 2019. gada līdz 2023. gadam īstenotajiem pasākumiem, kas īstenoti nolūkā mazināt hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu negatīvo ietekmi uz tiem apdraudējumiem, kuru pārvaldīšanas koordinējošā institūcija ir konkrētā ministrija. Šī informācijas pieprasījuma formulējums apzināti tika veidots plašāks, neizdalot tikai preventīvos pasākumus atbilstoši civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā izmantotajiem jēdzieniem, bet aptverot arī tos pasākumus, kuri nav ietverti Valsts civilās aizsardzības plānā, tomēr tāpat ir vērsti uz apdraudējumu risku mazināšanu. Tika lūgts sniegt informāciju arī par minēto pasākumu īstenošanai pieejamo finansējumu, tā avotu, sasniegtajiem rezultātiem un devumu apdraudējumu risku mazināšanai, kā arī turpmāk plānotajiem pasākumiem nolūkā mazināt hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu negatīvo ietekmi uz konkrēto apdraudējumu izpausmēm. 8. tabulā ir apkopota informācija par Valsts civilās aizsardzības plānā (tā 23.09.2012.–14.01.2024. perioda un aktualizētajā redakcijā) ietvertajiem preventīvajiem pasākumiem, kuri ir tieši vai pastarpināti vērsti uz vispārēju ar hidrometeoroloģisko un klimata apstākļu vai klimata pārmaiņām saistīto apdraudējumu draudu mazināšanu. Savukārt turpmākajās šī pētījuma nodaļās apkopota informācija par tiem preventīvajiem pasākumiem, kas vērsti tieši uz konkrētu apdraudējumu risku mazināšanu.

**Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautie preventīvie pasākumi, kas vērsti uz vispārēju ar hidrometeoroloģiskajiem un klimata apstākļiem vai klimata pārmaiņām saistīto draudu mazināšanu**

Avots: MK, 2020

Pasākuma nosaukums	Atbildīgās institūcijas
Prevencijas un sabiedrības informēšanas pasākumi par katastrofām, to sekām, sagatavotību un sagaidāmo rīcību	VUGD Ministrijas un to padotības iestādes
* Cilvēkdrošības mācību kursa ieviešana vispārējās izglītības sistēmā, tajā iekļaujot klimata pārmaiņu jautājumus un iespējamās darbības, lai pielāgotos klimata pārmaiņu negatīvajām sekām	IZM IeM VUGD
Valsts vai reģionāla līmeņa civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas mācību plānošana un organizēšana	VUGD Ministrijas un to padotības iestādes Pašvaldības Komersanti
Pašvaldību sadarbības teritoriju civilās aizsardzības komisiju apmācības plānošana un organizēšana	VUGD Pašvaldību sadarbības civilās aizsardzības komisijas
Civilās aizsardzības operacionālā vadības centra darbības nodrošināšana un apmācības organizēšana	IeM VUGD NVA IeM IC
Valsts civilās aizsardzības kontaktpunkta izveide, tā tehniskās infrastruktūras un analītisko spēju izveidošana	VUGD
Katastrofu risku novērtēšana, attiecīga informatīvā ziņojuma sagatavošana un iesniegšana izskatīšanai Ministru kabinetā	VUGD
Katastrofu zaudējumu un bojājumu datubāzes vai sistēmas izveidošana un uzturēšana un tās lietotāju apmācība	VUGD IeM IC Ministrijas un to padotības iestādes Pašvaldības Komersanti
* Valsts agrinās brīdināšanas sistēmas pilnveidošana (tostarp risku novērtēšana, bīstamības modelēšana u. c.), uzturēšana un pārbaude	VUGD IeM IC Komersanti LVĢMC
Valsts agrinās brīdināšanas sistēmas pilnveidošana, ieviešot šūnu apraidi	VUGD IeM IC
Kopējās agrinās hidrometeoroloģisko brīdinājumu sagatavošanas un izplatīšanas sistēmas pilnveidošana, nodrošinot informāciju gan par gaidāmajām hidrometeoroloģiskajām parādībām, gan to ietekmi un nepieciešamo rīcību	LVĢMC VUGD
Meteoroloģisko un hidroloģisko apstākļu monitoringa, vēsturisko datu uzkrāšana un analīze un nākotnes klimata scenāriju izveide	VARAM
* Meteoroloģiskā tīkla tehniskā servisa darbu nodrošināšanas pilnveidošana	LVĢMC
Hidrometeoroloģiskā monitoringa tehnisko iekārtu un plūdu riska informācijas sistēmas (PRIS) uzturēšana	LVĢMC
* Risku apdrošināšanas un pārapirošināšanas normatīvo aktu pilnveidošana	Ministrijas Pašvaldības Apdrošināšanas komersanti
Plāna kultūras mantojuma aizsardzībai un glābšanai krīzes situācijās izstrāde	KM

\* – Pasākumi, kuri nav ietverti Valsts civilās aizsardzības plāna atjaunotajā redakcijā

Starp vispārējiem pasākumiem ar hidrometeoroloģisko un klimata apstākļu vai klimata pārmaiņām saistīto draudu mazināšanai (8. tabula) ir tādi, kas ietver dažādu veidu informatīvās aktivitātes un apmācības, risku vērtēšanu un tai nepieciešamos resursus, kā arī brīdinājumu par hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem nodrošināšanu. Plānā ir ietverts arī preventīvais pasākums, kas paredz kultūras mantojuma aizsardzības un glābšanas plāna izstrādi. Tas ir vienīgais šāds plānā ietvertais pasākums, kas vērsts uz konkrētai nozarei saistošo vērtību aizsardzības plānošanu. **Savukārt no 2024. gada 15. janvārī aktualizētās plāna redakcijas ir izņemti vairāki vispārējie preventīvie pasākumi, tostarp atsauces uz dažādu starptautiskas un nacionālas nozīmes plānošanas dokumentu stratēģisko mērķu un pasākumu īstenošanu. Izņemts arī preventīvais pasākums, kas vērsts uz risku apdrošināšanas un pārapirošināšanas normatīvo aktu pilnveidi.**

Šī pētījuma izstrādes gaitā autorei nereti radās izaicinājums klimata pārmaiņu ietekmju kontekstā nošķirt civilo aizsardzību un katastrofu pārvaldību no citām jomām, kā arī skaidri nodalīt preventīvos vai gatavības pasākumus no vispārējām ar pielāgošanos klimata pārmaiņām saistītām aktivitātēm. Tomēr, apkopojot dažādos avotos pieejamo informāciju, tostarp ministriju sniegto, secināms, ka **attiecībā uz civilās aizsardzības aktivitātēm un pasākumiem, kas vērsti uz klimata pārmaiņu radīto izaicinājumu mazināšanu ne vienmēr ir nosakāms skaidrs rāmējums vai dalījums**. Arī apkopojot ministriju sniegto informāciju par preventīvajiem pasākumiem, kas saistīti ar hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu radītajiem izaicinājumiem apdraudējumu pārvaldībā, konstatēts, ka faktiski īstenoto pasākumu klāsts ir plašāks par Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajiem. Šie pasākumi ietverti arī, piemēram, Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam, specializētajos atsevišķu nozaru vai apdraudējumu risku pārvaldīšanas plānos, nozaru attīstības pamatnostādnes vai citos nozarei aktuālos plānošanas dokumentos. Turklāt atbilstoši VUGD lietpratēju sniegtajai informācijai pēdējo gadu laikā konstatēts, ka atsevišķas ministrijas tiecas samazināt Valsts civilās aizsardzības plānā iekļauto preventīvo pasākumu klāstu. VUGD priekšnieka vietnieks pauž pieļāvumu, ka tas tiek veikts, lai nebūtu nepieciešamības atskaitīties par šo pasākumu īstenošanu (Intervija, Nakurts, 03.07.2023.). **Arī ikgadējos informatīvajos ziņojumos par Valsts civilās aizsardzības plāna izpildi nav ietverta informācija par visu plānā ietvertu preventīvo pasākumu izpildi**. Piemēram, Valsts civilās aizsardzības plānā līdz tā aktualizēšanai 2024. gada sākumā bija ietverts vētru riska mazināšanas pasākums – veicināt mistrojuma audžu veidošanu meža masīva vai īpašuma līmenī, lai diversificētu klimatiskos riskus meža īpašuma līmenī. Par šī pasākuma īstenošanu atbildīgā institūcija bija LVM. Tomēr leM sagatavotajos pārskatos par Valsts civilās aizsardzības plāna izpildi 2020., 2021. un 2022. gadā šāds pasākums nav iekļauts (leM, 2024b). Savukārt, apkopojot informāciju no apdraudējumu risku vērtēšanas veidlapām, konstatēts arī tas, ka daļa risku vērtēšanas procesā noteikto preventīvo pasākumu nav iekļauti Valsts civilās aizsardzības plānā (sk. informāciju turpmākajās nodaļās). Tādējādi **Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertu preventīvo pasākumu klāsts nesniedz aptverošu skatījumu uz tiem pasākumiem, kas valstī tiek īstenoti nolūkā mazināt ar plānā ietvertajiem apdraudējumiem saistītos riskus**. Turklāt, autore ieskatā, minēto vispārējo preventīvo pasākumu dzēšana no Valsts civilās aizsardzības plāna aktualizētās redakcijas ir vēl vairāk mazinājusi plāna atbilstību faktiskajai situācijai – Valsts civilās aizsardzības plāns nav tas avots, kurā būtu iespējams gūt pilnīgu priekšstatu par tajā iekļauto apdraudējumu risku pārvaldību un īstenotajiem katastrofas pārvaldīšanas pasākumiem.

Ieguldījumi preventīvajos pasākumos joprojām tiek vērtēti kā nepietiekami un neatbilst ne faktiskajam, ne nākotnē prognozētajam risku līmenim. Līdz ar to Sendai katastrofu risku mazināšanas ietvarprogrammas 2015.–2030. gadam mērķu sasniegšanas nolūkā valstis citstarp tiek aicinātas identificēt un novērst katastrofu risku pārvaldībai pieejamā publiskā finansējuma nepietiekamību un nodrošināt to, lai katastrofu risku mazināšanas centienu finansēšana tiktu integrēta valsts budžeta, finanšu un nozaru izdevumu, ieguldījumu un iepirkumu plānošanā (UN, 2023b). Līdz ar to arī atbilstoši Kopīgo noteikumu regulā noteiktajiem ieguldījumu priekšnosacījumiem preventīvajiem pasākumiem jābūt prioritizētiem proporcionāli identificēto risku ekonomiskajām ietekmēm, to pārvaldības veiktspējas trūkumiem, efektivitātei un lietderībai, kā arī ņemot vērā iespējamās rīcības alternatīvas. Turklāt jābūt norādītiem ar preventīvajiem pasākumiem saistīto darbību un uzturēšanas izmaksu finanšu resursiem un mehānismiem (EPP, 2021). Lai izpildītu šos priekšnosacījumus, Valsts civilās aizsardzības plāns papildināts ar 38. pielikumu – “Katastrofu pārvaldīšanas pasākumu (preventīvo un gatavības pasākumu) novērtēšana, atbilstoši ieguldījumu priekšnosacījumiem”. Tomēr šajā pielikumā piedāvātā metodika attiecas tikai uz daļu no plānā ietvertajiem katastrofu pārvaldīšanas pasākumiem, ir balstīta nepilnīgi īstenotās katastrofu risku vērtēšanas (sk. 4.1. nodaļu) rezultātos, kā arī **ietver jaunus subjektīvos rādītājus, kas izmantojami preventīvo pasākumu prioritizēšanai**. Starp šādiem subjektīviem rādītājiem ir, piemēram, preventīvo pasākumu efektivitātes un lietderības novērtēšanas faktori. Pasākumu efektivitāte tiek raksturota ar aprēķinu, kas balstīts uz starpību starp apdraudējuma vidējo ekonomisko ietekmi un pasākuma īstenošanas indikatīvajām izmaksām. Šāda veida aprēķins ne tikai ietver ekonomiskās



ietekmes vērtējumu, kas lielākoties risku vērtēšanā nav veikts, bet arī informāciju par pasākumu īstenošanas izmaksām, kas vairākumam izvirzīto preventīvo pasākumu nav noteiktas. Turklāt pieeja, kurā preventīvo pasākumu efektivitāti izvērtē, tikai ņemot vērā to īstenošanas izmaksas, neatbilst teorētiskajam ietvaram un labajai praksei attiecībā uz šāda veida pasākumu efektivitātes izvērtēšanu (sk. 3.2. nodaļu). Arī preventīvo pasākumu lietderība vērtēta nevis pēc to devuma konkrēto apdraudējumu risku mazināšanā, bet gan atbilstoši tam, vai šāda pasākuma īstenošana ir vai nav noteikta nacionāla vai starptautiska līmeņa normatīvajos aktos vai attīstības plānošanas dokumentos. **Tādējādi, ņemot vērā apsvērumus, ka šī preventīvo pasākumu izvērtēšanas metodika izriet no nereprezentatīva katastrofu risku novērtējuma rezultātiem, kā arī ietver daudz jaunu subjektīvu pieņēmumu, šī Valsts civilās aizsardzības plāna daļa, autores ieskatā, ir uzskatāma par apšaubāmas kvalitātes formālu starptautisko saistību izpildi bez reālas, praktiskas šādas preventīvo pasākumu izvērtēšanas pielietojamības.**

Riska mazināšanu var panākt, iedarbojoties uz pārējo triju risku veidojošo komponentu (sk. 3. nodaļu) izpaušmēm: apdraudējumu, pakļaušanu tā iedarbībai vai arī mazinot ievainojamību pret apdraudējuma iedarbību. Rīki lēmumu pieņemšanai, piemēram, izmaksu un ieguvumu analīze, ir viens no veidiem, kas var atbalstīt lēmuma pieņēmējus izvēlē par labu strukturālu vai nestrukturālu risinājumu īstenošanai katastrofu risku mazināšanas nolūkā, kā arī izvērtēt šādu ieguldījumu lietderību un savstarpēji salīdzināt dažādas risinājumu alternatīvas. Piemēram, Austrijā, visiem katastrofu risku mazināšanas risinājumiem, kuru izmaksas pārsniedz vienu miljonu *euro*, tiek veikta plaša tiešo un netiešo izdevumu un ieguvumu analīze. Šveicē šāda analīze tiek veikta visiem ieguldījumiem virs 4,6 miljoniem *euro* un bieži vien augstu izmaksu katastrofu risku mazināšanas projekti tiek nodoti arī sabiedriskajai apspriešanai. Savukārt Francijā tiek izmantotas citas izvērtēšanas pieejas, tostarp vairāku kritēriju analīze, ar kuras palīdzību dažādām vērtību kategorijām (piemēram, iedzīvotāju un vides aizsargāšana) tiek noteikts atbilstošs svars lēmumu pieņemšanas procesā (*OECD, 2017a*). **Efektīvā risku pārvaldībā neatsverama loma ir risku mazināšanas pasākumu izpildes uzraudzībai un izvērtēšanai** (*New et al., 2022*). Tomēr no ministriju sniegtās informācijas par risku vērtēšanas procesa norisi un īstenotajiem preventīvajiem pasākumiem netika gūta pieprasītā informācija par īstenoto preventīvo pasākumu rezultātiem un devumu apdraudējumu risku mazināšanai. **Tas ļauj secināt, ka Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertu preventīvo pasākumu efektivitāte netiek ne uzraudzīta, ne izvērtēta.** Tāpat risku novērtējuma procesu raksturojošās risku veidlapas neietvēra nekādu preventīvo pasākumu alternatīvu izvērtēšanu, turklāt vairākos gadījumos **noteiktie preventīvie pasākumi nebija saistāmi ar risku vērtēšanā apkopoto informāciju** (sk. 4.1.2. nodaļu).

**Tāpat ir svarīgi dokumentēt un izvērtēt ar katastrofu risku pārvaldību saistītos izdevumus gan valsts, gan pašvaldību līmenī.** Šī informācija ir neatsverama, lai izvērtētu risku mazināšanas pasākumu un programmu izmaksu efektivitāti attiecībā pret ieguldījumiem ārkārtas reaģēšanas un seku novēršanas pasākumos. Turklāt atsevišķos gadījumos projektu ietvaros pieejamais finansējums var būt paredzēts rīcībai vairākās jomās un tādējādi vien daļēji būtu attiecināms uz katastrofu risku mazināšanu (*OECD, 2018a*). Tomēr **tikai dažas no ministrijām – KEM, SM un ZM – sniedza informāciju par atsevišķu preventīvo pasākumu īstenošanai izlietoto finansējumu.** Vienlaikus tieši klimata pārmaiņu nelabvēlīgās ietekmes mazināšanai pēdējā gadu desmita laikā bijušās pieejamas salīdzinoši plašas finansējuma piesaistīšanas iespējas. Laika periodā no 2014. gada līdz 2020. gadam Latvija izmantojusi 65 819 321 *euro* ERAF un KF atbalsta finansējumu klimata risku mazināšanas un pārvaldības veicināšanai. Papildus šo fondu finansējumam pēdējā gadu desmita laikā dalībvalstīm ir bijusi iespēja piedalīties arī dažādos pētniecības un inovāciju projektos (piemēram, *Horizon 2020, Life programma* u. c.) nolūkā mazināt ar klimata pārmaiņu ietekmi saistītos izaicinājumus (*EC, 2021c*). Arī lauksaimniecības politikai ir būtiska nozīme katastrofu risku mazināšanā, un ES Kopīgās lauksaimniecības politikas ietvaros ir pieejams finansējums lauksaimniecībai un mežsaimniecībai aktuālo risku mazināšanai (*ECHO, 2023b*). Turklāt atbilstoši Siltumnīcefekta gāzu inventarizācijas sistēmas, prognožu sistēmas un sistēmas ziņošanai par pielāgošanos klimata pārmaiņām izveidošanas un uzturēšanas kārtībai

EM, FM, IeM, IZM, KM, LM, SM, TM, VM un ZM katru gadu pēc pieprasījuma jāsniedz VARAM informācija par iepriekšējā kalendāra gadā īstenotajiem pasākumiem, lai pielāgotos klimata pārmaiņām, kā arī šiem pasākumiem izlietoto finansējumu (MK, 2022). Līdz ar to ir pamats apgalvot, ka **ministriņām vajadzētu būt pieejamai aptverošai informācijai gan par klimata pielāgošanās pasākumiem, kas īstenoti kopumā tās pārraudzības jomās, gan par tiem pasākumiem, kuri vērsti uz šo ministriju pārraudzībā esošo apdraudējumu risku mazināšanu.**

### **Ar klimata pārmaiņām saistīto risku mazināšana ietverta arī Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam**

Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plāna laika posmam līdz 2030. gadam pirmais stratēģiskais mērķis paredz cilvēku dzīvības, veselības un labklājības aizsardzību pret klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi. Šī mērķa īstenošana ietver divus rīcības virzienus:

- agrīnās brīdināšanas sistēma ir reaģētspējīga, tiek regulāri aktualizēta un nodrošina augstas izšķirtspējas ekstremālu hidrometeoroloģisko apstākļu ietekmes modelēšanu;
- vispusīgi preventīvie pasākumi pasargā cilvēku veselību un dzīvību no klimata pārmaiņu negatīvajām ietekmēm.

Vienlaikus arī pārējo četru stratēģisko mērķu saturs ietver rīcību jomās, kas cieši saistītas ar Valsts civilās aizsardzības plānā definētajiem apdraudējumiem, piemēram, lauksaimniecības, mežsaimniecības, infrastruktūras un apbūves u. c. jomās. Piektais stratēģiskais mērķis aptver visu Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām politikas tvērumu un paredz zinātniskajā argumentācijā balstītas informācijas, tostarp monitoringa un prognožu, kas veicina pielāgošanās klimata pārmaiņām aspektu integrāciju nozaru politikās un attīstības plānošanas dokumentos, nodrošināšanu, kā arī sabiedrības informēšanu. Šī mērķa īstenošana ietver trīs rīcības virzienus:

- tiek izveidota un uzturēta pielāgošanās klimata pārmaiņām monitoringa, ziņošanas un izvērtēšanas sistēma;
- tiek palielināts un izmantots zinātnes un pētniecības potenciāls klimata ietekmju un risku, ievainojamības un pielāgošanās klimata pārmaiņām rīcībpolitikas īstenošanā;
- notiek klimata pārmaiņu projekciju un risku mazināšanas risinājumu integrācija nozaru politikās un teritoriju attīstības plānošanā.

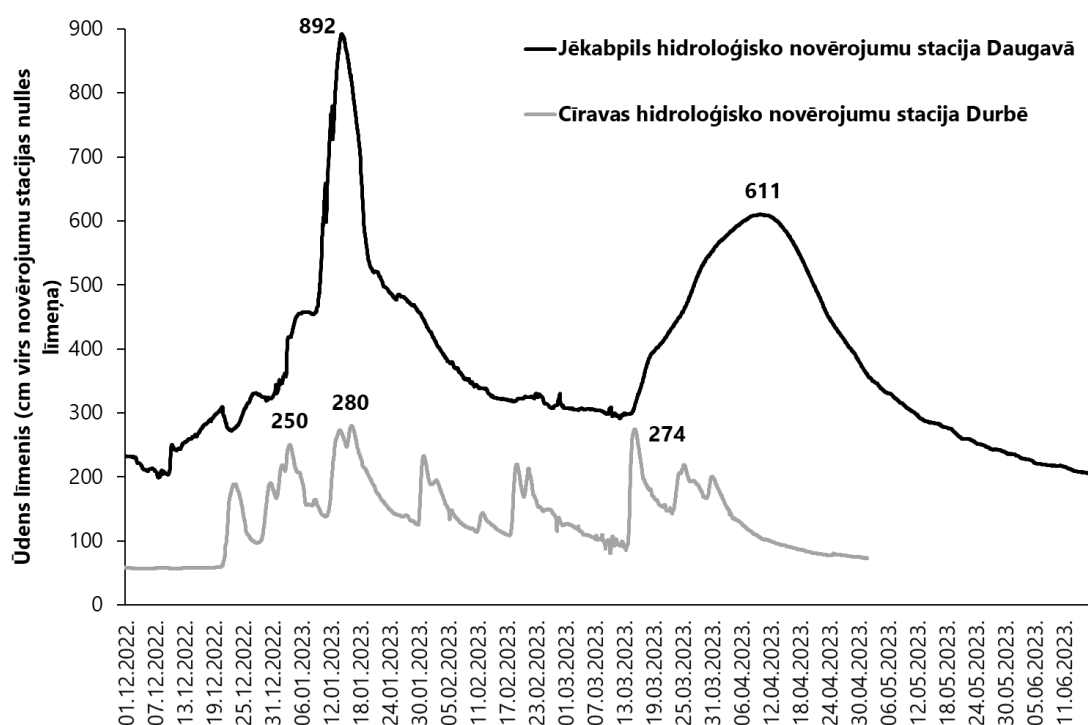
Plānā paredzēts, ka tajā noteikto mērķu īstenošanai regulāri tiek organizētas Pielāgošanās klimata pārmaiņām starpinstitūciju darba grupas un Pielāgošanās klimata pārmaiņām ekspertu darba grupas sanāksmes. Savukārt atskaitīšanās par plāna ieviešanu un īstenošanu paredzēta tā darbības vidus un beigu posmā: VARAM iesniegs MK informatīvo vidusposma ziņojumu līdz 2026. gada beigām, savukārt galaziņojumu – līdz 2031. gada beigām.

Avots: MK, 2019

Arī LRVK revīzijā konstatējusi, ka Valsts civilās aizsardzības plānā nav norādīts katastrofas pārvaldīšanas pasākumu īstenošanai pieejamā finansējuma apmērs un avoti, kam būtu jāizriet no risku novērtējuma rezultātiem. Tādējādi LRVK apšauba katastrofas pārvaldīšanas pasākumu faktisku un pilnvērtīgu īstenošanu. Tā kā IeM un VUGD tikai tehniski un formāli apkopo atbildīgo ministriju sniegto informāciju par Valsts civilās aizsardzības plāna izpildi, netiek veikta analīze par plāna izpildes progresu, tā izpildes kavēkliem vai nepieciešamajiem uzlabojumiem (LRVK, 2022). Turklāt, ņemot vērā šī pētījuma izstrādes vajadzībām ministriju sniegto informāciju, netika gūts pilnīgs skatījums ne uz visu īstenoto nelabvēlīgas hidrometeoroloģisko vai klimata pārmaiņu ietekmes mazināšanai vērsto pasākumu kopumu, ne īstenotajiem pasākumiem izlietoto finansējumu, kā arī kopumā **nav pārliecības par plānošanas dokumentos, tostarp Valsts civilās aizsardzības plānā un Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam, ietverto pasākumu faktisko īstenošanu.**

### 5.5.1. Pali un plūdi upēs

Pavasara un ziemas **pali Latvijas upēs** novērojami sniega un ledus kušanas periodā, īpašu bīstamību sasniedzot laikā, kad notiek ledus iešana un veidojas ledus sastrēgumi. Spēcīgu palu attīstībai labvēlīgi apstākļi rodas, ja gada aukstajā sezonā upes klāj ledus, ir izveidojusies bieza sniega kārtā un strauji iestājas atkusnis. Veidojoties ledus sastrēgumiem, zem tiem var uzkrāties ledus gabalu un vižņu masa, kas apgrūtina ūdens caurteci un veicina strauju ūdens līmeņa paaugstināšanos. Latvijā ir apzinātas 32 nacionālas nozīmes plūdu riska teritorijas: 14 – Daugavas upju baseinu apgabalā, sešas Lielupes upju baseinu apgabalā, trīs Gaujas upju baseinu apgabalā un deviņas Ventas upju baseinu apgabalā (MK, 2020). Baltijas jūras sateces baseinā pavasara palu apmēru ietekmē tādi faktori kā nokrišņu daudzums, sniega segā akumulētā ūdens daudzums, augsnes sasaluma dziļums, augsnes mitrums kopš iepriekšējā rudens, kā arī upju virsmu klājošās ledus segas specifika (Rutgersson et al., 2022).

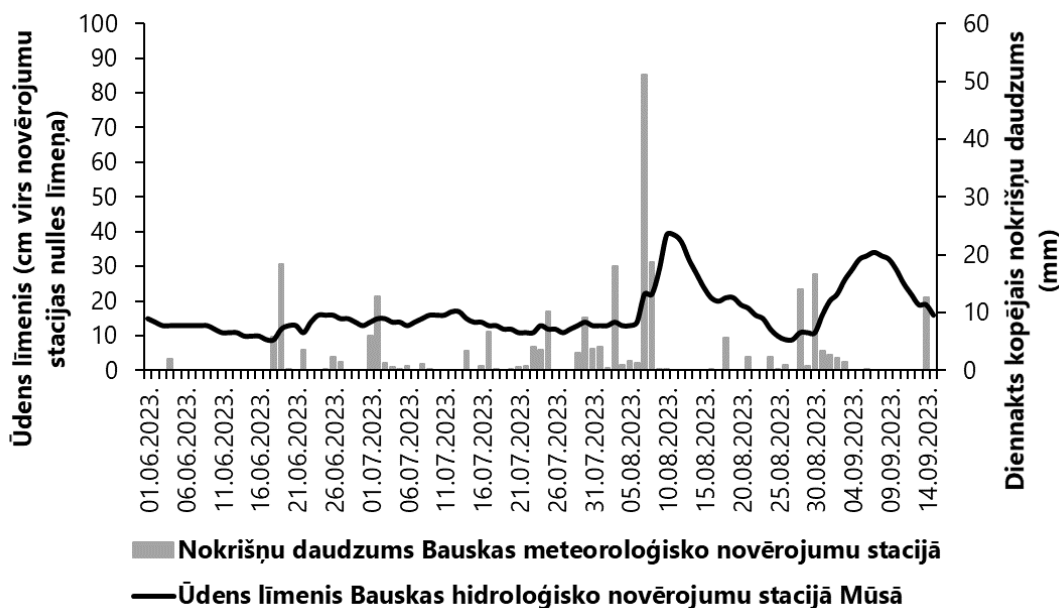
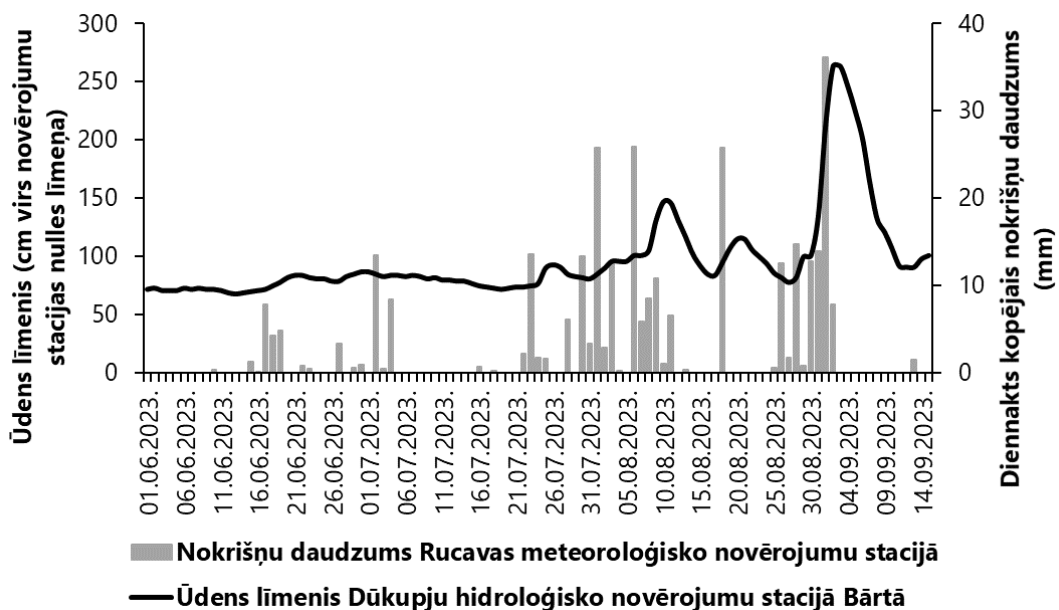


20. attēls. Ūdens līmeņa paaugstināšanās (cm virs novērojumu stacijas nulles atzīmes) palu laikā Jēkabpils hidroloģisko novērojumu stacijā Daugavā un Cīravas hidroloģisko novērojumu stacijā Durbē laika periodā no 2022. gada 1. decembra līdz 2023. gada 16. jūnijam (Durbē līdz 1. maijam)

Avots: LVGMC, 2023c

Plūdu risku ietekmē gan globālās gaisa temperatūras paaugstināšanās, gan reģionāla mēroga izmaiņas ūdens aprites ciklā (Rutgersson et al., 2022). Klimata pārmaiņu ietekmē mainoties upju hidroloģiskajam režīmam, mainās palu maksimuma iestāšanās laiks: reģionos ar klimatiski raksturīgu sniega segas veidošanos aukstajā sezonā maksimālais upju caurplūdums tiek novērots aizvien agrāk (Seneviratne et al., 2021). Pētījumi liecina, ka Baltijas jūras apgabala upēs caurmērā samazinājies maksimālā caurplūduma līmenis, kas ir tipisks palu maksimuma periodiem, bet kopumā gada griezumā upju caurplūdums ir palielinājies. Vienlaikus upju režīms gadu no gada saglabājas izteikti mainīgs (Rutgersson et al., 2022; Sarauskiene et al., 2015). Turklāt pēdējo gadu laikā Latvijas upēs ziemās un pavasaros nereti tiek novēroti pat vairāki palu maksimumi. Tā tas bija arī 2022./2023. gada ziemas un pavasara sezonā, kad tika piedzīvoti postoši pali Daugavā pie Jēkabpils (20. attēls). Līdz ar ziemas laikapstākļu nepastāvīgo režīmu mazajās upēs būtiskas ūdens līmeņa svārstības sezonas laikā var būt īpaši izteiktas.

Nākotnes klimata pārmaiņu projekcijas iezīmē arī turpmāku pavasara maksimālo ūdens līmeņu samazināšanos (*Rutgersson et al., 2022*) un gada kopējā upju caurplūduma palielināšanos (*EC and EEA, n. d.<sup>b</sup>*). Vienlaikus tiek prognozēts, ka tuvākajā nākotnē paaugstināsies ledus plūdu risks ziemas sezonā, jo, atkušņiem mijoties ar sniegotiem periodiem, veidosies vižņu un ledus sablīvējumiem labvēlīgi apstākļi (*LVGMC, 2018*).



21. attēls. Ūdens līmeņa un atmosfēras nokrišņu daudzuma dinamika laika periodā no 2023. gada 1. jūnija līdz 15. septembrim: augšējā daļā – Dūkupju hidroloģisko novērojumu stacijā Bārtā un Rucavas meteoroloģisko novērojumu stacijā; apakšējā daļā – Bauskas hidroloģisko novērojumu stacijā Mūsā un Bauskas meteoroloģisko novērojumu stacijā

Avots: *LVGMC, 2023c*

**Atmosfēras nokrišņu radīti upju plūdi** ir saistīti ar strauju upju caurplūduma palielināšanos un ūdens līmeņa celšanos intensīvu vai ilgstošu nokrišņu periodu dēļ (*MK, 2020*). Šāda veida plūdi upēs parasti ir pēkšņi un lokāli, un arī ar tiem saistītie postījumi ģeogrāfiskā griezumā ir relatīvi ierobežoti. Intensīvu nokrišņu ietekmē parasti straujāk ūdens līmenis paaugstinās mazajās upēs (21. attēls). Turklāt plūdus upēs var radīt ne tikai īslaicīgi intensīvi

nokrišņi, bet arī liels to daudzums ilgstošā laikposmā. Klimata pārmaiņu ietekmē Baltijas jūras reģionā tiek prognozēta stipru nokrišņu gadījumu skaita palielināšanās, un šādu notikumu skaita pieaugums ir saistāms arī ar atmosfēras nokrišņu izraisītu upju plūdu riska palielināšanos, īpaši reģionos uz dienvidiem no 60 platuma grādiem (*Ahola et al., 2021; Avotniece u. c., 2017; EK, 2023a; LVGMC, 2018; Rutgersson et al., 2022*).

Ņemot vērā iepriekš minēto, ir pamats apgalvot, ka **Latvijā pakāpeniski samazināsies ar pavasara paliem saistītie riski, bet vienlaikus pieaugs nokrišņu radītu plūdu ietekme. Tomēr tuvākajā nākotnē vēl jāreķinās ar apdraudējumu, ko rada ziemas un pavasara palu apstākļi.** Latvijas plūdu riska informācijas sistēmā pieejamās plūdu riska un plūdu draudu kartes ietver informāciju par plūdu riskam pakļautajām teritorijām, kā arī palu ūdens dziļuma scenārijus 2100. gadam. Tomēr šajās kartēs nav ietverta informācija par ledus sastrēgumu, kā arī intensīvu atmosfēras nokrišņu izraisītiem plūdiem.

Upju palu un plūdu nelabvēlīga ietekme var radīt riskus cilvēku veselībai un drošībai, negatīvi ietekmēt vides kvalitāti, kā arī izraisīt postījumus applūstošajās teritorijās esošajām ēkām, infrastruktūras, lauksaimniecības un kultūrvēsturiskā mantojuma objektiem. Turklāt **paliem un plūdiem iespējams arī kaskadējošs efekts – tie var radīt pakārtotus riskus, izraisot infrastruktūras bojājumus un industriālus negadījumus.** Palu un plūdu radīto zaudējumu apmērs ir saistīts ar to, kāda veida infrastruktūra un vērtības atrodas applūdušajās teritorijās. Palu un plūdu laikā applūstot vai izskalojoties ceļu posmiem, var tikt bloķēta autotransporta satiksme, tādējādi ierobežojot arī tādu sabiedriski nozīmīgu pakalpojumu pieejamību kā neatliekamā medicīniskā un ārkārtas palīdzība. Pēdējo divu gadu desmitu laikā nozīmīgākie palu un plūdu upēs izraisītie valsts autoceļu bojājumi bijuši saistīti ar Aiviekstes, Daugavas, Istras un Ludzas upes paliem, kā arī 2017. gada augusta lietavu izraisītiem plūdiem līcas upē un Rīrupē (*LVGMC, 2018; MK, 2019; SM, 2024; VARAM, 2024b*).

Starptautiskos novērtējumos secināts, ka Rumānija, Slovēnija, Latvija, Bulgārija un Austrija ir starp tām ES dalībvalstīm, kurās ir lielākie ikgadējie upju plūdu radītie ekonomiskie zaudējumi attiecībā pret pakļaušanu to iedarbībai (*IBRD and WB, 2021b*). Savukārt 2022. gadā veiktā novērtējumā Latvija 50 valstu vidū ierindota kā valsts ar otro lielāko apbūvētās teritorijas pakļaušanu (*exposure*) upju plūdu riskam – Latvijā plūdu ar atkārtošanos reizi 100 gados riskam pakļauts 21 % apbūvētās teritorijas kopplatības. Turklāt šādu plūdu riskam pakļauti vairāk nekā 25 % valsts iedzīvotāju, kas ir augstākais rādītājs starp novērtējumā aplūkotajām valstīm (*Maes et al., 2022*). **Tiek prognozēts, ka turpmāku klimata pārmaiņu ietekmē Ziemeļeiropā, tostarp Latvijā, pieaugs upju plūdu radīto zaudējumu apmērs** (*Antofie et al., 2023; Bednar-Fiedl et al., 2022*).

Nolūkā mazināt ar plūdiem saistītos riskus 2007. gadā tika pieņemta Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva par plūdu riska novērtējumu un pārvaldību (turpmāk – Plūdu direktīva), kurā paredzēta piecu soļu pieeja riska novērtēšanai un pārvaldībai:

1. sākotnējais plūdu riska novērtējums;
2. potenciāli būtisku plūdu riska teritoriju identificēšana;
3. iespējamo plūdu postījumu karšu sagatavošana;
4. plūdu riska karšu sagatavošana;
5. plūdu riska pārvaldības plāna izveide.

Plāni jāpārskata un jāatjauno reizi sešos gados (*ERP, 2018b; EPP, 2007*). Atbilstoši Plūdu direktīvas prasībām 2018. gadā Latvijā tika izstrādāts otrā cikla Sākotnējais plūdu riska novērtējums 2019.–2024. gadam, kura mērķis bija novērtēt plūdu risku Latvijas teritorijā un identificēt teritorijas, kurās pastāv nozīmīgs plūdu risks. Novērtējumā tika veikts vēsturiskās situācijas par plūdiem un to nelabvēlīgo ietekmi apkopojums, plūdu apdraudēto teritoriju identifikācija, plūdu nelabvēlīgās ietekmes novērtējums, kā arī to valsts nozīmes plūdu riska teritoriju identifikācija, kurām turpmāk izstrādājamas plūdu postījumu un riska kartes un plūdu pārvaldības plāni (*LVGMC, 2018; VARAM, 2024b*). Sākotnējā plūdu riska novērtējuma 2019.–2024. gadam izstrādes gaitā tika

apkopoti iepriekšējā periodā (laikposmā no 2016. gada līdz 2021. gadam) atbilstoši upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas un plūdu riska pārvaldības plāniem īstenotie, kā arī turpmāk īstenojamie plūdu riska mazināšanas pasākumi. Šajā periodā veikti gan vairāki preventīvie, gan aizsardzības pasākumi, tostarp plūdu riska un plūdu draudu kartēšana, ledus sastrēgumu izraisītu plūdu modelēšana, kā arī plūdu informācijas un brīdinājumu sistēmas izstrāde. Plūdu riska mazināšanas pasākumi ir bijuši vērsti uz hidrotehnisko būvju izbūvi, rekonstrukciju un aizsardzības spēju palielināšanu, ūdensnoteku renovāciju, kā arī vispārējiem plūdu riska mazināšanas pasākumiem noteiktās pašvaldībās (LVGMC, 2018). Savukārt atbilstoši Daugavas, Gaujas, Lielupes un Ventas upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas un plūdu riska pārvaldības plāniem (LVGMC, 2021) laikposmā no 2022. gada līdz 2027. gadam tiek īstenoti šādi preventīvie pasākumi:

- lietus izraisīto plūdu modeļu, lietus plūdu draudu un plūdu riska karšu izstrāde, pielāgošana un integrēšana plūdu riska informācijas sistēmā;
- ledus sastrēgumu izraisīto plūdu modeļa izstrāde, pielāgošana un integrēšana plūdu riska informācijas sistēmā;
- sākotnējā plūdu riska novērtējuma izstrāde laikposmam no 2025. gada līdz 2030. gadam;
- metodiskā atbalsta sniegšana pašvaldībām lietus plūdu riska mazināšanas risinājumu izvēlei;
- normatīvā regulējuma pilnveidošana plūdu riska zonu apsaimniekošanas un mazo HES pienākumu pārskatīšanai;
- 2015. gadā izstrādātās metodikas "Kritēriji un metodika plūdu risku mazināšanas pasākumu izvērtēšanai" pārskatīšana;
- Daugavas HES hidrotehnisko būvju uzturēšana tehniskā kārtībā atbilstoši A klases būves drošuma programmas prasībām;
- lietus un pavasara plūdu draudu Valmieras pilsētā apzināšana un efektīvāku pasākumu izstrāde, ņemot vērā klimata pārmaiņas tuvākajā nākotnē.

Papildus tiek īstenoti dažādi aizsardzības pasākumi, kas ietver, piemēram, aizsargbūvju izbūvi un atjaunošanu, ūdens objektu apsaimniekošanu, upju atjaunošanu (LVGMC, 2021). Vairāki uz palu un plūdu riska mazināšanu vērsti pasākumi tiek īstenoti ES darbības programmas "Izaugsme un nodarbinātība" prioritārā virziena 2.5. "Vides aizsardzības un resursu izmantošanas efektivitāte" ieguldījumu prioritātes "Atbalstīt investīcijas, kas paredzētas, lai pielāgotos klimata pārmaiņām, tostarp izmantojot uz ekosistēmām balstītas pieejas" 5.1.1. specifiskā atbalsta mērķa "Novērst plūdu un krasta erozijas risku apdraudējumu pilsētu teritorijās" un 5.1.2. specifiskā atbalsta mērķa "Samazināt plūdu riskus lauku teritorijās" ietvaros (VARAM, 2024b; ZM, 2024). 2021.–2027. gada plānošanas periodā tiek īstenoti arī vairāki ES Atveseļošanas un noturības mehānisma fonda finansējuma ietvaros plānotie valsts meliorācijas sistēmu būvju un potamālo (jeb lēni tekošo) upju regulēto posmu pārbūves vai atjaunošanas projekti. Tie ietver astoņus sūkņu staciju pārbūves projektus, 70 km aizsargdambju posmu atjaunošanu un 38,63 km valsts nozīmes ūdensnotekas atjaunošanu (ZM, 2024). Savukārt 2023. gadā VARAM veicis ES kohēzijas politikas programmas 2021.–2027. gadam specifiskā atbalsta mērķa 2.1.3. "Veicināt pielāgošanos klimata pārmaiņām, risku novēršanu un noturību pret katastrofām" 2.1.3.2. pasākuma "Nacionālas nozīmes plūdu un krasta erozijas pasākumi" priekšatlasi, sagatavojot prioritāri atbalstāmo ideju un iesniedzēju sarakstu, kuri var pretendēt uz ERAF līdzekļiem pretplūdu pasākumu īstenošanai. Kopumā atbalstītas 12 projektu idejas (MK, 2024b; VARAM, 2024b). Laikposmā no 2022. gada līdz 2027. gadam tiek īstenots arī ES LIFE programmas 2021–2027 Klimata apakšprogrammas projekts "Dabā balstītu un viedo risinājumu portfeļa izstrāde un demonstrēšana pilsētu klimata noturības uzlabošanai Latvijā un Igaunijā". Projekta mērķis ir paaugstināt pilsētu pielāgotību ekstremāliem laikapstākļiem, veicinot dabā balstītu risinājumu izmantošanu, digitālo risinājumu ieviešanu un kapacitātes paaugstināšanu pašvaldībās (VARAM, 2024a). Savukārt 2024. gada sākumā LVGMC uzsācis dalību ICEREG projektā ledus plūdu pārvaldībai Latvijā un Lietuvā klimata pārmaiņu kontekstā. Projekta īstenošanas laikā līdz 2026. gada sākumam paredzēts veikt ledus sastrēgumu izraisīto plūdu modelēšanu, riska kartēšanu, plūdu agrīnās brīdināšanas pilnveidošanu un izveidot ledus sastrēgumu apdraudējuma pārvaldības pasākumu sarakstu (LVGMC, 2024a). Uz plūdu riska mazināšanu vērsti pasākumi ietverti arī atsevišķos nozaru politikas plānošanas dokumentos. Piemēram, Transporta attīstības

pamatnostādnēs 2021.–2027. gadam ietverta rekomendācija tiltu izbūves un pārbūves darbu gaitā izvērtēt ar plūdu laikā radīto tiltu balstu izskalojumu saistītos riskus, tostarp klimata pārmaiņu un nākotnes plūdu risku apstākļos, un īstenot pasākumus izskalojuma riska mazināšanai. Tāpat ieteikts, izstrādājot autoceļu, dzelzceļu u. c. objektu būvniecības un rekonstrukcijas projektus, ņemt vērā plūdu risku informāciju, kā arī attiecīgajā teritorijā raksturīgo plūdu ūdens līmeņu mainību (MK, 2021a; SM, 2024). Savukārt Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam ietverts pasākums EM līdz 2025. gadam atjaunot meliorācijas sistēmu un hidrotehnisko būvju projektēšanas aprēķinos iekļauto meteoroloģisko un hidroloģisko raksturlielumu vērtības (MK, 2019). Šī pētījuma izstrādes laikā LVĢMC izstrādā jauno Sākotnējā plūdu riska novērtējumu 2025.–2030. gadam, kurā citstarp **tiks izvērtēti arī laikposmā no 2019. gada līdz 2024. gadam īstenotie pretplūdu pasākumi**. Novērtējumu ir plānots nodot sabiedriskajai apspriešanai 2024. gada jūnijā (LVĢMC, 2024d; VARAM, 2024b).

### Plūdu direktīvas ieviešanai izvirzītie specifiskie mērķi

Ņemot vērā dažādos plūdu izraisītājus, Latvijā apzinātajās plūdu riska teritorijās un ārpus tām esošajās plūdu riska zonās ir izvirzīti atšķirīgi plūdu riska pārvaldības specifiskie mērķi:

- samazināt jūras un upju krastu erozijas, palu, plūdu un vējuzplūdu apdraudējumu blīvi apdzīvotām vietām, par vismaz 40 % samazinot mazas varbūtības plūdos apdraudēto iedzīvotāju skaitu un publiskās infrastruktūras objektu platību;
- samazināt plūdu apdraudēto teritoriju platību valstij piederošo hidrobūvju aizsargātajās teritorijās un regulēto potamālo upju piegulošajās teritorijās līdz 35 000 ha visā Latvijas teritorijā;
- attīstot plūdu riska informācijas sistēmu un pilnveidojot agrinās plūdu brīdināšanas sistēmu, nodrošināt iespēju laikus novērtēt applūšanas riskus un informēt institūcijas un sabiedrību par apdraudējumu un ar to saistītajiem riskiem;
- samazināt lokālu teritoriju applūšanu, sakārtojot un attīstot virszemes noteces un lietusūdeņu novadišanas sistēmas, priekšroku dodot zaļās infrastruktūras risinājumiem.

Avots: LVĢMC, 2021

Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas ietvaros īstenotie specifiskie preventīvie pasākumi, kas vērsti uz palu un plūdu upēs riska samazināšanu, ir ietverti Valsts civilās aizsardzības plāna 4. pielikumā un attiecīgi apkopoti 9. tabulā. Savukārt palu un ledus sastrēgumu apdraudējuma riska vērtēšanas veidlapā papildus Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajiem vispārējiem (sk. 8. tabulu) un specifiskajiem (9. tabula) preventīvajiem pasākumiem minēti arī šādi:

- piecu automātisku caurplūduma sensoru iegāde un uzstādīšana (atbildīgā institūcija LVĢMC, iespējamās izmaksas 1,2 miljoni *euro* 2020.–2022. gadā);
- automātiskās radiozondēšanas sistēmas piegāde un uzstādīšana (atbildīgā institūcija LVĢMC, iespējamās izmaksas 710 000 *euro* 2022. gadā);
- sniega spilveni sniega segas krājumu noteikšanai (atbildīgā institūcija LVĢMC, iespējamās izmaksas 168 000 *euro* 2019.–2020. gadā);
- risku apdrošināšana atbilstoši Apdrošināšanas un pārapirošināšanas likumam (atbildīgās institūcijas – nozaru ministrijas, pašvaldības, apdrošināšanas pakalpojumu sniedzēji) (VARAM, 2024b).

LVĢMC norāda, ka pirmie trīs no šiem uzdevumiem, kuru īstenošanu VARAM bija paredzējusi, jau veicot riska vērtēšanu 2018. gada beigās, joprojām nav īstenoti. Plānots laikposmā līdz 2029. gadam iegādāties un uzstādīt minētos automātiskos caurplūduma sensorus, savukārt radiozondēšanas sistēmas un sniega spilvenu uzstādīšana nav paredzēta arī turpmāk (Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.).

**Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautie specifiskie preventīvie pasākumi palu un plūdu upēs draudu mazināšanai**

Avots: MK, 2020

Pasākuma nosaukums	Atbildīgās institūcijas
Pretplūdu pasākumu organizēšana, esošo hidrotehnisko būvju, tehnoloģisko iekārtu un pārgāžņu uzturēšana, pārbūve un atjaunošana	Pašvaldības VARAM ZMNĪ AS "Latvenergo"
* Pašvaldību saistošo noteikumu pieņemšana par plūdu apdraudēto teritoriju zemes izmantošanu un lietošanu, kā arī būvatļauju izsniegšanu	Pašvaldības
* Autoceļu plānošana, izbūve un uzturēšana	LVC Pašvaldības
Hidroloģiskajos un hidrauliskajos aprēķinos balstīta jaunu pretplūdu aizsargbūvju būvniecība un ierīkošana	Pašvaldības VARAM ZMNĪ
* Dabisko teritoriju (zaļās infrastruktūras) pilnīga vai daļēja atjaunošana un zaļo risinājumu izmantošana plūdu risku novēršanai	Pašvaldības VARAM ZMNĪ
Upju baseinu izlūkošana ar gaisa kuģa (vai bezpilota gaisa kuģa) palīdzību	NBS VUGD
* Kūdras kaisīšana uz ledus no NBS lidaparāta, un kūdras piegāde NBS norādītajā vietā	NBS Pašvaldības
Meliorācijas sistēmu uzturēšana un būvniecība	ZM ZMNĪ Pašvaldības
Virszemes noteces un lietussūdeņu novadīšanas infrastruktūras būvju būvniecība un pārbūve	Pašvaldības VARAM ZMNĪ
HES operatoru kontrole plūdu riska samazināšanas pasākumu nodrošināšanai, pārbaudot ūdens resursu lietošanas atļaujās, HES ūdenskrātuves ekspluatācijas noteikumos izvirzīto nosacījumu ievērošanu	VVD
Nodrošināt automatisko līmeņu mērītāju uzstādīšanu un mērījumu veikšanu mazo HES augšbjefā un lejasbjefā, nodrošinot LVĢMC un VVD ar operatīvajiem līmeņu mērījumu datiem plūdu gadījumos	VVD
Kritēriju par iedzīvotāju brīdināšanu par pastāvošajiem plūdu draudiem sagatavošana un iekļaušana pašvaldību civilās aizsardzības plānos, par šiem kritērijiem informējot arī LVĢMC	Pašvaldības sadarbības teritoriju civilās aizsardzības komisija

\* – Pasākumi, kuri nav ietverti Valsts civilās aizsardzības plāna atjaunotajā redakcijā

Plūdu riska mazināšanas pasākumi īstenojami atbilstoši katra upju baseina specifiskajiem apstākļiem. Atkarībā no izcelsmes plūdu apdraudētās teritorijas var iedalīt divās pamatgrupās: dabiskās apdraudētās teritorijas, kas applūst dabas apstākļu ietekmes dēļ (piemēram, upju palienes) un cilvēku radītās applūdinātās vai applūdinājuma ietekmētās teritorijas, kas saistītas ar ūdeņu dabiskā režīma mākslīgām izmaiņām. Līdz ar to, ņemot vērā lokālos apstākļus, ar plūdiem saistītās problēmas ieteicams koordinēti risināt katra upju baseina līmenī, veicinot tādus pasākumus, kas vērsti uz noteces ierobežošanu, upes plūsmas palēnināšanu, kā arī ļauj plūdiem izplesties dabiskās un lauksaimniecības teritorijās, lai aizsargātu īpaši jutīgās zonas (piemēram, apdzīvotās teritorijas) un ar izvēlēto risinājumu nepastiprina plūdus upes lejtecē (ERP, 2018b; LVĢMC, 2018).

**Plūdu riska mazināšanai pieejams daudzveidīgs strukturālo (pelēkās un zaļās infrastruktūras) un nestrukturālo pasākumu klāsts.** Strukturālie risinājumi plūdu riska mazināšanai ir šādi: dažādu aizsarginfrastruktūru izbūve, upju inženierija (piemēram, gultnes tīrīšana, padziļināšana, krastu stiprināšana u. tml.), ūdens novadīšanas kanālu, dambju vai rezervuāru izbūve, plūdu riskam pakļautās infrastruktūras aizsardzība vai strukturāla paaugstināšana, patvēruma vietu nodrošināšana, ūdens notek sistēmu uzlabošana u. c. Tāpat liela nozīme plūdu riska mazināšanā ir šīs infrastruktūras uzturēšanai. Piemēram, caurteku atjaunošana un to caurlaidības palielināšana var mazināt plūdu risku augštecē. Lai identificētu aizsērējušus vai aizaugušus grāvju posmus, varētu būt lietderīgi izmantot attālināto novērojumu metodes (Grīnfelde u. c., 2020; Tavares



*da Costa and Kausmann, 2021*). **Lai gan jaunas pelēkās plūdu aizsarginfrastruktūras izbūve varētu būt ekonomiski pamatots risinājums blīvi apdzīvotās teritorijās, pētījumi liecina, ka 21. gadsimtā Eiropā upju plūdu nelabvēlīgās ietekmes un riska mazināšanā efektīvākie būs tieši zaļās infrastruktūras risinājumi** (*Bednar-Fiedl et al., 2022; Dottori et al., 2020*). Zaļā infrastruktūra ietver palienes, mitrājus un dabiskās upju gultnes, krastu, līkumu un mitrzemju atjaunošanu, ūdens aiztures zonu izveidi un krastu stiprināšanu. Paliēņu pļavas, meži, kūdrāji un citi mitrāji ir dabiskas ūdens aiztures zonas. Veicinot ūdens aizturi šim nolūkam atvēlētās dabiskās zonās, nevis iespējami ātru palu un plūdu ūdens aizvadišanu, ne vien tiek mazināti applūšanas riski citviet upes baseina teritorijā, bet arī tiek veicināta kopējā vides ekoloģiskā stāvokļa saglabāšana un uzlabošana (*Dottori et al., 2023; ERP, 2018b; Kinna, 2023; Stokmane u. c., 2023; Tavares da Costa and Kausmann, 2021*). Šādu risinājumu piemērs ir Kristalbādes (*Kristalbad*) teritorija Nīderlandē, kur 40 ha plašā teritorijā tiek nodrošināta plūdu ūdeņu aizture līdz pat 187 000 m<sup>3</sup> apjomā (*EC and EEA, 2017*). Šāda veida risinājumu izmaksas kopumā ir zemākas nekā pelēkās infrastruktūras izbūve (*Bednar-Fiedl et al., 2022; Dottori et al., 2020*). Tāpat potenciāli labus rezultātus plūdu riska mazināšanā var panākt, apvienojot pelēkās un zaļās infrastruktūras risinājumus (*EEA, 2017*). Arī Latvijas upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas un plūdu riska pārvaldības plānos dabisko teritoriju jeb zaļās infrastruktūras pilnīga vai daļēja atjaunošana un videi nekaitīgu meliorācijas sistēmas elementu izmantošana izvirzīta par vienu no pretplūdu risinājumu attīstības virzieniem, turklāt izcelta nepieciešamība normatīvajā regulējumā nostiprināt virzību uz zaļās infrastruktūras un citu daudzfunkcionālu ūdens dabīgo aizturēšanas pasākumu ieviešanu, izmantošanu un uzturēšanu (*LVGMC, 2021*). **Tomēr gan ES kopumā, gan arī Latvijā līdz šim zaļās infrastruktūras risinājumi plūdu riska mazināšanā tiek izmantoti nepilnīgi** (*Wetlands International, 2020*). Konstatēts, ka upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas un plūdu riska pārvaldības plānos pastāv pretrunas starp plānoto rīcību upju baseinu apsaimniekošanā, noteiktiem upju posmiem iesakot dabīgā tecējuma atjaunošanu, tomēr vienlaikus paredzot ūdensnoteku pārrakšanas darbus šo upju posmos (*Kinna, 2023*). Biedrība "Zaļā brīvība" vērš uzmanību uz faktu, ka arī 2021.–2027. gada plānošanas periodā ES Atveseļošanas un noturības mehānisma fonda finansējuma ietvaros īstenotie projekti galvenokārt vērsti uz iespējami ātrākas ūdens aizvadišanas risinājumu ieviešanu. Vienlaikus Daugavas un Lielupes baseini ir teritorijas, kurās līdz ar plaši izplatītajām lauksaimniecībā izmantotajām zemēm ir salīdzinoši maz dabisko teritoriju, kas varētu kalpot par palu un plūdu ūdeņu novadišanas un aiztures zonām (*Ruf et al., 2020*). Līdz ar **Valsts civilās aizsardzības plāna aktualizēšanu 2024. gada sākumā vairāki specifiski preventīvie pasākumi no tā ir izņemti, tostarp tādi, kas saistīti ar zaļās infrastruktūras izbūvi** (9. tabula).

Zaļās infrastruktūras integrēšana plūdu riska mazināšanā ir saistīta ar dažādiem izaicinājumiem, piemēram, nepieciešamību atbilstoši apsaimniekot šīs dabīgās teritorijas, lai tās neaizaugtu un saglabātos labā ekoloģiskā stāvoklī. Paliēņu apsaimniekotāji Latvijā apliecina, ka nu jau aizvien biežāk to apsaimniekotās teritorijas ilgstoši atrodas zem ūdens ne tikai pavasara palu laikā, bet arī intensīvu lietavu dēļ citos gadalaikos, īpaši vasarā. Tādējādi pieaugot plūdu maksimuma gadījumu skaitam gada laikā, vērojamas izmaiņas paliēņu floras un faunas norisēs. Turklāt nepilnības atbalsta maksājumu sistēmā rada papildu izaicinājumus paliēņu pļavu īpašniekiem. Palienes un citi mitrāji ir ne tikai dzīvotnes ar lielu dabas vērtību, bet arī nodrošina ūdens uzkrāšanos palu un plūdu laikā, tā mazinot plūdu riskus plašākā apvidū. Līdz ar to **paliēņu apsaimniekotājiem būtu jāsaņem valsts atbalsts par šādu plūdu riska mazināšanu teritoriju apsaimniekošanu**, jo šo platību izmantošana tradicionālā veidā nav iespējama un ienākumu gūšana no šīm platībām nav salīdzināma ar teritorijām, kurām nav raksturīgs periodiskas applūšanas risks (*Kinna, 2023; Prokofjevs, 2023*).

Starp nestrukturāliem risinājumiem plūdu riska mazināšanai jāpiemin telpiskās attīstības plānošana, izpratnes veicināšana, informēšana, apdrošināšana, ierobežota zemes izmantošana vai atkāpšanās no riskam pakļautajām teritorijām, ūdens noteksystemu tīrīšana, izpēte un veikspējas palielināšana plūdu riska mazināšanas nolūkā u. c. (*ERP, 2018b; Tavares da Costa and Kausmann, 2021*). Eiropas Revīzijas palātas izvērtējumā par līdzšinējo Plūdu direktīvas mērķu

īstenošanu konstatēts, ka joprojām nepieciešams pilnveidot centienus plūdu riska pārvaldībā ietvert ar nākotnes klimata pārmaiņām saistītos izaicinājumus, kā arī pilnīgāk tajā iekļaut pretplūdu apdrošināšanas un telpiskās plānošanas risinājumus (ERP, 2018b). Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam ietverts pasākums, kas paredz VARAM piesaistīt finansējumu un izvērtēt iespēju izveidot un uzturēt informācijas sistēmu, kas palīdzētu lēmumu pieņemšanā par zemes lietošanas veidu, tostarp ņemot vērā Latvijas klimata pārmaiņu scenārijus (MK, 2019).

### Vietējās kopienas sadarbība plūdu riska mazināšanā – Austrijas piemērs

Plūdu riska pārvaldība ir kompleksa publisko un privāto lēmumu joma, kurā ar ekonomikas rīku palīdzību iespējams strukturēt sabiedrības lēmumus un rīcību. Vairāki šādas pieejas piemēri plūdu riska mazināšanas nolūkā tiek īstenoti Austrijā.

Austrijas federālajās zemēs tiek veidotas tā dēvētās ūdens padomes (*water boards*), kurās katrs dalībnieks veic iemaksas vienotā fondā, kurā uzkrātie līdzekļi tiek izmantoti katastrofu risku mazināšanas pasākumu īstenošanai. Katra padomes dalībnieka iemaksu apmērs tiek aprēķināts, ņemot vērā viņa īpašuma apdraudējuma līmeni. Padome var vai nu ar saviem finansiālajiem līdzekļiem piedalīties valsts vai pašvaldības īstenotos plūdu mazināšanas pasākumos, piemēram, aizsarginfrastruktūras izbūvē, vai arī pati izbūvēt infrastruktūru, tādējādi kļūstot par šīs jaunizbūvētās infrastruktūras īpašnieku un uzņemoties turpmāku tās uzturēšanu.

Cits kopienas sadarbības modelis plūdu riska mazināšanai tiek īstenots Altenmarktas pilsētā. Lai mazinātu plūdu risku visā pilsētas teritorijā, 12 lauksaimniecības zemes īpašnieki savu īpašumu teritorijas atvēršanai palu vai plūdu gadījumā, tādējādi no applūšanas riska pasargājot aptuveni 1200 citu īpašnieku vai īpašumu. Lai nodrošinātu šāda veida sadarbību, pasargāto teritoriju īpašnieki veic regulāras iemaksas fondā, no kura savukārt applūstošo teritoriju īpašniekiem tiek izmaksātas kompensācijas.

Avoti: *OECD, 2018a; Ungvari, 2023*

Apdraudējuma riska karšu integrēšana teritorijas attīstības un zemes lietojuma veida plānošanā ir svarīgs solis, lai mazinātu sabiedrības un vērtību pakļaušanu apdraudējumu iedarbībai (*OECD, 2018a; UNDRR, 2017*). **Augsta plūdu riska apgabalos ievērojama efektivitāte ir ar teritorijas plānošanu saistītiem lēmumiem – aizliegumiem apbūvēt plūdu riskam pakļautās teritorijas.** Piemēram, Francijā ar plūdu riska mazināšanas plānos ietvertā risku zonējuma palīdzību skaidri noteiktas teritorijas, kurās nav atļauta apbūve (*OECD, 2017a; OECD, 2018a*). Latvijā šī joma aizvien nav sakārtota, un faktiski plūdu riskam pakļautajās teritorijās joprojām notiek jaunu ēku būvniecība vai esošo atjaunošana. Standarta situācijās gan bankas neizsniedz kredītus un nefinansē īpašumus, kas atrodas plūdu riska teritorijās tāda apsvēruma dēļ, ka mājokļa apdrošināšana šādos gadījumos darbojas ierobežotā apmērā un, iestājoties riskam, klients var būt finansiāli nepasargāts. Izvēloties apmesties vietā, kas regulāri ir pakļauta applūšanas riskam, jāaprēķinās, ka visus riskus uzņemas īpašnieks (*Hāka, 2024*). Savukārt Latvijas Televīzijas raidījumā "*De Facto*" vēstīts, ka, neraugoties uz nu jau plaši pieejamo informāciju par teritoriju pakļaušanu plūdu riskam, kā arī prognozēto šī riska līmeņa paaugstināšanos nākotnē, pašvaldības rosina mazināt normatīvajā regulējumā noteiktos plūdu riska teritoriju apbūves ierobežojumus (*Delfi, 2023a*).

Šādā situācijā līdz ar nepietiekamu dabas katastrofu risku izpratni sabiedrībā (sk. 5.2. nodaļu) veidojas apstākļi, kuros īpašnieki var būt īpaši neaizsargāti pret plūdu radītajiem draudiem. **Tādēļ upju plūdu riska mazināšanā nozīmīga loma ir arī risku finansēšanas risinājumu nodrošināšanai.** Lai sekmētu šādas finansiālās aizsardzības nodrošināšanu pašvaldību un mājsaimniecību līmenī, valstis veic ieguldījumus plūdu riska informācijas un karšu pieejamības veicināšanā un sabiedrības informēšanā. Spēja kvantificēt pakļaušanu plūdu apdraudējumam ir stūrakmens sekmīgai šī riska finansiālai pārvaldībai (*OECD, 2016a*). Šajā aspektā nozīmīga loma ir apdrošināšanas pakalpojumu sniedzējiem, kas arī var dot ievērojamu ieguldījumu plūdu riska

mazināšanā (sk. 5.4. nodalu). Piemēram, uzņēmums *Swiss Mobiliar* Šveicē piedalās plūdu riska mazināšanas projektu finansēšanā, savukārt Nīderlandē vairāku institūciju, tostarp apdrošinātāju sabiedrības *Achmea*, kopdarbā izstrādāts digitālais risku analīzes rīks *BlueLabel*, kas sniedz iespēju apzināt plūdu risku līdz pat atsevišķu ielu, īpašumu un ēku līmenim (*ICMIF and UNDRR, 2021*).

**Starp nestrukturāliem plūdu riska mazināšanas risinājumiem ir arī tādi, kas vērsti uz drošībai kritisko sistēmu aizsardzību**, tostarp nodrošinot ar elektroenerģijas pārrāvumiem saistīto drošības apsvērumu izvērtējumu kritiskajai infrastruktūrai un militārajiem objektiem, mērķētu drošības prasību pārbaudi (piemēram, elektrostaciju stresa testi), rezerves ģeneratoru un cita pamatvajadzību nodrošināšanai nepieciešamā ekipējuma pieejamību, ekipējuma pārvietošanu uz riskam mazāk pakļautām teritorijām, pārvietojamas plūdu barjeras un ūdens sūkņus u. c. (*ERP, 2018b; Tavares da Costa and Kausmann, 2021*). Šveicē 2016. gadā tika veikts pētījums, lai apzinātu upju piekrastēs esošās infrastruktūras noturību pret ekstremālu plūdu gadījumiem, kā arī kaskadējošu apdraudējumu (piemēram, noslīdeņu, erozijas, dambju pārrāvumu) apstākļiem (*OECD, 2018a*). Arī Latvijā līdz 2024. gada beigām tiek veikts pētījums "Klimata pārmaiņu ietekme uz autoceļu infrastruktūras ilgtspēju", kurā tostarp tiek izvērtēta autoceļu infrastruktūras noturība un apzinātas iespējas, kā pielāgot ceļu tīklu nākotnē prognozēto klimata pārmaiņu apstākļiem. Lai nodrošinātu operatīvu plūdos bojātu tiltu konstrukciju atjaunošanu, SM rekomendē izvērtēt valsts materiālo rezervju tiltu tehnisko stāvokli un to funkcionalitāti, kā arī pakāpeniski nomainīt tos ar jaunām modulārām saliekamo tiltu konstrukcijām (*SM, 2024*). **Plūdu riska zonēšanu var piemērot arī nolūkā identificēt apgabalu, kuros jāīsteno papildu pasākumi infrastruktūras aizsardzībai.** Piemēram, plūdu riskam pakļautajās teritorijās var noteikt prasības papildu aizsardzībai pret noplūdēm no cauruļvadu sistēmām vai tvertnēm (*Tavares da Costa and Kausmann, 2021*). Šāds noplūžu risks, kā arī prasības attiecībā uz centralizētās un decentralizētās kanalizācijas sistēmām būtu izvērtējamas arī attiecībā uz plūdu riskam pakļautajām teritorijām Latvijā. Piemēram, 2023. gada palos Jēkabpilī, pastāvot draudiem, ka teritorijas applūšanas ietekmē akās var ieplūst gan virszemes ūdeņi, gan kanalizācijas saturs, iedzīvotāji tika brīdināti par iespējamām dzeramā ūdens kvalitātes problēmām (*SIA "Jēkabpils ūdens", 2023*).

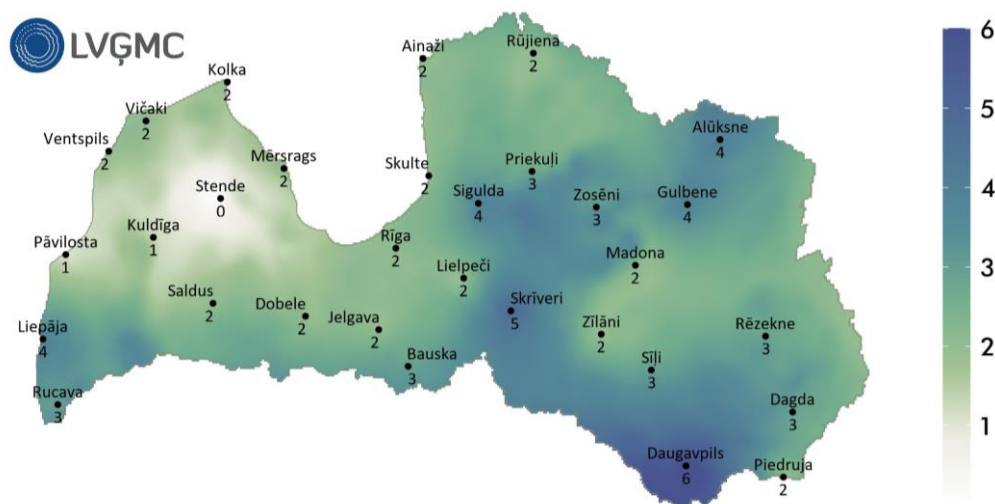
Visbeidzot efektīvai plūdu riska pārvaldīšanai un mazināšanai svarīga ir daudzveidīga, tostarp hidrometeoroloģisko novērojumu staciju un attālināto novērojumu sniegtās, informācijas pieejamība, kā arī uz šīs informācijas balstītas agrīnās brīdināšanas nodrošināšana (*Mancino, 2023*). Lai uzlabotu lokālo hidrometeoroloģisko prognožu un brīdinājumu kvalitāti, LVĢMC iesaka veicināt pašvaldību veikto hidrometeoroloģisko novērojumu mērījumu integrēšanu plūdu riska informācijas sistēmā. Šāda sadarbība jau tiek īstenota ar Jelgavas pilsētu un Ogres novadu, kā arī ZMNĪ. **Turklāt, lai nodrošinātu efektīvu brīdināšanu par plūdu draudiem, svarīgi ir risināt tos izaicinājumus, kurus rada mazo HES darbība, kas būtiski maina upju dabīgo tecējumu un tādējādi apgrūtina hidroloģisko prognozēšanu, kas ir balstīta uz ūdens dabiskās aprites procesiem.** LVĢMC norāda, ka Valsts civilās aizsardzības plānā būtu jāietver pienākums mazo HES īpašniekiem nodrošināt operatīvās novērojumu informācijas sniegšanu par ūdens līmeni HES augšbjefā un lejasbjefā, kā arī plānoto HES darbību. Šāda veida informācija jau tiek sekmīgi izmantota sadarbībā ar AS "Latvenergo" attiecībā uz tās pārvaldītajām HES. LVĢMC pieredze liecina, ka atsevišķos gadījumos mazo HES darbība ir izraisījusi strauju ūdens līmeņa paaugstināšanos, kas radījusi plūdu draudus, tomēr šādā situācijā nav bijis iespējams laikus brīdināt apdraudēto teritoriju iedzīvotājus. Līdz ar to minētā informācija ir kritiska hidroloģisko prognožu un brīdinājumu sagatavošanai (*VARAM, 2024b*). Turklāt valstī bijuši gadījumi, kad neatbilstošas hidrotehnisko būvju ekspluatācijas dēļ palu laikā nodarīti ievērojami infrastruktūras bojājumi – piemēram, vairākkārtēja autoceļa applūšana, izskalojumi, grunts un akmeņu sanesumi pie Rāznas ezera hidrobūves (*SM, 2024*).

### 5.5.2. Ilgstošas lietavas un lietusgāzes

Latvijā **ilgstošu lietavu** apdraudējums tiek definēts pēc kopējā atmosfēras nokrišņu daudzuma 12 stundu ilgā laika periodā:

- 20–39 mm atbilst stipras intensitātes ilgstošām lietavām;
- 40–59 mm atbilst ļoti stipras intensitātes ilgstošām lietavām;
- $\geq 60$  mm atbilst ekstremāli stipras intensitātes ilgstošām lietavām.

Raksturīgi, ka ilgstošas lietavas nav teritoriāli lokālas, bet gan aptver plašākus apgabalus, vairākus novadus, kā arī tās var novērot jebkurā gada laikā, tomēr biežāk – rudenī (MK, 2020). Latvijas teritorijai tipiskais dienu skaits ar stipras un augstākas intensitātes ilgstošām lietavām (22. attēls) variē no vidēji mazāk nekā vienas vai vienas dienas gadā Kurzemes centrālajā daļā līdz 3–6 dienām valsts austrumu daļā un galējos dienvidrietumu rajonos.



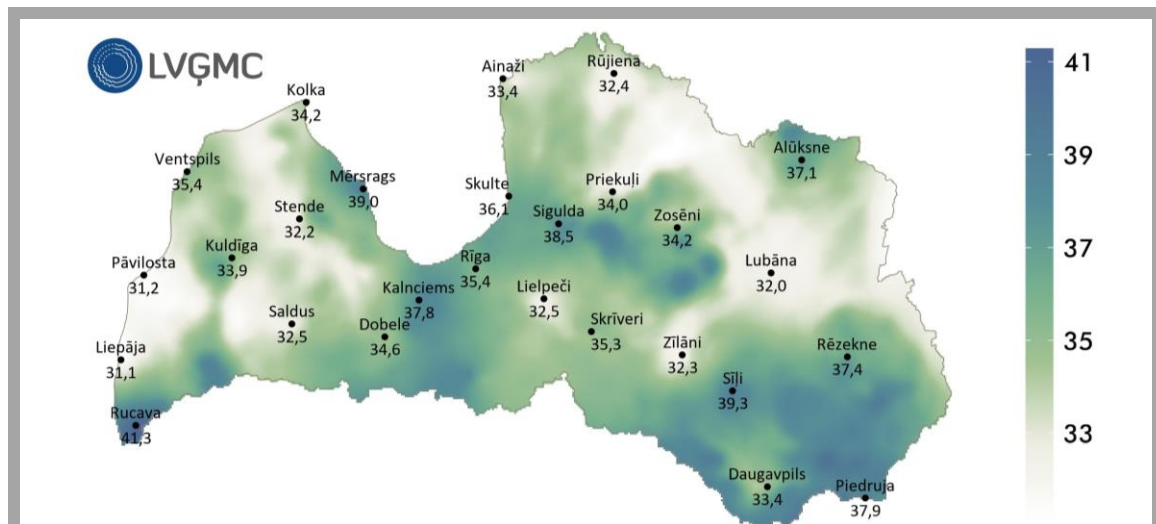
22. attēls. Vidējais dienu skaits gadā ar ilgstošām lietavām (atmosfēras nokrišņu daudzums  $\geq 20$  mm / 12 stundās) Latvijā laika periodā no 2005. gada līdz 2020. gadam (novērojumu perioda ilgums novērojumu stacijās atšķiras)

Avots: LVGMC, 2023c

**Lietusgāzes** ir intensīvu, bet īslaicīgu un lielākoties lokālu, atmosfēras nokrišņu gadījumi. Latvijā lietusgāzes visbiežāk tiek novērotas siltajā gada laikā un nereti ir saistītas ar pērkona negaisu (sk. 5.5.6. nodaļu). Lietusgāžu intensitātes raksturošanai un sabiedrības brīdināšanai tiek izmantoti šādi to intensitātes triju stundu (vai īsākā) laika periodā kritēriji:

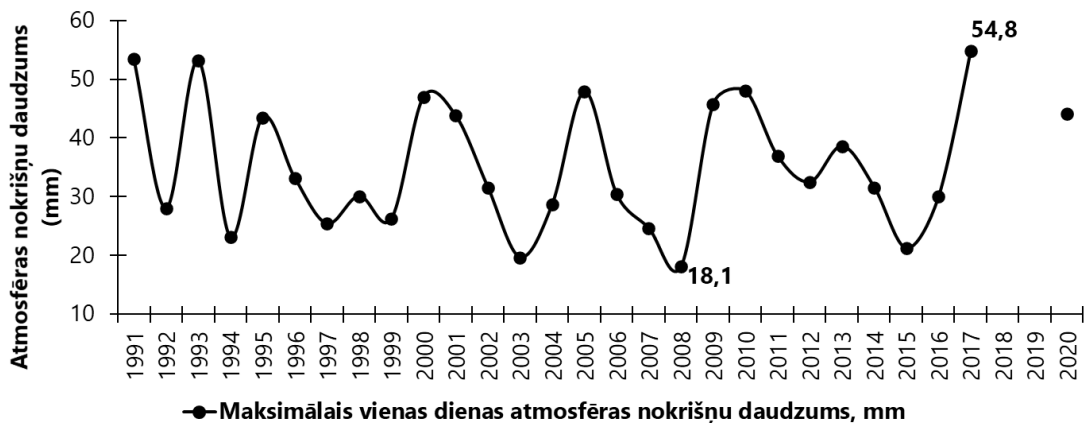
- 10–19 mm atbilst stipras intensitātes lietusgāzēm;
- 20–29 mm atbilst ļoti stipras intensitātes lietusgāzēm;
- $\geq 30$  mm atbilst ekstremāli stipras intensitātes lietusgāzēm.

Vēsturiski lielākais atmosfēras nokrišņu daudzums vienas diennakts laikā novērots 1973. gada 9. jūlijā Ventspils novērojumu stacijā (LVGMC, n. d.<sup>b</sup>), bet kopumā katru gadu valstī mēdz būt augstas intensitātes lietusgāžu gadījumi. Gada lielākais atmosfēras nokrišņu daudzums, kas izkrīt vienas diennakts laikā, valstī variē no 31 mm līdz 41 mm (23. attēls), un izteikti mainās gadu no gada. Piemēram, Rīgas novērojumu stacijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam vidējais maksimālais vienas diennakts atmosfēras nokrišņu daudzums bijis 35,4 mm, bet gadu griezumā tas variējis no 18,1 mm 2008. gadā līdz 54,8 mm 2017. gadā (24. attēls).



23. attēls. Vidējais maksimālais vienas diennakts atmosfēras nokrišņu daudzums (mm) Latvijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: LVGMC, 2023c



24. attēls. Gada maksimālais vienas diennakts atmosfēras nokrišņu daudzums Rīgas novērojumu stacijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: LVGMC, 2023c

Veicot izvērtējumu par līdzšinējām klimata pārmaiņu iezīmēm Latvijas teritorijā, konstatēts, ka laika periodā no 1961. gada līdz 2010. gadam lielākajā valsts daļā palielinājies dienu skaits ar stipriem atmosfēras nokrišņiem (diennakts nokrišņu daudzums  $\geq 10$  mm), bet valsts centrālajā daļā pieaudzis dienu skaits ar ļoti stipriem atmosfēras nokrišņiem (diennakts nokrišņu daudzums  $\geq 20$  mm), kā arī dažviet palielinājies arī maksimālais vienas diennakts un piecu diennakšu atmosfēras nokrišņu daudzums (Avotniece u. c., 2017).

Nākotnes klimata pārmaiņas Baltijas jūras reģionā un Latvijā iezīmē kopējā atmosfēras nokrišņu daudzuma palielināšanos, kas visizteiktākā būs ziemas un pavasara sezonā. Pieaugot kopējam atmosfēras nokrišņu daudzumam, **palielināsies arī stipru atmosfēras nokrišņu gadījumu biežums un intensitāte**. Klimata modeļu aprēķini liecina, ka stipru nokrišņu biežuma un intensitātes palielināšanās sagaidāma visās sezonās, tomēr visizteiktākā tā būs rudenī (Aholā et al., 2021; Avotniece u. c., 2017; EEA, 2021; Rutgersson et al., 2022).

Prognozētā stipru atmosfēras nokrišņu gadījumu biežuma un intensitātes palielināšanās ir saistāma ar pieaugošu plūdu risku – tas attiecas gan uz plūdiem upēs (sk. 5.5.1. nodaļu), gan citu teritoriju, piemēram, pilsētu un lauku teritoriju, applūšanu (Seneviratne et al., 2021). **Atšķirībā no paliem un plūdiem upēs citu teritoriju applūšana stipru atmosfēras nokrišņu ietekmē nav**

**ierobežota noteiktā apgabalā, bet var notikt jebkurā vietā** (*MunichRE, n. d.*). Applūšanas risku nepietiekamas dabisko un inženierbūvju drenāžas spēju dēļ var radīt gan īslaicīgas lietussgāzes, gan ilgstošas lietavas. Tādējādi **intensīvu atmosfēras nokrišņu izraisīti plūdi ir atkarīgi gan no atmosfēras nokrišņu intensitātes, gan dabīgo vai mākslīgo ūdens novadišanas sistēmu spējas šo lietussūdeni novadīt** (*EEA, 2021; Seneviratne et al., 2021*). Līdzienās lauku teritorijās atmosfēras nokrišņu izraisīti plūdi Latvijā galvenokārt ir raksturīgi vasaras beigās un rudenī tādos apstākļos, kad samazinājies ūdens patēriņš veģetācijas vajadzībām un vienlaikus intensīvu vai ilgstošu atmosfēras nokrišņu ietekmē ūdens nepilnīgi tiek novadīts virszemes noteces ceļā. Tomēr atmosfēras nokrišņu izraisīti plūdi var applūdināt ne tikai lauku teritorijas, bet arī pilsētas, kur ir ierobežota ūdens novadišanas spēja zaļajās zonās vai atmosfēras nokrišņu intensitāte pārsniedz lietussūdeņu noteksisntēmu maksimālo ūdens novadišanas spēju (*LVGMC, 2021; MK, 2020*). **Lietussūdens novadišanas sistēmas pilsētās lielākoties ir izbūvētas, ņemot vērā vēsturiskos atmosfēras nokrišņu intensitātes raksturlielumus, tādēļ var nespēt novadīt klimata pārmaiņu ietekmē pieaugošu nokrišņu daudzumu augstas intensitātes notikumu laikā.** Vienlaikus šādu sistēmu pārbūve un pielāgošana aktuālajiem un nākotnē sagaidāmajiem klimatiskajiem apstākļiem ir sarežģīta, dārga un laikietilpīga, bet citu plūdu riska mazināšanas risinājumu klāsts pilsētvides apstākļos ir ierobežots. Līdz ar to daudzās **Ziemeļeiropas reģiona pilsētās līdz gadsimta beigām sagaidāma ievērojama atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu riska palielināšanās, turklāt urbanizācija ir viens no faktoriem, kas šo risku palielina** (*Bednar-Fiedl et al., 2022*). Arī Latvijas pilsētās nereti novērojami intensīvu atmosfēras nokrišņu izraisīti īslaicīgi plūdi, kas saistīti ar ūdens kanalizācijas sistēmu trūkumu vai lietussūdens novadišanas sistēmu projektēto parametru neatbilstību intensīviem atmosfēras nokrišņiem (*LVGMC, 2021*).

Intensīvi un ilgstoši atmosfēras nokrišņi ik gadu rada zaudējumus, kas saistīti ar apdzīvoto vietu applūšanu, kaitējumu saimnieciskajai darbībai, lauksaimniecībai un mežsaimniecībai, ceļu izskalojumiem un infrastruktūras bojājumiem gan pilsētās, gan teritorijās ārpus tām (*EK, 2023b; LVGMC, 2021; MK, 2020; Rutgersson et al., 2022; SM, 2024; VARAM, 2024b*). Piemēram, 2017. gada augustā un septembrī lietavu izraisīto plūdu nodarītie postījumi lauksaimniekiem un mežsaimniekiem atbilst valsts mēroga dabas katastrofai (*VARAM, 2019*). Turklāt riskus un potenciālos zaudējumus, ko lauksaimniecībai rada ekstremālu atmosfēras nokrišņu gadījumi, ir grūti mazināt (*Mačiulyte et al., 2023*). Ar teritoriju applūšanu ir saistītas arī tādas papildu nelabvēlīgās ietekmes kā piesārņojuma draudi un transporta kustības pārtraukumi (*Bednar-Fiedl et al., 2022*).

Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam ietverti vairāki pasākumi, kas vērsti uz intensīvu atmosfēras nokrišņu riska mazināšanu. Piemēram, EM līdz 2025. gadam jāatjauno meliorācijas sistēmu un hidrotehnisko būvju projektēšanas aprēķinos iekļauto meteoroloģisko un hidroloģisko raksturlielumu vērtības. Savukārt SM noteikts uzdevums izstrādāt vadlīnijas lietussūdens noteces izmaiņu klimata pārmaiņu ietekmē integrēšanai ceļu būvniecības plānošanā un projektēšanā, kā arī jau esošo ceļu būvju pielāgošanai. ZM līdz 2024. gadam noteikts uzdevums veikt izpēti par disperso mitrāju saglabāšanu un jaunu izveidošanu, kā arī veicināt disperso mitrāju veidošanu un uzturēšanu, īpaši apvidos, kur dominē lauksaimniecības zemes. Savukārt VARAM noteikts uzdevums līdz 2024. gadam identificēt primāri svarīgās vietas pilsētās un citās blīvi apdzīvotās vietās, kur zaļā infrastruktūra var sniegt vislielāko atdevi un sekmēt pielāgošanos klimata pārmaiņām, kā arī pastāvīgi paredzēt un īstenot zaļās infrastruktūras risinājumus urbāno teritoriju attīstīšanas vai reģenerācijas ietvaros. Vēl noteikts pasākums, kurā izvērtējama un ielānojama papildu ietilpība lietussūdens savākšanai pilsētās, tostarp veicot maksimālo nokrišņu vērtējumus dažādām varbūtībām klimata pārmaiņu ietekmē, lai pasargātu ēkas un būves no lietussūdens slodzes (pamatu izskalošanas u. tml.), kā arī līdz 2030. gadam uzlabojot lietussūdens kanalizācijas sistēmas un caurtekas pilsētās (*MK, 2019*). Savukārt Valsts civilās aizsardzības plānā atmosfēras nokrišņu radītu plūdu apdraudējuma mazināšanai tā atjaunotajā redakcijā ietverti specifiski pasākumi, kas vērsti uz lietussūdeņu novadišanas infrastruktūras izbūvi, meliorācijas sistēmu izbūvi un uzturēšanu, kā arī dzeramā ūdens nodrošināšanu ekstremālu apstākļu gadījumā (10. tabula). Savukārt preventīvie pasākumi, kas saistīti ar autoceļu infrastruktūras izbūvi un

uzturēšanu, kā arī zaļās infrastruktūras risinājumu izmantošanu plūdu riska mazināšanas nolūkā no plāna ir izņemti. Lietus plūdu riska vērtēšanas veidlapā papildus Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajiem vispārējiem (sk. 8. tabulu) un specifiskajiem preventīvajiem pasākumiem (10. tabula) minēti arī šādi pasākumi:

- lietus plūdu modelēšana un integrēšana plūdu riska informācijas sistēmā (atbildīgā institūcija LVĢMC, iespējamās izmaksas – 1 589 539 *euro* 2019.–2022. gadā);
- esošā meteoroloģiskā radara modernizācija (atbildīgā institūcija LVĢMC, iespējamās izmaksas – 1,5 miljoni *euro* 2020. gadā);
- risku apdrošināšana atbilstoši Apdrošināšanas un pārapirošināšanas likumam (atbildīgās institūcijas – nozaru ministrijas, pašvaldības, apdrošināšanas pakalpojumu sniedzēji) (VARAM, 2024b).

10. tabula

**Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautie specifiskie preventīvie pasākumi ilgstošu lietau un lietusgāzu draudu mazināšanai**

Avots: MK, 2020

Pasākuma nosaukums	Atbildīgās institūcijas
Meliorācijas sistēmu uzturēšana un būvniecība	ZMNĪ Pašvaldības
* Autoceļu plānošana, izbūve un uzturēšana	LVC Pašvaldības
Virszemes noteces un lietusūdeņu novadišanas infrastruktūras būvju būvniecība un pārbūve	Pašvaldības VARAM ZMNĪ
* Dabisko teritoriju (zaļās infrastruktūras) pilnīga vai daļēja atjaunošana un zaļo risinājumu izmantošana plūdu risku novēršanai	Pašvaldības VARAM ZMNĪ
Papildu dzeramā ūdens nodrošināšana sabiedriskās un publiskās vietās klimatisko ekstrēmu gadījumā	Pašvaldības

\* – Pasākumi, kuri nav ietverti Valsts civilās aizsardzības plāna atjaunotajā redakcijā

Ņemot vērā apstākli, ka intensīvu atmosfēras nokrišņu izraisītas applūšanas riskam var tikt pakļauta ikviena teritorija, liela nozīme ir informācijas pieejamībai par šī riska izpausmēm (MunichRE, n. d.). Tādēļ nozīmīga problēma atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu riska pārvaldībā ir informācijas trūkums par šī apdraudējuma izplatību un ietekmi. **Plūdu riska informācijas sistēmā pašlaik joprojām ir ietvertas tikai plūdu riska kartes, kas raksturo plūdus upēs.** Tas saistāms ar apstākli, ka plūdu riska pārvaldības plānu 2022.–2027. gada izstrādes vajadzībām netika modelēti atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu raksturlielumi. Tomēr jau Sākotnējā plūdu riska novērtējuma 2019.–2024. gadam sagatavošanas laikā secināts, ka plūdu riska pārvaldības plānu 2025.–2030. gadam izstrādes ietvaros jāveic atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu modelēšana un atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu riska karšu izstrāde, kā arī pretplūdu pasākumu programmas izstrāde (LVĢMC, 2018; LVĢMC, 2021; VARAM, 2019). Vienlaikus Daugavas, Gaujas, Lielupes un Ventas upju baseinu apgabalā apsaimniekošanas un plūdu riska pārvaldības plānos laikposmam no 2022. gada līdz 2027. gadam jau paredzēta vairāku uz atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu riska mazināšanu vērstu pasākumu īstenošana, piemēram, metodiskā atbalsta sniegšana pašvaldībām atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu riska mazināšanas risinājumu izvēlei. Papildus tiek īstenoti dažādi aizsardzības pasākumi, kas citstarp ietver lietusūdeņu novadišanas infrastruktūras izbūvi un uzturēšanu, kā arī tās noturības veicināšanu pret atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu iedarbību. Atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu riska samazināšanas mērķiem atbilst polderu sūkņu staciju atjaunošanas, meliorācijas grāvju sakārtošanas un pilsētu lietusūdeņu kanalizācijas sistēmu rekonstrukcijas pasākumi (LVĢMC, 2021).

Izvērtējumos secināts, ka no pielāgošanās risinājumiem, kas vērsti uz atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu radītās nelabvēlīgās ietekmes un riska mazināšanu, efektīvākais ir lietusūdens novadišana zaļajās zonās (Bednar-Fiedl et al., 2022). Līdz ar to **pilsētu teritorijās prioritāri**

**īstenojami pasākumi, kas paredz lietusūdeņu novadīšanu tādās zonās kā parki, iekškvartālu un ielu stādījumi vai zaļie jumti** (*Bednar-Fiedl et al., 2022*). Īstenoti vairāki projekti, kuru ietvaros pilsētās sekmīgi ieviesti šāda veida risinājumi. Piemēram, Polijas pilsētā Lodzā ar pilsētplānošanas un zaļo risinājumu ieviešanas palīdzību samazināta lietusūdens notek sistēmu pārslodzes iespējamība (*EC and EEA, 2020*). Savukārt Latvijas pilsētās lietusūdens parasti tiek novirzīts ūdenstilpēs un kanalizācijas sistēmās, jo apbūves dēļ ir maz lietusūdeņu infiltrācijai piemērotu zaļo zonu (*LVGMC, 2021*). Latvijas normatīvajā regulējumā konstatējamas daudzveidīgas nepilnības attiecībā uz prasībām lietusūdens novadīšanas sistēmām, un šis apstāklis ir viens no iemesliem, kādēļ nepilnīgi tiek izmantotas iespējas, lai lietusūdens novadīšanai izmantotu ilgtspējīgus un zaļās infrastruktūras risinājumus (*Kondratenko u. c., 2019*).

Lai gan atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu risks parasti tiek saistīts ar lielām pilsētām, Polijā veikta pētījumā konstatēts, ka mazās un vidēja lieluma pilsētās intensīvu nokrišņu radītie riski nereti ir pat lielāki nekā lielajās pilsētās. Tas varētu būt saistīts ar to, ka, no vienas puses, arī mazākās pilsētās ir aktuāli tie paši apstākļi, kas risku palielina (blīva apbūve, plašas ūdensnecaurlaidīgas virsmas), tomēr vienlaikus tajās ir mazāk iespēju novērst applūšanas risku gan piemērotu ūdens novadīšanas sistēmu trūkuma, gan ierobežotu finansiālo resursu dēļ. No otras puses, nelielās pilsētās un komūnās iespējams vienkāršāk īstenot uz vispārēju sabiedrības noturību vērstus riska mazināšanas pasākumus, piemēram, risku komunikāciju un iepriekšējas krīžu pārvarēšanas laikā gūto atziņu piemērošanu riska mazināšanas nolūkā (*Pinskwar et al., 2023*).

2021. gadā ar Latvijas vides aizsardzības fonda finansiālu atbalstu izstrādāti **ilgtspējīgo lietusūdeņu apsaimniekošanas risinājumu izmantošanas metodiskie norādījumi un projektēšanas vadlīnijas**. Šajās vadlīnijās ietverta informācija gan par dažādu ilgtspējīgu lietusūdens apsaimniekošanas risinājumu darbības principiem, pieejamību un priekšrocībām, gan arī sniegtas norādes:

- šādu risinājumu izveidei nepieciešamajiem aprēķiniem un informācijas avotiem;
- augu izvēlei zaļo risinājumu īstenošanā;
- biofiltrācijas jeb lietusūdeņu attīrīšanas ierīkošanai;
- mākslīgo mitrāju ierīkošanai;
- tekņu, ievalku un grāvju izbūvei;
- dīķu ierīkošanai;
- caurlaidīgo segumu izmantošanai;
- pazemes infiltrācijas risinājumiem un ūdens aizturēšanas risinājumiem;
- zaļo jumtu izbūvei;
- zaļo risinājumu apsaimniekošanai.

Avots: *Kondratenko u. c., 2021*

**Lai veicinātu vispārēju noturību pret šo apdraudējumu, liela nozīme stipru atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu riska pārvaldībā ir efektīvai un iespējami savlaicīgai šādu notikumu prognozēšanai.** Piemēram, Dienvidkorejā, izstrādāta tās atsevišķiem reģioniem pielāgota brīdināšanas sistēma par atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu draudiem. Šajā brīdināšanas sistēmā tiek ņemts vērā ne tikai prognozētais atmosfēras nokrišņu daudzums, bet arī informācija par zemes virsmu konkrētajā apgabalā, kā arī līdzīgu iepriekš novērotu gadījumu radīto zaudējumu apmērs. **Izstrādājot risku pārvaldības un brīdināšanas sistēmas, jāņem vērā arī apdraudējumu kaskadējošais efekts un saliktu plūdu apstākļi, kas var rasties vienlaicīgu intensīvu atmosfēras nokrišņu, vējuzplūdu vai upju plūdu apstākļos** (*Bednar-Fiedl et al., 2022; NRCST, 2023; Tavares da Costa and Kausmann, 2021*).

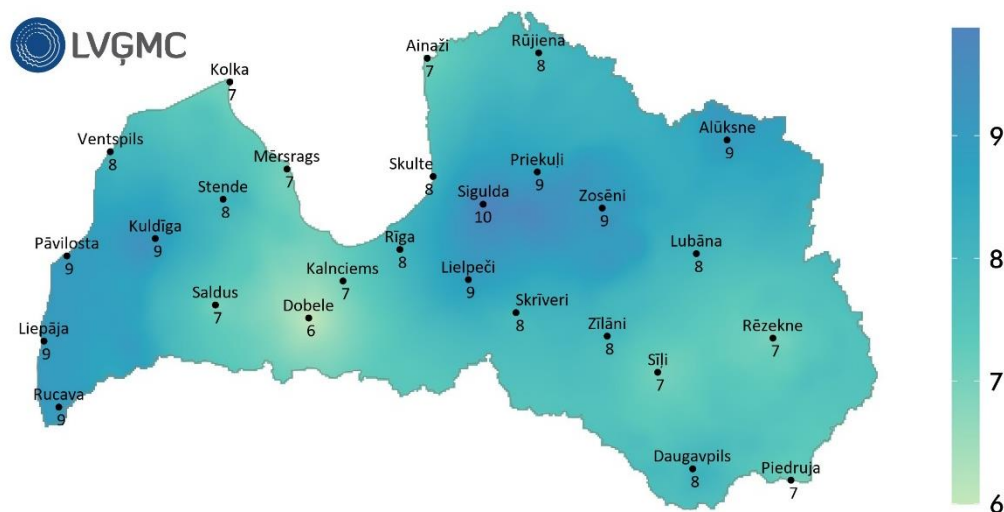
**Atmosfēras nokrišņu izraisītu plūdu riska mazināšanas nolūkā nepieciešams veicināt arī esošās infrastruktūras noturību pret šī apdraudējuma iedarbību.** Tas ietver gan būvnormatīvu un prasību atjaunošanu atbilstoši mūsdienu un nākotnē sagaidāmajiem klimatiskajiem apstākļiem, gan arī papildu aizsardzības (piemēram, pretkorozijas apstrādes) nodrošināšanu jau esošajiem



infrastrukturās elementiem un iekārtām. Tāpat kā upju plūdu riska mazināšanai, arī atmosfēras nokrišņu radītu plūdu gadījumos postījumu apmēru samazināšanai noderīga var būt papildu pārvietojamu ūdens barjeru, sūkņu un ģeneratoru pieejamība (EC, 2023d; *Tavares da Costa and Kausmann, 2021*). Ar intensīviem atmosfēras nokrišņiem saistītie izaicinājumi kā aktuāla problēma identificēta arī autoceļu uzturēšanas jomā. SM norāda: lai mazinātu ar intensīviem atmosfēras nokrišņiem saistītos apdraudējumus sauszemes transporta infrastruktūrai, nepieciešams veikt regulāru caurteku un hidrobūvju stāvokļa apsekošanu un uzturēšanu. Tāpat arī, izstrādājot autoceļu, dzelzceļu u. c. objektu būvniecības un rekonstrukcijas projektus, būtu jāņem vērā aktuālā plūdu riska informācija un jāveicina ilgtspējīgu lietusūdens apsaimniekošanas risinājumu ieviešana (MK, 2021a; SM, 2024).

### 5.5.3. Nogrūvumi un noslīdeņi

Valsts civilās aizsardzības plānā ir ietverts apdraudējums "zemes nogrūvums", kas raksturots kā ģeoloģiska parādība, kuras laikā dažādu faktoru ietekmē notiek iežu vai augsnes nobrukšana (MK, 2020). Tomēr, **ģeoloģijas nozares vadošo lietpratēju ieskatā, Valsts civilās aizsardzības plānā lietotais jēdziens, kā arī apdraudējuma tvērums nav pilnīgs un neraksturo ar nogāzēm saistīto apdraudējumu kopumu Latvijā**, kas ietver nogrūvumus, nobiras, noslīdeņus, plūdeņus un krīpu (arī soliflukciju). Pēdējie divi no minētajiem nogāžu procesu veidiem norit lēni un nogāzes stabilitāti apdraud ilgtermiņā, bet pārējo norise ir pēkšņa un strauja. Atsevišķās vietās, kur nogāzes ir stāvas, papildus var norisināties arī blāķu vai atlūzu brīva krišana. Savukārt augsnes eroziju, auglību un lauksaimniecisko darbību ietekmē arī plāniskā un lineārā erozija. Īslaicīgu straumju ietekmē veidojas nogāzes saposmojumi, izskalojumvagas un gravas. Līdz ar to Valsts civilās aizsardzības plānā ietverts tikai viens no nogāžu procesiem, piedevām tā raksturojums nav pilnīgs un nesniedz skaidrojumu šī procesa norisei un izplatībai. **Turklāt plānā sniegtais apdraudējuma definējums neietver tādu būtisku nogāžu procesu veidu kā noslīdeņi, kas Latvijā rada lielāko apdraudējumu cilvēkiem un infrastruktūrai.** Šādi augstas ietekmes notikumi ir, piemēram, noslīdeņi pie Turaidas (Lamsters un Stivrīns, 2024).



25. attēls. Vidējais nepārtrauktu nokrišņu periodu ilgums (dienas) Latvijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: LVGMC, 2023c

Nogāžu procesi Latvijā bieži ir izplatīti upju ieleju nogāzēs un gravās. Upju ieleju nogāzes un sengravas nereti ir arī ievērojama izmēra un tajās atrodas autoceļi. Teritorija nogāžu tuvumā

var būt apbūvēta, turklāt īpašs apdraudējums ir saistīts ar vēsturiskajām pilīm, kas nereti tika būvētas tieši stāvu nogāžu tuvumā. Tomēr **pilnīgas informācijas par nogāžu procesu apdraudējumam pakļautajām teritorijām Latvijā nav** (Lamsters un Stivriņš, 2024).

Viens no faktoriem, kas ietekmē nogāžu procesu attīstību, ir atmosfēras nokrišņi – to daudzums un intensitāte, sniega kušana un tās raksturs, grunts piesātinājums ar ūdeni. Piemēram, Turaidas noslīdeni 2002. gada februārī, kā arī noslīdeni pie Gūtmaņalas 2018. gada janvārī citstarp izraisīja neraksturīgi silti un lietaini laikapstākļi (DAP; 2018; Krastinš, 2002; Lamsters un Stivriņš, 2024). Apkopojot informāciju par vidējo nepārtrauktu nokrišņu periodu ilgumu Latvijā (25. attēls), secināms, ka lielākais šādu periodu ilgums raksturīgs Kurzemes rietumu daļai un valsts austrumu daļas Vidzemes un Alūksnes augstieņu apgabaliem, kur vidēji gadā ir 9–10 nepārtrauktu nokrišņu dienas. Gadu no gada šādu pārmitru periodu ilgums gan atšķiras – laika periodā no 1961. gada līdz 2010. gadam ilgākais nepārtrauktu nokrišņu periods reģistrēts 1998. gadā Vendzavas novērojumu stacijā (26 dienas), bet minimālais šādu periodu ilgums valstī nav bijis mazāks par 4–7 dienām. Konstatēts, ka līdzšinējo klimata pārmaiņu ietekmē valsts austrumu daļā nepārtrauktu nokrišņu periodu ilgums ir palielinājies (Avotniece u. c., 2017). Turklāt laika periodā no 1950. gada līdz 2019. gadam Rīgas liča piekrastē būtiski palielinājies arī nokrišņu daudzums 30 dienu ilgā laikposmā (Mačiulyte et al., 2023). **Klimata pārmaiņu ietekmē sagaidāma nogāžu procesu intensificēšanās**, kas saistīta gan ar ziemas klimatisko apstākļu izmaiņām, gan pieaugošu stipru atmosfēras nokrišņu gadījumu skaitu un intensitāti (EEA, 2024; Soms, 2010). Savukārt upju piekrastēs nogāžu procesi var izpausties kā kaskadējoša upju plūdu un palu ietekme (OECD, 2018a).

Atbilstoši LVC veiktajam riska vērtējumam, valsts autoceļi nogāžu procesu dēļ ir bojāti vai bloķēti 2003., 2014. un 2018. gadā. Šādas ietekmes ceļu uzbērums un ierakumu nogāžu noslīdējumus var izraisīt stāvs nogāžu slīpums, neatbilstoša uzbērums veidošanas tehnoloģija, nogāžu virsmas pārsātinājums ar lietus vai sniega kušanas ūdeņiem, ierakumu virsmas pārsātinājums ar gruntsūdeņiem, kā arī nogāžu izskalošana straujas virszemes noteces rezultātā. Nogāžu procesu nelabvēlīgajai ietekmei pakļauta arī sauszemes transporta infrastruktūra tiešā upju tuvumā: piemēram, 2013. gada pavasara palu laikā Aiviekstes upē izveidojies noslīdenis nodarīja postījumus tilta konstrukcijai. Īpaši augsta ietekme saistāma ar gadījumiem, kad nogāžu procesu dēļ tiek bloķēti autoceļi un tādējādi var būt apgrūtināta neatliekamās medicīniskās un ārkārtas palīdzības nodrošināšana (SM, 2024). Tomēr autoceļi nav vienīgās teritorijas un infrastruktūras elementi, kas var būt pakļauti nogāžu procesu apdraudējumam. Lai spētu sekmīgi mazināt ar nogāžu procesiem saistītos apdraudējumus, ir svarīgi apzināties, kur un kādos apstākļos šie procesi notiek (EC, 2023d; Gill et al., 2014; Tavares da Costa and Kausmann, 2021; Thiebes et al., 2017; UNDRR, 2017). Tādēļ **Latvijā būtu jāizstrādā nogāžu procesiem pakļauto teritoriju izplatības kartes, šis parādības jāpēta, kā arī jānodrošina pastāvīgs to monitorings, kas līdz šim valstī nav veikts** (Lamsters un Stivriņš, 2024). Atbilstoši iegūtajai informācijai būtu iespējams ne tikai kartēt šo apdraudējumu izplatību, bet arī izstrādāt agrīnos brīdinājumus, kas balstīti, piemēram, uz atmosfēras nokrišņu intensitātes un akumulācijas rādītājiem ilgākā laikposmā (Bonazza et al., 2018). Vienlaikus informācija par potenciāli bīstamajām teritorijām sniegtu būtisku ieguldījumu standartiem un noteikumiem atbilstošu autoceļu izbūves un apsaimniekošanas pasākumu nodrošināšanai un šādu notikumu iespējamības mazināšanai Latvijas autoceļu tīklā (SM, 2024).

IeM nesniedza šī pētījuma izstrādī pieprasīto informāciju par zemes nogrūvumu apdraudējuma riska vērtēšanas rezultātiem (sk. 4.1.2. nodaļu), tomēr Valsts civilās aizsardzības plānā ir ietverti atsevišķi risinājumi šī apdraudējuma riska mazināšanai. Aktualizētajā plāna versijā ietverts pasākums, kas vērsts uz piekrastes un atsevišķu sauszemes zonu atjaunošanu un nostiprināšanu (11. tabula). Paredzēts arī pasākums zemes nogrūvumu radītās nelabvēlīgās ietekmes likvidēšanai uz dzelzceļa infrastruktūras sliežu ceļiem. Tomēr preventīvie pasākumi, kas vērsti uz zemes lietojuma

ierobežošanu zemes nogrūvumu riskam pakļautajās teritorijās un autoceļu izbūves nosacījumiem, plāna aktuālajā redakcijā vairs nav ietverti.

11. tabula

**Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautie specifiskie ar hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu ietekmi saistītie preventīvie pasākumi zemes nogrūvumu draudu mazināšanai**

Avots: MK, 2020

Pasākuma nosaukums	Atbildīgās institūcijas
Iekšzemes ūdeņu piekrastes, jūras piekrastes sauszemes daļas, plūdu risku teritoriju piekrastes, aizsargājamas dabas teritoriju un pašvaldību saistošajos noteikumos noteikto sauszemes zonu atjaunošana un nostiprināšana	Pašvaldības
* Pašvaldību saistošo noteikumu pieņemšana par zemes izmantošanu, kā arī būvatļauju izsniegšanu	Pašvaldības
* Autoceļu plānošana, izbūve un uzturēšana	Pašvaldības, LVC

\* – Pasākumi, kuri nav ietverti Valsts civilās aizsardzības plāna atjaunotajā redakcijā

Nogāžu procesu radīto apdraudējumu riska mazināšanas nolūkā īstenojami tādi pasākumi kā nogāžu stabilizēšana vai pārveidošana, tostarp izmantojot zaļos risinājumus, aizsarginfrastruktūras izbūve, kā arī ūdens novadīšanas risinājumu uzlabošana. Vienlaikus jāveicina sabiedrības informētība un jāierobežo riskam pakļauto teritoriju apbūvēšanas iespējas (*Tavares da Costa and Kausmann, 2021*). Analizējot katastrofālas ietekmes noslīdeņa gadījumu Itālijā, konstatēts, ka nozīmīga daļa radīto postījumu ir skaidrojama ar risku apzināšanās un vispārējas sagatavotības trūkumu gan sabiedrībā, gan lēmumu pieņēmēju vidū. Uzlabojot risku komunikāciju un īstenojot nestrukturālus riska mazināšanas pasākumus, valstī izdevies būtiski samazināt noslīdeņu radīto zaudējumu apmēru (*Esposito et al., 2023*).



26. attēls. Astonus metrus dziļā karsta kritene, kas Salaspilī izveidojās 2021. gada martā

Avoti: Čunka, 2021; Silina, 2022

Latvijas ģeologi vēš uzmanību uz to, ka līdz ar klimata pārmaiņu radītajām izmaiņām atmosfēras nokrišņu režīmā pieaug grunts izskalošanās (sufozija) un ģipšakmens šķīšanas (karsts) izraisīti zemes iegruvumi. **Karsta procesi apdraud plašas un blīvi apbūvētas teritorijas Latvijā**, piemēram, Skaistkalnes, Baldones, Salaspils (26. attēls), Ķemeru un Allažu apkārtni. Tomēr, tā kā karsta procesi Latvijā līdz šim ir pētīti salīdzinoši maz, būtu nepieciešams apzināt un uzraudzīt šim

apdraudējumam pakļautās teritorijas. Karsta procesu izplatības raksturošanai un potenciāli apdraudēto teritoriju identificēšanai būtu jāizmanto elektroizpētes metodes, kas sniedz iespēju noteikt pazemē esošos tukšumus, kuri potenciāli var radīt iegruvumus (Lamsters un Stivriņš, 2024).

#### 5.5.4. Vētras

Sabiedrības brīdināšanai par vēja pastiprināšanos Latvijā tiek izmantoti šādi kritēriji un spēcīgu vēju raksturojoši termini:

- vētra – vēja ātrums brāzmās sasniedz 20–24 m/s;
- stipra vētra – vēja ātrums brāzmās sasniedz 25–32 m/s;
- orkāns – vēja ātrums brāzmās sasniedz  $\geq 33$  m/s.

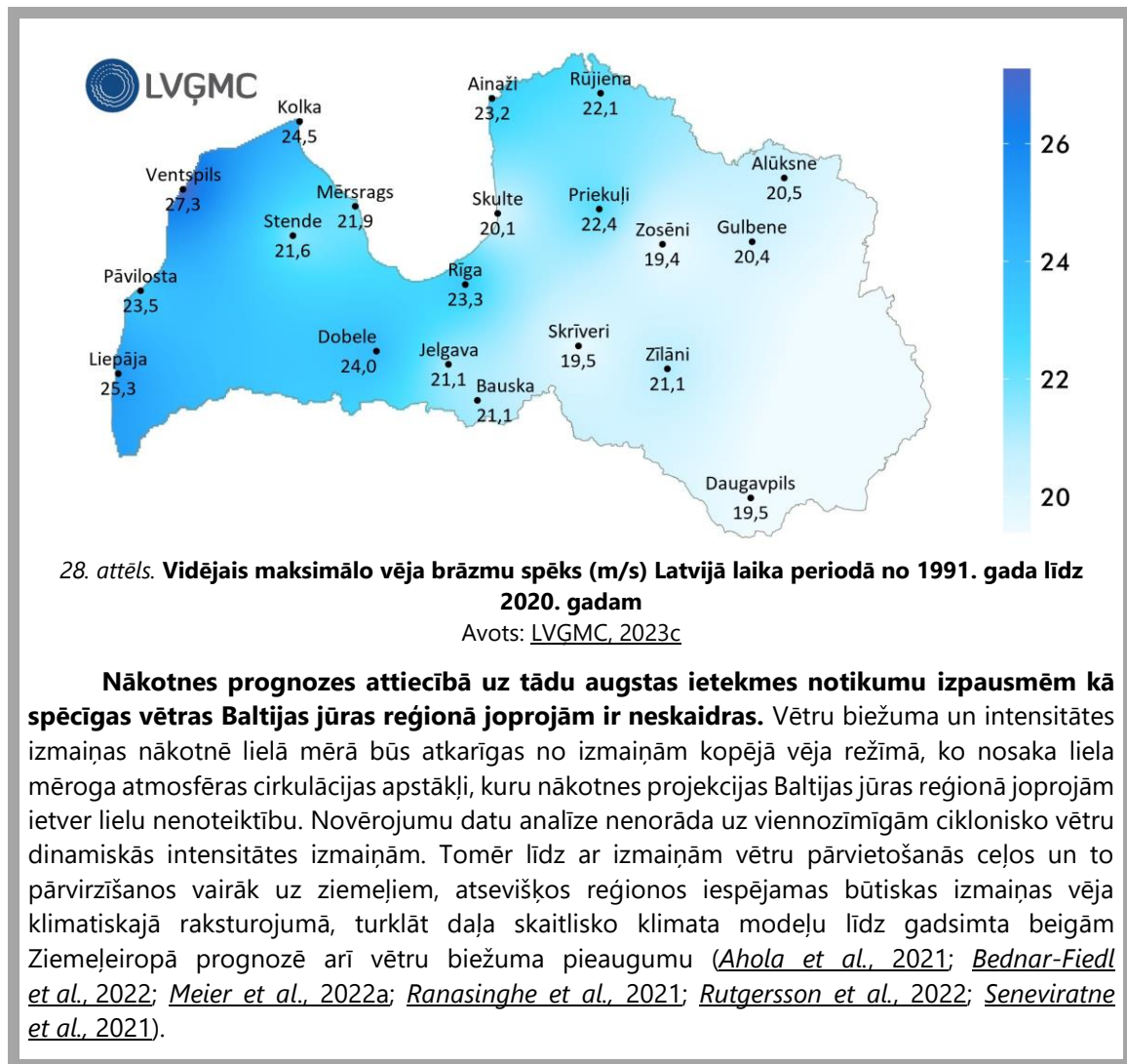
Vētras spēkam atbilstošas vēja brāzmas Latvijā visbiežāk novērojamas valsts rietumu daļā (27. attēls), īpaši atklātās Baltijas jūras piekrastē. Jūras piekraste ir tā valsts teritorijas daļa, kur vēja brāzmas parasti ir stiprākās (28. attēls). Tomēr arī pārējai valsts teritorijas daļai raksturīgas vētras spēka vēja brāzmas (LVGMC, 2023c).

Ilggadējo novērojumu datu analīze liecina, ka **kopš 1966. gada Latvijā samazinājies vidējais vēja ātrums, turklāt atsevišķos novērojumu punktos valsts dienvidu rajonos samazinājies arī maksimālo vēja brāzmu spēks**. Vēja raksturlielumi ir cieši saistīti ar rudens un ziemas perioda vētru aktivitāti, tādēļ vēsturiski novērota izteikta vēja ātruma mainība gadu no gada, īpaši attiecībā uz tā maksimālajām vērtībām. Ik gadu Latvijā tiek novērotas vētras spēkam atbilstošas vēja brāzmas, un laika periodā no 1966. gada līdz 2018. gadam tikai 1985., 1996. un 2016. gadā nevienā novērojumu stacijā netika reģistrētas par 25 m/s stiprākas vēja brāzmas. Vēsturiski spēcīgākās vētras Latvijā novērotas 1967. un 1969. gadā, tomēr arī piecas šī gadsimta laikā piedzīvotās vētras, tostarp 2005. gada 8.–9. janvāra orkāns, ierindojas starp spēcīgākajām vētrām, kas skārušas valsts teritoriju. Lai gan pēdējā no spēcīgāko vētru sarakstā iekļuvušajām vētrām bija 2013. gadā un pēdējo 10 gadu laikā tik spēcīgas vētras Latvijā vairs nav novērotas, **vētru aktivitāte rudens un ziemas sezonā saglabājas kā izteikta un raksturīga Latvijas klimatisko apstākļu iezīme** (Avotniece u. c., 2017; Gaile, 2020; LVGMC, 2023c; LVGMC, n. d.<sup>9</sup>).



27. attēls. Vidējais dienu skaits gadā, kad vēja brāzmu spēks sasniedz vismaz 20 m/s, Latvijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: LVGMC, 2023c



Spēcīgs vējš ir tiešs drauds cilvēku dzīvībai un materiālajām vērtībām. ES vētras ir starp tām dabas katastrofām, kas rada vislielākos zaudējumus. Turklāt, **salīdzinot ar citām valstīm, Latvijā vētru radītie zaudējumi vidēji gadā sasniedz 0,07 % no IKP, kas ir otrais augstākais rādītājs ES** (*Spinoni et al., 2020*). Piemēram, 2022. gadā apdrošināšanas sabiedrība ERGO par vētru radītajiem postījumiem izmaksāja kompensācijas teju 700 000 euro apmērā, un lielākā daļa no šīs summas bija saistīta ar zaudējumiem, kas nodarīti nekustamajam īpašumam (jumtu un citu ēku daļu bojājumi, nokritušas izkārtnes, lūzuši koki) (*ERGO, 2023*). Vējā krituši koki var radīt elektrotīklu pārrāvumus, bloķēt satiksmi, kā arī nodarīt kaitējumu citai infrastruktūrai un saimnieciskajai darbībai. Stipru vēju gadījumu izmaiņas ir īpaši svarīgas piekrastes infrastruktūras, tūrisma un kuģošanas nozares noturībai. Vienlaikus, vējam izgāzot kokus, pēc spēcīgām vētrām var pasliktināties mežu sanitārais stāvoklis un palielināties kaitēkļu savairošanās risks (*Ahola et al., 2021; MK, 2020; SM, 2024; ZM, 2024*). Vētru laikā bez spēcīgām vēja brāzmām var novērot augstus viļņus akvatorijā, kā arī vēju zplūdus, kas veicina applūšanu un nogrūvumu veidošanos piekrastes rajonos (sk. 5.5.5. nodaļu). Tomēr līdz ar būtisko nenoteiktību attiecībā uz vētru biežuma un intensitātes izmaiņām nākotnē, kā arī iespējam īstenot dažādus riska mazināšanas pasākumus, **tieks pieņemts, ka ES klimata pārmaiņu ietekmē nav gaidāms ar vētrām saistīto risku un zaudējumu apmēra pieaugums** (*Spinoni et al., 2020*).

**Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautie specifiskie preventīvie pasākumi vētru draudu mazināšanai**Avots: MK, 2020

Pasākuma nosaukums	Atbildīgās institūcijas
* Pilnveidot tiesisko regulējumu, lai sekmētu morfoloģiski un fizioloģiski kvalitatīvu stādmateriālu selekcioņšanu un izmantošanu mežsaimniecībā (meža atjaunošanā, stādot vai sējot), lai paaugstinātu meža noturību pret klimata pārmaiņu ietekmēm un vairotu tā produktivitāti	LVMI Silava
* Apmežot mazproduktīvās lauksaimniecības zemes ar augsnes un augšanas tipam atbilstošām sugām, veidojot vējnoturīgas audzes, un ar mazākas biežības noturīgiem stādījumiem, uzraugot to attīstību	LVM
* Veicināt mistrojuma audžu veidošanu meža masīva vai īpašuma līmenī, lai diversificētu klimatiskos riskus meža īpašuma līmenī	LVM
* Izvērtēt specifisku nosacījumu ieviešanas nepieciešamību jaunaudžu (koku augstums 4–6 m) kopšanas pilnveidošanai, lai nodrošinātu stabilitāti pret dažādiem klimata pārmaiņu izraisītiem riskiem	LVMI Silava
Valsts enerģētiskās krīzes centra apmācības plānošana un organizēšana	KEM

\* – Pasākumi, kuri nav ietverti Valsts civilās aizsardzības plāna atjaunotajā redakcijā

**Valsts civilās aizsardzības plāna aktuālajā redakcijā ietverts tikai viens specifiskais pasākums, kas vērstas uz vētru riska samazināšanu, proti, Valsts enerģētiskās krīzes centra apmācības plānošana un organizēšana** (12. tabula). Vienlaikus vairāki preventīvie pasākumi, kas saistīti ar mežaudžu vējnoturības paaugstināšanu, no aktuālās plāna redakcijas ir izslēgti. Savukārt tajā norādīti preventīvie pasākumi, kas nav tieši saistīti ar vēja postošo ietekmi, bet gan būtu ietvertami vējuzplūdu apdraudējuma risku mazināšanas pasākumu klāstā, proti, virszemes noteces un lietusūdeņu novadīšanas infrastruktūras būvju būvniecība un pārbūve, kā arī jaunu pretplūdu aizsargbūvju būvniecība un ierīkošana (MK, 2020). Savukārt vētru riska vērtēšanas veidlapā papildus Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajiem vispārējiem (sk. 8. tabulu) un specifiskajiem preventīvajiem pasākumiem (12. tabula) minēti šādi pasākumi:

- meteoroloģiskā radara modernizācija (atbildīgā institūcija LVGMC, iespējamās izmaksas 1,5 milj. euro 2020. gadā);
- lielo risku apdrošināšana atbilstoši Apdrošināšanas un pārapdrošināšanas likumam (atbildīgās institūcijas – nozaru ministrijas, pašvaldības);
- audzējamo kultūraugu sugu dažādošana, kas var kalpot kā līdzeklis klimata pārmaiņu risku mazināšanai. Lauksaimnieku izglītošanas pasākumi par kultūraugu dažādošanas iespējām un potenciālajiem ieguvumiem (atbildīgās institūcijas – ZM, LAD, lauksaimnieki, izglītības, zinātnes un pētniecības u. c. organizācijas) (VARAM, 2024b).

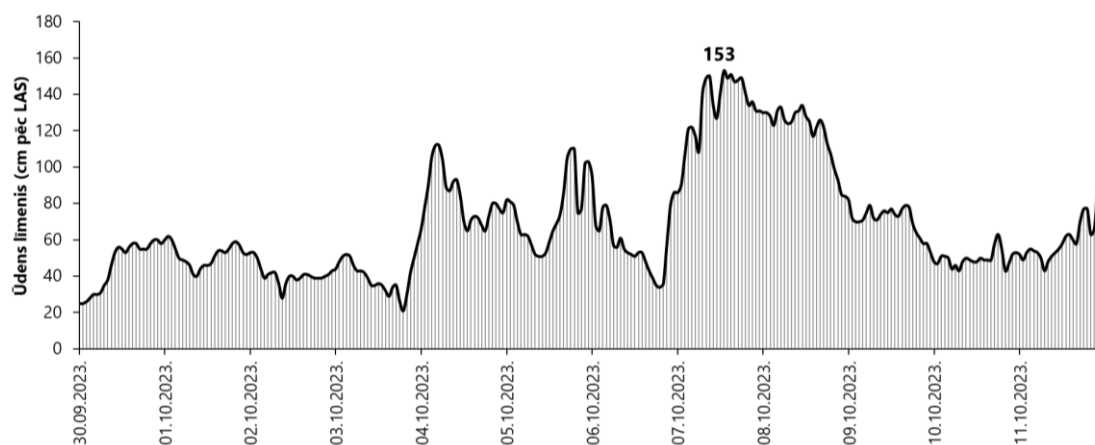
Stipra vēja radīto zaudējumu apmēru iespējams samazināt, īstenojot daudzveidīgus riska mazināšanas pasākumus, tostarp uzlabojot vēja prognožu precizitāti un brīdinājumu savlaicīgumu, stiprinot gatavību un ārkārtas palīdzību, veicinot sabiedrības informētību par rīcību vētru apstākļos, kā arī izstrādājot un ieviešot paaugstinātas vēja noturības standartus un būvnormatīvus (EC, 2023d; Spinoni et al., 2020; Tavares da Costa and Kausmann, 2021). **Ar vētrām saistīto risku mazināšanā īpaša nozīme ir piekrastes infrastruktūras pārvaldībai.** Lai nodrošinātu piekrastes infrastruktūras noturību ilgtermiņā, būtu nepieciešams veikt ieguldījumus augstas veikspējas vēja raksturlielumu aprēķinu modeļu izstrādāšanā un to aprēķinu rezultātiem atbilstošu vēja noturības prasību ieviešanā. Īpaši jā rūpējas par sabiedriski nozīmīgu pakalpojumu nepārtrauktības un pieejamības nodrošināšanu (Ahola et al., 2021; Spinoni et al., 2020; Tavares da Costa and Kausmann, 2021). Šim apstāklim Latvijā būtu pievēršama īpaša uzmanība, jo, pēdējo gadu laikā bijuši vairāki gadījumi, kad bīstamu laikapstākļu ietekmē notikuši ne tikai plaši elektroenerģijas, bet arī mobilo sakaru pārrāvumi. Šādi gadījumi bijuši, piemēram, Jēkabpils 2023. gada janvāra plūdu laikā un tā paša gada 7.–8. oktobra vētras laikā Vidzemes piekrastē (Ambote u. c., 2023; TV3 raidījums "Nekā personīga", 2023). Šādas situācijas rada būtisku apdraudējumu iedzīvotāju drošībai. Tomēr **vētras apdraudējuma riska vērtēšanas ietvaros līdz šim nav aplūkoti jautājumi, kas saistīti ar dažādu**

**veidu infrastruktūras noturību vētru apstākļos vai analizēti tādu gadījumu scenāriji, kuros vētras radītie postījumi ir saistīti ar būtiskiem drošības apdraudējumiem** (VARAM, 2024b).

Starp praktiskiem risinājumiem vispārējai infrastruktūras noturības pret vēja nelabvēlīgo ietekmi palielināšanai jāmin infrastruktūras izvietošana un tās dizaina pilnveidošana atbilstoši valdošo vēju ietekmei, tuvumā esošu aizvēja avotu izmantošana, ārēju apdraudējumu (piemēram, tiešā tuvumā esošu lielu koku) novēršana. Tāpat būtu apsverama autoceļiem piegulošās zonas atbrīvošana no veciem kokiem, kas vētru laikā potenciāli var bloķēt satiksmi, kā arī izvairīšanās no augstu skujkoku stādīšanas tiešā dzīvojamā un sabiedrisko ēku tuvumā (EC, 2023d; SM, 2024; Spinoni et al., 2020; Tavares da Costa and Kausmann, 2021). Savukārt vēja radīto mežu postījumu riska mazināšanas nolūkā lietpratēji iesaka veidot vējnoturīgas (retas, savlaicīgi koptas) meža audzes, kā arī veicināt kopšanas ciršu režīma pielāgošanu un cirsmu telpisko plānošanu meža masīva līmenī (Jansons u. c., 2016).

### 5.5.5. Vējuzplūdi Baltijas jūras un Rīgas līča piekrastē

Līdzīgi kā citviet Baltijas jūras akvatorijā, jūras ūdens līmenis Latvijas piekrastes teritorijās ir pakļauts periodiskām svārstībām, ko galvenokārt nosaka valdošo vēju un ūdens masu kustības izmaiņas. Latvijas piekrastē vējuzplūdu augstums 1–1,5 m ir ierasta parādība, bet atsevišķos gadījumos, galvenokārt spēcīgu vētru ietekmē, īslaicīga ūdens līmeņa paaugstināšanās var būt vēl izteiktāka. **Baltijas jūras mērogā augstākos vējuzplūdus var novērot tieši Rīgas līča dienvidu un austrumu daļā, kur to augstums var pārsniegt 2,5 m.** Turklāt Rīgas līcis ir tā Baltijas jūras akvatorijas daļa, kurā kopumā novērojamas vislielākās ūdens līmeņa svārstības (Rutgersson et al., 2022; Weisse et al., 2021; Wolski and Wisniewski, 2023). Vējuzplūdi skar ne tikai jūras piekrastes teritoriju, bet arī lielāko upju grīvas (29. attēls).



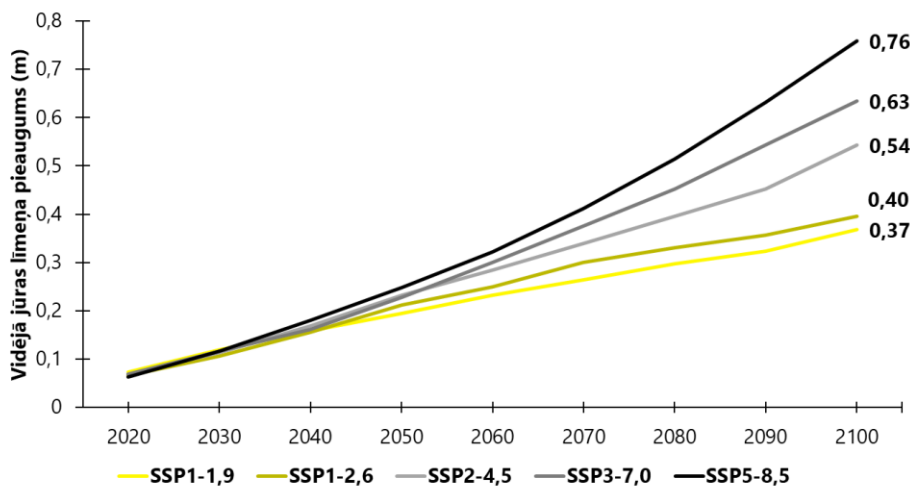
29. attēls. Ūdens līmeņa paaugstināšanās (cm pēc LAS) vējuzplūdu laikā Andrejostas hidroloģisko novērojumu stacijā Daugavā laika periodā no 2023. gada 30. septembra līdz 11. oktobrim

Avots: LVGMC, 2023c

Informācija no piekrastes novērojumu stacijām liecina, ka Baltijas jūrā ūdens līmenis paaugstinās par vidēji 1–2 mm/gadā (Ahola et al., 2021). Tomēr Latvijas piekrastē novērotā ūdens līmeņa paaugstināšanās līdz šim bijusi mazāk izteikta nekā kaimiņvalstīs un Baltijas jūras akvatorijā kopumā (Mannikus et al., 2020). Līdz ar vidējā ūdens līmeņa paaugstināšanos pieaudzis arī maksimālo vējuzplūdu augstums. Atbilstoši skaitlisko modeļu analīzei laika periodā no 1961. gada līdz 2005. gadam vējuzplūdu augstums Latvijas piekrastē pieaudzis par 6–10 mm/gadā (Weisse et al., 2021). Vienlaikus piekrastes novērojumu staciju informācija laika periodā

no 1961. gada līdz 2018. gadam Latvijas piekrastē neuzrāda statistiski būtiskas izmaiņas maksimālā ūdens līmeņa augstumā (*Mannikus et al., 2020*).

**Ūdens līmeņa paaugstināšanās Baltijas jūrā turpināsies arī šī gadsimta gaitā, turklāt skaitlisko klimata modeļu prognozes liecina, ka tās temps pakāpeniski kļūs straujāks** (*Ahola et al., 2021; Meier et al., 2022b; Weisse et al., 2021*). Atbilstoši jaunākajiem aprēķiniem vidējais jūras ūdens līmenis Latvijas piekrastē līdz gadsimta beigām varētu paaugstināties pat par 37–76 cm (30. attēls).



30. attēls. Vidējā jūras līmeņa pieauguma (m) projekcijas Daugavgrīvā laika periodā līdz 2100. gadam attiecībā pret 1995.–2014. gada vidējo vērtību piecu SSP scenāriju apstākļos

Avots: *IPCC and NASA, 2023*

**Līdz ar ūdens līmeņa paaugstināšanos Baltijas jūrā ekstremāli augsta ūdens līmeņa gadījumi kopumā kļūs biežāki.** Tomēr tādu augstas ietekmes notikumu izpausmes kā spēcīgas vētras un to laikā novērotie vējuzplūdi Baltijas jūrā un tās piekrastes apgabalos joprojām ietver nenoteiktību, jo to izmaiņas nākotnē būs atkarīgas ne tikai no vidējā jūras līmeņa izmaiņām, bet arī liela mēroga atmosfēras cirkulācijas apstākļiem (*Ahola et al., 2021; Weisse et al., 2021*).

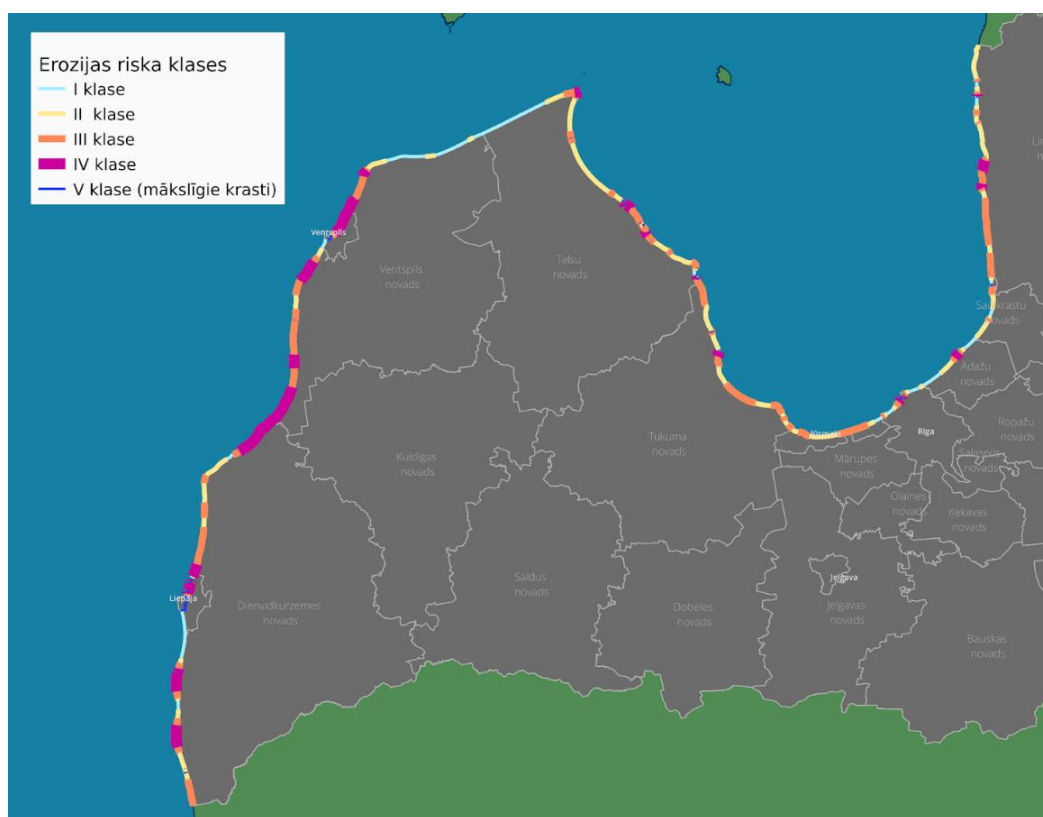
Tiek prognozēts, ka turpmāku klimata pārmaiņu ietekmē biežāki kļūs saliktu plūdu gadījumi piekrastē un šādu notikumu risks pieaugs arī Baltijas jūras reģionā. Līdz ar turpmāku Pasaules okeāna ūdens līmeņa paaugstināšanos un pieaugošu ekstremālu atmosfēras nokrišņu biežumu, **saliktu plūdu risku radīs vienlaicīgi vējuzplūdu, palu, plūdu vai stipru atmosfēras nokrišņu apstākļi** (*Ahola et al., 2021; Bevacqua et al., 2019; IPCC, 2021; Meier et al., 2022a; Seneviratne et al., 2021*). Šī gadsimta gaitā **Ziemeļeiropā palielināsies to ekonomisko zaudējumu apmērs, kas saistīti ar piekrastes plūdu radītiem infrastruktūras bojājumiem** (*Bednar-Fiedl et al., 2022*). *OECD* veiktā izvērtējumā, kurā valstis ranžētas atkarībā no apbūvētās teritorijas platības, kas pakļauta piekrastes applūšanas riskam ar 100 gadu atkārošanās periodu, **Latvija starp 50 valstīm ierindota kā 13. piekrastes applūšanas riskam visvairāk pakļautā valsts** (*Maes et al., 2022*). Savukārt citā pētījumā, vērtējot apgabalus, kas būs īpaši pakļauti jūras ūdens līmeņa paaugstināšanās ietekmei, apkopota informācija par augstuma ziņā zemām (zem 20 m virs jūras līmeņa) un hidroloģiski ar jūru saistītām teritorijām Eiropas valstīs, kas atrodas piekrastē. Latvijā šādas zonas aizņem 11,2 % no valsts teritorijas, un gandrīz 43 % šo zonu ir apbūvētas. Tas pēc Nīderlandes (83 %) un Dānijas (49 %) ir trešais augstākais rādītājs Eiropā (*Wolff et al., 2023*). Pieaugot piekrastes plūdu augstumam, ievērojami palielinās arī to radīto zaudējumu apmērs, un tas īpaši izteikti skar blīvi apdzīvotas teritorijas (*Ahola et al., 2021; Prahl et al., 2018*). Līdz ar to Rīga ir starp tām Latvijas teritorijām, kurās identificēta augstākā nepieciešamība nodrošināties pret upju un piekrastes plūdu nelabvēlīgo ietekmi (*Ruf et al., 2020*).



## Vējuzplūdu barjeras upju grīvās

Vējuzplūdu barjeras ir stacionāra aizsarginfrastruktūra, kura neierobežo ūdens plūsmu normāla ūdens līmeņa apstākļos, bet, kuru veidojošās starpsienas vai vārti var tikt noslēgti plūdu laikā, tādējādi pārtraucot plūdu ūdeņu ieplūšanu tālāk upē. Šāda veida masīvu hidrotehnisko būvju izbūve ir dārga, sarežģīta un laikietilpīga (izbūve parasti ilgst vairāk par 15 gadiem), tādēļ tās pasaulē nav plaši izplatītas un tiek būvētas tikai tajos apgabalos, kas ir īpaši pakļauti nelabvēlīgai piekrastes applūšanas un vējuzplūdu iedarbībai. Vējuzplūdu aizsargbarjeras ir uzskatāmas par aizsardzības risinājumu ar augstu efektivitāti. Tomēr sekmīgai to darbībai neatsverama ir augstas kvalitātes prognožu un brīdināšanas sistēmas par jūras ūdens līmeņa izmaiņām un plūdu draudiem pieejamība. Šādas infrastruktūras piemēri ir Temzas upes barjera Londonā, barjeru sistēma Nīderlandē, Venēcijas barjeras Itālijā, kā arī Sanktpēterburgas barjera.

Avots: *EC and EEA, 2023b*



31. attēls. Latvijas piekrastes iedalījums erozijas riska klašu zonās

Avots: *Biedrība "Baltijas krasti", 2023*

**Vētru aktivitāte, piekrastes applūšana un vējuzplūdi Latvijas piekrastē ir saistīti arī ar krasta eroziju.** Nozīmīgākās krasta erozijas epizodes un jūras krasta nogrūvumi saistāmi tieši ar spēcīgu vētru, kā arī to laikā novēroto vējuzplūdu un viļņošanās ietekmi. Jūras krasts Latvijas piekrastē var atkāpties par 3–6 m katras vētras laikā, bet lokāli pat līdz 20–30 m (*Meier et al., 2022a*). Lai gan nav pieejama aptveroša informācija par krasta erozijas nodarīto zaudējumu apmēru, pēdējos 10 gados krasta nogrūvumu laikā zaudētas ievērojamas teritorijas atsevišķos piekrastes nogabalos, piemēram, Jūrkalnē pie Labraga (*LETA, 2018; TVNET, 2017*), nodarīti postījumi piekrastē esošajai infrastruktūrai (*Biedrība "Baltijas krasti", 2024a*), kā arī 2018. gadā krasta nobrukuma dēļ gāja bojā desmitgadīgs zēns (*Vīksne, 2018*). Pētījumā "Iespējamo risinājumu kopuma izstrāde jūras krasta erozijas mazināšanai" (*Biedrība "Baltijas krasti", 2023*) atjaunots jūras krasta erozijas novērtējums Latvijas piekrastē un izdalītas piecas erozijas riska klases zonas (31. attēls):

- 1. klase – pamatkrasta erozijas iespējamība zemāka par 1 % gadā;

- 2. klase – pamatkrasta erozijas epizodes retas, to iespējamība sasniedz 1–5 % gadā;
- 3. klase – pamatkrasta erozijas iespējamība pārsniedz 5 % gadā (nozīmīgs erozijas risks);
- 4. klase – pamatkrasta erozijas iespējamība pārsniedz 10 % gadā (nekompensēta pamatkrasta atkāpšanās);
- 5. klase – mākslīgie krasti (piemēram, ostu teritorijas, hidrotehniskās būves).

Kopējais nozīmīgas erozijas (3. erozijas riska klase) un pamatkrasta atkāpšanās (4. erozijas riska klase) iecirkņu garums Latvijas piekrastē ir 236,5 km. Pētījumā ir izstrādātas arī turpmāko erozijas procesu attīstības prognozes, iezīmējot jūras krasta maksimālās atkāpšanās robežu Latvijas piekrastē laikposmā līdz 2043. gadam (32. attēls). Atbilstoši šai prognozei **Latvijas piekrastē turpmāko 20 gadu laikā krasts atkāpsies par vidēji 30 m – no dažiem metriem erozijas riskam mazāk pakļautos krasta iecirkņos līdz pat 110 m īpaši apdraudētās piekrastes zonās.** Ieteikti arī katrai erozijas riska klasei piemērotākie preterozijas risinājumi, kas aptver četras iespējas:

- neiejaukšanās pieeju;
- zaļos risinājumus, piemēram, pludmales un kāpu veģetācijas stādījumu ierīkošanu;
- bezkonstrukcijas risinājumus, piemēram, sanešu materiālu apjoma mākslīgu papildināšanu tā deficīta zonās;
- hidrotehnisku būvju (piemēram, atbangošanas sienu, gabionu, viļņlaužu u. c.) izveidi (Biedrība "Baltijas krasti", 2023).



32. attēls. Maksimālās krasta atkāpšanās robeža laikposmā līdz 2043. gadam – piemērs Pāvilostas piekrastes teritorijai

Avots: Biedrība "Baltijas krasti" u. c., 2024

Nākotnes projekcijas ar lielu pārliecību norāda uz smilšaino krastu erozijas palielināšanos pieaugoša vidējā jūras līmeņa dēļ, tomēr erozijas apmēru un ātruma kvantitatīvās aplēses nav viennozīmīgas. Zinātniskajā kopienā joprojām nav vienotas izpratnes par to, kā pludmales applūšana klimata pārmaiņu dēļ pieaugoša jūras ūdens līmeņa ietekmē mainīs krasta erozijas procesus, kas ir atkarīgi ne tikai no hidrometeoroloģisko faktoru (piemēram, viļņu enerģijas, vējuzplūdu augstuma u. tml.) mehāniskās iedarbības veida, bet arī no konkrētā krasta morfoloģijas. Šo procesu izpēti nolūkā būtu jānodrošina vispusīgs piekrastes apstākļu un tur noritošo dabisko procesu monitorings,

kā arī jāizstrādā augstas veiktspējas, izšķirtspējas un precizitātes skaitliskie modeļi nākotnes krasta līniju izmaiņu aplēsēm. **Jebkurām ilgtermiņa izmaiņām jūras ūdens līmeņa vidējās vai ekstremālajās vērtībās, kā arī erozijas procesu norisē būs tūlītēja ietekme uz sabiedrību** (*Bednar-Fiedl et al., 2022; Biedrība "Baltijas krasti", 2024a; EEA, 2020; Meier et al., 2022; Weisse et al., 2021*).

Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertie preventīvie pasākumi vējuzplūdu riska mazināšanai aptver risinājumus, kas saistīti ar pretplūdu pasākumu īstenošanu un jaunu pretplūdu būvju izbūvi, kā arī preterozijas pasākumu īstenošanu (13. tabula). Pētījumā "Iespējamo risinājumu kopuma izstrāde jūras krasta erozijas mazināšanai" ir atjaunotas preventīvo pasākumu klāstā ietvertās vadlīnijas jūras krastu erozijas seku mazināšanai, kā arī sniegti ieteikumi piemērotāko preterozijas risinājumu īstenošanai (*Biedrība "Baltijas krasti", 2024b*). Vienlaikus no Valsts civilās aizsardzības plāna aktuālās redakcijas izslēgti preventīvie pasākumi, kas vērsti uz apdraudēto teritoriju zemes izmantošanas ierobežošanu, autoceļu infrastruktūras plānošanu, kā arī zaļo risinājumu ieviešanu, lai mazinātu plūdu risku (*MK, 2020*). Atsevišķi papildu pasākumi ietverti arī risku vērtēšanas veidlapās. Piemēram, vētru riska vērtēšanas veidlapā minēta nepieciešamība plānot un ieviest jūras stāvkrastu apmeklētāju brīdināšanas un drošības pasākumus (atbildīgās institūcijas – VARAM, pašvaldības) (*VARAM, 2024b*). Vējuzplūdu apdraudējums ietverts Sākotnējā plūdu riska novērtējumā 2019.–2024. gadam, un arī lielāko upju plūdu riska pārvaldības plānos ietverti atsevišķi preventīvie un aizsardzības pasākumi, kas vērsti tieši uz vējuzplūdu apdraudējuma un krasta erozijas riska mazināšanu (*LVGMC, 2018; LVGMC, 2021*). Savukārt atbilstoši Siltumnīcefekta gāzu inventarizācijas sistēmas, prognožu sistēmas un sistēmas ziņošanai par pielāgošanos klimata pārmaiņām izveidošanas un uzturēšanas kārtībai LVGMC noteikts uzdevums nodrošināt pastāvīgu jūras krasta erozijas klašu monitoringu (*MK, 2022*).

13. tabula

**Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautie specifiskie preventīvie pasākumi vējuzplūdu draudu mazināšanai**

Avots: *MK, 2020*

Pasākuma nosaukums	Atbildīgās institūcijas
* Pašvaldību saistošo noteikumu pieņemšana par plūdu apdraudēto teritoriju zemes izmantošanu, kā arī būvatļauju izsniegšanu	Pašvaldības
Pretplūdu pasākumu organizēšana, esošo hidrotehnisko būvju, tehnoloģisko iekārtu un pārgāzņu pārbūve un atjaunošana	Pašvaldības VARAM ZMNĪ AS "Latvenergo"
Jaunu pretplūdu aizsargbūvju būvniecība un ierīkošana, pamatojot ar hidroloģiskiem un hidrauliskiem aprēķiniem	Pašvaldības VARAM ZMNĪ
* Autoceļu plānošana, izbūve un uzturēšana	LVC Pašvaldības
Vadlīniju jūras krastu erozijas seku mazināšanai ieviešana, balstoties uz erozijas klasēm, kā arī dažāda veida krasta preterozijas risinājumu īstenošana	Pašvaldības Plānošanas reģioni
* Dabisko teritoriju (zaļās infrastruktūras) pilnīga vai daļēja atjaunošana un zaļo risinājumu izmantošana plūdu risku novēršanai	Pašvaldības VARAM ZMNĪ

\* – Pasākumi, kuri nav ietverti Valsts civilās aizsardzības plāna atjaunotajā redakcijā

Lai apzinātu applūšanas riskam pakļauto teritoriju izplatību Latvijas piekrastē, to izmantošanas veidu un tajās esošo infrastruktūru, kā arī lai laikus identificētu un plānotu rīcības iespējas, pieaugot applūšanas draudiem, sākotnēji **būtu nepieciešams modelēt applūstošo teritoriju izplatību, pastāvēt dažādiem vidējā jūras ūdens līmeņa paaugstināšanās lielumiem.** Šādos aprēķinos būtu jāņem vērā gan prognozētās vidējā jūras ūdens līmeņa paaugstināšanās tendences, gan tā ekstremālo vērtību izmaiņas atbilstoši nākotnes klimata pārmaiņu scenārijiem. Šobrīd plūdu riska informācijas sistēmā ietvertās vējuzplūdu kartes, kas raksturo līdzšinējo un nākotnē prognozēto ekstremālo vējuzplūdu augstumu nav uzskatāmas par reprezentatīvām, jo

neaptver visu piekrasti, kā arī to sagatavošanā nav ņemtas vērā ne līdzšinējās, ne nākotnē prognozētās vidējā jūras ūdens līmeņa izmaiņas (LVGMC, n. d.). Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam ietverts pasākums, kas paredz VARAM līdz 2024. gadam izstrādāt uzplūdu prognozes visām republikas pilsētām, kuru administratīvās teritorijas robežojas ar jūru (MK, 2019). Tā kā, vienlaikus pieaugot gan vidējam jūras ūdens līmenim, gan stipru nokrišņu un upju noteces apmēram, Latvijā tiek prognozēts visu šo pārmaiņu kumulatīvi veicināts piekrastes applūšanas risks, **būtu kompleksi jāvērtē un jāapzina šādu augstas ietekmes notikumu laikā applūstošo teritoriju izplatība un jāidentificē applūšanas riskam īpaši pakļautie objekti**. Vienlaikus Latvijā jau līdz šim konstatēti piekrastes infrastruktūras apdraudējuma gadījumi. Piemēram, autoceļu infrastruktūra tikusi pakļauta gan nelabvēlīgai vējuzplūdu, gan krasta erozijas iedarbībai, un būtu nepieciešams apzināt arī turpmākam piekrastes applūšanas riskam pakļautos autoceļu iecirkņus un citu infrastruktūru (SM, 2024; TVNET, 2017).

Lai pielāgotos pieaugošam jūras ūdens līmenim un piekrastes applūšanas riskam, **nepieciešams izstrādāt un īstenot jūras līmeņa paaugstināšanās pārvaldības plānus, kuros ietvertas jūras ūdens līmeņa izmaiņas dažādos laikposmos un klimata pārmaiņu scenārijos**. Īstenojot šādus plānus, būtu periodiski jāizvērtē aizsardzības pasākumu izpildes progress un atbilstība pieaugošā jūras ūdens līmeņa apstākļiem, kā arī jāveicina būvnormatīvu pārskatīšana attiecībā uz ēku un citu infrastruktūras objektu noturību plūdu riskam pakļautajās teritorijās (UNDRR, 2017). Lai nodrošinātu pielāgošanos sagaidāmajam jūras ūdens līmeņa pieaugumam, var piemērot trīs galvenās rīcības kategorijas:

- aizsardzība jeb jaunu vai uzlabotu piekrastes aizsardzības infrastruktūras risinājumu (aizsargdambju, plūdu barjeru, molu u. c.) izveide;
- pielāgošanās jeb brīdinājumu sistēmu uzlabošana un infrastruktūras noturības palielināšana (arī strukturāla paaugstināšana);
- atkāpšanās no applūšanas riskam pakļautajām teritorijām (Costa et al., 2021; Glavovic et al., 2022; Lebbe et al., 2021; Tavares da Costa and Kausmann, 2021).

Izvērtēts, ka **no pielāgošanās risinājumiem, kas vērsti uz piekrastes plūdu radītās nelabvēlīgās ietekmes un riska mazināšanu, kopumā efektīvākie ir aizsarginfrastruktūras izbūve un plānota atkāpšanās** (Bednar-Fiedl et al., 2022). Atkāpšanās no apdraudētajām teritorijām var būt priekšlaicīga jeb plānota un laikus realizēta sistemātiska būvju un iedzīvotāju pārvietošana, vēl pirms tos skar piekrastes applūšanas vai krasta erozijas negatīvā ietekme. Atkāpšanos var īstenot arī tieši laikā (*just-in-time*) – novilcinot atkāpšanos no apdraudētajām teritorijām iespējami ilgu laiku (piemēram, līdz vidējā jūras līmeņa augstums sasniedz noteiktu robežvērtību), tomēr īstenojot to pirms nelabvēlīgās ietekmes iestāšanās. Un visbeidzot atkāpšanās no apdraudētajām teritorijām var būt arī reaktīva un īstenota pēc postoša applūšanas gadījuma. **Daudzās piekrastes teritorijās tas ir tikai laika jautājums, līdz tiks izsmeltas visas citas aizsardzības infrastruktūras un citu pielāgošanās risinājumu iespējas noturēties un pārciest jūras ūdens līmeņa paaugstināšanos**. Tāpat arī, ņemot vērā nākotnes klimata projekcijas, jāvērtē vai atkāpšanās no apdraudētajām teritorijām pēc būtības nav pamatotāka, jēgpilnāka, iedarbīgāka un ilgtermiņa izmaksu ziņā efektīvāka nekā ieguldījumi infrastruktūras izbūvē, uzturēšanā un citu pielāgošanās pasākumu īstenošanā. Izvēle par labu kādam no rīcības virzieniem neapšaubāmi būs kompleksa, ietverot plašu iespējamo rīcību klāstu, kā arī lokāla jeb atbilstoša konkrētās teritorijas apstākļiem (Griggs and Reguero, 2021; UNDRR, 2017).

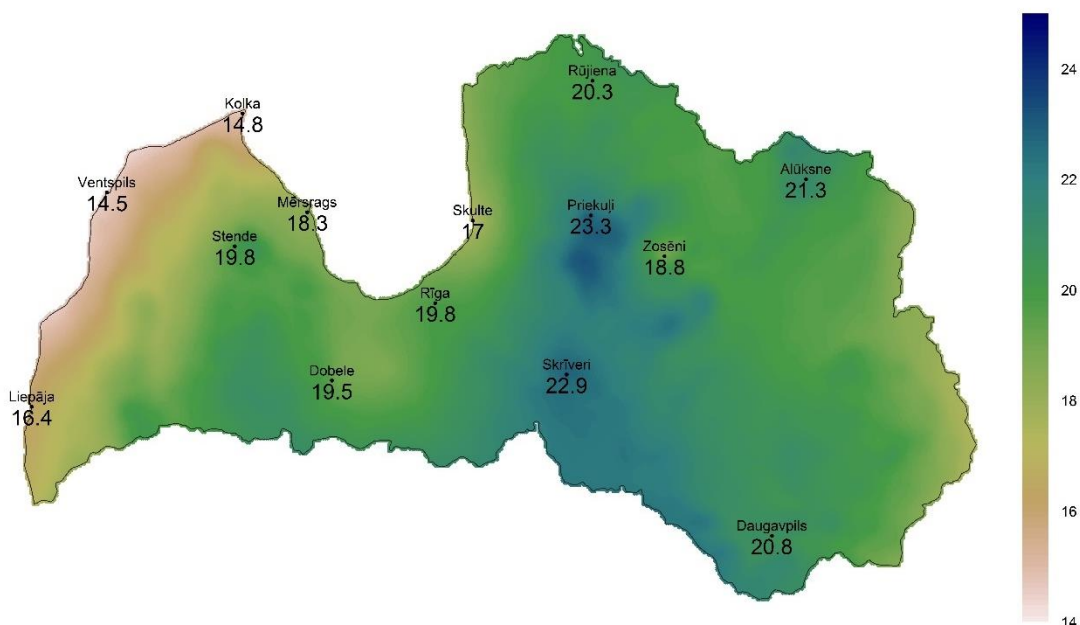
### 5.5.6. Pērkona negaiss ar to pavadošajām bīstamajām parādībām

Pērkona negaiss ir atmosfēras parādība, kas veidojas, konvekcijas procesu rezultātā attīstoties intensīviem gubu-lietus mākoņiem. **Pērkona negaisiem raksturīga zibens izlāžu veidošanās, un šo parādību var pavadīt vairāku citu bīstamo atmosfēras parādību komplekss – lietusgāzes, krusa, krasas vēja brāzmas un virpuļviesuļi.** Lai gan pērkona negaisus Latvijā var novērot jebkurā gada laikā, vairākums negaisu tiek novēroti vasaras sezonā, kad tie ir arī intensīvākie un rada vislielāko apdraudējumu (MK, 2020).

Sabiedrības brīdināšanai par pērkona negaisa draudiem iekšzemes teritorijās Latvijā tiek izmantoti šādi kritēriji, kas balstīti uz negaisu pavadošo parādību intensitāti:

- stiprs pērkona negaiss – vēja ātrums brāzmās 14–18 m/s un/vai atmosfēras nokrišņu daudzums 10–19 mm/3 h;
- ļoti stiprs pērkona negaiss – vēja ātrums brāzmās 19–23 m/s un/vai atmosfēras nokrišņu daudzums 20–29 mm/3 h;
- ekstremāli stiprs pērkona negaiss – vēja ātrums brāzmās  $\geq 24$  m/s un/vai atmosfēras nokrišņu daudzums  $\geq 30$  mm/3 h (LVGMC, 2023c).

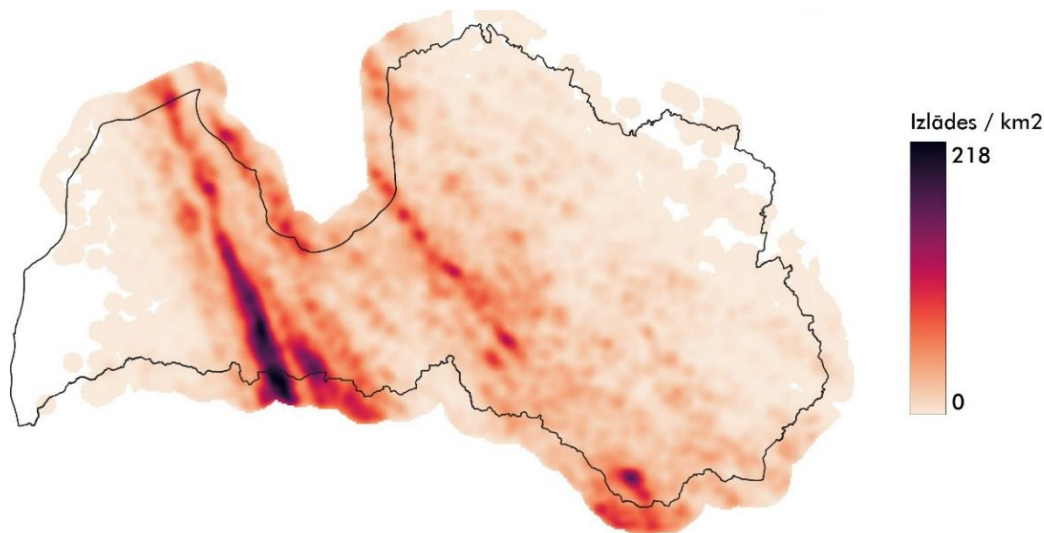
Latvijā ik gadu ir vidēji 14–23 dienas ar pērkona negaisu (33. attēls), bet atsevišķos gados to skaits var pat pārsniegt 40 dienas. Laika periodā no 1960. gada līdz 2015. gadam lielākais dienu skaits ar pērkona negaisu Latvijā novērots 1961. gadā (46 dienas Priekuļos), 1963. gadā (41 diena Rūjienā), 2010. gadā (39 dienas Alūksnē) un 1972. gadā (37 dienas Priekuļos un Rīgā). Teritoriālās izplatības ziņā negaisi biežāk tiek novēroti valsts austrumu daļā. Vidējais maksimālais atmosfēras nokrišņu daudzums dienās ar pērkona negaisu sasniedz 25–28 mm, savukārt vēja brāzmu spēks vidēji ir 14–20 m/s robežās. Lai gan krusa ir izteikti lokāla atmosfēras parādība un reti skar oficiālos novērojumu punktus, aplūkotajā laika periodā valsts centrālajā daļā vidēji reizi gadā dienās ar pērkona negaisu reģistrēta arī krusa. **Kopumā ik gadu vidēji 15–29 % negaisu ir bijuši atbilstoši paaugstinātas bīstamības pērkona negaisu kritērijiem (Avotniece et al., 2017a).**



33. attēls. Vidējais dienu skaits ar pērkona negaisu Latvijā laika periodā no 1960. gada līdz 2015. gadam

Avots: Avotniece, 2018

Pērkona negaiss ir izteikti lokāla atmosfēras parādība, tādēļ var būt gadījumi, kad pat ļoti spēcīgs negaiss ir vietā, ko nepārklāj hidrometeoroloģisko novērojumu staciju tīkls. Līdz ar to mūsdienās liela nozīme ir attālināto novērojumu (34. attēls) sniegtajām iespējām, kas ļauj ne tikai novērot un identificēt, bet arī prognozēt lokālus augstas ietekmes pērkona negaisu gadījumus. Tomēr joprojām mēdz būt gadījumi, kad par pērkona negaisu intensitāti var spriest tikai pēc to nodarītajiem postījumiem, – tā notiek, kad pieejamo novērojumu sniegtā informācija nenorāda uz augstas ietekmes gadījuma iespējamību, tomēr lokāli izveidojas augstas bīstamības apstākļi. Šādas situācijas nereti ir saistītas ar tādām pērkona negaisu pavadošām parādībām kā krusa un īpaši spēcīgas brāzmas un virpuļviesuļi.



34. attēls. Zibens izlāžu skaits 2023. gada 7. augusta ekstremālo pērkona negaisu laikā  
Avots: LVGMC, 2023c

Latvijā laika periodā no 1960. gada līdz 2015. gadam dienu skaits ar pērkona negaisu ir samazinājies, tomēr vienlaikus konstatētas tā intensitātes pieauguma iezīmes. Atsevišķās novērojumu stacijās palielinājies vidējais nokrišņu daudzums dienās ar pērkona negaisu, kā arī to gadījumu skaits, kad nokrišņu daudzums šādās dienās pārsniedz 50 mm. Tomēr visizteiktākās izmaiņas konstatētas attiecībā uz vēja brāzmu spēku dienās ar pērkona negaisu – tas valsts lielākajā daļā ir būtiski pieaudzis (*Avotniece et al., 2017a*). Turklāt jāpiemin, ka šāda izteikta vēja brāzmu pieauguma tendence nav konstatēta attiecībā uz kopējo vēja brāzmu izmaiņu raksturu (sk. 5.5.4. nodaļu). **Tādējādi ir pamats apgalvot, ka ilggadēji pērkona negaisu skaits Latvijā ir samazinājies, tomēr tie kļuvuši intensīvāki.** Arī turpmāku klimata pārmaiņu apstākļos tiek prognozēts, ka Baltijas jūras reģionā vēja brāzmu spēks dienās ar pērkona negaisu palielināsies (*Ahola et al., 2021*) un arī lielgraudu krusas (krusas graudi ar  $\geq 2$  cm diametru) gadījumu skaits kopumā pieaugs (*Raedler et al., 2019*). Vienlaikus nākotnes projekcijas attiecībā uz pērkona negaisu izmaiņām joprojām ir neskaidras – **skaitlisko klimata modeļu aprēķini norāda uz iespējamu negaisu biežuma un intensitātes pieaugumu, tomēr šo aprēķinu statistiskā ticamība nav augsta** (*Seneviratne et al., 2021*).

Pērkona negaisi ir saistīti ar kompleksu nelabvēlīgu ietekmi, ko var radīt to pavadošās bīstamās laikapstākļu parādības – zibens, krusa, lietusgāzes (sk. arī 5.5.1. un 5.5.2. nodaļu), krasas vēja brāzmas un virpuļviesuļi. Krasas vēja brāzmas var radīt lokālus, tomēr lielākus postījumus nekā pakāpeniska vēja pastiprināšanās vētru laikā (sk. 5.5.4. nodaļu), turklāt vasaras sezonā postījumu apmēru palielina koku lapotne. Negaisā lūstoši koki var apdraudēt cilvēkus, nodarīt postījumus nekustamajam īpašumam un infrastruktūras objektiem, bloķēt sauszemes transporta satiksmi. Spēcīgu negaisu attīstībai labvēlīgos apstākļos var veidoties virpuļviesuļi, kas to darbības joslā var radīt postījumus mežiem, ēkām, infrastruktūras objektiem, kā arī pacelt gaisā un pārvietot smagus

objektus (MK, 2020; SM, 2024). **Kompleksās, lokālās un straujās attīstības, kā arī problemātiskās novērošanas un prognozēšanas dēļ pērkona negaisus var uzskatīt par bīstamāko vasaras atmosfēras parādību Latvijā.**

Ņemot vērā apstākli, ka Valsts civilās aizsardzības plānā pērkona negaisa apdraudējuma atsevišķi aspekti ietverti citu apdraudējumu – lietusgāžu, plūdu upēs un vētru – kontekstā, nav noteikti specifiski risinājumi, kas vērsti tieši uz šī kompleksā augstas ietekmes apdraudējuma riska mazināšanu. Vienlaikus pērkona negaisa apdraudējuma **riska mazināšanā vislielākā nozīme ir tieši efektīvas hidrometeoroloģiskās prognozēšanas un brīdināšanas sistēmas nodrošināšanai**, kas ir viens no vispārējiem Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajiem preventīvajiem pasākumiem (MK, 2020). Pērkona negaisu prognozēšanā liela nozīme ir attālināto vides novērojumu – zibens izlāžu sensoru, meteoroloģiskā radara un satelītu – sniegtajai informācijai, kā arī to prognozēšanas savlaicīguma un precizitātes uzlabošanā svarīga ir jau esošo skaitlisko prognožu modeļu pilnveidošana (Laviola et al., 2023). Pašlaik Latvijā lielākās problēmas operatīvā pērkona negaisu novērošanā un to bīstamības identifikācijā ir saistītas ar pastāvīgiem meteoroloģiskā radara darbības traucējumiem un pārtraukumiem, kā arī ar tā tehnisko neatbilstību tādu augstas ietekmes parādību kā krusa un virpuļviesuļi efektīvai identifikācijai (Avotniece et al., 2017b). Laikposmā līdz 2029. gadam plānots uzstādīt divus jaunus meteoroloģiskos radarus, kas sniegs gan plašāku novērojumu telpisko pārklājumu, gan lielākas iespējas identificēt bīstamiem negaisiem raksturīgās iezīmes (Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.). Savukārt cita problēma ir saistīta ar pērkona negaisu brīdinājumu savlaicīgumu – pašlaik izmantošanai operatīvajā hidrometeoroloģiskajā prognozēšanā pieejamie skaitliskie prognožu modeļi nereti nespēj sniegt uzticamas šādu augstas bīstamības parādību prognozes, tādēļ vairākumā gadījumu brīdinājumi par bīstamiem pērkona negaisiem tiek sagatavoti tikai pēc to identifikācijas novērojumu informācijā. Tas saistāms ar apstākli, ka Latvijā un kopumā Ziemeļeiropā, kur pērkona negaisi tradicionāli līdz šim nav bijuši tik postoši kā citviet pasaulē, trūkst pētījumu, kas palīdzētu identificēt tieši šajā apgabalā bīstamiem negaisiem raksturīgos atmosfēras apstākļus. Savukārt sava skaitliskā prognožu modeļa neesība liedz iespēju hidrometeoroloģisko apstākļu prognozēs integrēt to zināšanu bāzi, kas valstī jau ir pieejama un būtu lietderīgi izmantojama prognožu kvalitātes uzlabošanai (Avotniece et al., 2017b; Intervija, Viksna, Krūmina, Gaile, 08.09.2023.). Turklāt 2023. gada 7. augusta īpaši postošā pērkona negaisa pieredze aktualizējusi arī jautājumu par savlaicīgas un efektīvas iedzīvotāju brīdināšanas risinājuma nepieciešamību (Delfi, 2023b).

### 5.5.7. Stiprs sals

Stiprs sals ir viens no tiem apdraudējumiem, kura biežumu un intensitāti tiešā veidā ietekmē gaisa temperatūras paaugstināšanās. Sabiedrības brīdināšanai par zemu gaisa temperatūru Latvijā tiek izmantoti šādi kritēriji:

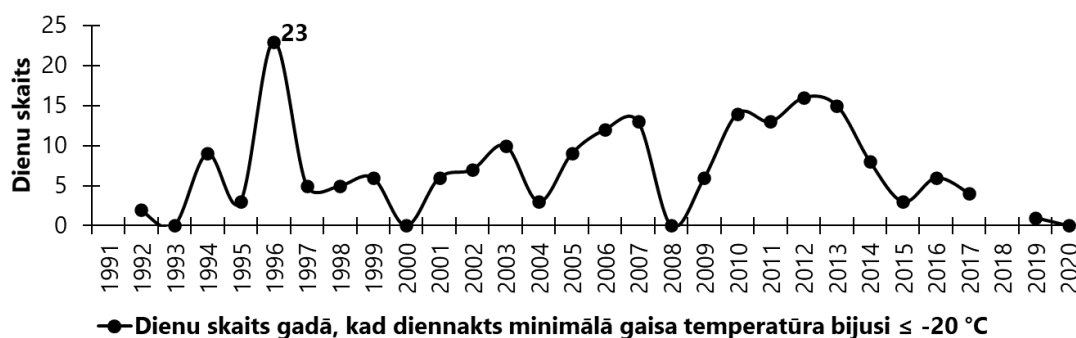
- stiprs sals – diennakts minimālā gaisa temperatūra pazeminās līdz -20...-24 °C;
- ļoti stiprs sals – diennakts minimālā gaisa temperatūra pazeminās līdz -25...-29 °C;
- ekstremāli stiprs sals – diennakts minimālā gaisa temperatūra pazeminās līdz  $\leq -30$  °C (LVGMC, 2023c).

Laikposmā no 1991. gada līdz 2020. gadam valsts lielākajā daļā vidēji gadā novērota vismaz viena tāda diena, kad gaisa temperatūra pazeminājusies līdz  $\leq -20$  °C, bet vislielākais šādu dienu skaits – vidēji piecas līdz septiņas dienas gadā – parasti tiek novērots valsts austrumu daļā (35. attēls).



35. attēls. Vidējais dienu skaits gadā, kad diennakts minimālā gaisa temperatūra pazeminājusies līdz  $\leq -20^\circ\text{C}$  Latvijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: LVGMC, 2023c



36. attēls. Dienu skaits gadā, kad laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam Zosēnu meteoroloģisko novērojumu stacijā gaisa temperatūra pazeminājusies līdz  $\leq -20^\circ\text{C}$

Avots: LVGMC, 2023c

Kopš pagājušā gadsimta vidus Latvijā novērota gaisa temperatūras paaugstināšanās, kas bijusi īpaši izteikta tieši ziemās un attiecībā uz viszemākajām gaisa temperatūras vērtībām (Avotniece et al., 2012; Avotniece u. c., 2017). **Līdz ar to arī sala apstākļu novērojumu biežums valstī kļūst mazāks.** Tomēr, vērtējot šī apdraudējuma līdzšinējās un nākotnē sagaidāmās izmaiņas, jāapzinās Latvijas teritorijai klimatiski raksturīgo liela mēroga atmosfēras cirkulācijas apstākļu noteiktā mainība attiecībā uz ziemas sezonas laikapstākļu izpausmēm. Latvijas teritorija atrodas pārejas zonā starp divu liela mēroga atmosfēras cirkulācijas sistēmu ietekmi, un ziemas laikapstākļi, tostarp stipra sala iespējamība un noturība, daudzējādā ziņā ir atkarīga no tā, kura no šīm sistēmām sezonas laikā dominē. Ja valda gaisa masu plūsma no rietumiem un teritoriju šķērso cikloni no Atlantijas okeāna, kas sev līdzī nes siltu un mitru gaisu, Latvijā novērojami mērenām ziemām raksturīgi laikapstākļi. Savukārt gadījumos, kad virs Latvijas no Eirāzijas kontinentālās daļas izplešas anticiklons, sagaidāmi bargai ziemai raksturīgi laikapstākļi ar izteiktu salu. Parasti ziemās abu šo atmosfēras cirkulācijas sistēmu ietekmes periodi savstarpēji mijas, veidojot apstākļus, kad sala periodus nomaina atkusnis vai vējains un nokrišņiem bagāts laiks. Līdz ar to, ņemot vērā šīs valstij raksturīgās atmosfēras cirkulācijas īpatnības, izmaiņas sala periodu atkārtojamībā ir uzlūkojamas plašākā kontekstā, nevis tikai ņemot vērā vispārējo gaisa temperatūras paaugstināšanās tendenci. Tādējādi ikgadējais dienu skaits ar stipra sala apstākļiem atbilstošu gaisa temperatūru gadu no gada ir mainīgs, un to gaitā iezīmējas arī atsevišķi maksimuma periodi (36. attēls). Arī, piemēram, 2024. gada 7.–8. janvārī Latvijā gaisa temperatūra vairākās novērojumu stacijās pazeminājās līdz ļoti stipram salam atbilstošām



vērtībām, Daugavpilī sasniedzot  $-29,5$  °C. Līdz ar to secināms, ka, **lai gan valstī novērota gaisa temperatūras paaugstināšanās tendence, pagaidām sals joprojām saglabājas kā Latvijas teritorijai aktuāls apdraudējums.**

21. gadsimta gaitā Latvijā turpināsies gaisa temperatūras paaugstināšanās, tādēļ stipra sala apstākļi kopumā kļūs retāki (*Ahola et al., 2021; Avotniece u. c., 2017; Naumann et al., 2020; Rutgersson et al., 2022*). Tomēr arī attiecībā uz šī apdraudējuma izmaiņām nākotnē ir jāpatur prātā stipra sala apstākļu saistība ar liela mēroga atmosfēras cirkulācijas apstākļiem, kuru izmaiņas Ziemeļeiropā joprojām ir neskaidras.

Stipra sala apstākļos ziemas periodā var tikt apdraudēta cilvēku veselība un dzīvība gan tiešā veidā – uzturoties zemas gaisa temperatūras apstākļos, gan netieši – līdz ar palielinātu elpceļu infekcijas slimību izplatību vai citu, piemēram, sirds un asinsvadu, slimību saasinājumiem, kā arī pieaugoša ugunsgrēku riska dēļ, intensīvi apsildot mājokli (sk. arī [5.6.2. nodaļu](#)). Īpaši pakļauti nelabvēlīgai aukstu laikapstākļu ietekmei ir vecāka gadagājuma iedzīvotāji un sociāli izolētas personas. Plašā pētījumā ir analizēti mirstības rādītāji 854 pilsētās Eiropā, tostarp 10 Latvijas pilsētās, par laika periodu no 2000. gada līdz 2019. gadam. Tika konstatēts, ka Latvijā šajā laikposmā kopumā 2095 nāves gadījumi bijuši saistīti ar zemas gaisa temperatūras apstākļiem, turklāt, **salīdzinot ar citām valstīm, aukstuma izraisītu nāves gadījumu skaits uz 100 000 iedzīvotāju Latvijā ir bijis lielākais, sasniedzot 240 gadījumus uz 100 000 iedzīvotāju.** Stipra sala apstākļos var tikt nodarīti arī tehnogēni bojājumi (piemēram, cauruļvadu un apkures sistēmām), kā arī kailsala apstākļos var izsald lauksaimniecības kultūras. Sala nelabvēlīgo ietekmi var palielināt vienlaicīgi vējaini vai kailsala apstākļi (*EK, 2023b; Masselot et al., 2023; MK, 2020; Naumann et al., 2020; VARAM, 2024b*). Stipra sala apstākļi Eiropā kopumā kļūs retāk novērojami, tomēr **vismaz līdz šī gadsimta vidum stiprs sals saglabāsies kā viens no apdraudējumiem, kas skar kritisko infrastruktūru.** Lai gan līdz šim ekipējuma sasaldāšana un ledus veidošanās nereti ir bijusi saistīta ar tehnoloģiskiem negadījumiem, zemas gaisa temperatūras apstākļu draudi netiek pietiekami novērtēti (*OECD, 2022b; Tavares da Costa and Kausmann, 2021*).

Valsts civilās aizsardzības plānā ir ietverts viens specifisks preventīvais pasākums, kas vērsts uz stipra sala riska mazināšanu – patversmju vai īslaicīgās uzturēšanās vietu izveidošana un pamatvajadzību nodrošināšana sabiedrības mazāk aizsargāto grupu pasargāšanai pret klimatiskajiem ekstrēmiem (*MK, 2020*). Savukārt stipra sala riska vērtēšanas veidlapās ietverti arī šādi pasākumi:

- nepieciešamība regulāri stipra sala laikā apsekot gadus vecākus cilvēkus un personas ar invaliditāti (atbildīgā institūcija – pašvaldības);
- iespējas radīšana cilvēkiem sasildīties telpās, nodrošinot ar siltu dzērienu maznodrošinātos, personas ar invaliditāti un bērnus (atbildīgā institūcija – pašvaldības);
- tiesiskā regulējuma izstrāde attiecībā uz samazinātu darba slodzi pazeminātas temperatūras gadījumā (atbildīgās institūcijas – LM, VM);
- lielo risku apdrošināšana atbilstoši Apdrošināšanas un pārāpdrošināšanas likumam (atbildīgās institūcijas – nozaru ministrijas, pašvaldības);
- audzējamo kultūraugu sugu dažādošana, kas var kalpot kā līdzeklis klimata pārmaiņu risku sadalīšanai. Lauksaimnieku izglītošanas pasākumi par kultūraugu dažādošanas iespējām un potenciālajiem ieguvumiem (atbildīgās institūcijas – ZM, LAD, lauksaimnieki, izglītības, zinātnes un pētniecības u. c. organizācijas) (*VARAM, 2024b*).

Preventīvie pasākumi, kas vērsti uz stipra sala riska mazināšanu, ir arī pret sala apstākļiem noturīgu ēku un infrastruktūras objektu izbūve, kā arī šādu apstākļu ietekmes iestrādāšana būvniecības standartos, centralizētās siltumapgādes un koģenerācijas sistēmu integrācija, izolēto inženierkomunikāciju kabeļu un cauruļu izvietošana zemē sala neuzņēmīgās augsnēs, jutīgā ekipējuma periodiska atbrīvošana no ledus. Stipra sala apstākļu nelabvēlīgās ietekmes mazināšanā liela nozīme ir arī savlaicīgiem brīdinājumiem par gaidāmo apdraudējumu, kas ļauj gan pasargāt

vērtības no nelabvēlīgas sala ietekmes, gan pēc iespējas pārplānot ikdienu, tādējādi mazinot apdraudējumu iedzīvotāju veselībai un dzīvībai (*Tavares da Costa and Kausmann, 2021*).

### **Pavasara salnas kļuvušas biežākas un intensīvākas**

Stiprs sals nav vienīgais ar zemu gaisa temperatūru saistītais apdraudējums, nozīmīgus postījumus var nodarīt arī salnas. Salna tiek raksturota kā gaisa vai zāles virskārtas temperatūras pazemināšanās zem 0 °C aktīvās veģetācijas periodā. Salnas var novērot gan veģetācijas perioda sākumā, gan beigās, tomēr bīstamākās ir tieši pavasara salnas, kas var negatīvi ietekmēt augu turpmāko attīstību un ražu. Pavasara salnu radītais apdraudējums īpaši skar auglīkopības nozari.

Pavasara salnas Latvijā novērojamas vidēji katru trešo gadu un, analizējot laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam novērotos salnu gadījumus, konstatēts, ka 7. maijs vidēji ir pēdējā diena ar pavasara salnu. Tomēr gadu no gada pēdējās salnas datums var būtiski atšķirties – vēsturiski vēlākās pēdējās salnas novērotas 1977. un 1982. gada 23. jūnijā.

Līdz ar gaisa temperatūras paaugstināšanos, arī veģetācijas un augšanas sezonas ilgums ir kļuvis garāks. Turklāt siltuma periodi pavasara sākumā veicina augu pārāgru attīstību, kā arī ziedu un dzinumumu salcietības zudumu. Tādējādi aktīvās veģetācijas periodam sākoties agrāk, pavasara salnas Latvijā kļuvušas vidēji par 7 % biežākas un intensīvākas. Turklāt novērota arī iezīme, ka par vidēji divām dienām pieaudzis laika periods starp aktīvās veģetācijas perioda sākumu un pēdējo pavasara salnu – tātad salnas tiek novērotas aizvien vēlāk. Apzinoties šādu izmaiņu potenciāli postošās sekas, **2024. gada pavasarī LVĢMC uzsācis izplatīt brīdinājumus par salnu.**

Avoti: [EK, 2023b](#); [Jansons u. c., 2016](#); [Klimavičiuss et al., 2023](#); [LVĢMC, 2023c](#); [LVĢMC, 2023d](#); [LVĢMC, n. d.<sup>d</sup>](#)

### **5.5.8. Sniegs, puteņi un slapja sniega nogulums**

Snigšanas un puteņa apstākļi Latvijā raksturīgi ziemā, un sabiedrības brīdināšanai par stipras snigšanas apdraudējumu pašlaik valstī tiek izmantoti šādi kritēriji:

- stiprs sniegs – sniega segas biezuma pieaugums par 5–9 cm/12 h vai atmosfēras nokrišņu daudzums 5–9 mm/12 h;
- ļoti stiprs sniegs – sniega segas biezuma pieaugums par 10–19 cm/12 h vai atmosfēras nokrišņu daudzums 10–19 mm/12 h;
- ekstremāli stiprs sniegs – sniega segas biezuma pieaugums par  $\geq 20$  cm/12 h vai atmosfēras nokrišņu daudzums  $\geq 20$  mm/12 h ([LVĢMC, 2023c](#)).

Agrāk tika izplatīti arī atsevišķi brīdinājumi par puteņi, taču, pārskatot hidrometeoroloģisko brīdinājumu kritērijus, tika pieņemts lēmums ar puteņa apstākļiem saistītos papildu apgrūtinātos apstākļus (snigšanu pavadoša horizontālās redzamības pasliktināšanās zem 1000 m vai vismaz 14 m/s stipras vēja brāzmas) integrēt kā bīstamību palielinošu kritēriju stipras snigšanas brīdinājumos. Tāpat arī slapja sniega noguluma apdraudējums nu tiek izmantots kā stipras snigšanas bīstamību palielinošs apstākļis. Slapja sniega nogulums ir parādība, kas saistīta ar palielinātu sniega akumulācijas intensitāti un noturību. Apstākļos, kad gaisa temperatūra ir tuva 0 °C un, pūšot lēnam vējam, gaidāma intensīva snigšana, pastāv labvēlīgi apstākļi smagas sniega kārtas akumulācijai uz virsmām, vadiem un koku zariem ([LVĢMC, 2023d](#)).

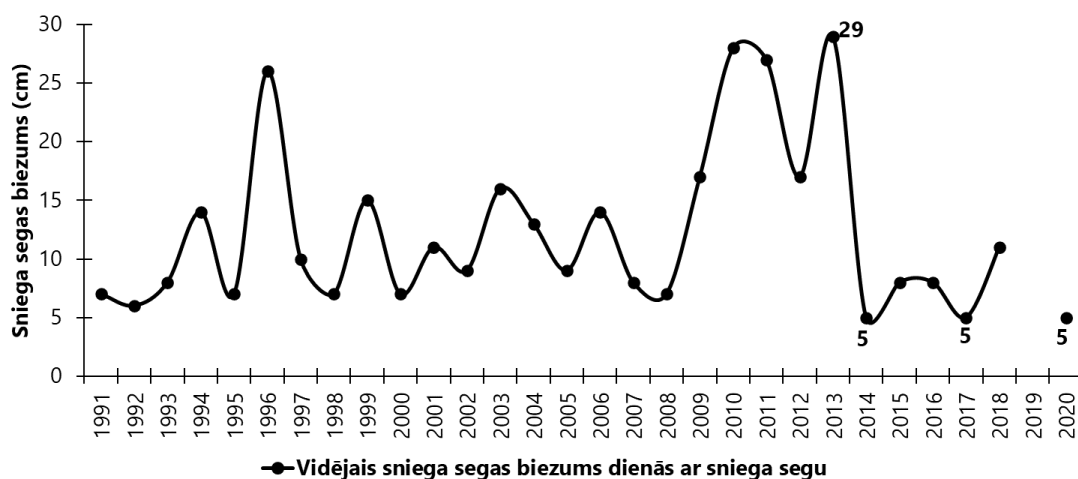
Latvijā sniega segas veidošanās joprojām ir ziemas sezonai raksturīga iezīme, un vidēji dienās ar sniega segu tās biezums valstī sasniedz 5–13 cm (37. attēls). Tomēr atkarībā no katras ziemas sezonas sniega segas veidošanās, noturība un biezums gadu no gada izteikti atšķiras (38. attēls), sniegotām ziemām mijoties ar tādām, kad sniega sega ir salīdzinoši plāna vai īslaicīga. Laika periodā no 1961. gada līdz 2010. gadam vidējais maksimālais sniega segas

biezums valstī ir sasniedzis 19 līdz teju 40 cm. Biezākā sniega sega tipiski novērojama valsts austrumu daļā (Zandersons un Aniskeviča, 2018).



37. attēls. Vidējais sniega segas biežums (cm) dienās ar sniega segu Latvijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

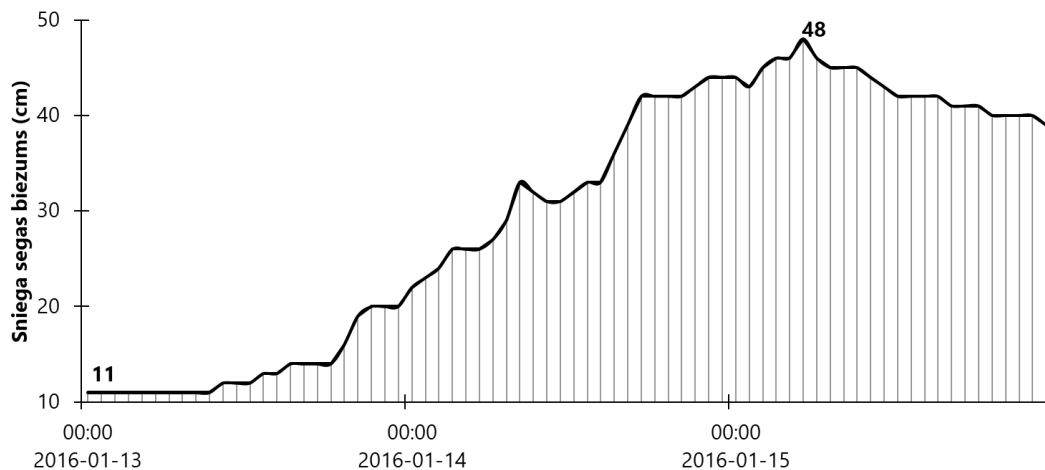
Avots: LVGMC, 2023c



38. attēls. Vidējais sniega segas biežums (cm) dienās ar sniega segu Alūksnes meteoroloģisko novērojumu stacijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: LVGMC, 2023c

Līdz ar gaisa temperatūras paaugstināšanos ziemas sezonā ir samazinājies vidējais sniega segas biežums un to dienu skaits, kad zemi klāj sniegš. Tomēr attiecībā uz sniegotu ziemu un ziemas sezonai raksturīgo bīstamo atmosfēras parādību izmaiņām **ilggadējo novērojumu analīze uzrāda cikliskuma iezīmes – sniegiem bagātu ziemu periodiem mijoties ar ziemām, kad sniega ir maz.** Šādas iezīmes atspoguļo Latvijas ģeogrāfiskā novietojuma un raksturīgo atmosfēras cirkulācijas apstākļu noteikto mainību attiecībā uz ziemas sezonas laikapstākļiem. Turklāt attiecībā uz ilggadējām maksimālajām sniega segas biežuma vērtībām Latvijā līdz šim nav konstatētas statistiski būtiskas izmaiņu tendences (Avotniece u. c., 2017; Zandersons un Aniskeviča, 2018).



39. attēls. Sniega segas biezuma (cm) dinamika Lielpeču hidrometeoroloģisko novērojumu stacijā triju diennakšu laikā (2016. gada 13.–15. janvārī)

Avots: LVGMC, 2023c

**Skaitlisko klimata modeļu aprēķini liecina, ka līdz gadsimta beigām sniega segas biezums Latvijā ievērojami samazināsies** (Zandersons un Aniskeviča, 2018). Tomēr vienlaikus jāuzsver, ka arī attiecībā uz turpmākām izmaiņām ziemas sezonai raksturīgajā sniega segā būtiska nozīme ir izmaiņām liela mēroga atmosfēras cirkulācijas procesos. Vienlaikus nozīmīga var būt arī Latvijas teritorijai lokāli raksturīgo apstākļu ietekme. **Viens no šādiem lokāliem apstākļiem, kas būtiski ietekmē atmosfēras nokrišņu sadalījumu aukstajā gada laikā, ir Rīgas līča jeb tā dēvētā līča efekta ietekme.** Šī efekta ietekme izpaužas apstākļos, kad pāri Rīgas līča akvatorijai plūst salīdzinoši auksta gaisa masa un, veidojoties lielumam temperatūras kontrastam starp ūdeni un ieplūstošo gaisu, virs Rīgas līča akvatorijas intensīvi attīstās nokrišņu mākoņi, kas pretvēja piekrastē un tuvējos iekšzemes rajonos veicina intensīvu un nereti arī ilgstošu snigšanu (39. attēls). Līdz šim postošākais šādas snigšanas piemērs ir bijis 2009. gada 16.–17. decembra snigšanas Kurzemē, kad Kolkā diennakts laikā uzsnīga 70 cm sniega un kopējais sniega segas biezums sasniedza metru. Tomēr ģeogrāfiskā novietojuma un līča efekta attīstībai raksturīgo sinoptisko apstākļu dēļ šī efekta nelabvēlīgajai ietekmei īpaši pakļauta ir Rīgas pilsētas aglomerācija (Avotniece, 2012; LVGMC, 2010). Turklāt pastāv iespējamība, ka līdz ar jūras ledus izplatības samazināšanos **tuvākajā nākotnē līča efekta izpausmes Baltijas jūras piekrastē varētu pastiprināties** (Rutgersson et al., 2022). Arī līdzšinējo novērojumu datu analīze norāda uz īpaši izteiktu atmosfēras nokrišņu pieaugumu tieši Rīgas līča piekrastē (Avotniece u. c., 2017; Avotniece, 2018; Mačiulyte et al., 2023). Šīs iezīmes varētu būt saistītas ar līča efekta ietekmi, tomēr būtu nepieciešams veikt pētījumus, lai nodrošinātu šīs parādības pilnvērtīgu analīzi un palielinātu izpratni par līča efekta izpausmēm Latvijas piekrastē.

Stipra snigšana un putenis var radīt apdraudējumu gan apstākļos, kad ziemā ievērojami pieaug sniega sega un veidojas sniega sanesumi, gan arī tad, ja intensīva snigšana tiek novērota neierasti agri vai vēlu, tādējādi radot krīzi autoceļu uzturēšanā un nodarot postījumus atsevišķām lauksaimniecības kultūrām. Snigšanas un puteņa laikā var ievērojami pasliktināties redzamība, bet spēcīgs vējš var radīt sniega sanesumus arī gadījumā, kad nesnieg, bet vēja ietekmē tiek pārnesti uz zemes virsmas esošais sniegš (MK, 2020). Biezas sniega segas veidošanās veicina slodzes pieaugumu uz ēku jumtiem (Knite u. c., 2017). Savukārt, veidojoties slapja sniega nogulumam, zem smagās sniega kārtas var lūzt koki un tikt pārrauti vadi. Ekstremālos apstākļos slapja sniega noguluma ietekmē papildu slodze uz elektrolīnijām var sasniegt pat 20 kg/m (Eurelectric, 2022). Nogāztu koku dēļ var tikt bloķēta satiksme uz valsts autoceļiem (SM, 2024). Arī 2023./2024. gadā mežos tika novērota sniegliece un snieglauze, kas radīja bīstamību iedzīvotājiem un transporta infrastruktūrai (TVNET un LETA, 2023). **Ziemeļeiropā transporta sistēmas ir tas sektors, ko bīstami ziemas laikapstākļi, tostarp intensīva snigšana, ietekmē visvairāk.** Intensīva snigšana ir

saistāma gan ar palielinātu avāriju skaitu, gan būtiski palielina ceļā pavadīto laiku. Savukārt ilgstoši gaisa satiksmes pārrāvumi saistāmi ar nozīmīgiem ekonomiskajiem zaudējumiem. Tāpat palielinātas sniega slodzes izraisītie bojājumi infrastruktūrai, zem sniega svara lūstoši koki un bojātas būvju jumtu konstrukcijas var radīt pārtraukumus kritiski svarīgu pakalpojumu nodrošināšanā, kā arī ārkārtas palīdzības pieejamībā. Vienlaikus izaicinājums ir arī ierobežota spēja attīrīt brauktuves no sniega: īpaši biezas sniega segas apstākļos kupenas ceļmalās veido papildu apdraudējumu ceļu satiksmes drošībai, savukārt liela apjoma sniega izvešanas iespējas var būt samazinātas. Intensīvas snigšanas radīto zaudējumu apmērs ir cieši saistīts ne tikai ar snigšanas intensitāti un ilgumu, bet arī tās skarto teritoriju: blīvi apdzīvotās teritorijās zaudējumi ir ievērojami lielāki (*Marengo et al., 2023; Rutgersson et al., 2022; SM, 2024*).

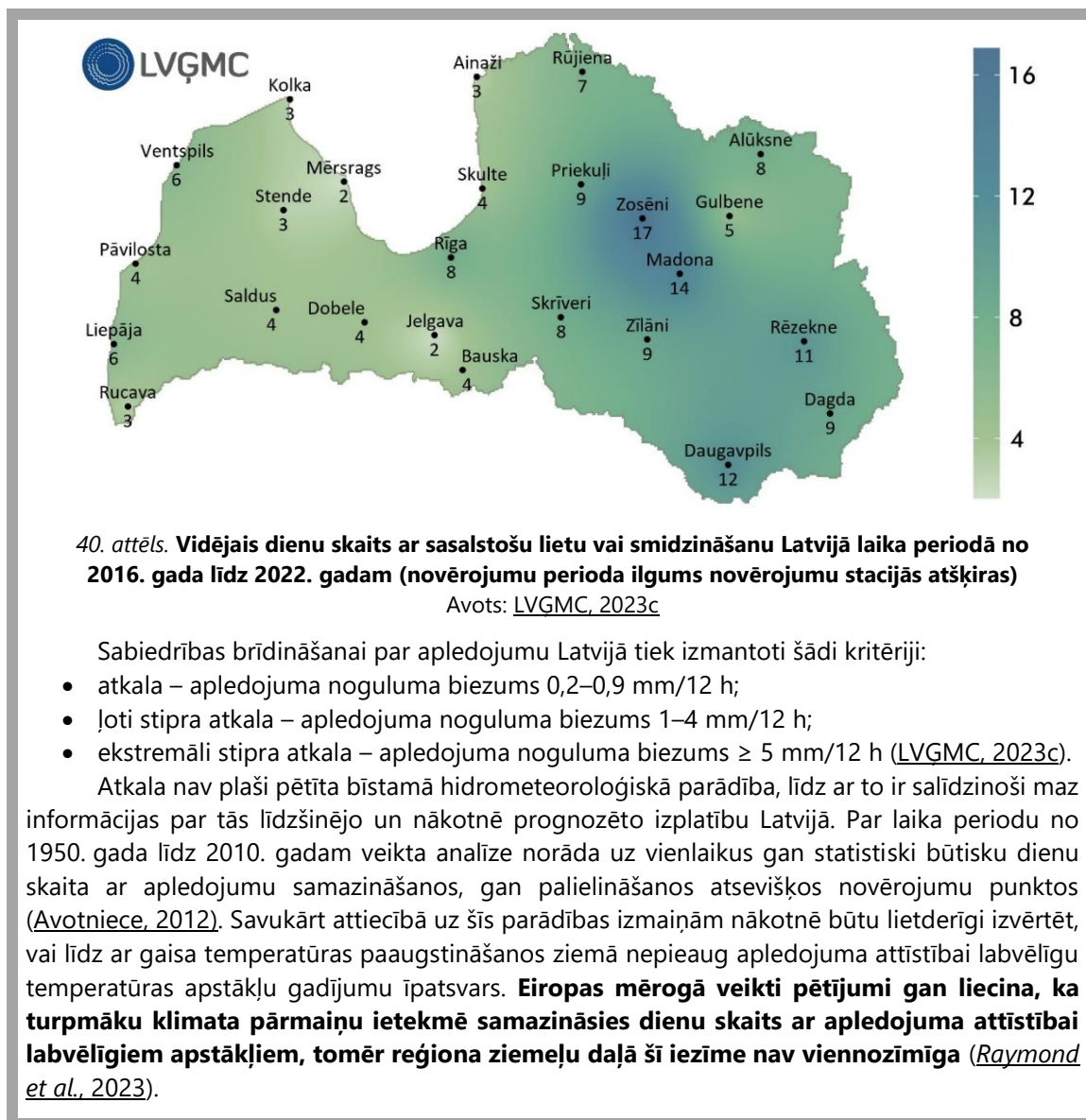
**Valsts civilās aizsardzības plāna aktualizētajā versijā vairs nav ietverts neviens specifisks preventīvais pasākums, kas vērsts uz stipras snigšanas un puteņa riska mazināšanu. Šiem apdraudējumiem arī nav veikta risku vērtēšana.** Vienlaikus šo apdraudējumu pārvaldīšanā būtiska loma ir savlaicīgai brīdināšanai par stipras snigšanas draudiem. Savukārt iepriekšējā Valsts civilās aizsardzība plāna redakcijā bija ietverti preventīvie pasākumi koku un mežaudžu noturības pret snieglicēm un snieglauzēm veicināšanai – mistrojuma audžu veidošana, kā arī nepieciešamība izvērtēt specifisku nosacījumu ieviešanu jaunaudžu kopšanas pilnveidei. Tāpat iepriekšējā plāna redakcijā bija ietverts pasākums autoceļu izbūves un uzturēšanas nodrošināšanai (*MK, 2020*).

Lai mazinātu stipras snigšanas nelabvēlīgo ietekmi, ir svarīgi nodrošināt būvju, konstrukciju un citu infrastruktūras objektu noturību pret sniega slodzi, tostarp ņemot vērā apstākļus, kad konstrukciju pārklājošs sniega kārtas svars var strauji pieaugt, piemēram, kad pēc sniegota perioda novērojams intensīvs lietus vai sasalstoši nokrišņi, kas virs sniega veido papildu ledus kārtu. Tāpat konstrukciju projektēšanas gaitā jāpārlicinās, vai uz tām neveidojas sniega akumulācijai labvēlīgas vietas (*Tavares da Costa and Kausmann, 2021*). Būvniecības jomas spēju pielāgoties būtiska sniega slodzes pieauguma apstākļiem nosaka būvnormatīvu atbilstība prognozētajām sniega slodzēm, būvju atbilstība būvnormatīviem, kā arī spēja laikus reaģēt un attīrīt konstrukcijas bīstama sniega segas pieauguma apstākļos (*Knite u. c., 2017*). Savukārt laikus apzinot potenciāli bīstamos kokus un tos novācot pirms gada aukstā laika sākšanās, iespējams mazināt apdraudējumus, ko sauszemes transportam rada zem sniega svara lūstoši koki (*SM, 2024*).

### 5.5.9. Apledījums

Apledījums jeb atkala ir parādība, kad zeme un ārtelpu priekšmetu virsma tiek pārklāta ar blīvu, plānu ledus slāni. Apledījuma attīstībai labvēlīgi apstākļi gada aukstajā laikā var veidoties, kad atmosfēras piezemes slānī gaisa temperatūra ir vidēji 0 līdz -7 °C robežās, bet augstumā, kur veidojas mākoņi, tā ir -5 līdz +5 °C. Šādu gaisa temperatūras atšķirību apstākļos nokrišņi mākoņos veidojas kā lietus pilieni, kas, krītot cauri aukstajam gaisa slānim, sasniedz zemes virsmu pārdzesēta (*supercooled*), sasalstoša lietus veidā. Šādi nokrišņu pilieni, saskaroties ar atdzisušo priekšmetu virsmu, acumirkli pārklāj to ar ledus kārtiņu. Apledījums var veidoties arī gadījumā, kad teritorijā pēc lietus vai slapja sniega strauji ieplūst auksts gaiss un, gaisa temperatūrai pazeminoties zem 0 °C, zemes virsmu klājošais mitrums strauji sasalst. Laika periodā no 1960. gada līdz 2010. gadam valstī ik gadu novērotas vidēji 4–24 dienas ar apledošanu, visvairāk – valsts austrumu daļā un Kurzemes vidienē (*Avotniece, 2012; LVGMC, 2023d*).

Apledījuma veidošanās sasalstošu nokrišņu ietekmē tiek uzskatīta par vienu no bīstamākajām apledošanas formām, un tā ir izplatīta vairākumā Latvijā novēroto apledošanu gadījumu (*Avotniece, 2012*). Laika periodā no 2016. gada līdz 2022. gadam valstī reģistrētas vidēji 2–17 dienas ar sasalstošu lietu vai smidzināšanu (40. attēls).



Apledojuuma veidošanās sasalstoša lietus un smidzināšanas ietekmē tiek uzskatīta par vienu no bīstamākajām apledojuuma formām, kas var izraisīt teritoriāli plašus koku un krūmu, elektropārvades un telekomunikāciju līniju bojājumus, kā arī radīt bīstamus apstākļus uz autoceļiem (Avotniece, 2012; MK, 2020; SM, 2024). Turklāt atkalas ietekmē slidenas kļūst ne tikai brauktuves, bet arī ietves, un NMPD izsaukumu analīze norāda uz gada aukstajai sezonai raksturīgu to traumu skaita pieaugumu, kas gūtas no kritiena ārtelpās (LVGMC, 2023d).

**Valsts civilās aizsardzības plāna aktualizētajā versijā vairs nav ietverts neviens specifisks preventīvais pasākums, kas vērsts uz apledojuuma riska mazināšanu. Šim apdraudējumam arī nav veikta riska vērtēšana (MK, 2020).** Vienlaikus šī apdraudējuma pārvaldībā būtiska loma ir savlaicīgai brīdināšanai par apledojuuma draudiem. Ir svarīgi nodrošināt būvju, konstrukciju un citu infrastruktūras objektu noturību pret slodzi, ko rada sniega un ledus akumulācija. Tāpat ir ļoti būtiski veicināt elektrolīniju noturību apledojuuma apstākļos (sk. 5.5.10. nodaļu). Savukārt specifisku iekārtu un infrastruktūras elementu noturības veicināšanai nepieciešams tos periodiski atbrīvot no ledus (Tavares da Costa and Kausmann, 2021).

### 5.5.10. Sadales un pārvades elektrotīklu bojājumi

Elektrotīklu infrastruktūra nodrošina elektroapgādi elektroenerģijas patērētājiem no elektroenerģijas ražotājiem. Bojājumi augstsprieguma pārvades līnijās ir novērojami salīdzinoši reti, savukārt sadales tīklos hidrometeoroloģisko apstākļu (vētru, zibens, plūdu, sniega, apledojuma) ietekmē elektrotīklu bojājumi Latvijā tiek novēroti katru gadu. **37 % sadales elektrotīklu kopgaruma Latvijā ir izbūvēti kailvadu gaisvadu līniju veidā, kas ir pakļautas tiešai hidrometeoroloģisko apstākļu ietekmei.** Konstatēts, ka nelabvēlīgu laikapstākļu izraisīti elektroenerģijas pārrāvumi Eiropā ilgst vidēji četras reizes ilgāk nekā pārtraukumi, kas radušies citu iemeslu dēļ. Būtiski elektrotīklu bojājumi var negatīvi ietekmēt iedzīvotāju pamatvajadzību nodrošināšanu – ūdensapgādi, siltumapgādi, sakaru nodrošinājumu, ārkārtas un medicīniskās palīdzības pieejamību (KEM, 2024b; MK, 2020; Tavares da Costa et al., 2023). Turklāt elektroenerģijas pārrāvumi ir saistāmi arī ar drošības apdraudējumu. Līdz ar to elektroenerģijas ražošanas un pārvadīšanas infrastruktūrai jāatbilst stingriem nosacījumiem attiecībā uz tās darbības nepārtrauktību un rezerves jaudu nodrošināšanu. Pētījumi liecina, ka Eiropā klimata pārmaiņu un elektropārvades sistēmu nolietojuma dēļ nākotnē nelabvēlīgu laikapstākļu izraisīti elektrolīniju bojājumi varētu kļūt biežāki (Tavares da Costa et al., 2023; Tavares da Costa and Kausmann, 2021).

Atbilstoši 2021. gadā izstrādātajam Latvijas riskgatavības plānam elektroapgādē kā potenciāli hidrometeoroloģiskas izcelsmes krīzes scenāriji identificēti vētru, stipra aukstuma periodu, ziemas incidentu jeb snigšanas un apledojuma, karstuma viļņu vai saliktas nelabvēlīgas laikapstākļu ietekmes gadījumi. Tie iespējami ne tikai kā reģionāli vai valsts mēroga elektroenerģijas pārrāvumi, bet arī var ietekmēt kaimiņvalstu elektropārvades sistēmas. Vairākums no minētajiem scenārijiem saistāmi ar nelabvēlīgiem ziemas laikapstākļiem, un šādos gadījumos elektroenerģijas pārrāvumi var radīt papildu ietekmi un slodzi citu sabiedriski svarīgu pakalpojumu, piemēram, siltumapgādes un sakaru, nodrošināšanai. Savukārt cita veida ietekme saistāma ar vasaras sezonas karstuma viļņiem, kas var ietekmēt apgādes drošību, piemēram, rodoties kļūmēm dzesēšanas sistēmu darbībā un vienlaikus pieaugot pieprasījumam pēc elektroenerģijas gaisa kondicionēšanas un tehnoloģisku iekārtu dzesēšanas vajadzībām (EM, 2021). Šī pētījuma izstrādes laikā KEM strādā pie riskgatavības plāna elektroapgādē atjaunošanas (KEM, 2024b).

#### **Straujo gaisa temperatūras izmaiņu apstākļos apakšstacijās var veidoties kondensāts**

2024. gada 9. un 10. janvārī, kad pēc intensīva sala perioda Latvijas teritorijā ieplūda siltāks gaiss, vairākās teritorijās tika novēroti elektroapgādes traucējumi. AS ST pārstāvji skaidroja, ka straujo gaisa temperatūras izmaiņu dēļ **transformatoru apakšstacijās veidojās kondensāts, kas izraisīja elektrotīklu bojājumus.** Elektroapgādes traucējumi 9. janvāra vakarā skāra vismaz 4200 klientus Jelgavas novadā, kā arī aptuveni 1300 klientus Mangaļsalas un Vecāķu apkaimē, savukārt 10. janvāra rītā elektroapgāde bija traucēta aptuveni 6000 klientu arī citviet valstī.

Avoti: TVNET un LETA, 2024; TVNET, 2024

Nozīmīgākie veidi, kā laikapstākļi ietekmē **augstsprieguma pārvades tīklus**, ir tiem tuvumā esošu koku vai citu objektu uzgāšanās elektrolīnijām vai arī negatīva stipra karstuma ietekme, kuras dēļ gaisvada līnijas nostiepjās pārāk tuvu zemes virsmai. AS AT norāda, ka laikposmā no 2019. gada līdz 2023. gadam īstenoti un aizvien pastāvīgi tiek veikti pasākumi nolūkā mazināt hidrometeoroloģisko apstākļu nelabvēlīgo ietekmi uz pārvades elektrotīkliem. Šādu pasākumu klāstā ir gaisvadu līniju apsekošana, tuvumā esošo potenciāli bīstamo objektu, piemēram, koku, apzināšana un uzraudzīšana, trašu paplašināšana un regulāra bīstamo koku izzāgēšana. Tāpat šajā periodā veikta vairāku gaisvadu līniju posmu pārbūve, novēršot tajās konstatētos bojājumus. Laikposmā no 2019. gada līdz 2023. gadam veikta arī gaisvadu līniju lāzerskenēšana, ar kuras palīdzību identificēti līniju nokares un šķērsojuma faktiskie parametri, tādējādi sniedzot iespēju laikus novērst gadījumus, kad elektropārvades līnijas nostiepjās pārāk zemu. Tāpat turpmākas elektropārvades līniju pārbūves, tostarp jaunu objektu izbūves, kā arī to uzturēšanas ietvaros tiek

ņemti vērā ar hidrometeoroloģisko apstākļu un to nākotnē sagaidāmo izmaiņu nelabvēlīgo ietekmi saistīti izaicinājumi. Vienlaikus uzņēmumā tiek īstenota vienota risku pārvaldības sistēma, atbilstoši kurai ik gadu tiek pārskatīti riski, kas saistīti ar elektrotīkla ekspluatāciju un elektrosistēmas vadību ([KEM, 2024b](#)).

Ievērojami biežāk nelabvēlīgi laikapstākļi ietekmē **sadales tīklu elektrolīnijas**. Lai mazinātu laikapstākļu radīto apdraudējumu elektrolīnijām, AS ST ik gadu attīra elektrolīniju trases no krūmiem un elektrolīniju aizsargjoslās izzāgē kokus, kas ir potenciāli apdraudoši. Pēdējo piecu gadu laikā šādi darbi ik gadu veikti vidēji 4000 km garos elektrolīniju posmos. Laikposmā no 2019. gada līdz 2023. gadam kopumā rekonstruētas elektrolīnijas vairāk nekā 8000 km garumā, kā arī rekonstruētas transformatoru apakšstacijas. Uzņēmumā konstatēts, ka **mērķtiecīgi un regulāri ieguldījumi elektrotīkla modernizācijā ar katru gadu samazina kopējo elektrotīkla bojājumu skaitu**. 2017. gadā kopējais elektrotīkla bojājumu skaits pārsniedza 20 700 bojājumus, bet 2022. gadā tas bija samazinājies līdz aptuveni 13 400 bojājumiem, vidējam elektroapgādes pārrāvuma ilgumam vienam klientam samazinoties līdz 240 minūtēm gadā, kas ir zemākais rādītājs starp Baltijas valstīm. Elektrotīkla pārbūve un atjaunošana plānota arī turpmākajā laikposmā no 2024. gada līdz 2033. gadam, kad ik gadu paredzēts modernizēt elektrolīnijas 1400–1800 km garumā, kā arī turpināt apakšstaciju pārbūves darbus. Vērtējot elektroapgādes drošuma parametrus, konstatēts, ka nedrošākais elektrotīkls ir Rīgai tuvējo novadu teritorijās. Līdz ar to elektrotīklu uzlabošanā ieguldītie līdzekļi pastiprināti tiek novirzīti uzlabojumiem šajā apgabalā. Lai elektrotīklu veidotu arvien drošāku un to mazāk ietekmētu nelabvēlīgi laikapstākļi, pārbūvējot elektrolīnijas, tiek izmantoti tikai izolēta tīkla risinājumi – parasti pazemes kabeli vai piekarkabeļi. Pēdējo gadu laikā kailvadu elektrolīniju īpatsvars kopējā elektroenerģijas sadales sistēmas kopgarumā ir būtiski samazināts: no 64 % 2011. gadā līdz 37 % 2023. gadā. Sākot no 2023. gada, visas pārbūvējamās un jaunās elektrolīnijas tiek izbūvētas tikai kā šāds izolēts risinājums, kas sekmēs arī turpmāku kailvadu īpatsvara samazināšanu sadales elektrotīkla kopgarumā. **AS ST ir izvirzījis mērķi līdz 2030. gadam visu zemsprieguma elektrotīklu nodrošināt 100 % izolētā risinājumā** ([AS ST, 2023](#); [KEM, 2024b](#)). Arī citas valstis īsteno līdzīgu pieeju, lai mazinātu ar hidrometeoroloģisko apstākļu nelabvēlīgo ietekmi saistītos riskus. Piemēram, Apvienotajā Karalistē, Somijā un Zviedrijā tiek veikti ieguldījumi elektrolīniju pārbūvē pazemes kabelu veidā ([Elenia, 2018](#); [OECD, 2018a](#); [Wright, 2023](#)). Galvenie rīcības virzieni, kas vērsti uz laikapstākļu nelabvēlīgās ietekmes mazināšanu, ir šādi:

- gaisvadu nostiprināšana, piemēram, izmantojot nostiprināšanas kabeļus, palielinot vadu izolāciju, kā arī citu šīs infrastruktūras elementu mehānisko noturību;
- elektrolīniju pārbūve pazemes kabelu veidā, vienlaikus izvērtējot, vai tie nevar tikt pakļauti ekstremāla karstuma ietekmei;
- elektrības stabu, torņu un elektrolīniju izvietošana vietās, kur tos neapdraud tuvējie objekti;
- elektrolīniju tuvumā augošo koku apkopšana, apzāģēšana vai izzāģēšana;
- apakšstaciju noturības pret plūdu draudiem palielināšana;
- automatizētu tīkla pārvadīšanas risinājumu ieviešana;
- alternatīvu elektroenerģijas pārvades tīklu nodrošināšana;
- elektropārvades tīklu pielāgošana un attiecīgu risinājumu izveide daudzveidīgu enerģijas resursu (piemēram, vēja enerģijas) pārvadei, tādējādi palielinot noturību pret ekstremālu laikapstākļu nelabvēlīgo ietekmi ([Eurelectric, 2022](#)).



**Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautie specifiskie preventīvie pasākumi sadales un pārvades elektrotīklu bojājumu draudu mazināšanai**

Avots: MK, 2020;

Pasākuma nosaukums	Atbildīgās institūcijas
Pārvades un sadales tīkla elektrolīniju trases uzturēšana un potenciāli apdraudošo koku izzāgēšana elektrolīniju aizsargjoslās, atbilstoši normatīvajos aktos noteiktai periodikai	AS AT AS ST
Sadales tīkla kailvadu gaisvadu elektrotīkla īpatsvara pakāpeniska samazināšana, veicot elektrolīniju un elektroietaišu pārbūvi	AS ST
Informācijas aprites kārtības par notikumiem elektroenerģijas sadales un pārvades sistēmā uzturēšana	AS AT AS ST
Elektrotīkla vadības un automatizācijas risinājumu pilnveidošana (vienota dispečervadības sistēma, bojājumu vietas noteicēji, attālināti vadāmi jaudas slēdži un citu tehniski risinājumi)	AS AT AS ST
*Lietotāju atbildības pastiprināšana normatīvajos par savu elektroapgādes risku izvērtēšanu un atbilstoša drošuma līmeņa uzturēšanu	KEM
Valsts enerģētiskā krīzes centra apmācību plānošana un organizēšana	KEM

\* – Pasākumi, kuri nav ietverti Valsts civilās aizsardzības plāna atjaunotajā redakcijā

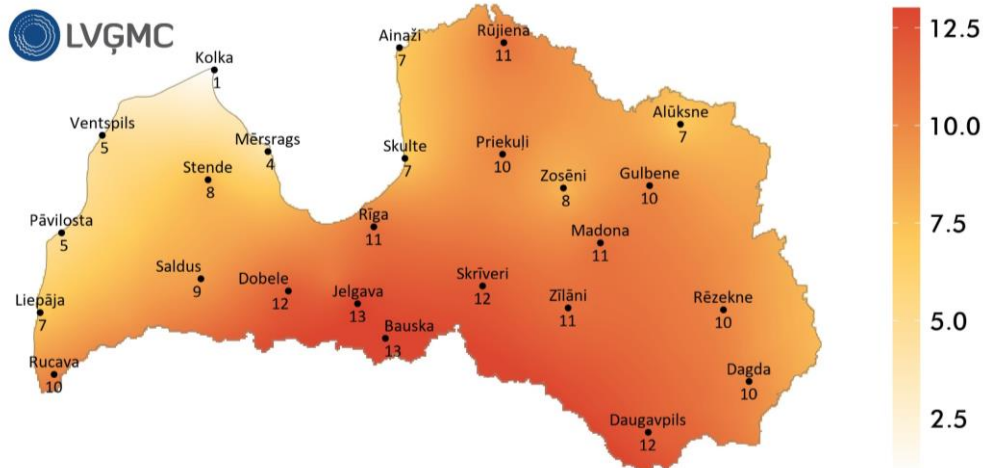
Valsts civilās aizsardzības plānā ir ietverti vairāki specifiskie preventīvie pasākumi, kas vērsti uz sadales un pārvades elektrotīklu bojājumu riska mazināšanu (14. tabula) (MK, 2020). Savukārt sadales elektrotīklu bojājumu riska vērtēšanas veidlapā kā reaģēšanas pasākums norādīta meteoroloģisko prognožu un brīdinājumu informācijas operatīva apstrāde (KEM, 2024b). Savlaicīgai brīdināšanai par hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem, kas var radīt apdraudējumu elektropārvades sistēmām, ir liela nozīme efektīvā šādu krīžu situāciju pārvarēšanā. Tādēļ **viens no riska mazināšanas rīcības virzieniem ir elektrotīklu infrastruktūras pārvaldītājiem piemērotu hidrometeoroloģisko produktu un pakalpojumu nodrošināšana**. Piemēram, Somijā ir izstrādāts rīks, ar kura palīdzību iespējams prognozēt pērkona negaisu radītos elektrolīniju postījumus. Šajā rīkā ietverta informācija par negaisa mākoņu pārvietošanos un intensitāti, kā arī potenciālajiem zaudējumiem, kas izteikti kā *euro*, kWh, bez elektroenerģijas palikušo māsaimniecību skaits, postījumu novēršanai nepieciešamo cilvēkresursu un tehniskā nodrošinājuma apmērs un potenciālais elektroenerģijas pārrāvuma ilgums (FMI and Jarvi-Suomen Energia, 2018). Lai nodrošinātu šādu augstas kvalitātes un izšķirtspējas pielāgotu pakalpojumu pieejamību, nepieciešams attīstīt elektroenerģijas plānošanas procesos integrētus skaitliskos hidrometeoroloģisko un klimata apstākļu modeļus. To sniegtajai informācijai jābūt iespējami lokalizētai, lai spētu identificēt, kur un kad ekstremāli laikapstākļi nodarīs lielākos postījumus (Wright, 2023).

### 5.5.11. Stiprs karstums

**Stiprs karstums ir apdraudējums, kas klimata pārmaiņu apstākļos kļūs aizvien biežāk novērojams.** Sabiedrības brīdināšanai par augstu gaisa temperatūru Latvijā tiek izmantoti šādi kritēriji:

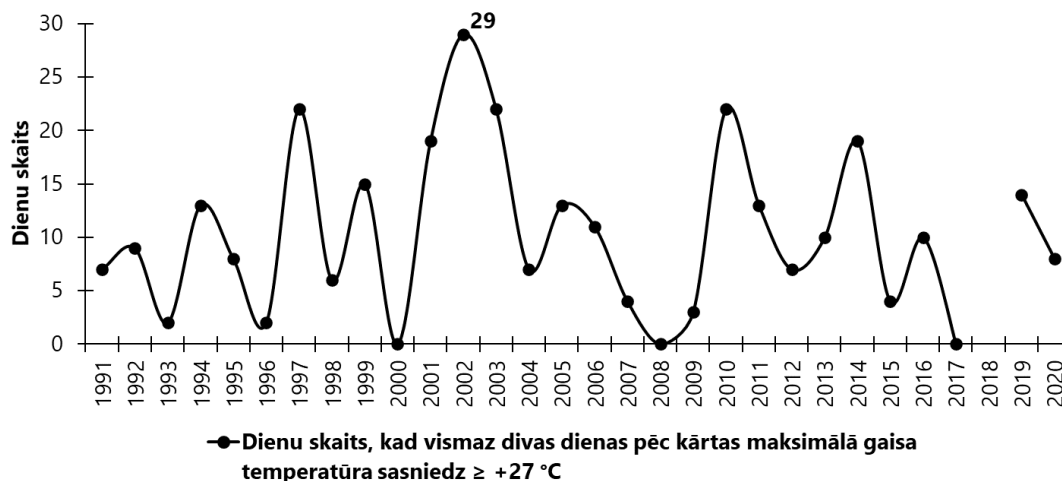
- stiprs karstums – diennakts maksimālā gaisa temperatūra divas dienas un ilgāk sasniedz +27...+30 °C;
- ļoti stiprs karstums – diennakts maksimālā gaisa temperatūra divas dienas un ilgāk sasniedz +31...+34 °C;
- ekstremāli stiprs karstums – diennakts maksimālā gaisa temperatūra sasniedz  $\geq +35$  °C (LVGMC, 2023c).

Analizējot mirstības rādītāju izmaiņas stipra karstuma laikā Rīgā konstatēts, ka sirds un asinsvadu slimību izraisītu nāves gadījumu skaits būtiski pieaug apstākļos, kad gaisa temperatūra vismaz divas dienas pēc kārtas paaugstinās virs +27 °C (Pfeifer et al., 2020). Šī gaisa temperatūras robežvērtība ir atbilstoša stipra karstuma brīdinājumu kritērijam.



41. attēls. Vidējais dienu skaits ar maksimālo gaisa temperatūru  $\geq +27^\circ\text{C}$  vismaz divas dienas pēc kārtas Latvijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: LVGMC, 2023c



42. attēls. Dienu skaits gadā ar maksimālo gaisa temperatūru  $\geq +27^\circ\text{C}$  vismaz divas dienas pēc kārtas Rīgas meteoroloģisko novērojumu stacijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: LVGMC, 2023c

Vidējais tādu dienu skaits, kad gaisa temperatūra Latvijā atbilst vismaz stipra karstuma kritērijiem, valstī ir 1–13 dienas (41. attēls). Stipra karstuma ietekmei kopumā vismazāk pakļauti piekrastes rajoni, savukārt visbiežāk stiprs karstums skar valsts dienvidu daļu. Stipra karstuma iedarbībai īpaši pakļauta ir arī Rīgas pilsētas aglomerācija, kur tas novērojams vidēji 11 dienas gadā, bet gadu no gada var ievērojami atšķirties (42. attēls): 2000., 2008. un 2017. gadā Rīgā netika reģistrēts neviens stipra karstuma gadījums, savukārt 1997., 2002., 2003. un 2010. gadā dienu ar stipru karstumu skaits pārsniedza 20 dienas.

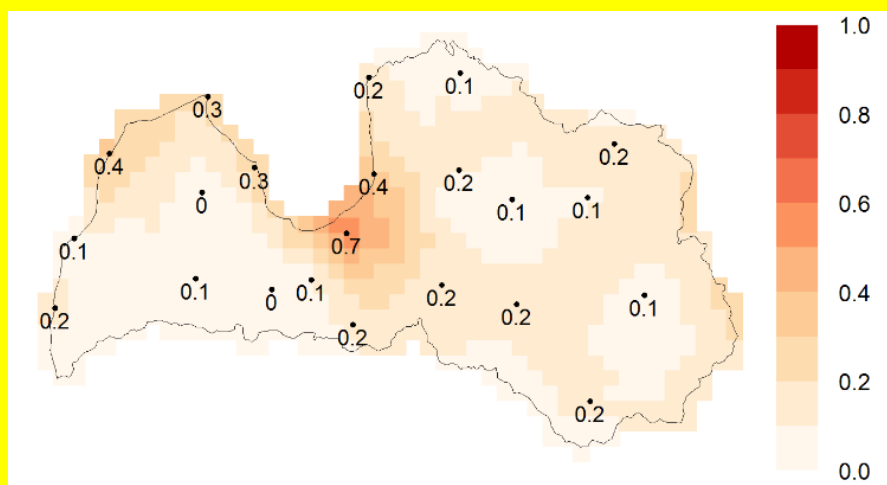
Lai apzinātu līdzšinējās augstas gaisa temperatūras gadījumu izmaiņas, analizētas vairāku klimata indeksu vērtības. Secināts, ka Latvijā laika periodā no 1961. gada līdz 2010. gadam palielinājies vasaras dienu (diennakts maksimālā gaisa temperatūra  $\geq +25^\circ\text{C}$ ) un tropisko nakšu (diennakts minimālā gaisa temperatūra  $\geq +20^\circ\text{C}$  skaits), kā arī pieaudzis karstuma viļņu ilgums (dienu skaits gadā, kad vismaz sešas dienas pēc kārtas diennakts maksimālā gaisa temperatūra ir augstāka par referenes perioda 90. procentiles vērtību). **Arī nākotnes klimata projekcijas Latvijā iezīmē karstuma gadījumu skaita un intensitātes palielināšanos.** Līdzšinējo klimata projekciju aprēķini neaptver rādītājus, kas atbilst stipra karstuma apdraudējuma kritērijiem, un raksturo zemākas intensitātes karstuma gadījumus. Prognozes liecina, ka atkarībā no klimata

pārmaiņu scenārija vasaras dienu skaits līdz gadsimta beigām Latvijas teritorijā varētu pieaugt par 19–62 dienām (līdz šim gadā bijušas vidēji 4–26 vasaras dienas), savukārt līdz šim salīdzinoši reti novēroto tropisko nakšu skaits varētu pieaugt par 2–28 dienām (Avotniece u. c., 2017; Malinovskis un Aniskeviča, 2017).

**Karstums un karstuma viļņi ir saistīti ar negatīvu ietekmi uz cilvēku veselību un mirstību, īpaši lielus draudus radot lielo pilsētu iedzīvotājiem.** Neraugoties uz vidēji augsto dzīves līmeni, Eiropas iedzīvotāju novecošanās un hronisko saslimšanu izplatība palielina sabiedrības ievainojamību pret nelabvēlīgu karstuma iedarbību. Karstuma nelabvēlīgā ietekme var izpausties gan kā tūlītējas veselības problēmas, gan arī veicināt kardiovaskulāru slimību attīstību ilgākā laikā. Pret karstuma nelabvēlīgu ietekmi jutīgākās sabiedrības grupas ir vecāka gadagājuma iedzīvotāji, bērni un cilvēki ar veselības problēmām. Laika periodā no 1980. gada līdz 2017. gadam ES 85 % (jeb 91 455) no laikapstākļu izraisītiem nāves gadījumiem bija saistīti tieši ar spēcīga karstuma un karstuma viļņu nelabvēlīgo ietekmi, turklāt vairākums šo nāves gadījumu – ar diviem īpaši augstas intensitātes karstuma viļņiem 2003. un 2013. gadā. Savukārt Latvijā laikposmā no 2000. gada līdz 2019. gadam 126 nāves gadījumi bija saistīti ar stipra karstuma ietekmi. Lai gan Eiropas mērogā šāds karstuma izraisītas mirstības rādītājs nav augsts, **Ziemeļeiropas valstu grupā Latvijā un Lietuvā konstatēts lielākais karstuma izraisītas mirstības gadījumu skaits uz 100 000 iedzīvotāju.** Turpmāku klimata pārmaiņu ietekmē pieaugs karstuma viļņu biežums, ilgums un intensitāte, un ar augstu pārliecību tiek prognozēts arī karstuma izraisītas mirstības pieaugums. Tomēr, **īstenojot pārdomātus karstuma nelabvēlīgās ietekmes mazināšanas pasākumus, Eiropas valstīs iespējams novērst lielāko daļu karstuma izraisītu nāves gadījumu** (EC, 2021c; ECMWF, n. d.; ELLE, 2016; Kazmierczak et al., 2022; Masselot et al., 2023; MK, 2020; VARAM, 2024b).

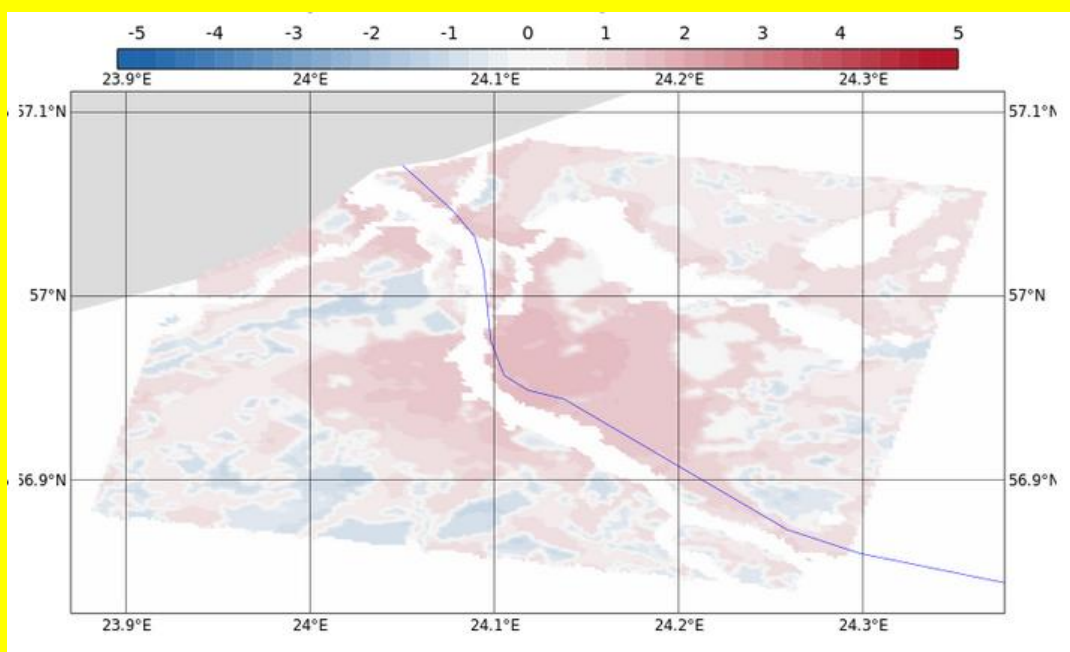
#### Siltumsalas efekta ietekme Rīgā

Veicot vēsturisko hidrometeoroloģisko novērojumu informācijas analīzi, konstatēts, ka kopumā izteiktākais gaisa temperatūras pieaugums novērojams Rīgas meteoroloģisko novērojumu stacijā. Šī iezīme varētu norādīt uz pilsētas siltumsalas efekta ietekmi. Siltumsalas efekta ietekme visvairāk izpaužas attiecībā uz gaisa temperatūras vērtībām tieši naktīs laikā: pilsētu apbūve un raksturīgais virsmas segums naktī daudz lēnāk atdziest, tādējādi mazinot gaisa temperatūras pazemināšanos. Līdz ar to **pilsētu teritorijās karstuma stress, ko veido gaisa temperatūras un mitruma attiecība, ir lielāks nekā nomalēs un lauku teritorijās.** Turklāt, jo lielāka ir pilsētas teritorija un tās iedzīvotāju skaits, jo izteiktāka siltumsalas efekta izpausmes. Tādējādi arī tropisko nakšu teritoriālajā izplatībā novērojams izteikts maksimums ap Rīgas pilsētu, kur infrastruktūras un ēku dienas laikā uzkrātais siltums labvēlīgos apstākļos spēj uzturēt tveici naktīs laikā.



Vidējais tropisko nakšu skaits Latvijā laika periodā no 1961. gada līdz 2010. gadam

Galvenie faktori, kas ietekmē pilsētu mikroklimatu, ir virsmas paaugstinātā spēja absorbēt saules enerģiju, antropogēni radītais siltums (piemēram, no mākslīgā apgaismojuma, māsaimniecību un biroju, tostarp gaisa kondicionēšanas, iekārtām) un gaisa plūsma, kas apbūves blīvuma un augstuma dēļ ir lēnāka nekā atklātās teritorijās.



**Rīgas pilsētas siltumsalās efekta apmērs (° C) vasaras naktīs laika periodā no 2008. gada līdz 2017. gadam. Siltumsalās efekts izteikts kā starpība starp gaisa temperatūru pilsētā un teritorijās ārpus tās.**

Pilsētu teritorijās karstuma viļņi rada specifiskas problēmas, jo līdz ar būvju spēju aizturēt karstumu iedzīvotāji karstuma viļņu laikā tiek pakļauti noturīgam karstuma stresam gan dienā, gan naktī, bet nomalēs dzīvojošie pēc dienas karstuma nakts laikā parasti var atgūties. Pētījumi liecina, ka pilsētu iedzīvotāji ir pakļauti palielinātam karstuma izraisītas mirstības riskam. Kopumā laika periodā no 2017. gada līdz 2021. gadam vairāk nekā 40 % Latvijas iedzīvotāju bija pakļauti tropisko nakšu ietekmei, un 2016. gadā kopumā 20–30 % valsts iedzīvotāju mājvietās vasarā nav bijis komfortabli vēsu apstākļu. Turklāt, analizējot mirstības rādītāju izmaiņas stipra karstuma apstākļos Rīgā, konstatēts, ka **galvaspilsētā karstuma viļņu ietekmē mirstība pieaug par vidēji 10–20 %**, bet iedzīvotāju vecuma grupā virs 65 gadiem tas vērojams vēl izteiktāk.

Avoti: Avotniece u. c., 2017; C3S, 2020; EC, 2021a; ECMWF, n. d.; EPA, 2023b; Maes et al., 2022; Pfeifer et al., 2020

**Stiprs karstums negatīvi ietekmē arī daudzas tautsaimniecības jomas.** Karstums var radīt zaudējumus lauksaimniekiem un mežsaimniekiem, nelabvēlīgi ietekmēt infrastruktūru, tostarp autoceļus un dzelzeļa infrastruktūru, kā arī līdz ar papildu nepieciešamību dzesēt telpas un iekārtas var radīt elektroapgādes problēmas. Turklāt karstuma nelabvēlīgai ietekmei ir pastarpinātas izpausmes, piemēram, attiecībā uz pārtikas drošību un akūtu zarnu infekcijas slimību izplatību, gaisa un ūdens kvalitāti, kā arī saules apdegumiem un negadījumiem peldsezonas laikā (ECMWF, n. d.; EPA, 2023a; LVGMC, 2023d; MK, 2020; Naumann et al., 2020; Tavares da Costa and Kausmann, 2021; VARAM, 2024b). Piemēram, Anglijā 2022. gada karstuma vilnis izraisīja ne tikai ievērojamu mirstības pieaugumu un papildu noslodzi veselības aprūpes sistēmai, bet arī līdz ar transporta un komunālo pakalpojumu pārtraukumiem radīja ekonomiskos zaudējumus vietējā, reģionālā un valsts mērogā (Howarth et al., 2023). Turklāt stiprs **karstums ir apdraudējums, kam var būt kaskadējošs efekts – tas var palielināt ilgstoša sausuma** (sk. 5.5.12. nodaļu) **negatīvo ietekmi, kā arī veicināt meža un kūdras purvu ugunsgrēkus** (sk. 5.5.13. nodaļu).

Valsts civilās aizsardzības plāna aktuālajā redakcijā ir ietverti divi specifiskie pasākumi, kas vērsti uz stipra karstuma riska mazināšanu un saistīti ar iedzīvotāju pasargāšanu no nelabvēlīgās karstuma ietekmes (15. tabula). Tomēr **plānā nav ietverts neviens preventīvais pasākums, kas būtu vērsts uz infrastruktūras noturības pret nelabvēlīgu karstuma ietekmi palielināšanu (MK, 2020)**. Savukārt stipra karstuma riska vērtēšanas veidlapā papildus Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajiem vispārējiem (sk. 8. tabulu) un specifiskajiem preventīvajiem pasākumiem (15. tabula) minēti arī šādi pasākumi:

- cilvēku nodrošināšana ar dzeramo ūdeni un citu atvērīšanās iespēju radīšana publiskās vietās (stacijās, autoostās, parkos, veikalos, publisko pasākumu laikā) (atbildīgie – pašvaldības; iespējamās izmaksas – 11,55 miljoni *euro* ieviešanai, 140 000 *euro* ikgadējai apkopei un uzturēšanai);
- vecāka gadagājuma cilvēku un personu ar invaliditāti apsekošana karstuma viļņu laikā (atbildīgie – nozaru ministrijas, pašvaldības);
- dušu un tualetu nodrošināšana iecienītu, daudz apmeklētu peldvietu tuvumā, piedāvājot atvērīšanās un higiēnas iespējas karstā laikā (atbildīgie – VM un pašvaldības; vidēji vienas peldvietas labiekārtošanas izmaksas ir 28 000 *euro*);
- gaisa atdzesēšanas sistēmu uzstādīšanas un uzturēšana publiskās telpās, prioritāri – veselības aprūpes iestādēs, sociālās aprūpes un sociālās rehabilitācijas institūcijās, bērnudārzos, dzelzceļa stacijās (atbildīgie – LM, VM, SM, pašvaldības);
- papildu profilaktisko un informēšanas pasākumu veikšana izglītības, sociālās aprūpes un citās iestādēs, kur centralizēti tiek nodrošināti ēdināšanas pakalpojumi (atbildīgie – LM, VM, pašvaldības);
- sabiedrības informēšana par infekciju pārnēsātājiem, saslimšanas simptomiem un profilakses pasākumiem konkrētās riska zonās, piemēram, iecienītās aktīvās atpūtas vietās, nometnēs, festivālos u. c., karstajās dienās vasaras sezonā (atbildīgie – VM, pašvaldības, pasākumu organizatori);
- audzējamo kultūraugu sugu dažādošana, kas var kalpot kā līdzeklis klimata pārmaiņu risku sadalīšanai. Lauksaimnieku izglītošanas pasākumu organizēšana par kultūraugu dažādošanas iespējām un potenciālajiem ieguvumiem (atbildīgie – ZM, LAD, izglītības, zinātnes un pētniecības organizācijas, lauksaimnieki);
- kultūraugu un dzīvnieku kaitīgo organismu izplatības monitoringa nodrošināšana un integrētās augu aizsardzības ieviešana lauksaimniecībā (atbildīgie – ZM, VAA; darbības izmaksas 150 000 *euro*/gadā) (VARAM, 2024b).

Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam citstarp ietverts arī pasākums, kas paredz VM pienākumu pastāvīgi nodrošināt sabiedrību ar informāciju par karstuma ietekmi uz veselību un ieteikumiem par rīcību karstuma viļņu laikā. Tāpat paredzēts līdz 2030. gadam īstenot sabiedrības, īpaši hronisko slimību pacientu, informēšanu par veselības profilakses pasākumiem pirms karstuma viļņiem un to laikā, nodrošināt rekomendāciju izstrādi sociālās aprūpes iestādēm un sociālajiem darbiniekiem par veselības profilakses pasākumiem karstuma viļņu laikā. Papildus VM ir noteikts uzdevums periodiski veikt analīzi par gada laikā kopējo mirušo, hospitalizēto un to personu skaitu pa dienām, kurām neatliekami sniegta medicīniskā palīdzība, sasaistot to ar reģistrēto gaisa temperatūru. Savukārt EM noteikts uzdevums pārskatīt tiesisko regulējumu un uzlabot tā ieviešanu attiecībā uz gaisa atdzesēšanas sistēmu uzstādīšanas nepieciešamību un uzturēšanu publiskās telpās, prioritāri – veselības aprūpes iestādēs, sociālās aprūpes un sociālās rehabilitācijas institūcijās, bērnudārzos, dzelzceļa stacijās. Savukārt VARAM līdz 2030. gadam noteikts uzdevums veicināt tādu apstādījumu veidošanu pilsētvidē, kas rada noēnojumu (MK, 2019). Transporta infrastruktūras plānošanas jomā atzīta nepieciešamība mazināt nelabvēlīgu karstuma ietekmi uz autoceļiem un dzelzceļa infrastruktūru. Lai veicinātu autoceļu noturību to plānotā dzīves cikla laikā un klimata pārmaiņu noteikto izaicinājumu apstākļos, autoceļu pārbūvē vai atjaunošanā jāizmanto paredzamajiem karstuma stresa riskiem piemēroti seguma materiāli. Arī sliežu ceļu izbūvē un nomaiņā jāņem vērā nākotnē prognozētais karstuma riska līmenis un jāīsteno attiecīgi inženiertehniskie pasākumi šī riska mazināšanai (SM, 2024).

**Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautie specifiskie preventīvie pasākumi karstuma draudu mazināšanai**

Avots: MK, 2020

Pasākuma nosaukums	Atbildīgās institūcijas
*Autoceļu plānošana, izbūve un uzturēšana	LVC Pašvaldības
Patversmju vai īslaicīgās uzturēšanās vietas izveidošana un pamatvajadzību nodrošināšana sabiedrības mazāk aizsargāto grupu nodrošināšana pret klimatiskajiem ekstrēmiem	Pašvaldības
Papildu dzeramā ūdens nodrošināšana sabiedriskās un publiskās vietās klimatisko ekstrēmu gadījumā	Pašvaldības

\* – Pasākumi, kuri nav ietverti Valsts civilās aizsardzības plāna atjaunotajā redakcijā

**Karstuma stresa mazināšanai pilsētvidē ir neatsverama nozīme jutīgāko iedzīvotāju aizsardzībā, noturības pret klimata pārmaiņām nodrošināšanā un vispārējā Eiropas iedzīvotāju dzīves kvalitātes uzlabošanā.** Pētījumi liecina, ka centieni mazināt karstumu pilsētvidē var mazināt arī karstuma izraisītu mirstību. Piemēram, Itālijā pēc nacionālā karstuma plāna ieviešanas ar pārdomātu karstuma mazināšanu risinājumu palīdzību izdevies par 30 % samazināt karstuma izraisīto nāves gadījumu skaitu. Izprotot nākotnē sagaidāmās izmaiņas stipra karstuma biežumā, ilgumā un intensitātē, pilsētplānotāji var pielāgot pilsētvidi gaidāmajām klimata pārmaiņu ietekmēm. Tiek uzskatīts, ka Eiropā neatkarīgi no turpmākā gaisa temperatūras paaugstināšanās tempa un apmēra **augsti efektīvi pasākumi karstuma nelabvēlīgās ietekmes mazināšanai ir saistīti ar pilsētvides plānošanas risinājumiem (ventilācija, noēnojums, ēku korpusu uzlabojumi) un gaisa kondicionēšanas sistēmu pilnveidošanu.** Citas, mazāk efektīvas pieejas ir zaļo teritoriju un ēku konstrukciju elementu (zaļo sienu vai jumtu) izmantošana, zilo teritoriju jeb ūdens virsmu palielināšana un krāsu vai citu pārklājumu ar īpaši augstu atstarošanās intensitāti izmantošana. Savukārt **attiecībā uz infrastruktūras noturības veicināšanu efektīvākie risinājumi ir saistīti ar ēku siltumizolācijas, ventilācijas un noēnojuma uzlabošanu, dzesēšanas sistēmu pilnveidošanu, uzlabotu darbības pārvaldību, kā arī pāreju uz tehnoloģiskajiem risinājumiem ar mazāku ūdens patēriņu.** Lai gūtu lielāko iespējamo devumu no šādu karstuma ietekmi mazinājošu pasākumu īstenošanas, tiek ieteikts tos kombinēt. Tomēr tā kā šādu risinājumu ieviešana ir laikietilpīga un saistīta ar būtisku vairāku nozaru darbības transformāciju, to īstenošana būtu jāsāk pēc iespējas laikus. Tāpat jārisina ar pieaugošu elektroenerģijas pieprasījumu radīti izaicinājumi: noskaidrots, ka kopš 1970. gada Ziemeļeiropā būtiski pieaudzis pieprasījums pēc enerģijas telpu atvēršanai (*Bednar-Fiedl et al., 2022; EC, 2023d; ECMWF, n. d.; Howarth et al., 2023; Naumann et al., 2020; New et al., 2022; Tavares da Costa and Kausmann, 2021*).

**Lai mazinātu nelabvēlīgo karstuma ietekmi, ļoti svarīga ir arī iedzīvotāju informēšana un brīdināšana.** Informēšanas aktivitātēm citstarp būtu jāietver informācija par karstuma ietekmi uz veselību un rīcību karstuma nelabvēlīgās ietekmes mazināšanai, kā arī jāvairo informētība par medicīniskās vai sociālās palīdzības iespējām un jāveicina karstuma izraisītu veselības problēmu simptomu atpazīšana. Īpaši svarīgi ir informēt mazaizsargāto sabiedrības grupu pārstāvjus. Piemēram, Francijā pēc nāvējošā 2003. gada karstuma viļņa, kad bojā gāja aptuveni 13 000 valsts iedzīvotāju, īpaša uzmanība tiek pievērsta vecāka gadagājuma iedzīvotāju un bērnu informēšanai. Arī Vācijā plānots īstenot līdzīgu pieeju, pielāgojot karstuma nelabvēlīgās ietekmes mazināšanas risinājumus konkrētu sabiedrības grupu vajadzībām. Ar pielāgotu operatīvo brīdināšanu par karstuma nelabvēlīgo ietekmi jāveicina sadarbība starp klimata un medicīnisko pakalpojumu sniedzējiem, kā arī jāparedz risinājumi, ar kuru palīdzību šāda veida brīdinājumi būtu pieejami arī sociāli izolētām vai citu iemeslu dēļ grūti sasniedzamām iedzīvotāju grupām. Savukārt darba devējiem būtu jārūpējas par darbinieku veselību neapdraudošiem darba apstākļiem, kas ir īpaši liels izaicinājums jomās, kur darbs tiek veikts ārtelpās (*DW, 2023; ENBEL, 2023a; ENBEL, 2024; OECD, 2018a*).

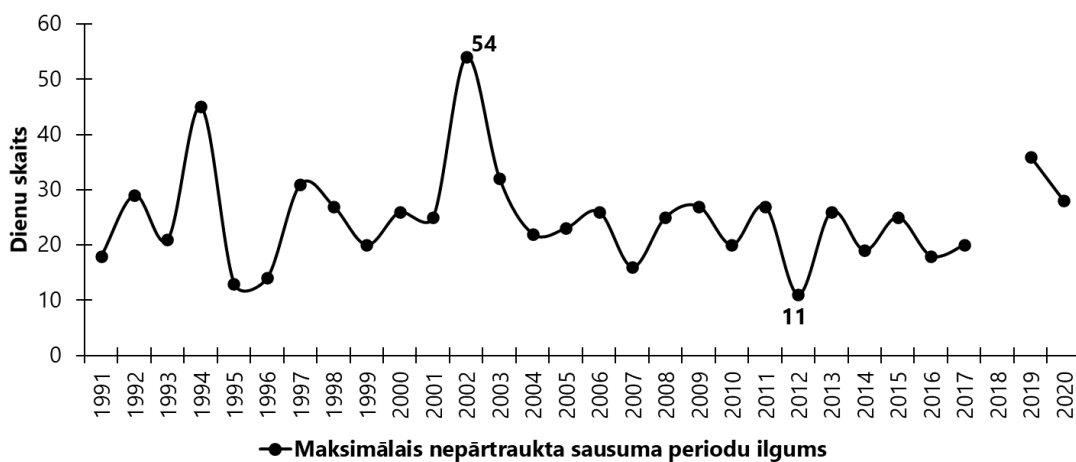
### 5.5.12. Sausums

Sausumu raksturo samazināta nokrišņu, virszemes un pazemes ūdeņu pieejamība. Šāds ūdens pieejamības izmaiņas izraisa dabisku procesu (klimatisko un ģeoloģisko apstākļu) un antropogēnās ietekmes (galvenokārt ūdens ieguves) kopums. Lai identificētu un raksturotu sausuma apstākļus, tiek izmantoti daudzveidīgi sausuma indikatori, kas apraksta sausuma meteoroloģiskās, hidroloģiskās, lauksaimniecības un sociāli ekonomiskās izpausmes (*Babre et al., 2022*). Šobrīd Latvijā netiek sagatavoti brīdinājumi par ilgstoša sausuma apstākļiem, tomēr lauksaimnieku informēšanas nolūkā tiek aprēķināts standartizētais nokrišņu daudzuma indekss *SPI (Standardized precipitation index)*, ar kura palīdzību iespējams identificēt sausus un pārmitrus periodus (*LVGMC, n. d.<sup>e</sup>*).



43. attēls. Vidējais nepārtraukta sausuma periodu (diennakts atmosfēras nokrišņu daudzums < 1 mm) ilgums Latvijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: [LVGMC, 2023c](#)



44. attēls. Maksimālais nepārtraukta sausuma periodu (diennakts atmosfēras nokrišņu daudzums < 1 mm) ilgums Dobeles meteoroloģisko novērojumu stacijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: [LVGMC, 2023c](#)

Sausuma periodu izplatība ir cieši saistīta ar atmosfēras nokrišņu režīmu, un ik gadu Latvijā novērojami ilgstoši periodi bez nokrišņiem (43. attēls). Vidējais nepārtraukta sausuma periodu ilgums valstī ir 21–26 dienas, bet gadu no gada tas var ievērojami atšķirties. Piemēram, Dobeles meteoroloģisko novērojumu stacijā 2002. gadā secīgu sausu dienu skaits sasniedza 54 dienas

jeb gandrīz divus mēnešus, toties 2012. gadā bija tikai 11 secīgas sausas dienas (44. attēls). Kopumā laika periodā no 1961. gada līdz 2018. gadam Latvijā vissausākais bija 2018. gads, bet kopumā šajā 58 gadus ilgajā periodā 6–18 % gadu un 8–24 % vasaru var tikt izdalītas kā sausas (Zandersons, 2019). Savukārt īpaši lielus postījumus lauksaimniecībā nodarīja nelabvēlīgie laikapstākļi, tostarp postošas salnas un ilgstošs sausums, 2023. gada pavasara un vasaras sezonā (Toreti et al., 2023; ZM, 2024).

Līdzšinējo novērojumu analīze liecina, ka kopš pagājušā gadsimta 70. gadiem visu veidu sausuma gadījumi Ziemeļeiropā ir būtiski samazinājušies, tomēr attiecībā uz lauksaimniecības un ekoloģiskā sausuma periodu izmaiņām secinājumi ir neviennozīmīgi. Skaitlisko klimata modeļu aprēķini liecina, ka nākotnē Latvijā SPI vērtības palielināsies, kas norāda uz mitru apstākļu palielināšanos un sausu gadu īpatsvara samazināšanos. Vienlaikus sezonālā griezumā laika periodā no 2071. gada līdz 2100. gadam par 5–17 % varētu pieaugt sauso vasaru īpatsvars. Tomēr nākotnes projekcijas attiecībā uz ilgstoša sausuma izpausmēm Ziemeļeiropā ir neskaidras. Kopumā Baltijas valstīs, tostarp Latvijā, jāreķinās ar kopējā nokrišņu daudzuma palielināšanos un sausuma biežuma un intensitātes samazināšanos. Tomēr vienlaikus gaidāms, ka pieaugs atmosfēras nokrišņu sadalījuma mainība, kas norāda gan uz pārmitru apstākļu, gan ilgstoša sausuma iespējamību arī nākotnē (Bednar-Fiedl et al., 2022; Cammalleri et al., 2020; IPCC, 2021; Rossi et al., 2023; Zandersons, 2019).

**Sausumam un ūdens resursu nepietiekamībai raksturīga nelabvēlīga ietekme uz lauksaimniecību, mežsaimniecību un citām darbības jomām, tādēļ tie saistāmi ar būtiskiem ekonomiskiem zaudējumiem.** Ilgstoša sausuma apstākļi var nelabvēlīgi ietekmēt lauksaimniecības kultūru augšanu un ražu, kā arī veicināt to uzņēmību pret slimībām un kaitēkļiem. Sausuma risks visvairāk skar augkopības kultūras, kuras audzē lielās platībās un kurās tādējādi nav iespējams nodrošināt laistīšanu, piemēram, graudkopību. Ilgstoša sausuma periodi ir saistīti arī ar mežsaimniecības produktivitātes samazināšanos. Turklāt sausuma periodi, kas bieži atkārtojas, var veicināt pārtuksnešošanos, kas ir ar zemes bioloģiskās vai ekonomiskās produktivitātes samazināšanos saistīta zemes degradācija. Sausuma izpausmes pastiprina augstas gaisa temperatūras un zema gaisa mitruma apstākļi, kā arī intensīva ūdens resursu izmantošana un nepārdomāta to pārvaldība. Vienlaikus ilgstoša sausuma apstākļos pieaug meža un kūdras purvu ugunsgrēku (sk. 5.5.13. nodaļu) iespējamība, tādējādi apdraudot iedzīvotājus, mājokļus un infrastruktūru (Babre et al., 2022; Bednar-Fiedl et al., 2022; EK, 2023a; EK, 2023b; ERP, 2018a; MK, 2020; MunichRE, n. d.; Tavares da Costa and Kausmann, 2021). Tā kā daļa māsaimniecību Latvijā, īpaši lauku reģionos, nav pieslēgtas centralizētajai ūdens apgādei, ilgstoša sausuma periodi var radīt apdraudējumu iedzīvotāju dzeramā ūdens pamatvajadzību nodrošināšanai. Piemēram, 2018. gada izteiktā sausuma perioda ietekmē daudzviet valstī problēmas radīja izžuvušās piemājas ūdens akas (Daukste-Goba, 2019; VARAM, 2024b).

Eiropā sausums ik gadu rada aptuveni deviņu miljardu *euro* zaudējumus, un to lielākā daļa skar lauksaimniecību, enerģētikas nozari un sabiedrisko ūdensapgādi. Līdz ar biežāk novērotiem ekstremāla sausuma gadījumiem pieaug arī to radītie zaudējumi. Klimata prognozes liecina, ka, globālajai vidējai gaisa temperatūrai pasaulē pieaugot par 3 °C, sausuma gadījumi būs divreiz biežāki un to radītie zaudējumi Eiropā sasniegs 40 miljardus *euro* gadā (EK, 2023a) Tomēr **Baltijas valstīs nav starp tām valstīm, kurās novērojami bieži vai augstas ietekmes sausuma gadījumi** (Babre et al., 2022). 2022. gadā veiktā novērtējumā 50 valstis tika ranžētas pēc tā, cik liela 2017.–2021. gadā bija to aramzemju augsnes mitruma līmeņa atšķirība no 1981.–2010. gada vidējā līmeņa. Latvija ar augsnes mitruma samazināšanos par 2 % ierindota šī sadalījuma vidusdaļā kā valsts ar 21. lielāko augsnes mitruma atšķirību (Maes et al., 2022). **Kopumā Ziemeļeiropā nākotnes prognozes ir lauksaimniecības sektoram labvēlīgas – palielināsies lauksaimniecības sezonas ilgums, un reģionā nav gaidāmas arī būtiskas ūdens pieejamības problēmas.** Atsevišķu modeļu aprēķini norāda arī uz ražas palielināšanos: piemēram, kviešu un miežu raža Latvijā turpmāku klimata



pārmaiņu apstākļos varētu palielināties pat par 25 %. Tomēr prognozes liecina, ka būtisku apdraudējumu var radīt vienlaicīgi karstuma un sausuma apstākļi, un to dēļ lielākajā daļā Eiropas teritorijas 21. gadsimta gaitā tiek prognozēta lauksaimniecības produkcijas samazināšanās, ko nekompensēs šie Ziemeļeiropā sagaidāmie nosacīti labvēlīgie apstākļi (*Bednar-Fiedl et al., 2022; Hristov et al., 2020; Rossi et al., 2023; Seneviratne et al., 2021*).

Valsts civilās aizsardzības plāna aktuālajā redakcijā ietverts specifisks pasākums sausuma riska mazināšanai, par kura īstenošanu ir atbildīgas pašvaldības, proti, papildu dzeramā ūdens nodrošināšana sabiedriskās un publiskās vietās klimatisko ekstrēmu gadījumā (MK, 2020). Lai gan par sausuma apdraudējuma pārvaldību atbildīgā ir ZM, šī apdraudējuma risku 2018. gada oktobrī vērtējusi VARAM. Veidlapā, kas raksturo ilgstoša sausuma riska vērtēšanas procesu, papildus Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajiem vispārējiem (sk. 8. tabulu) un specifiskajiem preventīvajiem pasākumiem minēti arī šādi pasākumi:

- meliorācijas un irigācijas sistēmu uzturēšana un atjaunošana (atbildīgie – ZM, ZMNĪ);
- lielo risku apdrošināšana atbilstoši Apdrošināšanas un pārapirošināšanas likumam (atbildīgās institūcijas – nozaru ministrijas, pašvaldības);
- stādījumu vietas izvēle, izturīgas šķirnes, veselīgs stādāmais materiāls, atbilstoša to kopšana un augu aizsardzība (atbildīgie – ZM, LVM);
- tiesiskā regulējuma pilnveidošana, lai sekmētu morfoloģiski un fizioloģiski kvalitatīvu stādmateriālu selekcionēšanu un izmantošanu mežsaimniecībā (meža atjaunošanā, stādot vai sējot), lai paaugstinātu meža noturību pret klimata pārmaiņu ietekmēm un vairotu tā produktivitāti (atbildīgie – ZM, LVMI Silava);
- mistrojuma audžu veidošana meža masīva vai īpašuma līmenī, lai diversificētu klimatiskos riskus meža īpašuma līmenī (atbildīgie – ZM, LVM, mežu īpašnieki);
- integrētas kartes veidošana (atbilstoši klimata pārmaiņu indeksiem, satelītdatiem par topogrāfiju un nokrišņiem, augšņu kartēm u. c.), kas palīdzētu lēmumu pieņemšanā par labāko zemes lietošanas veidu, ņemot vērā Latvijas klimata pārmaiņu scenārijus (atbildīgie – VARAM, LVGMC, ZM) (*VARAM, 2024b*).

ZM norāda, ka nākamais sausuma riska vērtēšanas process tiks īstenots, ņemot vērā pieredzi, kas gūta pēc 2023. gada vasarā pieredzētā postoša sausuma, kurš būtiski ietekmēja lauksaimniecību. Lai sekmīgi pārvaldītu ar šo apdraudējumu saistītos risku, ministrijā tiks izveidota starpinstitūciju darba grupa, kā arī tās tīmekļvietnē būs sadaļa "Sausums", kurā sabiedrībai un lauksaimniekiem būs pieejami ieteikumi sausuma nelabvēlīgās ietekmes mazināšanai (*ZM, 2024*).

Sausuma nelabvēlīgās ietekmes mazināšanas pasākumi ietver ūdens rezervuāru izveidi un irigāciju, ūdens taupīšanu un atkārtotu izmantošanu, ekonomiskus un tehnoloģiskus instrumentus pieprasījuma pēc ūdens regulēšanai, zemes lietojuma veida maiņu, izmaiņas sējas un ražas novākšanas laikos, pret sausuma iedarbību noturīgu un ūdens patēriņa ziņā mazprasīgu kultūraugu šķirņu izvēli, kā arī monitoringa un agrinās brīdināšanas nodrošināšanu. Piemēram, Slovēnijā un Turcijā ieviestas šādas sausuma monitoringa sistēmas: Slovēnijā šim nolūkam izstrādāts jauns ūdens bilances modelis, bet Turcijā ieviesta lauksaimniecības monitoringa un informācijas sistēma. Savukārt no dabisko risinājumu klāsta sausuma nelabvēlīgās ietekmes mazināšanai piemērojami tādi risinājumi kā lietusūdens uzkrāšana, ekosistēmu atjaunošana un pārvaldība, ūdens infiltrācijas uzlabošana, izmantojot zaļās infrastruktūras elementus (*Albaladejo Roman et al., 2023; Bednar-Fiedl et al., 2022; Cammalleri et al., 2020; Cobourn, 2023; EC, 2023d; Tavares da Costa and Kausmann, 2021*).

Savukārt **lauksaimniecības sektora noturības veicināšanai pret sausuma nelabvēlīgo ietekmi ir svarīgi strādāt pie risku pārneses, tostarp apdrošināšanas, mehānismu attīstības**. Piemēram, Austrijā pēc postošu sausuma gadījumu nelabvēlīgās ietekmes ieviesta valsts subsidēta sausuma apdrošināšanas sistēma lauksaimniekiem, kuras ietvaros valsts sedz 55 % no apdrošināšanas prēmiju izmaksām. Somijā nolūkā mudināt lauksaimniekus apdrošināties pret ražas zudumu, kā arī dažādu slimību un kaitēkļu radītajiem zaudējumiem, attiecīgajām apdrošināšanas prēmijām atcelts to nodokļa maksājums (24 % no apdrošināšanas prēmijas). Lietuvā atbilstoši

Reģionālās attīstības programmā 2014.–2020. gadam izvirzītajiem risku pārvaldības nosacījumiem būtisku ilgstoša sausuma radītu zaudējumu gadījumā lauksaimniekiem valsts sniedz atbalstu, sedzot daļu no apdrošināšanas prēmijas. Ja lauksaimniecības ražas zudums ir lielāks par 20 %, valsts var segt līdz 70 % no apdrošināšanas prēmijas. Savukārt Grieķijā ieviesta pat atsevišķa Lauksaimniecības aizsardzības un apdrošināšanas sistēma, ko pārvalda Grieķijas Lauksaimniecības apdrošināšanas organizācija. **Šādu apdrošināšanas shēmu un risinājumu nodrošināšana ne tikai mazina riskus lauksaimniekiem, bet arī sniedz lielāku stabilitāti valsts budžeta plānošanai, novēršot situācijas, kad rodas neplānoti katastrofu radīti zaudējumi** (*Cammalleri et al., 2020; EC and EEA, 2024; Hellenic Parliament, 2023; Parliament of Finland, 2023; Seimas of the Republic of Lithuania, 2023*).

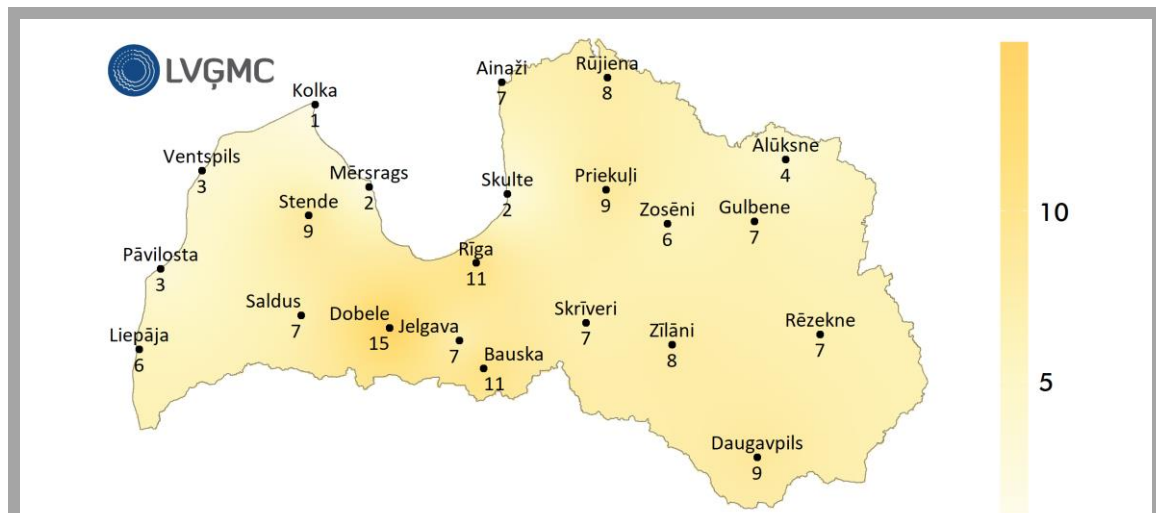
OECD valstīs jau ir ieviesti daudzveidīgi lēmumu pieņemšanas atbalsta rīki, augsnes un ūdens resursu pārvaldīšanas un kultūraugu izvēles pieejas, kas ietvertas valstu lauksaimniecības sektora pielāgošanās klimata pārmaiņām programmās. Pielāgošanās programmu ietvaros tiek risinātas tādas lauksaimniecības nozarei aktuālas problēmas kā sausums, plūdi un ražas samazināšanās, sniedzot iespējas ideju, pieredzes un risinājumu aizgūšanai no citām valstīm (*Cobourn, 2023*). Nepieciešamība ieguldīt risinājumos, kas sekmētu klimata pārmaiņu radīto risku mazināšanu, nodrošinot ūdens resursu pieejamību un efektīvu izmantošanu, kā stratēģisks mērķis ietverta arī Latvijas Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskajā plānā 2023.–2027. gadam. Vienlaikus gan šajā, gan Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam norādīta nepieciešamība sekmēt risku apdrošināšanas aptveri lauksaimniecībā. Lai veicinātu sausuma riska apdrošināšanas pakalpojuma pieejamību lauksaimniecības produkcijas ražotājiem, kopš 2021. gada Latvijā noteikta kārtība, kādā valsts piešķir atbalstu apdrošināšanas pakalpojumu sniedzējam, lai daļēji kompensētu izmaksāto atlīdzību par sējumu platībām sausuma radītajiem zaudējumiem. Kompensācija tiek izmaksāta apdrošināšanas pakalpojuma sniedzējam, tomēr tās galīgā labuma guvējs ir lauksaimnieks, kas saņem gan atbalstu līdz 70 %, lai iegādātos apdrošināšanas polisi vienotā platības maksājuma saņemšanai deklarētu sējumu platību apdrošināšanai, gan atlīdzību par sausuma radītajiem zaudējumiem. Kompensāciju izmaksai nepieciešamie līdzekļi tiek pieprasīti no budžeta resora "74. Gadskārtējā valsts budžeta izpildes procesā pārdalāmais finansējums" budžeta programmas 02.00.00 "Līdzekļi neparedzētiem gadījumiem" (*MK, 2019; MK, 2021b*).

### 5.5.13. Meža un kūdras purvu ugunsgrēki

Lai starptautiski salīdzināmā veidā raksturotu ugunsbīstamību, Eiropā plaši tiek izmantots Kanādas ugunsbīstamības indekss (*The Canadian Fire Weather Index*), kura aprēķinā ņemti vērā gaisa temperatūras, relatīvā gaisa mitruma, vēja ātruma un atmosfēras nokrišņu rādītāji. Indeksa vērtības var tikt grupētas šādi:

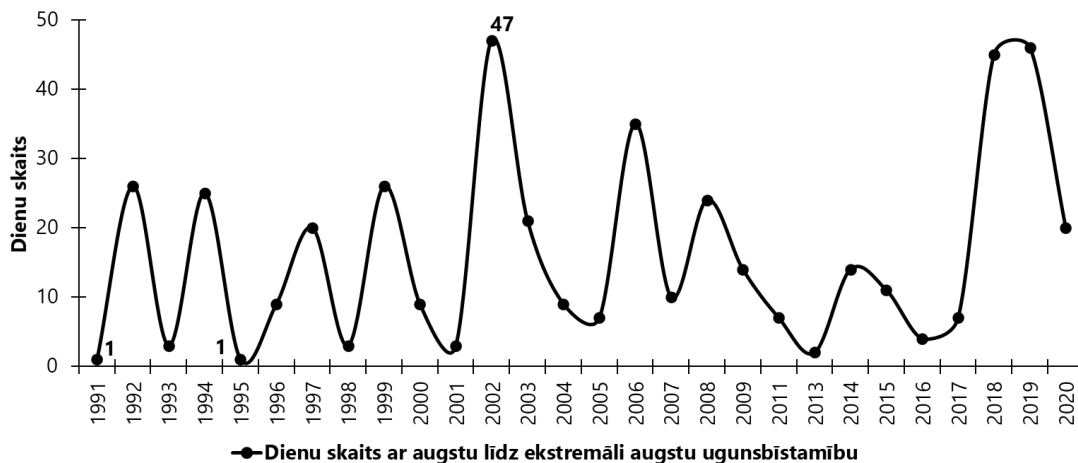
- ļoti zema ugunsbīstamība – indekss vērtības < 5,2;
- zema ugunsbīstamība – indekss vērtības 5,2–11,2;
- vidēja ugunsbīstamība – indekss vērtības 11,2–21,3;
- augsta ugunsbīstamība – indekss vērtības 21,3–38;
- ļoti augsta ugunsbīstamība – indekss vērtības 38–50;
- ekstremāla ugunsbīstamība – indekss vērtības ≥ 50 (*EC and EEA, n. d<sup>a</sup>; EFFIS, n. d.*).

Atbilstoši šī indekss vērtībām Latvijā gadā vidēji tiek novērotas 1–15 dienas ar augstu ugunsbīstamību (45. attēls). Gadu no gada sausiem periodiem mijoties ar pārmitriem apstākļiem, izpaužas arī svārstības ugunsbīstamības rādītājos. Piemēram, Dobelē, kur valsts mērogā kopumā vērojama visaugstākā ugunsbīstamība, laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam dienu skaits ar augstu ugunsbīstamību svārstījies no vienas dienas 1991. un 1995. gadā līdz pat 47 dienām 2002. gadā (46. attēls).



45. attēls. Vidējais dienu skaits gadā ar augstu ugunsbīstamību (Kanādas ugunsbīstamības indeksa vērtība  $\geq 21,3$ ) Latvijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: LVGMC, 2023c



46. attēls. Dienų skaits gadā ar augstu ugunsbīstamību (Kanādas ugunsbīstamības indeksa vērtība  $\geq 21,3$ ) Dobeles meteoroloģisko novērojumu stacijā laika periodā no 1991. gada līdz 2020. gadam

Avots: LVGMC, 2023c

Plaši mežu ugunsgrēki parasti ir saistīti ar ilgstoša sausuma un karstuma apstākļiem. **Pēdējo gadu desmitu laikā izdegušās Ziemeļeiropas mežu platības saglabājas salīdzinoši nelielas, tomēr sagaidāms, ka nākotnē klimata pārmaiņu ietekmē ugunsbīstamība šajā reģionā palielināsies.** Šīs izmaiņas lielā mērā saistāmas ar pastiprinātu iztvaikošanu gaisa temperatūras paaugstināšanās ietekmē (Bednar-Fiedl et al., 2022; Rutgersson et al., 2022).

Savvaļas ugunsgrēkiem ir nozīmīga loma dabas norisēs un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā boreālajos mežos, tomēr vienlaikus tie rada arī būtisku apdraudējumu ekosistēmām, iedzīvotājiem, īpašumiem un infrastruktūrai, kā arī var veicināt kaitēkļu un parazitāro sēņu izplatību mežos. **Meža ugunsgrēki ir viens no nozīmīgākajiem meža nozares apdraudējumiem,** kas var nelabvēlīgi ietekmēt meža nozares izaugsmi, samazināt mežu produktivitāti un koksnes resursus, vienlaikus nodarot postījumus meža ekosistēmai un samazinot tās rekreācijas spējas. Turklāt **savvaļas ugunsgrēku ietekmē var būtiski pasliktināties gaisa kvalitāte, tādējādi radot apdraudējumu cilvēku veselībai.** Dūmu un uguns ietekmē var būt ierobežota satiksme uz valsts autoceļiem, bet degšanas rezultātā gaisā nonākušie piesārņotāji gaisa masu kustības ietekmē var tikt pārvietoti ievērojamos attālumos no ugunsgrēka vietas. Izmeši, kas rodas ugunsgrēku laikā, kā

arī zemes virsmas albedo izmaiņas savukārt ietekmē klimata sistēmu un veicina klimata pārmaiņu izpausmes. Meža un purvu ugunsgrēki var būt gan apzināta (tostarp ļaunprātīga) vai neapzināta cilvēka darbība, gan dabas stihija sausuma, karstuma un zibens (sk. 5.5.6., 5.5.11. un 5.5.12. nodaļu) iedarbības rezultātā. **Latvijā izplatītākie meža ugunsgrēku izraisītāji ir meža apmeklētāju neuzmanīga rīcība ar uguni, kā arī kūlas, salmu, rugāju un mežizstrādes atlieku dedzināšana.** Konstatēts, ka pēdējo gadu laikā Baltijas jūras reģionā vairākus liela mēroga meža ugunsgrēkus izraisījuši tieši ar mežsaimniecības tehnikas izmantošanu saistīti iemesli. Līdz ar to kopumā **meža ugunsgrēku izcelšanās draudus pastiprina pieaugošais mežu apmeklētāju skaits un apmeklējumu biežums** gan saimnieciskos, gan rekreācijas nolūkos. Relatīvi neliels daudzums meža un kūdras purvu ugunsgrēku ir izcēlušies zibens spērienu rezultātā – Ziemeļeiropā šādu gadījumu īpatsvars nepārsniedz 10 % no visiem meža ugunsgrēkiem. Šādu gadījumu telpiskā izplatība kopumā atbilst ar pērkona negaisu klimatiskajai izplatībai. Vienlaikus līdz ar klimata pārmaiņu noteiktajām izmaiņām gaisa temperatūras un nokrišņu režīmā vasarās ir pieaudzis meža aizdegšanās risks. **Īpaši strauja uguns izplatība mežā novērojama brāzmaina vēja apstākļos, kā arī, ja zemi klāj liels daudzums sausa degmateriāla.** Turklāt savvaļas ugunsgrēkiem piemīt pārrobežu izplatīšanās risks, tādēļ īpaši būtiska ir starptautiskās sadarbības nodrošināšana šī apdraudējuma pārvaldīšanā (*ENBEL, 2023c; MK, 2020; Rutgersson et al., 2022; SM, 2024; ZM, 2024*). **Salīdzinot ar citām valstīm, Latvijā meža ugunsgrēku risks kopumā tiek vērtēts kā zems** (*Maes et al., 2022*).

Valsts civilās aizsardzības plānā ietverti daudzveidīgi pasākumi, kas saistīti ar meža un kūdras purvu ugunsgrēku draudu mazināšanu – gan aizdegšanās riska mazināšanu, gan savlaicīgu ugunsgrēku identifikāciju un ierobežošanu (16. tabula). Savukārt meža un kūdras purvu ugunsgrēku riska vērtēšanas veidlapā papildus Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertajiem vispārējiem (sk. 8. tabulu) un specifiskajiem preventīvajiem pasākumiem (16. tabula) minēta kompleksā ugunsbīstamības rādītāja informācijas saņemšana no LVGMC (*ZM, 2024*). Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam ietverts arī pasākums ZM līdz 2027. gadam atjaunot un pielāgot meža meliorācijas sistēmas, lai iespējami novērstu klimata pārmaiņu negatīvās ietekmes, kā arī veicināt meža ceļu tīkla attīstību, lai nodrošinātu efektīvu meža zemju apsaimniekošanu un operatīvu rīcību ugunsgrēku gadījumos. Augsta apdraudējuma vietās paredzēts ierīkot papildu meža ugunsdzēsības infrastruktūru, rūpīgi izvērtējot tās nepieciešamību. Savukārt laikposmā līdz 2024. gadam veicama izpēte par klimata pārmaiņu ietekmi uz meža ekoloģiskajām, sociālajām un ekonomiskajām funkcijām, bet līdz 2028. gadam jāizstrādā zinātniski pamatotas vadlīnijas mežu apsaimniekošanai, lai veicinātu to klimatnoturību (*MK, 2019*).

**Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautie specifiskie preventīvie pasākumi meža un kūdras purvu ugunsgrēku draudu mazināšanai**

Avots: MK, 2020

Pasākuma nosaukums	Atbildīgās institūcijas
Meža mineralizēto joslu ierīkošana un uzturēšana ugunsgrēku izcelšanos un izplatības ierobežošanai	Meža īpašnieks, tiesiskais valdītājs vai apsaimniekotājs
Apauguma un pielūzņojuma novākšana un risu izlīdzināšana, kas dziļākas par 0,25 metriem dabiskajās brauktuvēs mežā, kvartālīstīgās un grāvju atbērtēs, kas var tikt izmantotas ugunsdzēsības vajadzībām	
Mežu šķērsojošo ceļu risu izlīdzināšana, kas dziļākas par 0,25 metriem	
Ceļu un piebrauktuvju sakārtošana ugunsdzēsības ūdens ņemšanas vietām un uzturēšana tādā stāvoklī, lai nodrošinātu ugunsdzēsības automobiļu piekļūšanu	
Ūdens ņemšanas vietas ierīkošana un atjaunošana	
Meža ugunsdrošības profilaktisko pasākumu plāna izstrādāšana un aktualizēšana	Meža īpašnieks, tiesiskais valdītājs vai apsaimniekotājs, kurš apsaimnieko meža platības, kas ir lielākas par 5000 hektāriem
Ugunsnedrošā laikposma noteikšana	VMD
Bridinājuma zīmju izvietošana mežos pie atpūtas vietām un informācijas stendiem par uzmanīgu rīcību ar uguni un informāciju pēc palīdzības ugunsnelaimes gadījumā	Meža īpašnieks, tiesiskais valdītājs vai apsaimniekotājs
Meža ugunsdzēsības operatīvā plāna izstrādāšana	VMD
Normatīvajos aktos noteikto ierobežojumu ievērošanas kontrole	VMD
Potenciāli bīstamo, ugunsgrēka izcelšanās riskam pakļauto vietu (piemēram, rekreācijas objektus mežā) apsekošana un ugunsgrēku atklāšana, veicot amata pienākumus apgaitās	VMD
Meža ugunsdrošības profilaktisko pasākumu pilnveidošana un attīstīšana (ugunsnovērošanas torņu būvniecība, pārbūve un atjaunošana; meža ugunsdrošības sakaru aprīkojuma izveidošana un pilnveidošana; novērošanas iekārtu tīkla izveidošana un pilnveidošana)	VMD
Nepieciešamās informācijas (tostarp kompleksā ugunsbīstamības rādītāja) saņemšana un informācijas nodošana iesaistītajām institūcijām	VMD LVĢMC
Sadarbības veidošana ar vietējiem iedzīvotājiem, lai nepieciešamības gadījumā viņi varētu palīdzēt meža ugunsgrēku atklāšanā, kā arī viņu informēšana par iespējām sazināties ar meža ugunsapsardzības atbildīgo amatpersonu	VMD
Mežu novērošana un ugunsgrēku atklāšana, izmantojot ugunsnovērošanas torņu tīklu	VMD
Mežu novērošana no helikoptera, ja pastāv ugunsnedrošais periods	VMD NBS
Valsts meža dienesta struktūrvienību tīklu būvniecība, renovācija un rekonstrukcija	VMD
Valsts meža dienesta speciālo ugunsdzēsības un glābšanas transportlīdzekļu, speciālo tehniku un materiāltehniskā aprīkojuma iegāde un uzturēšana, meža un kūdras purvu ugunsgrēku klimatu pārmaiņu un ietekmes uz vidi radīto sekų likvidēšanai	VMD
*Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta speciālo ugunsdzēsības un glābšanas transportlīdzekļu, speciālo tehniku un materiāltehniskā aprīkojuma iegāde un uzturēšana, meža un kūdras purvu ugunsgrēku klimatu pārmaiņu un ietekmes uz vidi radīto sekų likvidēšanai	VUGD NVA
*Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta struktūrvienību tīklu (ugunsdzēsības depo) būvniecība, renovācija un rekonstrukcija	IeM NVA VUGD
*Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta mācību poligona izveide un nodrošināšana, personāla apmācība ar jaunāko tehnoloģisko sasniegumu integrēšanu, taktisko iemaņu pilnveidošana, tehnikas un aprīkojuma apgūšana, meža un kūdras purvu ugunsgrēku klimatu pārmaiņu un ietekmes uz vidi radīto sekų likvidēšanai	IeM NVA VUGD
*Meža ugunsdrošības īstenošanas, uzraudzības un kontroles pilnveidošana normatīvajos aktos	ZM VMD

\* – Pasākumi, kuri nav ietverti Valsts civilās aizsardzības plāna atjaunotajā redakcijā

Meža un kūdras purvu ugunsgrēku riska mazināšanas aktivitāšu īstenošanai nepieciešama skaidra un efektīva pārvaldība, kā arī stratēģisks riska pārvaldības plānošanas ietvars. **Īstermiņā īstenojami pasākumi, kas saistīti ar fizisku uguns izplatības ierobežošanu, savukārt ilgtermiņā**

**konceptuālās pieejas ietver ilgtspējīgas mežu apsaimniekošanas principu ievērošanu un stratēģisku risku pārvaldīšanu.** Meža ugunsgrēku risku pārvaldībai jābūt integrētai resursu, telpiskās attīstības un infrastruktūras pārvaldības plānos, kā arī tās īstenošanā jānodrošina sociālā un starpdisciplinārā pārstāvēniecība (*Held and Pronto, 2023; Lelouvier et al., 2021*). Meža ugunsgrēku riska mazināšanas nolūkā īstenojamās aktivitātes trijos galvenajos rīcības virzienos:

- sabiedrības ievainojamības mazināšanai, nodrošinot augstu reaģētspēju un gatavību, samazinot degošo materiālu tuvumu cilvēku dzīves vietām un infrastruktūrai, kā arī palielinot informētību par meža ugunsgrēku riskiem;
- ugunsbīstamības mazināšana, kas panākama, samazinot uzliesmošanas un uguns izplatīšanās iespējas, kā arī degošo materiālu apjomu;
- ekosistēmu neaizsargātības mazināšana, samazinot uzliesmošanas iespējas un veicinot veģetācijas noturību pret ugunsgrēkiem (*Costa et al., 2020*).

Pieaugot mežu apmeklētāju skaitam, īpaši būtiski ir nodrošināt sabiedrības informēšanas un izglītošanas aktivitātes un pārvaldīt tradicionālās uguns izmantošanas prakses, piemēram, kūlas dedzināšanu. **Nepieciešams iedzīvotājus informēt un izglītēt par veidiem, kā viņu rīcība var netīši veicināt meža ugunsgrēkus un kā rīkoties, lai mazinātu meža ugunsgrēku risku un atbilstoši reaģētu ugunsgrēku gadījumā.** Līdztekus informatīvām aktivitātēm nepieciešams nodrošināt arī aptverošus ugunsdrošības noteikumus un uzraudzīt to ievērošanu (*Casartelli and Mysiak, 2023; Lelouvier et al., 2021*).

Meža ugunsgrēku risks ir cieši saistīts ar ugunsbīstamības līmeni un uguns izplatīšanās apstākļiem. Līdz ar to šī riska mazināšanas nolūkā ir svarīgi gan laikus nodrošināt ugunsbīstamības apzināšanos un ugunsgrēku atklāšanu, gan mazināt apstākļus, kas veicina uguns strauju izplatīšanos (*Lelouvier et al., 2021*). **Meža ugunsgrēku radīto zaudējumu samazināšanai ir būtiski laikus atklāt ugunsgrēku vietas.** Šajā kontekstā Latvijā svarīga nozīme ir ugunsnovērošanas torņu tīklam. Ugunsdrošajā gada laikā augstas ugunsbīstamības mežos (8 % no VMD apsargātās teritorijas) darbojas mežu ugunsdzēsības stacijas, kurās strādā sezonas darbinieki: ugunsnovērošanas torņu dežuranti, meža ugunsdzēsēji, specializētā autotransporta vadītāji un operatīvie dežuranti. Pārējās teritorijās meža ugunsgrēku atklāšanu, ierobežošanu un likvidāciju galvenokārt veic mežziņi. Aptuveni 90 % visu meža ugunsgrēku spēj likvidēt VMD bez papildu resursu piesaistes no citām institūcijām. Savukārt Rīgas, Jūrmalas un Daugavpils pilsētu administratīvās teritorijas mežos ugunsgrēkus dzēš VUGD (*ZM, 2024*). Lai nodrošinātu iespējami savlaicīgu reaģēšanu uz mežu un kūdras ugunsgrēku gadījumiem, nepieciešams nodrošināt pastāvīgu ugunsdzēsēju apmācību, kā arī veicināt operatīvas savvaļas ugunsgrēku pārvaldīšanas sistēmas efektivitāti. Laikposmā no 2023. gada janvāra līdz 2024. gada jūnijam tiek īstenots EK Civilās aizsardzības finanšu instrumenta "Track1" programmas projekts "Pētījums: esošās situācijas izvērtējums un risinājumu izpēte par meža uguns apsardzības un ugunsdzēsības valsts un privātajos mežos funkciju nodrošināšanai". Projektā plānots izstrādāt risinājumus meža uguns apsardzības un ugunsdzēsības valsts un privātajos mežos funkciju nodrošināšanai, tostarp izvērtējot nepieciešamos ieguldījumus personāla un materiāltehniskajos resursos (*VUGD, 2023a*). Līdz ar veikspējas palielināšanu Latvijā būtu jāpilnveido arī savvaļas ugunsgrēku pārvaldības metožu klāsts. Latvijā ugunsnovērošanu joprojām galvenokārt veic cilvēki, savukārt citās valstīs meža ugunsgrēku atklāšanā aizvien plašāk tiek izmantotas arī dažādas attālinātās novērošanas metodes. **Arī Latvijā būtu jāattīsta attālināto novērošanas metožu, tostarp pieejamo augstas izšķirtspējas vides novērošanas satelītu informācijas, piemērošana meža ugunsgrēku uzraudzībai** (*EK, 2023b; Lelouvier et al., 2021*).

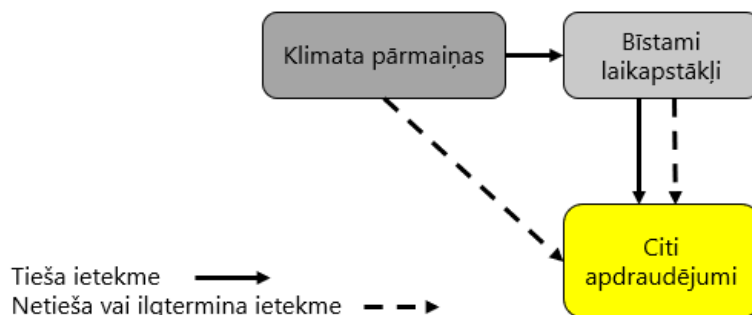
**Uguns izplatīšanās mežos ir cieši saistīta ar pieejamā degošā materiāla (koksnes, krūmu, salmu u. tml.) apjomu, un pārdomāta šī materiāla pārvaldība var ievērojami samazināt meža ugunsgrēku risku** (*Lelouvier et al., 2021*). Degošā materiāla samazināšanas pieejas ietver meža retināšanu un noganišanu, savukārt ēku un infrastruktūras aizsardzībai ieteicams kopt to tuvējo apkārtni, atbrīvojot no apauguma, kas varētu aizdegties. Var veidot arī dabiskas uguns izplatību ierobežojošas barjeras, savukārt mežā izmantojamās dabisku uguns horizontālās un vertikālās izplatības šķēršļu veidošanas pieejas (*Lelouvier et al., 2021; Tavares da Costa and Kausmann, 2021*).

**Meža apsaimniekošanas veidam ir tieša ietekme uz ugunsbīstamības riska līmeni.** Ar pārdomātu apsaimniekošanu (piemēram, attīrīšanas no krūmājiem, noturīgu kokaugu sugu izmantošanas, aizsardzības risinājumu ieviešanas vai ugunsbīstamību palielinošu struktūru novākšanas, lielu kritalu saglabāšanas u. c.) iespējams mazināt ugunsbīstamības risku un uguns izplatību mežā. Turpretī ātraudzīgu koku sugu stādīšana bez atbilstošas preventīvās mežsaimniecības prakses īstenošanas ugunsbīstamības risku var palielināt. Jaunu skujkoku audzes ir īpaši pakļautas meža ugunsgrēku riskam, savukārt meži, kuros pārstāvētas dažādas koku sugas un dažādu vecumu koki, ir mazāk pakļauti meža ugunsgrēku riskam (*Casartelli and Mysiak, 2023; Held and Pronto, 2023; Lelouvier et al., 2021*).

Citviet Eiropā – gan tās dienvidu valstīs, gan Skandināvijā – degošā materiāla samazināšanas un **savvaļas ugunsgrēku riska mazināšanas nolūkā nereti tiek izmantota kontrolētās dedzināšanas pieeja** (*FFA, 2022; Lelouvier et al., 2021*). Kontrolēta dedzināšana ne tikai mazina ugunsgrēku draudus, bet arī veicina ekosistēmu veselību, uzlabo bioloģisko daudzveidību un nodrošina augsni ar vērtīgām barības vielām (*Daunt, 2023*). Vienlaikus tā var kalpot par efektīvu kaitēkļu izplatības apkarošanas metodi: pētījumos noskaidrots, ka ar kontrolētas dedzināšanas palīdzību iespējams samazināt ērcu pārnēsātās Laimas boreliozes (sk. 5.6.3. nodaļu) izplatību (*Guo and Agosto, 2022*). Turklāt konstatēts, ka pēc kontrolētas dedzināšanas priekšu mežos vismaz 10 gadus saglabājas samazināta ugunsgrēku intensitāte mežu zemākajā stāvā (*Fernandes et al., 2013*). Tomēr jebkurai kontrolētai dedzināšanai jābūt labi pārraudzītai un īstenotai atbildīgo iestāžu kontrolē, nevis jāveic patvaļīgi. Tādēļ ir svarīgi informēt iedzīvotājus par kontrolētas dedzināšanas ieguvumiem, kā arī ar to saistītiem drošības apsvērumiem, uzsverot, ka šādu aktivitāti var veikt tikai stingrā uzraudzībā (*Daunt, 2023; Lelouvier et al., 2021*). Vienlaikus, apsverot šāda risinājuma izmantošanu Latvijā, jāapzinās ar sabiedrībā pastāvošajiem uzskatiem un saimniekošanas tradīcijām, kas līdz šim veicinājuši nekontrolētu kūlas ugunsgrēku izplatību (*VUGD, 2022*), saistītie riski.

## **5.6. Pasākumi to apdraudējumu riska mazināšanai, kurus potenciāli var ietekmēt nelabvēlīgi hidrometeoroloģiskie apstākļi vai klimata pārmaiņas**

Iepriekš tika raksturoti apdraudējumi, kuru izpausmes tiešā veidā ietekmē hidrometeoroloģiskie apstākļi un to izmaiņas. Tomēr arī netieša nelabvēlīgu laikapstākļu vai klimata pārmaiņu ietekme var radīt būtiskus izaicinājumus to civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā ietvertu apdraudējumu pārvaldīšanā, kuru izcelsme ne vienmēr ir saistīta ar hidrometeoroloģiskajiem procesiem (47. attēls). Bīstami laikapstākļi var izraisīt avārijas un infrastruktūras bojājumus (sk. 5.6.2. nodaļu), savukārt ar klimata pārmaiņām saistīti izaicinājumi ilgtermiņā var veicināt izmaiņas tektonisko procesu norisē (sk. 5.6.1. nodaļu), veicināt slimību un kaitēkļu izplatību (sk. 5.6.3. nodaļu), kā arī radīt ar drošību saistītus riskus (sk. 5.6.4. nodaļu). **Lai sekmīgi pārvaldītu šos apdraudējumus, ņemot vērā ar klimata pārmaiņām saistītos izaicinājumus, nepieciešams risku vērtēšanā ietvert stratēģisku redzējumu attiecībā uz risku dinamiku nākotnē, tostarp izvērtēt vispārējā normatīvā regulējuma (piemēram, attiecībā uz būvniecības, ugunsdrošības, sanitārajām, teritorijas plānošanas u. c. prasībām) atbilstību nākotnes izaicinājumiem un identificēt nepieciešamo rīcību risku mazināšanai ilgtermiņā.** Šāda stratēģiska pieeja paredz vairāku apdraudējumu vienlaicīgas iedarbības risku izvērtēšanu, un šādai pieejai būtu jākalpo par pamatu kritiskās infrastruktūras noturības pārbaužu īstenošanai, kā arī jāveido priekšnosacījumi ieguldījumiem infrastruktūras, ēku un nekustamā īpašuma attīstībā (*MK, 2019; UN, 2023b*).



47. attēls. Saikne starp klimata pārmaiņām, bīstamiem laikapstākļiem un citu apdraudējumu izpausmēm

Lai sekmīgi pielāgotos klimata pārmaiņām, paļaušanās tikai uz pašreizējo katastrofu pārvaldīšanas praksi nebūs pietiekami efektīvs risinājums. Pieredze liecina, ka pašreizējās katastrofu pārvaldīšanas sistēmas ne vienmēr spēj pārvarēt pat šībrīža izaicinājumus. **Turklāt arī infrastruktūra, ēkas un pakalpojumi lielākoties neatbilst pat šībrīža klimatiskajiem apstākļiem un to ekstremālajām izpausmēm, kas pēdējo gadu desmitu laikā ir būtiski mainījušās.** Ēkas un infrastruktūra var būt neaizsargātas pret klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi gan to konstrukcijas, gan atrašanās vietas (piemēram, plūdu vai krasta erozijai pakļautās teritorijās) dēļ. Pieaugošu ekstremālu laikapstākļu biežuma un intensitātes apstākļos nepieciešams izstrādāt vienotus noturības standartus infrastruktūrai, pakalpojumu sniedzējiem un lietotājiem (*Arnell, 2022; EC, 2023c; EEA, 2024; EK, 2023a*). Savukārt, lai mazinātu katastrofu radīto ietekmi uz produktu un pakalpojumu pieejamību, ir svarīgi nodrošināt arī darbības nepārtrauktības plānošanu, īpaši tādās kritiski svarīgās sistēmās kā medicīniskā palīdzība, ūdens un enerģijas nodrošinājums, sabiedrības drošība, transports un komunikācijas. No šo pakalpojumu nepārtrauktības nodrošināšanas lielā mērā ir atkarīga valsts ekonomiskā atgūšanās pēc katastrofām. Lai mudinātu uzņēmumus plānot to darbības nepārtrauktību katastrofu apstākļos, vairākas *OECD* valstis ir izstrādājušas stratēģijas, standartus un rīkkopas risku pārvaldīšanai kritisko pakalpojumu un infrastruktūras sektorā un īstenojušas rīcību nolūkā nodrošināt kritiskās infrastruktūras noturību pret katastrofu nelabvēlīgo ietekmi (*OECD, 2017a; OECD, 2018a; OECD, 2021*).

### 5.6.1. Zemestrīces

Ik gadu Baltijas jūras austrumu daļā tiek reģistrēti vairāki simti (400–500) seismisku notikumu, kuru intensitāte ir augstāka par 1,5 magnitūdām. To izcelsme gan lielākoties ir tehnogēna – tie ir, piemēram, sprādzienu rezultātā radušies satricinājumi. Savukārt tektonisko zemestrīču izcelsme saistīta ar aktīviem tektoniskiem lūzumiem Zemes garozā, un šādu lūzumu Latvijas teritorijā ir salīdzinoši daudz. **Tādējādi, lai gan Latvijā seismiskā aktivitāte ir maza, pastāv arī spēcīgu zemestrīču iespējamība.** Ņemot vērā līdzšinējo pētījumu rezultātus, ir iemesls kā iespējamu pielaut ne mazāk kā 5,2 magnitūdu zemestrīces rašanos Latvijas teritorijas tuvumā. Iepriekš šādas intensitātes zemestrīce reģistrēta 2004. gada 21. septembrī Kaļiņingradas apgabalā, kas no ģeoloģiskā skatpunkta atrodas Latvijas teritorijai līdzīgos apstākļos. Šobrīd laikposms starp nozīmīgiem zemestrīču notikumiem Baltijas valstu apkārtnē ir 28 gadi, bet, lietpratēju vērtējumā, šādu zemestrīču notikumu starplaiki var sasniegt pat vairākus simtus gadu. Atbilstoši Seismiski izturīgu konstrukciju projektēšanas rekomendācijām aprēķinātām seismiskā satricinājuma vērtībām Latvijā turpmāko 50 gadu laikā augstākais satricinājumu risks konstatējams Siguldā, Rīgā, Olainē, Aizkrauklē un Cēsīs (*leM, 2024b; MK, 2020*). Pēdējā nelielas intensitātes, tomēr jūtama, zemestrīce Latvijā tika reģistrēta 2024. gada 30. aprīlī (*Delfi, 2024*).

Zemestrīces ir viens no tiem apdraudējumiem, kura izpausmes nav tieši saistāmas ar atmosfēras procesu ietekmi. Tomēr, ņemot vērā dabas sistēmu savstarpējo saistību, būtiskas



izmaiņas atmosfēras apstākļos var ietekmēt arī tās litosfērā notiekošos procesus. Pētījumi liecina, ka klimata pārmaiņu ietekmē kustot ledājiem, paaugstinoties ūdens līmenim Pasaules okeānā, kā arī intensīvu nokrišņu periodiem mijoties ar ilgstošu sausumu, var mainīties slodzes sadalījums uz dažādiem Zemes virsmas apgabaliem. Savukārt **šādas slodzes izmaiņas var sekmēt tektoniskas kustības litosfērā un izraisīt izmaiņas ierastajās tektonisko procesu izpausmēs**. Šādas pārmaiņas var sekmēt mikroseismiskas aktivitātes nelielu un nestabilu lūzumu tuvumā, tomēr pagaidām nav skaidrs, kā un vai tiks ietekmētas arī spēcīgu zemestrīču izpausmes (*Blackett, 2023; Buis, 2019*).

17. tabula

**Valsts civilās aizsardzības plānā iekļautie specifiskie ar hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu ietekmi saistītie preventīvie pasākumi zemestrīču draudu mazināšanai**

Avots: *MK, 2020*

Pasākuma nosaukums	Atbildīgās institūcijas
Platjoslas seismiskās stacijas "Slitere" darbības nodrošināšana	LVGMC
Seismoloģiskā monitoringa veikšana – tektoniskas un tehnogēnas izcelsmes seismisko notikumu konstatēšana, reģistrācija un lokalizācija, kā arī Baltijas reģionālo seismisko notikumu parametru noteikšana	VPVB LVGMC

**Nozīmīgākais preventīvais pasākums zemestrīču riska mazināšanai ir seismoloģisku pasākumu uzraudzība, uzskaitē un to izcelsmes veida identifikācija.** Arī Valsts civilās aizsardzības plānā ietverti divi preventīvie pasākumi, kas saistīti ar seismoloģiskā monitoringa nodrošināšanu (17. tabula). Savukārt zemestrīču riska vērtēšanas veidlapā papildus norādīts, ka, lai nodrošinātu būvju drošību un atbilstību valstij raksturīgajiem seismiskā satricinājuma apstākļiem, būtu lietderīgi veikt seismoloģisko monitoringu šādos objektos:

- derīgo izrakteņu ieguves vietās, kurās tiek izmantota spridzināšanas metode;
- svarīgos inženiertehniskos un enerģētikas objektos, piemēram, Pļaviņu un Rīgas HES, Inčukalna gāzes krātuvē, lai raksturotu ārēju satricinājumu (dzelzceļa darbība, sprādzieni, derīgo izrakteņu karjeru darbība u. tml.) ietekmi uz šo būvju stabilitāti;
- potenciāli ekoloģiski bīstamos un ķīmisko atkritumu utilizācijas objektos;
- būvēs, kuras atrodas jaudīgas tehnogēnās vibrācijas avotu tuvumā.

Seismoloģiskā monitoringa īstenošanas nolūkā būtu veidojams portatīvo seismisko staciju tīkls. Šāda tīkla darbība, pamatojoties uz iegūtajiem datiem, ļautu uzraudzīt dažādu veidu objektus, kā arī kontrolēt satricinājumu līmeni, piemēram, derīgo izrakteņu ieguves vietās. Tāpat šī informācija ļautu kartēt zonas ar atšķirīgām iežu fizikāli mehāniskajām īpašībām un šo informāciju tālāk izmantot, lai izvērtētu plānoto darbību (piemēram, būvdarbu) radītās vibrācijas ietekmi uz apkārtējām ēkām, infrastruktūru un vidi. Tāpat tiek ieteikts paplašināt platjoslas seismisko staciju tīklu, papildus Sliteres seismiskajai stacijai ierīkojot vēl divas – Daugavpils apkārtnē un Bauskas vai Liepājas apkārtnē (*leM, 2024b*).

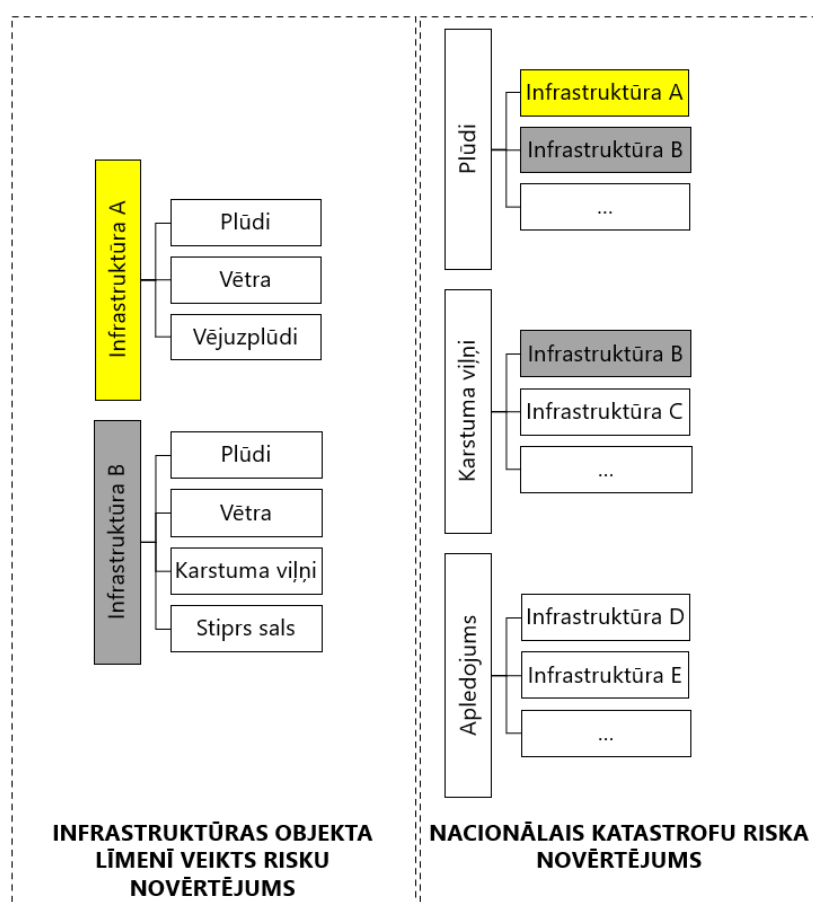
Savukārt, lai nodrošinātu informācijas saņemšanu no Starptautiskā datu centra atbilstoši Vispārējā līguma par kodolizmēģinājumu aizliegšanu nosacījumiem, būtu nepieciešama Latvijas nacionālā datu centra izveide. Šāda centra darbība ļautu apkopot informāciju par rādījumiem, kas nepieciešami radionuklīdu drošības monitoringam, inertas gāzes analīzei un infraskaņas mērījumu (kas ļauj zemestrīces atšķirt no sprādzieniem izraisītiem satricinājumiem) analīzei. Šāda veida informācijas pieejamība ļauj identificēt seismiska notikuma izcelsmi. **Pašlaik bez sava datu centra Latvijai ir ierobežota pieeja šāda veida informācijai, ko sniedz tuvējās valstīs izvietotas novērojumu stacijas.** Datu centra izveide sekmētu arī Latvijas lietpratēju dalību starptautiskās ar apdraudējuma pārvaldību saistītās darba grupās (*CTBTO, n. d.; leM, 2024b*).

### 5.6.2. Avārijas un infrastruktūras bojājumi

Valsts civilās aizsardzības plānā ir ietverti 17 tehnogēnie apdraudējumi, kas saistīti ar avārijām, infrastruktūras bojājumiem un bīstamu vielu noplūdi. Šādu apdraudējumu izcelsme tiek definēta kā antropogēna jeb cilvēka darbības izraisīta. Atkarībā no apdraudējumu veida to nelabvēlīgā ietekme var izpausties gan lokālā, gan valsts mērogā, kā arī ietekmēt sabiedriski nozīmīgus procesus, tostarp pamatvajadzību nodrošināšanu (MK, 2020; Saeima, 2016). **Lai gan parasti ar šiem apdraudējumiem saistītas katastrofas izraisa cilvēku darbība, to izpausmes var ietekmēt arī dabas katastrofas: tās var gan izraisīt tehnogēnus negadījumus, gan pastiprināt šo negadījumu nelabvēlīgo iedarbību un sekas.** Vairākumam katastrofu raksturīgs kaskadējošs efekts (sk. arī 3.1. nodaļu) un apstākļi, kad dabas katastrofa, bīstami laikapstākļi vai salikti apdraudējumi izraisa tehnogēnu negadījumu, tiek definēti kā *Natech* katastrofas. ***Natech* katastrofas pēc būtības ir gadījumi, kad vienlaikus izpaužas vairāku apdraudējumu nelabvēlīgā iedarbība, un to ietekme ir atkarīga gan no katastrofas izraisītājiem, gan ietekmētajiem industriālajiem procesiem vai bīstamajām vielām.** Šādu katastrofu sekām – kaitējumam iedzīvotāju veselībai, infrastruktūras bojājumiem, pakalpojumu nodrošināšanas pārtraukumiem, vides degradācijai, ekonomiskiem zaudējumiem u. c. – var būt plaša ietekme gan valsts mērogā, gan starptautiski. Infrastruktūras izbūves nosacījumi, tās nolietojums, izmaiņas vides apstākļos un vienlaikus klimata pārmaiņu ietekmē pieaugošs bīstamu laikapstākļu skaits var būtiski ietekmēt riskus, kas saistīti ar *Natech* katastrofām (Tavares da Costa and Kausmann, 2021; UNDRR, 2017; Zio and Duffey, 2021). Turklāt infrastruktūras elementi un tikli bieži vien ir savstarpēji saistīti, un bojājumi kādā noteiktā infrastruktūras daļā var izraisīt kaskadējošu ietekmi arī uz cita veida infrastruktūras darbību (piemēram, elektroenerģijas pārtraukumi var nelabvēlīgi ietekmēt apkures sistēmu darbību, interneta, ūdensapgādes, kā arī sabiedriski nozīmīgu pakalpojumu pieejamību u. tml.). Savukārt dabas katastrofu izraisīti transporta infrastruktūras bojājumi, kas apgrūrina ārkārtas palīdzības un glābšanas pieejamību negadījuma vietā, vēl vairāk pastiprina *Natech* katastrofu nelabvēlīgās ietekmes apmērus (EEA, 2024; OECD, 2022b; Zio and Duffey, 2021). Lai gan *Natech* negadījumi ir raksturīga dabas katastrofu nelabvēlīgās ietekmes izpausme, to iespējamība un raksturs nereti netiek ņemts vērā katastrofu risku vērtēšanā. **Lai izvērtētu infrastruktūras pakļaušanu dabas katastrofu nelabvēlīgajai iedarbībai, nepieciešams apzināt visus apdraudējumus, kuru iedarbībai šī infrastruktūra var tikt pakļauta, ietvert šādas iedarbības scenārijus risku vērtēšanā, kā arī prognozēt un uzraudzīt šādu kompleksu risku dinamiku nākotnē.** Tādējādi šādu negadījumu sarežģītība nosaka nepieciešamību pēc aptverošas izpratnes par cilvēku, dabas un tehnoloģisko sistēmu savstarpējo mijiedarbību (UNDRR, 2017; OECD, 2019b; OECD, 2022b). Lai atbalstītu dalībvalstis šādu veidu apdraudējumu pārvaldīšanā, EK paspārnē izveidots un kopš 2012. gada tiešsaistē ir pieejams rīks *RAPID-N*, ar kura palīdzību iespējams analizēt dabas katastrofu nelabvēlīgo ietekmi uz infrastruktūru (Necci and Krausmann, 2022).

Risku vērtēšana veicama gan infrastruktūras objektu, sistēmu vai nozaru risku novērtējuma, gan nacionālā katastrofu risku novērtējuma ietvaros (48. attēls). Tomēr tā kā šādu novērtējumu mērķis un līdz ar to sniegtā informācija var būt atšķirīga, **objekta līmenī veikta riska novērtējuma rezultāti var nebūt piemērojami nacionālā risku novērtējuma vajadzībām, un otrādi** (Girgin et al., 2019). Šāda situācija konstatēta, arī analizējot Valsts civilās aizsardzības plāna izstrādes nolūkā veikto risku vērtējumu: lai gan attiecībā uz atsevišķiem apdraudējumiem izstrādāti specializēti risku vērtējumi un pārvaldīšanas plāni attiecīgo nozaru griezumā, šī informācija nav pilnvērtīgi atspoguļota katastrofu risku vērtēšanā, kā arī neatbilst tās metodoloģiskajam ietvaram (sk. arī 4.1. nodaļu). Turklāt, kaut gan infrastruktūras drošības un darbības nepārtrauktības nodrošināšanas nolūkā tiek īstenota risku pārvaldība un izstrādāti rīcības plāni ārkārtas situāciju gadījumiem, **pakļaušana saliktu apdraudējumu iedarbībai var radīt iepriekš neparedzētas ietekmes un sekas** (Van den Hurk et al., 2023). 21. gadsimtam raksturīgās daudzšķautņainās apdraudējumu vides apstākļos, ko raksturo izmaiņas dabas un sociāli ekonomiskajā vidē, ģeopolitiskajā situācijā un digitāli tehnoloģiskajā attīstībā, vienlaikus esot klātesošiem ar infrastruktūras novecošanos

saistītiem izaicinājumiem, ir sevišķi svarīgi apzināties daudzveidīgu un saliktu apdraudējumu ietekmi uz valsts un starptautiskajā līmenī sabiedriski nozīmīgu infrastruktūru (OECD, 2019b). **Klimata pārmaiņas un ar tām saistītie izaicinājumi rada aizvien lielākas bažas arī ES drošības un aizsardzības sektoram.** Papildus tiešai nelabvēlīgai ietekmei, kas saistāma ar hidrometeoroloģisko apstākļu iedarbību, klimata pārmaiņu apstākļos var tikt ietekmēta militārajam sektoram svarīga infrastruktūra un pakalpojumu, piemēram, elektroapgādes, siltumapgādes, degvielas, pieejamība. Turklāt nelabvēlīgi hidrometeoroloģiskie apstākļi, izraisot tehnoloģiskus negadījumus, var radīt kaskadējošu efektu un nelabvēlīgi ietekmēt bruņoto spēku operatīvo efektivitāti un gatavību (Tavares da Costa et al., 2023). Vienlaikus klimata pārmaiņu ietekmē pieaugot bīstamu laikapstākļu notikumu skaitam un intensitātei, bruņotajiem spēkiem var nākties arvien vairāk iesaistīties arī civilo apdraudējumu, piemēram, plūdu un mežu ugunsgrēku, reaģēšanas un seku likvidēšanas aktivitātēs (EEAS, 2022).




48. attēls. Pieejas *Natech* risku vērtēšanai

Balstīts uz: *Girgin et al., 2019*

Prognozes liecina, ka **Eiropā klimata pārmaiņu radītie riski kritiskajai infrastruktūrai šī gadsimta laikā ievērojami pieaugs, galvenokārt skarot rūpniecības, transporta un enerģētikas nozari.** Būtiskākā ietekme gaidāma saistībā ar karstuma viļņu, sausuma, plūdu, vētru un piekrastes applūšanas apdraudējumiem (Bednar-Fiedl et al., 2022). **Tādējādi nacionālajā katastrofu risku vērtēšanas ietvarā nepieciešams veicināt izpratni par apdraudējumu savstarpējo iedarbību, un vērtēšanā ietvert scenārijus vienlaicīgai vairāku apdraudējumu iedarbībai.**

Apkopojot līdzšinējos katastrofu risku vērtēšanas rezultātus (sk. 4.1. nodaļu), secināms, ka vairākumā gadījumu nav apzināta infrastruktūras pakļaušana dabas katastrofu iedarbībai, kā arī nav raksturots dabas katastrofu nelabvēlīgās iedarbības veids. Savukārt par vairākumu tehnogēno apdraudējumu, kas saistīti ar infrastruktūras avārijām un bīstamu vielu noplūdi, risku vērtēšanas

rezultātu informācija netika sniegta un tādējādi šajā pētījumā nav bijis iespējams gūt pilnīgu priekšstatu par šo risku vērtējumu tvērumu, tostarp dabas stihiju nelabvēlīgās ietekmes apzināšanos.



<ul style="list-style-type: none"> <li>✱ Bīstamo ķīmisko vielu noplūde objektā</li> <li>✱ Radioaktīvo vielu avārija objektā</li> <li>✱ Netīšs bioloģisko vielu negadījums</li> <li>✱ Avārija naftas produktu cauruļvada transporta infrastruktūrā</li> <li>✱ Avārija vai negadījums ostu un jūras hidrotehniskajās inženierbūvēs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✱ Avārija dabasgāzes apgādes sistēmā</li> <li>✱ Dambju un citu hidrotehnisko būvju pārrāvums – Daugavas HES kaskādes hidrobūve</li> <li>✱ Ugunsgrēks būvēs</li> <li>✱ Būvju sabrukums</li> </ul>
---	---

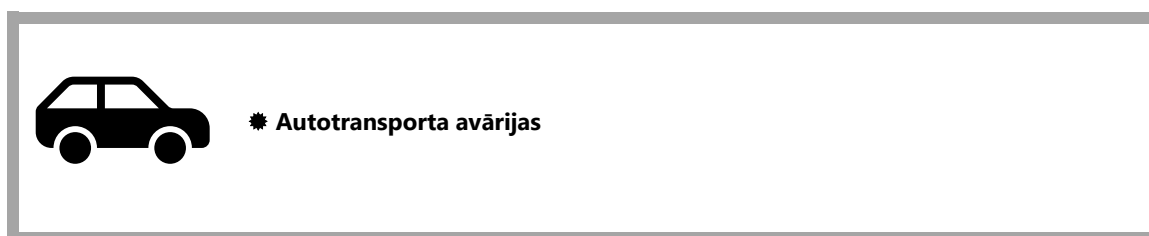
Apdraudējumus, kas saistīti ar infrastruktūras bojājumiem, ugunsgrēkiem, būvju sabrukumu un bīstamu vielu noplūdi, var nelabvēlīgi ietekmēt dabiskās vides apstākļi – gan bīstamu laikapstākļu notikumi, gan zemestrīces (MK, 2020). **Pētījumi liecina, ka visvairāk ar bīstamu vielu noplūdi, ugunsgrēkiem vai sprādzieniem infrastruktūras elementos saistītus *Natech* negadījumus līdz šim izraisījuši trīs ar nelabvēlīgiem laikapstākļiem saistītie apdraudējumi: zibens, plūdi un zema gaisa temperatūra (OECD, 2022b).** Savukārt vētru izraisīto *Natech* incidentu radīto postījumu apkopojums rāda, ka stipra vēja, lietus, plūdu un zibens ietekme lielākos postījumus parasti nodara uzglabāšanas infrastruktūrai un visu veidu iekārtām, salīdzinoši retāk skarot ēkas un strukturālos elementus. Vētru nelabvēlīgā iedarbība visbiežāk bijusi saistīta ar ugunsgrēku izcelšanos un sprādzieniem (Necci et al., 2018). Izvērtējot ugunsgrēku riskus Latvijā, norādīts, ka laikapstākļi (zibens, plūdi, elektrotīklu pārrāvums vētras dēļ) var būt gan tiešs ugunsgrēku izraisītājs, gan netiešā veidā ietekmēt ugunsgrēku izcelšanos (piemēram, apkures sezonai raksturīgie ugunsgrēki) (leM, 2024b). Turklāt apkures sezona ir tas gada laiks, kad ugunsgrēkos Latvijā cieš lielākais skaits cilvēku (PwC, 2020). **Savukārt, raugoties nākotnes perspektīvā, īpaša uzmanība būtu pievēršama ekstremāli augstas gaisa temperatūras un karstuma viļņu nelabvēlīgajai iedarbībai, īpaši attiecībā uz infrastruktūru, kurā tiek uzglabātas vai ir pieejamas bīstamas vielas (Ricci et al., 2023).** Tomēr minēto tehnoloģisko apdraudējumu risku vērtēšanā līdzšinējo un nākotnē prognozēto bīstamo hidrometeoroloģisko apstākļu ietekme lielākoties nav ņemta vērā (sk. 4.1.2. nodalu). Turklāt atsevišķi infrastruktūras pārvaldītāji, piemēram, dabasgāzes sadales, pārvades un uzglabāšanas sistēmu operatori, norāda, ka hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi nemaz neidentificē kā riskus, kas var radīt avārijas draudus dabasgāzes sadales un apgādes sistēmā (KEM, 2024b). Vienlaikus starptautiskā pieredze liecina, ka vētrām un plūdiem ir potenciāls radīt negadījumus arī dabasgāzes un naftas sistēmās, īpaši piekrastes teritorijās. Laika periodā no 1971. gada līdz 2020. gadam Eiropā daļa lielu naftas produktu noplūžu bijušas saistītas ar dabas katastrofu nelabvēlīgo ietekmi, un 80 % šādu gadījumu skāruši cauruļvadu sistēmas un to lokālos savienojumus. Savukārt datubāzē, kurā apkopota dabasgāzes incidentu informācija, 16 % no laikposmā no 2009. gada līdz 2019. gadam reģistrēto incidentu bijuši saistīti ar dabas katastrofu ietekmi. Līdz ar to, **plānojot un ieviešot infrastruktūras noturības standartus un aizsardzības risinājumus, būtu jāņem vērā arī līdzšinējie un nākotnē prognozētie dabas katastrofu riski (Carlin et al., 2023; EPP, 2012; Eurelectric, 2022; Tavares da Costa et al., 2023).**

Valsts civilās aizsardzības plānā to apdraudējumu riska mazināšanas pasākumu klāstā, kas saistīti ar infrastruktūras bojājumiem, ugunsgrēkiem, būvju sabrukumu un bīstamu vielu noplūdi, galvenokārt ietverti tādi ar hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu ietekmi saistīti pasākumi, kas vērsti uz vispārēju infrastruktūras drošības standartu, noteikumu, civilās aizsardzības un avārijas rīcības plānu nodrošināšanu, kā arī infrastruktūras uzturēšanu, apkopi un remontdarbiem. Vairāku apdraudējumu riska mazināšanas nolūkā uzsvērtā arī nepieciešamība veikt

regulāras bīstamo objektu darbinieku, pakalpojumu saņēmēju un sabiedrības informēšanas un apmācību aktivitātes. Nosaukti arī atsevišķi specifiski ar hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu ietekmi saistīti preventīvie pasākumi. Piemēram, ostu pārvaldes ir atbildīgas par to, lai ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem un klimata pārmaiņām saistītie negadījumu riski ostu un jūras hidrotehniskajās inženierbūvēs tiktu mazināti, nodrošinot ostas un jūras hidrotehnisko būvju uzturēšanu, stiprināšanu, apkopi un rekonstrukciju, tās pielāgojot arī vides un klimata pārmaiņu ietekmes apstākļiem. **Vienlaikus no aktualizētās plāna redakcijas izslēgts uz vairāku tehnogēno apdraudējumu izpausmēm attiecināms pasākums pilnveidot būvniecības jomas normatīvo aktu prasības, kas ir tieši saistīts ar būvju un infrastruktūras noturības nodrošināšanu būtisku klimata izmaiņu apstākļos** (MK, 2020). Iespējams, minētā pasākuma izņemšana no Valsts civilās aizsardzības plāna saistīta ar apstākli, ka Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam EM noteikti un īstenoti uzdevumi saistībā ar būvnormatīvu un prasību atjaunošanu atbilstoši klimata pārmaiņu radītajiem riskiem (MK, 2019). Pētījuma par ēku būvniecības regulējuma pilnveidošanu, lai veicinātu būvniecības nozares klimatnoturību un virzību uz klimatneitralitāti ietvaros tika uzrunāti Latvijas būvniecības jomas lietpratēji. Viņu ieskatā, pašreizējā ekstremālu laikapstākļu ietekme uz ēkām vērtējama kā vidēja, savukārt turpmāko 50 gadu laikā tā palielināsies līdz ļoti augstai (SIA "AC Konsultācijas", 2023). Līdz ar to infrastruktūras un būvju noturības uzraudzība un veicināšana, kā arī būvnormatīvu pārskatīšana ir nevis vienreizējs, bet gan pastāvīgi īstenojams pasākums. Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam ietverts pasākums SM līdz 2024. gadam izstrādāt vadlīnijas kuģošanas līdzekļu ostām un piestātnēm par pielāgošanos potenciālo jūras uzplūdu un citiem klimata pārmaiņu radītajiem apdraudējumiem atbilstoši aktuālākajiem klimata pārmaiņu scenārijiem. Tāpat SM noteikts uzdevums identificēt jutīgākās elektronisko sakaru infrastruktūras, kurām nepieciešama pielāgošana klimata pārmaiņām un ar to saistītajiem riskiem (MK, 2019).

Ministriju sniegtā informācija norāda uz konkrētiem pasākumiem, kas pēdējo piecu gadu laikā īstenoti nolūkā mazināt hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu radītos draudus attiecībā uz to pārziņā esošo tehnogēno apdraudējumu pārvaldību. Risku mazināšanai Daugavas HES kaskādes hidrobūvēs tiek īstenoti daudzveidīgi pretplūdu pasākumi (sk. 5.5.1. nodaļu), tostarp 2021. un 2022. gadā veikti valsts nozīmes ūdensnoteku izbūves un atjaunošanas darbi, aizsargdambja atjaunošanas darbi, nodrošināta sūkņu staciju darbība, aizsargdambju un dziļās drenāžas uzturēšana, nodrošināta polderu sūkņu staciju darbība un polderu aizsargdambju uzturēšana, atjaunots Ciemupes poldera krājbaseins, kā arī nodrošināta hidrometrisko posteņu darbība. Katru gadu Daugavas HES aizsprostu stāvokļa novērtējumā tiek iesaistīti gan vietējie, gan ārvalstu konsultanti, kas sniedz rekomendācijas HES drošuma uzlabošanai. Laikposmā līdz 2030. gadam AS "Latvenergo" veic Pļaviņu HES rezerves pārgāznes būvniecību nolūkā palielināt HES drošumu, tostarp īpaši augsta palu riska apstākļos (KEM, 2024b; AS "Latvenergo", 2024; LVGMC, 2018; MK, 2020). 2019.–2023. gadā īstenoti vairāki pasākumi nolūkā mazināt hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu negatīvo ietekmi uz avārijām naftas produktu cauruļvada transporta infrastruktūrā. Veikti infrastruktūras pilnveidošanas darbi naftas pārsūkņēšanas stacijās, tostarp ūdensapgādes, kanalizācijas un notekūdeņu attīrīšanas iekārtu pārbūve, lietusūdens kanalizācijas un tehnoloģisko cauruļvadu drenāžas sistēmu pārbūve, tehnoloģisko cauruļvadu izolācijas atjaunošana, maģistrālā naftas produktu cauruļvada šķērsojuma ar valsts nozīmes ūdensnotekas posmu atjaunošana u. c. darbi (SM, 2024). Savukārt līdz ar iepriekš minēto, ka ar nelabvēlīgiem hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem saistītas dabas katastrofas nav identificētas kā dabasgāzes sadales un pārvades infrastruktūras apdraudējums, laika periodā no 2019. gada līdz 2023. gadam nav īstenoti pasākumi nolūkā mazināt hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi uz dabasgāzes sadales un apgādes sistēmu, kā arī šādu pasākumu īstenošana nav paredzēta arī turpmāk (KEM, 2024b). Arī VM norāda, ka tās īstenoto bioloģisko vielu negadījumu apdraudējuma pārvaldīšanas preventīvo pasākumu klāstā nav tādu pasākumu, kas būtu tieši saistīti ar nolūku mazināt hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi (VM, 2024).

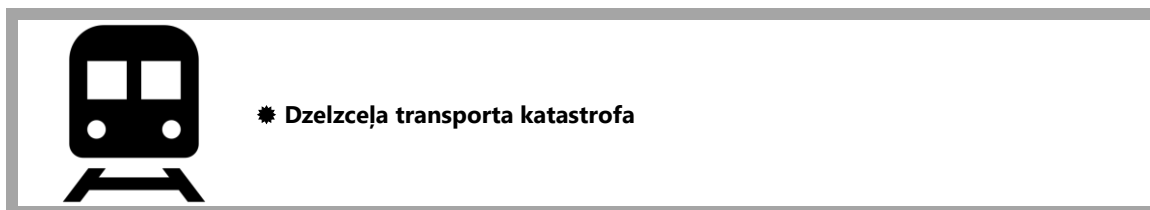
Atsevišķu Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertu tehnogēnās izcelsmes apdraudējumu risku vērtēšanā konstatēts, ka kaitīgās vielas var nonākt apkārtējā vidē. Šādu notikumu potenciālā ietekme ir atkarīga gan no pašas kaitīgās vielas, gan noplūdes un vides apstākļiem (VARAM, 2024b). Laikapstākļi būtiski ietekmē vielu izplatību vidē, paplašinot nelabvēlīgajai iedarbībai pakļauto areālu. Līdz ar to Valsts civilās aizsardzības plānā norādīts, ka radiācijas riska mazināšanā svarīga ir radiācijas izplatības prognozēšanas sistēmas lietojuma pilnveidošana, ko īsteno VVD RDC sadarbībā ar LVĢMC (MK, 2020). Šādas prognozēšanas sistēmas nodrošināšana ir aktuāla ne tikai Latvijā notikušu incidentu seku mazināšanai, bet arī, lai uzraudzītu bīstamos objektus ārvalstīs. Piemēram, radioaktīvais piesārņojums, kas varētu rasties radioaktīvo vielu noplūdes gadījumā bijušās Ignalinas atomelektrostacijas teritorijā, labvēlīgos hidrometeoroloģiskajos apstākļos īsā laikā var sasniegt Latvijas teritoriju. Turklāt ar radiācijas drošību saistītus izaicinājumus aktualizē arī atomelektrostacijas būvniecība Baltkrievijā, kā arī pašreizējie ģeopolitiskie draudi. Tādējādi bīstamu vielu noplūdes gadījumā ir kritiski svarīga institūciju spēja darboties koordinēti un operatīvi pieņemt lēmumus (VARAM, 2024b). Šajā kontekstā nozīmīga ir arī aktuālās hidrometeoroloģiskās informācijas pieejamība un pielāgotas bīstamo vielu izplatības vidē prognozēšanas veiktspēja. **Tulitejas un pielāgotas hidrometeoroloģiskās informācijas pieejamība ārkārtas situācijās ir būtiska informētai reaģēšanai un operatīvai avāriju seku likvidēšanai.**



**Nelabvēlīgi laikapstākļi ir viens no iemesliem, kāpēc var notikt lielas autotransporta avārijas.** Turklāt laikapstākļiem, kas sekmējuši autotransporta avāriju izcelšanos, pat nav jābūt ekstremāliem vai bīstamiem atbilstoši valsts civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā noteiktajiem kritērijiem. Piemēram, vēsturiski smagāko masveida autotransporta avāriju 1996. gada augustā autoceļa posmā Rīga–Ventspils izraisīja bieža migla, tomēr migla neietilpst Valsts civilās aizsardzības plānā noteikto apdraudējumu klāstā. **Turklāt autotransporta avārijas var izraisīt neatbilstošs ceļa tehniskais stāvoklis,** kas ir būtisks aspekts autoceļu uzturēšanas ziemas sezonā kontekstā (MK, 2020; SM, 2024; VARAM, 2024b). Polijā veiktā pētījumā noskaidrots, ka satiksmes drošību būtiski ietekmē arī augsta gaisa temperatūra, kas var mainīt satiksmes dalībnieku uzvedību uz ceļa. Augstas gaisa temperatūras apstākļos satiksmes negadījumu skaits pieaug, un maksimālais negadījumu risks novērojams pie +27,5 °C gaisa temperatūras (Pinskwar et al., 2024). **Pētījumos balstītas atziņas par nelabvēlīgu laikapstākļu ietekmi uz satiksmes drošību var sekmēt raksturīgo bīstamo apstākļu un apdraudēto ceļa posmu identificēšanu, kā arī pielāgotu brīdinājumu izstrādi** (Becker et al., 2022). Izstrādājot pieejas ceļu apstākļu modelēšanai un prognozēšanai, iespējams mazināt autotransporta avāriju risku. Piemēram, Somijā valsts meteoroloģiskais institūts izstrādājis ceļu apstākļu skaitlisko modeli, ar kura palīdzību iespējams prognozēt dažādus ar braukšanas apstākļiem un ceļu stāvokli saistītus rādītājus. Šāda veida prognozes tiek izmantotas gan, lai brīdinātu iedzīvotājus par bīstamiem apstākļiem, gan ceļu uzturēšanas vajadzībām (FMI, 2021).

Valsts civilās aizsardzības plānā ir ietverts preventīvais pasākums, kas paredz normatīvo aktu pārskatīšanu attiecībā uz ceļu infrastruktūras drošības prasībām un standartiem. Par šī pasākuma īstenošanu ir atbildīgas nozaru ministrijas un to padotības iestādes. Vienlaikus no plāna aktualizētās versijas izslēgts LVC un pašvaldībām saistošais preventīvais pasākums nodrošināt autoceļu uzturēšanu un attīstīšanu (MK, 2020). Savukārt SM autotransporta avāriju riska vērtējumā norāda uz nepieciešamību pilnveidot sabiedrības informēšanu par satiksmes ierobežojumiem, kā arī turpināt nodrošināt autoceļu uzturētājus un atbildīgās iestādes ar informāciju par diennakts infolinijā saņemtajiem ziņojumiem saistībā ar bīstamām situācijām pie ceļa un uz tā (SM, 2024). Latvijas

pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam ir ietverts pasākums SM pārskatīt transporta infrastruktūras reglamentējošos normatīvos aktus atbilstoši klimata pārmaiņu prognozēm, kā arī līdz 2024. gadam nodrošināt autoceļu pielāgošanu klimata pārmaiņām (MK, 2019). Transporta attīstības pamatnostādnes 2021.–2027. gadam norādīts, ka klimatnoturīgas transporta infrastruktūras nodrošināšanai ir būtiski ņemt vērā faktiskos un nākotnē prognozētos hidrometeoroloģisko apstākļu izmaiņumus. Lai nodrošinātu autoceļu seguma noturību autoceļu seguma plānotā dzīves cikla laikā un prognozēto klimata pārmaiņu apstākļos, autoceļu pārbūvē un atjaunošanā jāizmanto seguma veidi, kas ir piemēroti prognozētajiem sasalšanas un atkuššanas, kā arī stipra karstuma riskiem. Vienlaikus jāveicina ilgtspējīgu lietusūdens apsaimniekošanas risinājumu īstenošana, kā arī jāmazina autoceļu un tiltu konstrukciju izskalojumu riski (MK, 2021a).



Dzelzceļa infrastruktūras bojājumi ir viens no apstākļiem, kas var izraisīt dzelzceļa transporta katastrofu (MK, 2020). Šādi infrastruktūras bojājumi var rasties arī dabas stihiju, tostarp plūdu vai nokrišņu radītu izskalojumu, noslīdeņu, vēja, zibens spērienu, stipra karstuma un sala dēļ (Heinz-Peter, 2017; Ochsner et al., 2023; Palin et al., 2021). **Tomēr ar hidrometeoroloģiskiem apstākļiem saistīti dzelzceļa infrastruktūras bojājumi nav ietverti dzelzceļa transporta katastrofas apdraudējuma raksturojumā Valsts civilās aizsardzības plānā, kā arī dabas stihijas kā apdraudējumu neidentificē arī SM un citas dzelzceļa transporta katastrofas risku pārvaldīšanas institūcijas (SM, 2024).** Turklāt jāuzsver, ka Valsts civilās aizsardzības plānā noteikts uzdevums Valsts dzelzceļa administrācijai veikt riska novērtējumu konkrētiem dzelzceļa iecirkņiem, identificējot apdraudējumus, kā arī izstrādājot risku mazināšanas pasākumus (MK, 2020). Vienlaikus, piemēram, **izvērtējot klimata ietekmi Rail Baltica dzelzceļa līnijas plānošanas ietvaros, tika konstatēta augsta plānotās infrastruktūras ievainojamība pret nelabvēlīgu plūdu, vēja un noslīdeņu iedarbību tās ekspluatācijas fāzē.** Turklāt tāda vētru nelabvēlīga ietekme kā noteku aizsprostojumi, infrastruktūras bojājumi un nozīmīgu šķēršļu nonākšana uz sliežu ceļa norādīta kā nozīmīgs risks ar ļoti augstu iespējamību un vidējām sekām, savukārt sausuma un mežu ugunsgrēku nelabvēlīga ietekme uz visu veidu dzelzceļa infrastruktūras darbību norādīta kā augsts risks ar augstu iespējamību un vidējām sekām. Šajā izvērtējumā definēti arī katram ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem vai klimata pārmaiņām saistītajam riskam atbilstoši pielāgošanās un riska mazināšanas pasākumi (Hendrikson & Ko OU, 2019). **Ņemot vērā iepriekš minēto, dabas stihiju radītā apdraudējuma neņemšana vērā dzelzceļa transporta katastrofu apdraudējuma riska pārvaldībā uzskatāmi demonstrē nepieciešamību nodrošināt starpnozaru pārstāvniecību un ekspertīzi katastrofu risku vērtēšanas procesā.**

Vienlaikus Valsts civilās aizsardzības plānā dzelzceļa transporta katastrofu riska mazināšanas nolūkā noteikts preventīvais pasākums – plānot un veikt Latvijas dzelzceļa infrastruktūras un satiksmes drošības paaugstināšanas pasākumus. Par šī pasākuma īstenošanu ir atbildīga LDZ (MK, 2020). LDZ skaidro, ka pastāvīgi veic dzelzceļa infrastruktūras uzturēšanu, remontu un tehnisko apkopi, kas mazina arī hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi uz dzelzceļa infrastruktūru. Starp šiem darbiem ir ūdens novadīšanas sistēmu un ietaišu ierīkošana un apsaimniekošana, caurteku remonts vai nomaiņa, upju gultņu un caurteku attīrīšana no sanešiem, izskaloto uzbērumu atjaunošana, dzelzceļa zemes nodalījuma joslas apsaimniekošana (tostarp pļaušana, ugunsdrošības mineralizēto joslu uzturēšana, dabīgā apauguma un infrastruktūru apdraudošu koku izciršana) u. c. darbi. Savukārt Daugavpils, Rēzeknes, Šķirotavas, Jelgavas, Liepājas un Ventspils stacijās ir izveidotas ugunsdrošības un glābšanas vienības, kuru uzdevumos ietilpst arī dabas stihiju radīto postījumu likvidēšana (SM, 2024). Tādējādi, **lai gan faktiski tiek veikti**

**pasākumi ar dabas stihijām saistīto dzelzceļa infrastruktūras apdraudējumu mazināšanai, šie pasākumi nav pienācīgi atainoti Valsts civilās aizsardzības plānā.**

Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam ietverts pasākums SM pārskatīt transporta infrastruktūras reglamentējošos normatīvos aktus atbilstoši klimata pārmaiņu prognozēm, kā arī līdz 2024. gadam nodrošināt dzelzceļa un elektronisko sakaru infrastruktūras pielāgošanu klimata pārmaiņām (MK, 2019). Savukārt Transporta attīstības pamatnostādnes 2021.–2027. gadam norādīts, ka dzelzceļa infrastruktūras būvniecības un rekonstrukcijas projektu plānošanā būtu jāņem vērā infrastruktūras applūšanas risks, kā arī nākotnē prognozētie karstuma stresa apstākļi un jāisteno inženiertehniskie pasākumi šo risku mazināšanai (SM, 2024; MK, 2021a).



**\* Aviācijas nelaimes gadījums ar gaisa kuģi**

**Bīstamiem laikapstākļiem ir tieša ietekme uz aviācijas drošību, līdz ar to klimata pārmaiņu veicinātās atmosfēras procesu izmaiņas tiek identificētas kā risks aviācijas pakalpojumu nodrošināšanā Eiropā.** Bīstamu laikapstākļu ietekme var radīt apdraudējumus gan lidmašīnas pacelšanās un nolaišanās, gan lidojuma laikā, un klimata pārmaiņu ietekmē izmaiņas skars atmosfēras apstākļus visos pārlidojuma posmos. Pētījumi liecina, ka Eiropā visbiežāk pārlidojumiem nelabvēlīgi laikapstākļi novērojami kalnu reģionos, kā arī Eiropas ziemeļu daļā. Turklāt sagaidāms, ka vasarās gaisa temperatūras paaugstināšanās ietekmē Baltijas jūras piekraste kļūs aizvien pievilcīgāka tūristiem un tādēļ pieaugs aviācijas pārvadājumu intensitāte šajā reģionā. Tādēļ ir svarīgi, lai aviācijas organizācijas īsteno savlaicīgu un aptverošu klimata risku izvērtēšanu un ievieš risinājumus nozares vispārējās noturības veicināšanai (*Burbidge, 2023; EASA, 2023; EUROCONTROL, 2021; Prosser et al., 2023; Tazsarek et al., 2020*). Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam citstarp ietverts pasākums, kas paredz SM pārskatīt transporta un elektronisko sakaru infrastruktūras reglamentējošos normatīvos aktus atbilstoši klimata pārmaiņu prognozēm, kā arī līdz 2024. gadam nodrošināt lidostu un elektronisko sakaru infrastruktūras pielāgošanu klimata pārmaiņām (MK, 2019).

Aviācijas negadījumi var izraisīt būvju sabrukumu, mežu vai objektu ugunsgrēkus, bīstamo vielu noplūdes un citu veidu apdraudējumus. Par šī apdraudējuma pārvaldīšanu atbildība noteikta SM, bet par negadījumiem, kas saistīti ar militārajiem lidlaukiem, – AM (MK, 2020). SM sniegtā informācija liecina, ka VAS "Starptautiskā lidosta "Rīga"" un CAA veic vairākus preventīvos, drošības, risku izvērtēšanas un citus pasākumus, kā arī izstrādā reaģēšanas plānus atbilstoši savai kompetencei un Valsts civilās aizsardzības plānā un citos normatīvajos dokumentos noteiktajam. Valsts civilās aizsardzības plānā CAA paredzēts uzdevums uzraudzīt sertificēto civilās aviācijas sistēmas elementu atbilstību aviācijas drošības prasībām. Lai nodrošinātu aviācijas nozares noturību pret dažādu apdraudējumu ietekmi, CAA kopā ar citām iesaistītajām aviācijas iestādēm regulāri piedalās EACCC organizētās galda mācībās, izskatot ICAO noteiktos aviācijas krīžu jeb ārkārtas situāciju scenārijus. To vidū ir arī tādi, kas attiecas uz hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi uz aviācijas nozari, piemēram, saules radiācija, kosmiskais apdraudējums, raķešu atlūzu iekļūšana atmosfērā, vulkānisko pelnu ietekme, Eiropas gaisa satiksmes un aeronavigācijas komunikāciju sistēmas sabrukums u. c. Šādi mācību scenāriji tiek izspēlēti, lai saprastu apdraudējumu ietekmi uz lidostām, aviokompānijām, Eiropas gaisa satiksmes un aeronavigācijas pakalpojumu sniedzējiem, meteoroloģijas dienestu, uzraudzības iestādēm, kā arī lai izvērtētu valsts rīcību un reaģēšanas mehānismus. Pēc šāda veida mācībām CAA apkopo un sniedz informāciju par Latvijas ietekmēto organizāciju rīcību. Arī VAS "Starptautiskā lidosta "Rīga""



ir būtiska loma aviācijas drošībā. Lidostā ir ieviests obligāts risku vadības process, atbilstoši kuram regulāri tiek veikta lidojumu drošības risku vērtēšana. Tā notiek ne retāk kā reizi piecos gados, taču pēc nepieciešamības arī biežāk. Šāda **ārpuskārtas risku vērtēšana veikta, piemēram, saistībā ar novērotajiem Latvijas ģeogrāfiskajam stāvoklim netipiskiem vēja virzieniem un vēja ātrumu, kā arī neierasti augstu gaisa temperatūru vasaras periodā.** Ņemot vērā šādu risku vērtējumu rezultātus, VAS "Starptautiskā lidosta "Rīga"" ievieš izmaiņas darbības procedūrās, mainot dažādu ierobežojumu nosacījumus un ieviešot papildu drošības kritērijus. Vienlaikus līdz ar klimata pārmaiņu scenāriju aprēķiniem raksturīgo nenoteiktību risku vērtēšanā netiek ņemtas vērā hidrometeoroloģisko apstākļu nākotnes izmaiņu tendences (MK, 2020; SM, 2024). Savukārt **AM norāda, ka laika periodā no 2019. gada līdz 2024. gadam NBS nav īstenojuši pasākumus nolūkā mazināt hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu negatīvo ietekmi, kas saistīta ar aviācijas nelaiemes gadījumiem** (AM, 2024).

### **Space weather – ģeomagnētiskās vētras**

Spēcīgu ģeomagnētisko vētru ietekmē var tikt nodarīts ievērojams kaitējums infrastruktūrai, turklāt šī ietekme var būt teritoriāli aptveroša. Ģeomagnētisko vētru iedarbībā var tikt apgrūtināta satelītu darbība, nodarīts kaitējums komunikāciju, navigācijas un radio sistēmām, elektrolīnijām un iekārtām. Šādu veidu traucējumi apdraud sabiedrības drošību, kā arī militāro struktūru veiktspēju. Turklāt jāņem vērā, ka ģeomagnētisko notikumu izpausmes pastiprinās virzienā uz poliem. Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likumā ir ietvertas tādas katastrofas kā ģeomagnētiskās vētras un meteorītu nokrišana, tomēr institucionālu iemeslu dēļ tās nav iekļautas Valsts civilās aizsardzības plāna apdraudējumu sarakstā.

Spēcīgākā reģistrētā ģeomagnētiskā vētra ir notikusi 1859. gadā, un šādas intensitātes notikumam mūsdienās ir 12 % iespējamība. Vienlaikus arī pagājušā (piemēram, 1921., 1972. un 1989. gadā) un šī gadsimta (piemēram, 2003., 2017. un 2022. gadā) laikā reģistrēti vairāki mazākas intensitātes notikumi, kas radījuši komunikāciju sistēmu traucējumus. **Ģeomagnētiskās vētras ir raksturīgas Saules aktivitātes maksimuma periodiem, un nākamais šāds maksimums ir gaidāms 2025. gadā.**

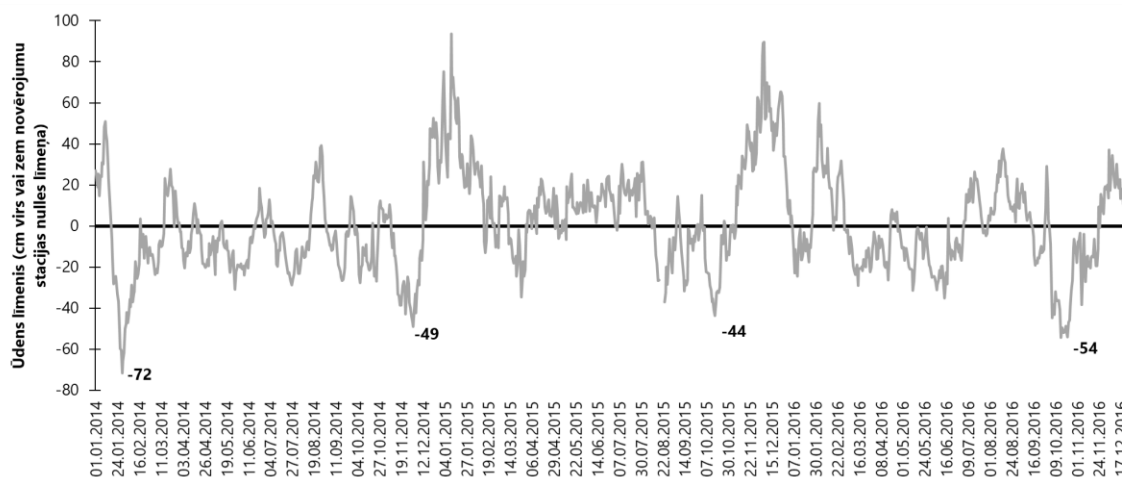
Avoti: [European Council, 2023](#); [Intervija, Nakurts, 03.07.2023.](#); [Saeima, 2016](#); [Tavares da Costa and Kausmann, 2021](#)



- Kuģu sadursme
- Kuģa uzskriešana uz sēkļa
- Pasażieru kuģu katastrofa
- Bīstamo ķīmisko vielu noplūde no kuģiem

Kuģošanas ziņā bīstamākās vietas Latvijas teritoriālajos ūdeņos ir kuģu ceļa posms, kas tiek izmantots nokļūšanai Rīgā un Rīgas līča mazajās ostās un kas aptver Irbes šaurumu un Rīgas līča rietumu daļu. **Nelabvēlīgi laikapstākļi ir viens no apstākļiem, kas var izraisīt kuģu sadursmes vai uzskriešanu uz sēkļa, un šādi negadījumi var izraisīt arī bīstamo vielu noplūdes no kuģiem** (MK, 2020). Lai gan vairākums kuģu negadījumu ir saistīti ar cilvēku pieļautām kļūdām, pasaules mērogā aptuveni trešdaļa kuģu negadījumu bijuši saistīti ar nelabvēlīgu laikapstākļu ietekmi (Dalton, 2020). Attiecībā uz tādiem apdraudējumiem kā vētru izpausmes līdzšinējās un nākotnē prognozētās izmaiņas ietver ievērojamu mainību un nenoteiktību. Vienlaikus sagaidāms, ka līdz ar turpmāku gaisa temperatūras paaugstināšanos Baltijas jūrā būtiski mainīsies kuģošanas apstākļi ziemā. Pēdējo 100 gadu laikā jūras ledus izplatība Baltijas jūrā ir samazinājusies – ledus sezona ir kļuvusi īsāka un ledus teritoriālā izplatība samazinājusies. Vienlaikus šim reģionam raksturīga liela mainība attiecībā uz ziemas sezonas laikapstākļiem, tādēļ arī jūras ledus izplatība un ledlaužu noslodze un pieejamība atšķiras gan gadu no gada, gan teritoriālā griezumā. Bargās ziemās aktuāla

klūst arī ledus grēdošanās izplatība, un, piemēram, 2011. gada ziemā sarežģītu ledus apstākļu ietekmē Baltijas jūrā tika reģistrēti 14 kuģu negadījumi. Turklāt jūras ledus sezona Baltijas jūrā pārklājas ar laiku, kad gada griezumā pūš stiprākie vēji, un šādos apstākļos navigācija var būt īpaši apgrūtināta. Īpaši sarežģīti apstākļi veidojas, kad līdz ar spēcīgu vēju un augstiem viļņiem zemā gaisa temperatūrā kuģi strauji apledo. Turpmāku klimata pārmaiņu apstākļos jāreķinās, ka, no vienas puses, jūras ledus izplatība Baltijas jūrā pakāpeniski samazināsies, vienlaikus pieaugot kuģu apledošanas riskam, bet, no otras puses, īpaši aukstās ziemās joprojām var veidoties sarežģīti kuģošanas apstākļi bieža jūras ledus dēļ. Vienlaikus jau šobrīd vērojama tendence, ka, **jūras ceļiem aizvien vairāk atbrīvojoties no ledus, Eiropas ziemeļos kuģu satiksme kļūst intensīvāka** (*Ahola et al., 2021; Rutgersson et al., 2022*).



49. attēls. Ūdens līmeņa izmaiņas (cm virs vai zem novērojumu stacijas nulles atzīmes) Kolkas hidrometeoroloģisko novērojumu stacijā Baltijas jūras Rīgas līcī laika periodā no 2014. gada līdz 2016. gadam

Avots: LVGMC, 2023c

Nozīmīgu kuģošanas apstākļu apdraudējumu rada arī ūdens līmeņa svārstības, un īpaši zema ūdens līmeņa apstākļi var apgrūtināt ostu pieejamību kuģiem, kā arī veicināt to uzskriešanu uz sēkļiem. **Kuģa uzskriešana uz sēkļa ir viens no statistiski biežākajiem jūras negadījumiem, un šī apdraudējuma izplatības ziņā bīstamākās vietas Latvijas ūdeņos ir Rīgas līcis un Irbes šaurums** (*AM, 2024; Cammalleri et al., 2020; MK, 2020*). Rīgas līcis ir tā Baltijas jūras akvatorijas daļa, kurā kopumā novērojamas vislielākās ūdens līmeņa svārstības (sk. arī 5.5.5. nodaļu). Raksturīgo ūdens līmeņa svārstību amplitūdu atspoguļo jūras ūdens līmeņa izmaiņas Kolkas hidrometeoroloģisko novērojumu stacijā (49. attēls), kas atrodas Irbes šaurumā jeb galvenajā kuģu ieejā Rīgas līcī. Aplūkotajā laikposmā ir bijuši vairāki gadījumi, kad šajā Baltijas jūras akvatorijas daļā ūdens līmenis ir ievērojami pazeminājies. **Vienlaikus kuģa uzskriešanas uz sēkļa riska vērtēšanā nav ietverts ne līdzšinējo hidrometeoroloģisko apstākļu ietekmes izvērtējums, ne apzināta nākotnes klimata pārmaiņu ietekme.** Arī vērtējot riskus saistībā ar bīstamo vielu noplūdi no kuģiem, laikapstākļu ietekme nav ņemta vērā. Tomēr **no laikapstākļiem ir atkarīga bīstamo vielu izplatība vidē un šāda piesārņojuma radītās sekas.** MK rīkojums Par Nacionālo gatavības plānu naftas, bīstamo vai kaitīgo vielu piesārņojuma gadījumiem jūrā nosaka rīcību gadījumā, kad notikusi bīstamu vielu noplūde no kuģiem. Tajā noteikta arī nepieciešamība piesārņojuma izplatības modelēšanas nolūkā iegūt faktiskos hidrometeoroloģiskos apstākļus raksturojošo informāciju un prognozi tuvākajām 48 stundām no LVGMC. Tādējādi uz laikapstākļu ietekmi balstīta piesārņojuma izplatības modelēšana šajā plānā ir noteikta kā viens no apdraudējuma ietekmes mazināšanas pasākumiem, tomēr tā īstenošana nav ietverta Valsts civilās aizsardzības plānā. Turklāt **šie nav vienīgie ar kuģošanu saistītie apdraudējumi, kuru risku vērtēšanā un pārvaldībā ietvertā informācija ir nepilnīga.** Piemēram, AM sniegtā informācija par pasažieru kuģu katastrofu apdraudējumu risku novērtējumu ietver kuģa mašīntelpā izcēlušās ugunsgrēka scenārija aprakstu.

No riska vērtējuma neizriet neviens preventīvais pasākums, kas būtu vērsts uz šādas katastrofas risku mazināšanu (AM, 2024). Valsts civilās aizsardzības plānā ir noteikts viens preventīvais pasākums, kas vērsts uz laikapstākļu nelabvēlīgās ietekmes mazināšanu ar kuģošanu saistīto apdraudējumu pārvaldībā – tas ir pastāvīgs kuģošanas režīma monitorings, ko veic NBS JS KAD (MK, 2020). **AM norāda, ka laika periodā no 2019. gada līdz 2024. gadam NBS Jūras spēki nav īstenojuši pasākumus nolūkā mazināt hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu negatīvo ietekmi uz katastrofu pārvaldīšanu jūrā, kā arī neplāno to veikt nākotnē (AM, 2024).**

### 5.6.3. Slimību un kaitēkļu izplatība

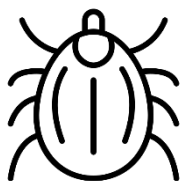
Klimata pārmaiņas cilvēku veselību ietekmē vairākos veidos – veicinot mirstību un slimības, ko izraisa arvien biežāk novērojami ekstremāli laikapstākļi, zoonožu (infekcijas slimības, ar kurām slimo gan cilvēki, gan dzīvnieki), ar pārtiku, ūdeni un pārnēsātājiem saistītu infekcijas slimību gadījuma skaita pieaugums, alergēnu, vīrusu, kaitēkļu un slimību izplatības izmaiņas, izaicinājumi pārtikas drošībai, kā arī garīgās veselības problēmas (EK, 2023a; Maggiore et al., 2020; VARAM, 2024b; VM, 2024; WHO, 2023b). Pētījumi liecina, ka **klimata pārmaiņu ietekmē var palielināties vairāk nekā puses no jau zināmo cilvēku infekcijas slimību izplatība (Mora et al., 2022)**. Tādējādi klimata pārmaiņu nelabvēlīgā ietekme aptver arī tādus Valsts civilās aizsardzības plānā ietvertos apdraudējumus, kas saistīti ar slimību un kaitēkļu izplatību, – epidēmijas un pandēmijas, kā arī dzīvnieku un augu slimības jeb epizootijas un epifitotijas.



**Epidēmija** ir infekcijas slimības izplatīšanās tādos apmēros, kas pārsniedz konkrētajai teritorijai raksturīgo saslimstības līmeni, vai arī tādas slimības parādīšanās un izplatīšanās, kas iepriekš konkrētajā teritorijā nav reģistrēta. Savukārt **pandēmija** ir epidēmija, kas skar plašas teritorijas vai kontinentus. Epidēmijas var atšķirties pēc to intensitātes saslimušo skaita ziņā, ģeogrāfiskās izplatības, norises ilguma un skartajām iedzīvotāju grupām. Līdz ar tādiem apstākļiem kā iedzīvotāju imunitāte, sanitārās kultūras līmenis, vakcinācijas aptvere u. c. starp faktoriem, kas veicina infekcijas slimību izplatību, jāmin sezonālās, ģeogrāfiskā novietojuma un klimatisko apstākļu, kā arī klimata pārmaiņu ietekme. Turklāt epidēmiju un pandēmiju iespējamība palielinās gadījumos, kad vienlaikus lielam iedzīvotāju skaitam nepieciešama medicīniskā palīdzība vai īpaša aprūpe – šādi apstākļi var būt pēc dabas katastrofām. Epidēmiju un pandēmiju laikā tiek noslogota veselības nozares veikspēja, kā arī liela saslimušo skaita apstākļos var tikt apgrūtināta citu sabiedrībai svarīgu pakalpojumu nodrošināšana, tostarp civilās aizsardzības jomā (MK, 2020; Saeima, 1997). ES mērogā raugoties, pēdējo 40 gadu laikā ar infekcijas slimību izplatību bijis saistīts vairāk nāves gadījumu nekā ar citu apdraudējumu ietekmi. Turklāt satraucoša ir jau vairāku gadu desmitu griezumā novērotā šādu nāves gadījumu skaita pieauguma tendence (EC, 2021c). Šos izaicinājumus pastiprina pieaugošā antimikrobiālās jeb antibiotiku rezistences problēma, kas ir viens no būtiskākajiem sabiedrības veselības izaicinājumiem 21. gadsimtā (WHO, 2023a).

Apzinoties hidrometeoroloģisko apstākļu un klimata pārmaiņu ietekmi uz infekcijas slimību izplatību, SPKC pastāvīgi veic epidemioloģisko uzraudzību, kā arī savā tīmekļvietnē publicē aktuālo informāciju par pastāvošajiem riskiem un individuālajiem preventīvajiem pasākumiem. Starp slimībām, kuru izplatība saistāma ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem un sezonālu ietekmi, ir, piemēram, bakteriālas zarnu infekcijas. **Sagaidāms, ka turpmāko klimata pārmaiņu apstākļos Baltijas jūras ūdeņi kļūs par aizvien piemērotāku vidi *Vibrio* ģints baktēriju izplatībai.** Šī baktēriju grupa ir saistāma ar tādām slimībām kā holera, smagas zarnu trakta, ādas un ausu infekcijas (Bednar-Fiedl et al., 2022; EEA, 2022; SPKC, 2023; VM, 2024). Savukārt ilgāka termiņa klimata pārmaiņu nelabvēlīgā ietekme saistāma ar slimību pārnēsātāju izplatības areālu izmaiņām. Starp šādām slimībām ir zoonozes, piemēram, putnu gripa, kuru izplatību ietekmē dzīvnieku migrācija. Atsevišķu infekcijas slimību, piemēram, poliovīrusa un citu enterovīrusu, kā arī difterijas,

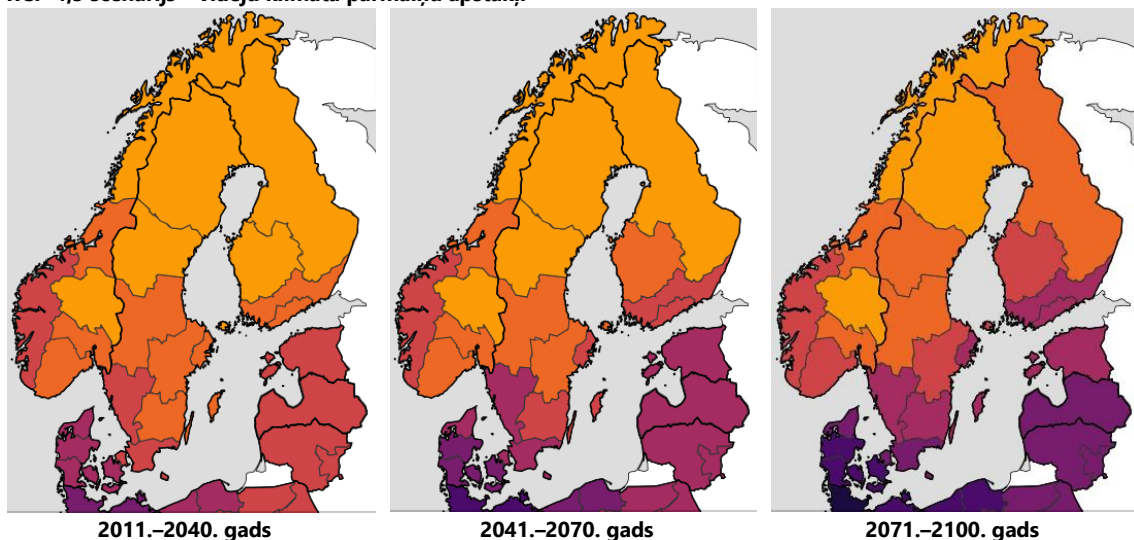
izplatība ir saistāma ar iedzīvotāju migrāciju (sk. arī [5.6.4. nodaļu](#)) un šo slimību ieviešanas risku (VM, 2024).



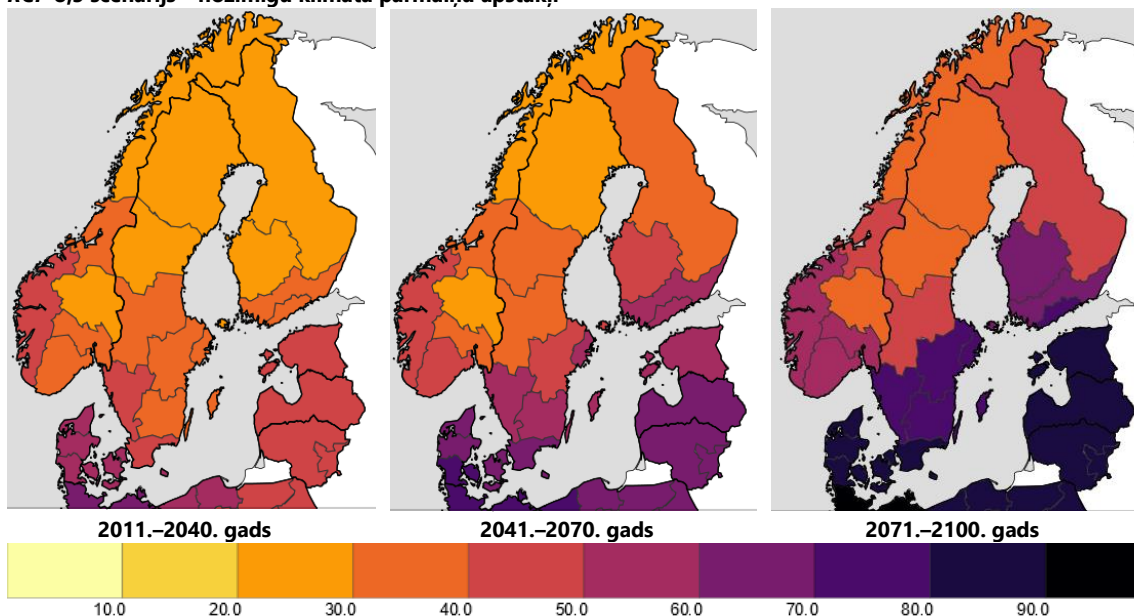
**Klimata pārmaiņas īpaši aktualizē ar pārnēsātājiem – odiem un ērcēm – saistītu slimību izplatību Eiropā.** Lai gan pārnēsātāju izplatītās slimības Eiropā ir sastopamas salīdzinoši mazāk nekā citos pasaules reģionos, tās kļūst aizvien biežākas un teritoriāli plašāk izplatītas. Pašlaik šajā slimību grupā visbiežāk Eiropā sastopams ērču encefalīts un Laimas boreliozes: ik gadu tiek reģistrēti aptuveni 85 000 saslimšanas gadījumu. Turklāt Ziemeļeiropā šo slimību izplatībai novērojama pieauguma tendence, kas skaidrojama ar aizvien mērenākām ziemām, siltākām vasarām, mazāku gaisa temperatūras sezonālo mainību, kā arī kopumā ilgāku veģetācijas sezonu un cilvēku saimnieciskās darbības ietekmi uz zemes lietošanas veidu. **Sagaidāms, ka arī turpmāko klimata pārmaiņu apstākļos šo ērcu pārnēsāto slimību izplatība Eiropā palielināsies.** SPKC īstenotā monitoringā konstatēts, ka kopš 1973. gada Latvijā novērotas izmaiņas Laimas boreliozes, ērcu encefalīta un ērlihiozes pārnēsātāju ērcu sugu sastāvā: kopš 2015. gada valsts teritorijā pakāpeniski pieaugusi ērcu sugas *Dermacentor reticulatus* klātbūtne, kas iepriekš bija sastopama uz dienvidiem no valsts teritorijas. Turklāt šīs sugas ērcēm raksturīga augsta aktivitāte jau uzreiz pēc sniega nokušanas pavasarī. Ņemot vērā korelāciju starp ērcu aktivitāti un cilvēku saslimstību ar to pārnēsātajām slimībām, nepieciešams pastāvīgi uzraudzīt ērcu aktivitātes un izplatības izmaiņas ([Bednar-Fiedl et al., 2022](#); [EC, 2021c](#); [ENBEL, 2023b](#); VM, 2024).

Klimata pārmaiņu ietekmē mainās to odu dzīves areāli, kas pārnēsā infekcijas slimības, aptverot aizvien plašākas Eiropas teritorijas un izplatoties aizvien tālāk uz ziemeļiem. Pēdējo gadu laikā Eiropā novēroti arī vairāki odu pārnēsāto eksotisko slimību, piemēram, Čikungunjas, Rietumnilas un Denges drudža un malārijas, uzliesmojumi. Vairākums šo gadījumu gan bijuši ievesti, tomēr novēroti arī šo slimību vietējās pārneses gadījumi Eiropas kontinentālajā daļā. Piemēram, 2022. gadā Eiropā reģistrētas 1133 saslimšanas ar Rietumnilas drudzi, no kurām 71 gadījums bija šīs infekcijas vietējās pārneses rezultāts. Sagaidāms, ka Eiropas klimatiskie apstākļi kļūs aizvien piemērotāki šīs slimības pārnēsājošo odu izplatībai ([EC, 2021c](#); [ECDC, 2023](#)). **Prognozes liecina, ka arī Latvijā līdz šī gadsimta beigām būs labvēlīgi klimatiskie apstākļi (50. attēls) odu *Aedes albopictus* izplatībai, kas ir Rietumnilas un Denges drudža un malārijas pārnēsātājs (EEA, 2022).** Attiecībā uz minēto drudža veidu izplatību prognozes vēl ir salīdzinoši neskaidras, bet par malāriju prognozes jau ar vidēju pārliecību norāda uz izplatības pieaugumu Ziemeļeiropā. Vienlaikus līdz ar augsto sociāli ekonomiskās attīstības līmeni un veselības aprūpes pieejamību Eiropā risks saistībā ar šīs slimības izplatības nelabvēlīgo ietekmi uz cilvēku veselību saglabāsies zems ([Bednar-Fiedl et al., 2022](#)).

#### RCP 4,5 scenārijs – vidēju klimata pārmaiņu apstākļi



#### RCP 8,5 scenārijs – nozīmīgu klimata pārmaiņu apstākļi



50. attēls. Odu *Aedes albopictus* izplatības klimatiskās piemērotības indeksa vērtības laikposmā līdz 2100. gadam atbilstoši RCP 4,5 un RCP 8,5 klimata pārmaiņu scenārijiem. Augstas indeksa vērtības norāda uz klimatiski piemērotiem apstākļiem.

Avots: *EC and EEA, n. d.*

VM informē, ka tās īstenoto preventīvo pasākumu klāstā epidēmiju un pandēmiju apdraudējuma riska mazināšanas nolūkā nav tādu pasākumu, kas būtu tieši saistīti ar hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu nelabvēlīgās ietekmes mazināšanu. Līdz ar aktualizēto Valsts civilās aizsardzības plāna redakciju tajā iekļauts pasākums, kas paredz infekcijas slimību diagnostiku, ziņošanu, epidemioloģiskās uzraudzības un pretepidēmijas pasākumu īstenošanu infekcijas slimību perēkļos. Paredzams, ka šī pasākuma īstenošana ļaus iegūt informāciju par Latvijas teritorijai neraksturīgu un jaunu infekcijas slimību parādīšanos, tostarp saistībā ar klimata pārmaiņu ietekmi uz infekcijas slimību izplatību (*MK, 2020; VM, 2024*). Vienlaikus SPKC īsteno preventīvos pasākumus epidemioloģiskās drošības jomā, lai reaģētu uz riskiem, kas saistīti ar hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu negatīvo ietekmi. Iespējamie riski veselības un labklājības jomā, kurus nepieciešams uzraudzīt, noteikti Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam, un tie ietver pārnēsātāju izplatītas slimības, iedzīvotāju

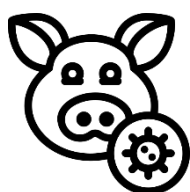
migrāciju, paaugstinātu saslimšanu ar akūtām zarnu infekcijas slimībām, šo slimību uzliesmojumus (MK, 2019; VM, 2024). Savukārt galvenie preventīvie pasākumi, kas ir aktuāli un īstenojami šajā jomā, ir šādi:

- infekcijas slimību reģistrācija un epidemioloģiskā izmeklēšana, lai iegūtu uz pierādījumiem balstītu informāciju, kas var liecināt par Latvijai raksturīgu slimību izplatības tendenču izmaiņām vai neraksturīgu infekcijas slimību parādīšanos klimata pārmaiņu ietekmē;
- gatavības nodrošināšana, lai organizētu nepieciešamos pretepidēmijas pasākumus, reaģējot uz infekcijas slimību gadījumiem vai uzliesmojumiem, kas saistīti ar klimata pārmaiņu ietekmi;
- sadarbības nodrošināšana ar PVO, ECDC, lai apmainītos ar operatīvu un retrospektīvu informāciju par epidemioloģiskajiem riskiem, kas saistīti ar hidrometeoroloģisko apstākļu vai klimata pārmaiņu ietekmi;
- ērcu aktivitātes un inficētības monitoringa nodrošināšana, lai uzraudzītu ērcu populācijas izmaiņas un to izplatību dabiskajos biotopos, prognozējot riskus sabiedrības veselībai;
- iedzīvotāju informēšana par pārnēsātāju aktivitātes sezonu, iespējamām infekcijas slimībām un to profilaksi;
- bērnu vakcinācijas pret ērcu encefalītu organizēšana. Jau vairākus gadus Latvijā tiek nodrošināta valsts apmaksātā vakcinācija pret ērcu encefalītu bērniem no viena līdz 18 gadu vecumam teritorijās, kurās ir visaugstākā saslimstība ar ērcu encefalītu;
- veselības izglītības nodrošināšana par zarnu infekciju profilaksi;
- enterovirusu (tostarp poliovirusu) uzraudzība notekūdeņos vietās, kur visvairāk iespējama to ieviešana, tai skaitā patvēruma meklētāju uzturēšanās vietās. Lai mazinātu poliovirusu un enterovirusu izplatības draudus, SPKC īsteno enterovirusu monitoringu notekūdeņos trijās pilsētās (kopumā septiņos paraugu ņemšanas punktos) ar visaugstāko šīs infekcijas ieviešanas un izplatīšanās risku: Rīgā, Jūrmalā un Daugavpilī;
- sadarbība ar patvēruma meklētāju uzturēšanās vietu administrāciju un medicīnas darbiniekiem vakcīnnoņemšanai infekcijas slimību, tostarp difterijas, profilakses nodrošināšanai;
- putnu gripas izplatības uzraudzība un tās profilakses pasākumu veikšana.

Reaģējot uz epidemioloģiskā monitoringa informāciju, tiek īstenoti pasākumi ar konkrētu slimību izplatību saistīto risku mazināšanai. Piemēram, 2023. gada sākumā, reaģējot uz pieaugošu difterijas izplatību Eiropā, SPKC aicināja ārstu profesionālās organizācijas un ārstniecības iestādes aktualizēt un izvērtēt ārstu un pacientu vakcinācijas statusu un individuālo aizsardzības līdzekļu lietošanas nepieciešamību veselības aprūpes darbiniekiem. Savukārt, lai mazinātu ar sezonāli raksturīgajām slimībām saistītos riskus, ik gadu tiek īstenotas mērķētas sabiedrības informēšanas aktivitātes. Piemēram, ik gadu ērcu aktivitātes sezonas sākumā un arī tās laikā SPKC tīmekļvietnē tiek nodrošināta informācija par ērcu aktivitāti, statistikas datiem par ērcu pārnēsātajām slimībām, vakcināciju un norādījumi sevis pasargāšanai no ērces piesūkšanās (VM, 2024). Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam ietverts pasākums VM līdz 2027. gadam veikt pētījumu par infekcijas slimību pārnēsātāju izplatības, aktivitātes, inficētības un iedzīvotāju saslimstības rādītāju saistību ar klimata parametru pārmaiņām. Plānā ietverts arī pasākums SPKC pastāvīgi sabiedrības informēšanā iekļaut ziņas par iespējamām klimata pārmaiņu izraisītām infekciju pārnēsātāju izmaiņām Latvijā, jaunu slimību simptomiem un profilakses pasākumiem, īpaši paaugstināta riska teritorijās (MK, 2019).

Lai nodrošinātos pret klimata pārmaiņu ietekmē prognozēto slimību izplatību, tiek ieteikts **stiprināt epidemioloģisko monitoringu un izstrādāt uz hidrometeoroloģisko novērojumu un prognožu rezultātiem balstītas rīkkopas, kas ļautu pēc iespējas laikus identificēt slimību uzliesmojumus un brīdināt sabiedrību**. Piemēram, Čehijā ir izstrādāta ērcu aktivitātes prognozēšanas sistēma. Šādu prognožu rezultāti sniedz iespēju informēt sabiedrību par riskiem, kas saistīti ar ērcu pārnēsātajām slimībām, gan teritoriālā, gan laika griezumā. Savukārt Vācijā, lai noskaidrotu ērcu inficētības līmeni, iedzīvotāji tiek aicināti iesniegt ērcu paraugus testēšanai. Tās rezultāti tālāk tiek izmantoti ērcu pārnēsāto slimību izplatības kartēšanā. Līdzīga iniciatīva tiek

īstenota arī odu sugu uzraudzības nolūkā (*EC and EEA, 2022; EEA, 2022; New et al., 2022; Semenza and Suk, 2018*). Agrīnās brīdināšanas nodrošināšanai un citu preventīvo pasākumu īstenošanai ir īpaši svarīga loma ar *Vibrio* ģints baktēriju izplatību saistīto risku mazināšanā (*Bednar-Fiedl et al., 2022; EEA, 2022*). Vienlaikus īstenojami arī vairāki praktiski pasākumi nolūkā mazināt ar pārnēsātājiem un ūdeni saistīto slimību riskus. Ar ūdeni saistīto slimību riska mazināšanai nozīmīga ir **vispārējo higiēnas un sanitāro standartu nodrošināšana un uzraudzība, kā arī sabiedrības informēšana**. Savukārt ar pārnēsātājiem saistīto slimību riska mazināšanai var būt noderīgi arī tādi praktiski risinājumi kā **personīgās aizsardzības līdzekļu**, piemēram, repelentu un insekticīdu, pieejamības un izmantošanas veicināšana. Insekticīdus kā odu izplatību samazinošus līdzekļus var izmantot arī plašākās teritorijās, tomēr, lai novērstu rezistenci pret šiem līdzekļiem, tiek ieteikts priekšroku dot bioloģiskām odu populāciju ierobežošanas metodēm. Ar pārnēsātājiem saistīto slimību izplatības ierobežošanā **neatsverama loma ir arī starptautiskajai sadarbībai un vienotiem centieniem izstrādāt pret šīm slimībām iedarbīgas vakcīnas** (*Cisse et al., 2022; EEA, 2022*).



**Epizootijas** ir dzīvnieku infekcijas slimības, kas var izraisīt dzīvnieku masveida saslimšanu. Epizootiju izplatību veicina inficētu savvaļas dzīvnieku migrācija, inficētu lauksaimniecības dzīvnieku pārvietošana vai no inficētiem dzīvniekiem iegūtu produktu aprīte. Šo infekcijas slimību piemēri ir *Āfrikas cūku mēris*, *mutes un nagu sērga* u. c. (*MK, 2020*). Šādu slimību izplatības gadījumā tiek nodarīts ievērojams kaitējums lauksaimniecības nozarei, starptautiskajai tirdzniecībai un valsts ekonomikai (*ZM, 2024*). Savukārt **klimate pārmaiņu veicināta sugu pārvietošanās sekmē jaunu slimību ienākšanu reģionos, kur tās iepriekš nav bijušas**. Turklāt dzīvnieku slimību epidēmiju izplatības un ietekmes prognozēšana ir īpaši sarežģīta, jo šādu notikumu iespējamību ietekmē daudzveidīgi faktori – klimatiskie apstākļi, saimniecību veids un pārvaldība, veterinārā un lauksaimniecības prakse, kā arī dzīvnieku pārvietošanās (*EC, 2021c*).

Lai novērstu slimības izcelšanās apdraudējumu vai mazinātu tās uzliesmojuma radītās sekas, **regulāri jāanalizē riski un jāveic veterinārās uzraudzības pasākumi, kā arī nepieciešamības gadījumā laikus jānodrošina profilaktiskie pasākumi bīstamas situācijas novēršanai**. ES tiesību akti noteic, ka valstīm jāveido nacionālās sistēmas efektīvai un savlaicīgai ziņošanai par dzīvnieku infekcijas slimību uzliesmojumiem, kā arī par šādiem gadījumiem un to apkarošanas gaitu jāinformē EK un citas ES dalībvalstis. Līdz ar to PVD, kas ir Latvijas kompetentā iestāde dzīvnieku infekcijas slimību pārraudzības jomā, katru gadu izstrādā Dzīvnieku infekcijas slimību valsts uzraudzības plānu un Dzīvnieku infekcijas slimību uzraudzības un apkarošanas programmas. Atbilstoši šiem dokumentiem, tiek organizēta dzīvnieku infekcijas slimību uzraudzība, kontrole un apkarošana. Vienlaikus PVD uzrauga epizootisko situāciju arī ārpus valsts robežām, lai laikus identificētu infekcijas slimību pārrobežu izplatības draudus. Dzīvnieku infekcijas slimību profilakses nolūkā kontrolei tiek pakļauti transportlīdzekļi, ar kuriem tiek organizēta dzīvnieku pārvadāšana uz vai cauri teritorijām, kurās reģistrēti epizootiju uzliesmojumi. Turklāt valsts robežšķērsošanas vietās ir izvietota informācija ceļotājiem par dzīvnieku izcelsmes pārtikas produktu ieviešanas aizliegumu Latvijā, un tiek organizētas personu rokas bagāžas kontroles (*ZM, 2024*). Vienlaikus **lietpratēji norāda, ka būtu jānodrošina lielāka gatavība rīcībai labi zināmo infekcijas slimību, piemēram, Āfrikas cūku mēra, izplatības gadījumā** (*Bērziņš, 2023*).

Valsts civilās aizsardzības plānā epizootiju apdraudējuma pārvaldīšanai ir noteikti divi preventīvie pasākumi: jau iepriekš minētā PVD epidemioloģiskās uzraudzības nodrošināšana, informācijas apmaiņa, profilakses un pretepidēmijas pasākumu veikšana, kā arī epidemioloģisko pasākumu pilnveidošana normatīvajos aktos, ko pēc nepieciešamības īsteno ZM un PVD (*MK, 2020*). Savukārt Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānā laika posmam līdz 2030. gadam ietverts pasākums ZM līdz 2027. gadam veikt pētījumu par klimata pārmaiņu veicinātiem infekcijas slimību pārnēsātājiem un to izplatības tendencēm, lai izprastu infekcijas slimību epidemioloģiju, rašanos, izplatību un slogu lauksaimniecībai, izpētītu rezistences veidošanos un izplatīšanos, kā arī uzlabotu infekcijas slimību un rezistences attīstības agrīnu atklāšanu dzīvnieku veselības jomā (*MK, 2019*).



**Epifitotijas** ir strauja augiem kaitīgo organismu (augu slimību vai kaitēkļu) izplatīšanās, kā rezultātā sākas augu masveida saslimšana vai strauja bojāeja. Šādi notikumi var būtiski ietekmēt lauksaimniecības un mežsaimniecības nozari. Mežaudzēs masveida kaitēkļu savairošanās ir novērojama pēc ugunsgrēkiem (sk. [5.5.13. nodaļu](#)), plūdiem (sk. [5.5.1.](#) un [5.5.2. nodaļu](#)) un vējgāzēm (sk. [5.5.4.](#) un [5.5.6. nodaļu](#)) jeb apstākļos, kad mežaudzes koki ir novājināti pēc nelabvēlīgu

hidrometeoroloģisko apstākļu ietekmes. Turklāt Latvijas meži ir skujkoku jeb boreālo mežu zonas dienvidu daļā, kurai raksturīga periodiska meža kaitēkļu masu savairošanās, kas var izraisīt audžu bojāeju lielā platībā. Boreālajiem mežiem raksturīgā ierobežotā koku sugu daudzveidība padara tos mazāk noturīgus pret dabiskiem traucējumiem un līdz ar to neaizsargātākus pret klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi, tostarp bīstamu laikapstākļu un kaitēkļu izplatības radītajām sekām. Šobrīd Latvijā īpašus izaicinājumus rada bakteriālā iedega, ošu smaragdzaļā krāšņvabole, priežu koksnes nematode un egļu astonzobu mizgrauzis. **Klimatisko apstākļu izmaiņas ietekmē kaitēkļu izplatību.** Piemērotu hidrometeoroloģisko apstākļu ietekmē pēdējo gadu laikā egļu astonzobu mizgrauzis ir attīstījies divās paaudzēs, tādējādi ievērojami palielinot apdraudējumu mežaudzēm. Pētījumos noskaidrots, ka līdz šim Eiropā lielākos biomasas zaudējumus mežaudzēm nodarījuši nelabvēlīga vēja, meža ugunsgrēku un kaitēkļu uzliesmojumu ietekme, bet no minētajiem tieši kaitēkļu izplatība ir tas apdraudējums, kuram novēroto gaisa temperatūras un atmosfēras nokrišņu izmaiņu apstākļos konstatēta būtiska palielināšanās tendence. Prognozes liecina, ka **klimata pārmaiņu ietekmē kaitēkļu savairošanās risks nākotnē varētu pieaugt** (EC, 2021c; EK, 2023a; Forzieri et al., 2020; MK, 2020; ZM, 2024).

Valsts civilās aizsardzības plāna aktuālajā redakcijā ir ietverti divi preventīvie pasākumi, kas vērsti uz kaitēkļu izplatības mežos riska mazināšanu. Šie pasākumi ir meža sanitārā stāvokļa prasību kontrole, ko īsteno VMD, un meža kaitēkļu un slimību zinātniskā monitoringa datu analīze, ko veic LVMI Silava. Tomēr plānā vairs nav ietverts LVMI Silava noteiktais uzdevums nodrošināt preventīvos un sabiedrības informēšanas pasākumus par kukaiņu masveida savairošanos, tās sekām un sagaidāmo rīcību. Savukārt attiecībā uz augu aizsardzību plānā ietverts tikai viens preventīvais pasākums – pēc nepieciešamības īstenota augu aizsardzības, uzraudzības un kontroles pasākumu pilnveidošana normatīvajos aktos, ko veic ZM un VAAD ([MK, 2020](#)). ZM norāda, ka apdraudējuma apstākļos VMD sadarbībā ar citām institūcijām plāno kaitēkļu un slimību ierobežošanas pasākumus veģetācijas sezonā, kā arī apseko mežaudzes un izvērtē to veselības stāvokli. Kaitēkļu izplatības gadījumā tiek veikta invadēto audžu izcīršana un feromonu slazdu izvietošana izcirtumos, vienlaikus informējot un izglītojot mežu īpašniekus par kaitēkļu radītajiem bojājumiem mežā. Ievērojot ierobežojumus un veicot meža aizsardzības pasākumus, ir iespējams samazināt kaitēkļu radītos mežaudžu bojājumus ([ZM, 2024](#)).

Kaitīgo organismu izplatību ārpus mežu teritorijām uzrauga VAAD. Katru gadu tiek izstrādāts un apstiprināts Valsts augu aizsardzības dienesta uzraudzības plāns, kura mērķis ir arī pasargāt valsti no kaitīgo organismu izplatības uzliesmojumiem. Papildus uzraudzības plānā noteiktajam katru gadu tiek īstenota apsekojumu programma nolūkā apzināt kaitīgo organismu izplatību ES līmenī, kā arī pastāvīgi tiek nodrošināta starptautiska informācijas apmaiņa par konstatētiem jaunu augu karantīnas vai citu sevišķi bīstamu organismu atklāšanas gadījumiem. Tāpat tiek īstenotas sabiedrības un lauksaimnieku informēšanas un izglītošanas aktivitātes, kā arī veiktas regulāras VAAD inspektoru apmācības un pilnveidotas pārbaužu veikšanas instrukcijas, aktualizējot jaunāko informāciju par Latvijā un citās valstīs aktuālo situāciju augu kaitēkļu un slimību izplatības jomā. Tiek izstrādāti ārkārtas situāciju plāni gadījumiem, kad tiek konstatēti priežu koksnes nematodes, patogēnās baktērijas *Xylella fastidiosa* un ošu smaragdzaļās krāšņvaboles perēkļi. Lai nodrošinātu, ka Latvijā neieviešas un neizplatās šie jaunie augiem kaitīgie organismi, tiek veiktas regulāras pārbaudes Latvijas teritorijā, kā arī uzraudzīti ievestie augi un augu produkti, ņemot paraugus laboratoriskajai testēšanai. Savukārt kopš 2007. gada Latvijā periodiski sastopamās bakteriālās iedegas izplatības ierobežošanas nolūkā tiek veikts monitorings dažādās tās saimniekaugu



audzēšanas un augšanas vietās, kā arī uzraudzība ar bakteriālo iedegu inficētajā zonā, karantīnas zonā un buferzonā 3 km rādiusā ap karantīnas zonu un infekcijas perēkļiem (VAAD, 2023; ZM, 2024).

Lai mazinātu kaitīgo organismu radītos zaudējumus, tostarp klimata pārmaiņu ietekmē, lietpratēji iesaka veicināt augu un koku noturību pret slimībām un kaitēkļiem. **Tas nozīmē gan augšanas apstākļiem atbilstošu sugu izvēli, gan pret kaitēkļiem mazāk uzņēmīgu augu šķirņu selekcionešanu.** Koku kaitēkļu izplatības riska mazināšanas nolūkā lietpratēji iesaka veicināt koku sugu mistrojumu meža masīva līmenī, sekmēt labvēlīgus apstākļus putnu mājvietām, kā arī vispārēju koku augšanas apstākļu uzlabošanu. Savukārt mežaudzēs, kuru mērķis ir koksnes ražošana, kaitēkļu izplatības ierobežošanai piemērots risinājums var būt sanitārās vienlaidus cirtes. Vienlaikus **jāattīsta tehnoloģijas efektīvākai kaitēkļu konstatēšanai mežā un laukā, kā arī jānodrošina kaitēkļu monitorings un to izplatības analīze ilgtermiņā** (Bērziņš, 2023; BMC, 2023; Jansons u. c., 2016; Mikelsons, 2023).

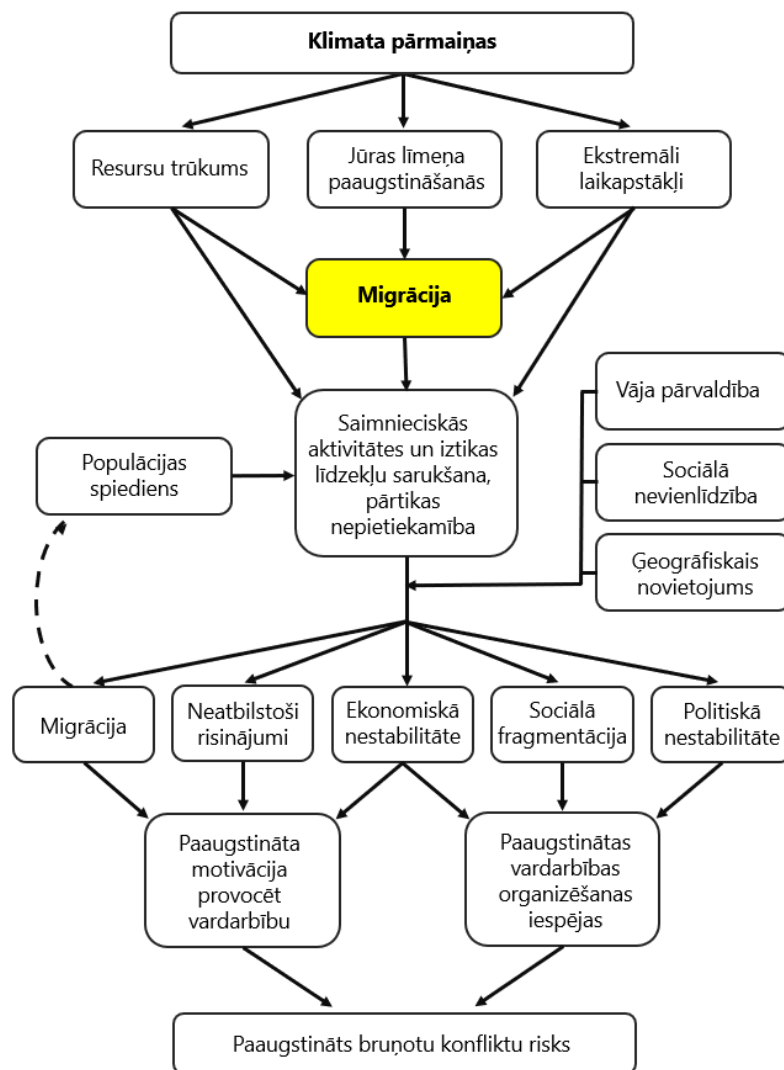
#### 5.6.4. Sabiedriskās nekārtības, terora akti, iekšējie nemieri



Valsts civilās aizsardzības plānā ietverti ir trīs antropogēnas izcelsmes apdraudējumi, kas saistīti ar sabiedriskajām nekārtībām, terora aktiem un iekšējiem nemieriem (MK, 2020; Saeima, 2016). **Lai gan nepastāv tieša saikne starp klimata pārmaiņām un šiem apdraudējumiem, klimata pārmaiņas var pastarpināti destabilizēt sabiedrību, veicināt nemierus un palielināt terorisma draudus** (51. attēls). Klimata pārmaiņu negatīvā ietekme, piemēram, ūdens, pārtikas un zemes trūkums, kā arī intensīva migrācija, var saasināt sociālās, politiskās un ekonomiskās nesaskaņas, padarot sabiedrību neaizsargātāku un vieglāk ietekmējamu, kā arī veicinot tajā nemieru, vardarbības un terorisma izpausmes (*Displacement Solutions, 2023; Mavrakou et al., 2022; Romm, 2022; Schon and Nemeth, 2022; UNESCO, 2024*). Iedzīvotājiem migrējot no klimata pārmaiņu smagi skartajām teritorijām, tos uzņemošajās valstīs vai reģionos rodas daudzveidīgi izaicinājumi, tostarp atsevišķu teritoriju pārapsētošana, piesārņojums un konfliktu aktualizēšanās (*Cisse et al., 2022; Kingdon and Gray, 2022*). Lai gan pētījumi par globālajām migrācijas tendencēm neuzrāda viennozīmīgu saistību starp klimata apstākļu izmaiņām un ilgtermiņa starptautiskās migrācijas tendencēm (*Bednar-Fiedl et al., 2022; de Haas, 2023; Ida, 2021*), tie **norāda uz pieaugošu klimata pārmaiņu kā destabilizējoša spēka nozīmi attiecībā uz drošības apdraudējumu izpausmēm** (*Asaka, 2021; EEAS, 2021; Mavrakou et al., 2022; Scheffran, 2020; Silke and Morrison, 2022*). Klimata migrācijas kontekstā izšķirama iekšējā migrācija jeb iedzīvotāju pārvietošanās valsts vai reģiona robežās un ārējā migrācija jeb plašāka mēroga migrācijas plūsmas, kas aptver vairākas valstis vai reģionus. Attiecībā uz Eiropu skaitlisko modeļu prognozes neliecina par viennozīmīgu migrācijas plūsmu no citiem reģioniem, piemēram, Āfrikas, palielināšanos (*Bednar-Fiedl et al., 2022*). Vienlaikus **Austrumeiropas un Centrālāzijas reģionā prognozētais iekšējā migrācijā iesaistīto klimata migrantu skaits 2050. gadā varētu sasniegt 3,7 miljonus iedzīvotāju** (*Clement et al., 2021*).

Saikne starp klimatu un drošību tiek skaidrota caur liela, vidēja un vietēja mēroga ietekmēm. Liela mēroga ietekmes saistāmas ar ekstremālu laikapstākļu iedarbību un ierobežotu resursu pieejamību, kas var izraisīt konfliktus apstākļos, kad iedzīvotāju migrācijas dēļ rodas papildu pieprasījums pēc resursiem un tādēļ veidojas saspringtas attiecības starp iedzīvotāju grupām. Vidēja mēroga ietekmes skar ģeopolitisko situāciju jeb veicina saspringtas attiecības starp valstīm, tām konkurējot par resursiem un cenšoties nosargāt valsts intereses klimata pārmaiņu radīto izaicinājumu kontekstā. Iedzīvotāju migrācija var radīt spriedzi un saspīlētas attiecības uzņemošajās valstīs vai reģionos. Savukārt vietēja mēroga ietekmes saistāmas ar nedrošību, kas ietekmē iedzīvotāju ikdienas dzīvi un paaugstina dažādu iedzīvotāju grupu ievainojamību (*Asaka, 2021; Tavares da Costa and Kausmann, 2021*). Klimata pārmaiņu nelabvēlīgās iedarbības ietekmē tiek pastiprināti izaicinājumi, kas saistīti ar jau pastāvošajām nabadzības, sociālās spriedzes, vides

degradācijas un institucionālās pārvaldības problēmām. Šādos apstākļos veidojas vardarbības un terorisma attīstībai labvēlīga vide. Līdz ar to, **lai mazinātu klimata pārmaiņu radītos draudus sabiedrības drošībai, ir svarīgi mazināt sociālo ievainojamību pret klimata pārmaiņu nelabvēlīgo ietekmi** (Asaka, 2021; Henkin et al., 2022; Romm, 2022). Attīstības virzieni, kas prioritizē ekonomisko izaugsmi, ilgtspēju un indivīda tiesības, ir saistīti ar kopumā zemāku dažādu konfliktu risku (Cisse et al., 2022).



51. attēls. **Klimata pārmaiņu potenciāls paaugstināt konfliktu riskus**  
Izstrādājusi autore, balstoties uz: *Tavares da Costa and Kausmann, 2021*

Valsts civilās aizsardzības plānā sabiedriskās nekārtības un iekšējie nemieri raksturoti kā vidējs risks ar ļoti augstu varbūtību, bet terora akti – kā nozīmīgs risks ar ļoti zemu varbūtību (MK, 2020). Sabiedrisko nekārtību apdraudējums katastrofu risku ietvarā Latvijā tiek saistīts ar publisko pasākumu norisi, sankcionētām un nesankcionētām protesta akcijām vai darbībām paaugstinātas bīstamības objektos. Līdz ar to šī apdraudējuma riska vērtēšanā ietvertie scenāriji apraksta notikumus, kas saistīti ar futbola spēles, piketa, mitiņa, protesta akcijas, sankcionētas sapulces, piemiņas pasākuma, mūzikas koncerta, mūzikas festivāla, pilsētas svētku un motociklu saieta norisi, kā arī nekārtībām, kas izcēlušās spēļu zālē. Preventīvie pasākumi šāda veida apdraudējuma risku mazināšanai pamatā ietver pašvaldības, Valsts policijas un pašvaldības policijas rīcību, gatavojoties šādu pasākumu norisei, – komunikāciju ar pasākuma organizatoriem, norāžu izvietojšanu, gatavošanos ceļu satiksmes un sabiedriskās kārtības nodrošināšanai u. tml. Tomēr atsevišķu iecirkņu riska vērtējumos ietverta norāde, ka sabiedrisko nekārtību risku mazināšanas nolūkā būtu jāapmāca

policisti, jāveic preventīvais un operatīvais darbs narkotisko vielu izplatības mazināšanai, jānodrošina policisti ar nepieciešamo aprīkojumu, kā arī videonovērošanu vietās, kas saistītas ar paaugstinātu bīstamību. Vienlaikus plašu iekšējo nemieru apdraudējuma (kurš valstī piedzīvots 2009. gada 13. janvārī un kura iespējamība tiek vērtēta kā ļoti augsta) risku mazināšanai kā vienīgais preventīvais pasākums noteikta galda mācību (*tabletop exercise*) organizēšana. Savukārt terora aktu apdraudējuma riska vērtēšana pēc būtības nav veikta, norādot, ka Latvijā līdz šim nav notikuši terora akti, un sniedzot atsauci uz Nacionālo pretterorisma plānu un tipveida reaģēšanas plāniem (leM, 2024b). Vienlaikus Nacionālās drošības koncepcijā sniegta norāde uz tiem paaugstinātās migrācijas, radikalizācijas un terorisma riskiem, kas saistāmi ar norisēm, tostarp nelabvēlīgu klimata pārmaiņu ietekmi un pārtikas trūkumu, citos reģionos – Tuvajos Austrumos, Ziemeļāfrikā un Sāhila reģionā, kuru drošības situācija ir cieši saistīta ar Eiropas un starptautisko drošību kopumā (Saeima, 2023). Līdz ar to **attiecībā uz sabiedrisko nekārtību, iekšējo nemieru un terora aktu apdraudējumiem Valsts civilās aizsardzības plānā galvenokārt ietverts īstermiņa skatījums uz šo apdraudējumu izpausmēm un reaģēšanas veiktspējas stiprināšanu, neietverot ilgtermiņa redzējumu uz potenciālo šo apdraudējumu attīstību nākotnē, kā arī stratēģiskiem risku mazināšanas pasākumiem.**

#### **Rīcības virzieni ar klimata pārmaiņām saistīto migrācijas plūsmu mazināšanai**

- samazināt globālās SEG emisijas nolūkā mazināt tās ar klimata pārmaiņām saistītās izpausmes, kas veicina šādu starptautisko migrāciju;
- iekļaut ar klimata pārmaiņām saistīto migrācijas problēmu tālredzīgas, ilgtspējīgas un iekļaujošas attīstības plānošanā;
- plānot, uzraudzīt un stratēģiski vadīt visas migrācijas fāzes (pirms migrācijas, tās laikā un pēc migrācijas);
- veikt ieguldījumus izpratnes veicināšanā par migrāciju, kas saistīta ar klimata pārmaiņām, un tādējādi sekmēt uz zināšanām balstītu un mērķētu politikas iniciatīvu attīstību.

Avots: *Clement et al., 2021*

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

**AAS Balta, 2023.** *BALTA: augusta vētras un krusas radītie zaudējumi izmaksājuši teju 4 miljonus eiro.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.balta.lv/lv/content/balta-augusta-v%C4%93tras-un-krusas-rad%C4%ABtie-zaud%C4%93jumi-izmaks%C4%81ju%C5%A1i-teju-4-miljonus-eiro>> [Sk. internetā 2023. gada 8. novembrī].

**Abadie, L.M., Sainz de Murieta, E., Galarrga, I., Markandya, A., 2020.** Progressive adaptation strategies in European coastal cities: a response to flood-risk under uncertainty. In: Chichilinsky, G. and Rezai, A. (eds.). *Handbook on the Economics of Climate Change*. Cheltenham, United Kingdom, Edward Elgar Publishing Limited, pp. 167–198.

**Abāšins, J., 2023.** *Jāpalīdz tiem, kas nevar. Pārējiem jāmacās vadīt riskus.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.laa.lv/nozares-zinas/japalidz-tiem-kas-nevar-parejiem-jamacas-vadit-riskus/>> [Sk. internetā 2024. gada 23. februārī].

**Abram, N., Gattuso, J.-P., Prakash, A., Cheng, L., Chidichimo, M.P., Crate, S., Enomoto, H., Garschagen, M., Gruber, N., Harper, S., Holland, E., Kudela, R.M., Rice, J., Steffen, K., von Schuckmann, K., 2019.** *Chapter 1: Framing and Context of the Report.* Supplementary Material. Final Draft. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/SROCC\\_FinalDraft\\_Chapter1-SM.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/3/2019/11/SROCC_FinalDraft_Chapter1-SM.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 3. oktobrī].

**Agersten, S., 2022.** *Impact warnings in a complex world: Norwegian experience.* Norwegian Meteorological Institute. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vQIHegMGisbTtltIFIFyLopSDkdeWvrFdFYzXob2G3-bUu7JrAB0gqbD46-BjmmUsiUruVmCKKjyv/pub?start=false&loop=false&delayms=60000#slide=id.p1>> [Sk. internetā 2024. gada 4. martā].

**Ahola, M., Bergström, L., Blomqvist, M., Boedeker, D., Börgel, F., Carlén, I., Carlund, T., Carstensen, J., Christensen, J.P.A., Futter, M., Gaget, E., Glibko, O., Gröger, M., Dierschke, V., Dieterich, C., Frederiksen, M., Galatius, A., Gustafsson, B., Frauen, C., Halkka, A., Halling, C., Holfort, J., Huss, M., Hyytiäinen, K., Jürgens, K., Jüssi, M., Kallasvuori, M., Kankainen, M., Karlsson, A.M.L., Karlsson, M., Kiessling, A., Kjellström, E., Kontautas, A., Krause-Jensen, D., Kuliński, K., Kuningas, S., Käyhkö, J., Laht, J., Laine, A., Lange, G., Lappalainen, A., Laurila, T., Lehtiniemi, M., Lerche, K.-O., Lips, U., Martin, G., McCrackin, M., Meier, H.E.M., Mustamäki, N., Müller-Karulis, B., Naddafi, R., Niskanen, L., Nyström Sandman, A., Olsson, J., Pavón-Jordán, D., Pålsson, J., Rantanen, M., Razinkovas-Baziukas, A., Rehder, G., Reißmann, J.H., Reutgård, M., Ross, S., Rutgersson, A., Saarinen, J., Saks, L., Savchuk, O., Sofiev, M., Spich, K., Särkkä, J., Viitasalo, M., Vielma, J., Virtasalo, J., Wallin, I., Weisse, R., Wikner, J., Zhang, W., Zorita, E., Östman, Ö., 2021.** *Climate Change in the Baltic Sea. 2021 Fact Sheet. Baltic Sea Environment Proceedings n°180. HELCOM/Baltic Earth 2021.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://helcom.fi/wp-content/uploads/2021/09/Baltic-Sea-Climate-Change-Fact-Sheet-2021.pdf>> [Sk. internetā 2023. gada 25. septembrī].

**Albaladejo Roman, A., Anghel, S., Antunes, L., Bentzen, N., Claustre, J., Damen, M., De Luca, S., Dumbrava, C., Erbach, G., Evroux, C., Goinard, M., Grieger, G., Hallak, I., Höflmayr, M., Jensen, L., Jochheim, U., Jütten, M., Lekaviciute, J., Madiega, T., Mahieu, V., Pataki, Z., Ragonnaud, G., Sapala, M., Szczepanski, M., Widuto, A., Wilson, A., Zamfir, I., 2023.** *Future Shocks 2023. Anticipating and weathering the next storms.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2023/751428/EPRS\\_STU\(2023\)751428\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2023/751428/EPRS_STU(2023)751428_EN.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 24. martā].

**Ambote, S., Freidenfelds, D., Bremze, V., 2023.** *Jēkabpils pašvaldība aicina nekavējoties evakuēties no plūdu apdraudētajām teritorijām.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.lsm.lv/raksts/zinas/latvija/jekabpils-pasvaldiba-aicina-nekavejoties-evakueties-no-pludu-apdraudetajam-teritorijam.a491572/>> [Sk. internetā 2024. gada 15. martā].

**American Meteorological Society (AMS), 2012.** *Climate Services.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.ametsoc.org/index.cfm/ams/about-ams/ams-statements/archive-statements-of-the-ams/climate-services/>> [Sk. internetā 2024. gada 10. janvārī].

- Antofie, T., Salvi, A., Sibilia, A., Salari, S., Rodomonti, D., Eklund, L.G., Zucca, N., Corban, C., 2023.** *Evidence for Disaster Risk Management from the Risk Data Hub*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/720ead1d-42f1-11ee-a8b8-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-292955005>> [Sk. internetā 2023. gada 30. oktobrī].
- APP Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs (BMC), 2023.** *Latvijas zinātnieki izstrādā metodes dārza ogulāju noturībai pret slimībām*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://biomed.lu.lv/jaunumi/latvijas-zinatnieki-izstrada-metodes-darza-ogulaju-noturibai-pret-slimibam/>> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].
- Ara Begum, R., Lempert, R., Ali, E., Benjaminsen, T.A., Bernauer, T., Cramer, W., Cui, X., Mach, K., Nagy, G., Stenseth, N.C., Sukumar, R., Wester, P., 2022.** Point of Departure and Key Concepts. In: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegría, A., Craig, M., Langsdorf, S., Lösschke, S., Möller, V., Okem, A., Rama, B. (eds.). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_Chapter01.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter01.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 14. novembrī].
- Armstrong McKay, D.I., Staal, A., Abrams, J.F., Winkelmann, R., Sakschewski, B., Loriani, S., Fetzer, I., Cornell, S.E., Rockström, J., Lenton, T.M., 2022.** Exceeding 1.5°C global warming could trigger multiple climate tipping points. *Science*, 377(6611). [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abn7950>> [Sk. internetā 2023. gada 9. oktobrī].
- Arnell, N.W., 2022.** The implications of climate change for emergency planning. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 83, 103425. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420922006446>> [Sk. internetā 2024. gada 4. martā].
- AS "Sadales tīkls" (AS ST), 2023.** AS "Sadales tīkls" Elektroenerģijas sadales sistēmas attīstības plāns 2024-2033. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://sadalestikls.lv/storage/app/media/uploaded-files/Att%C4%ABst%C4%ABbas\\_pl%C4%81ns\\_2024-2033\\_ar%20pielikumiem.pdf](https://sadalestikls.lv/storage/app/media/uploaded-files/Att%C4%ABst%C4%ABbas_pl%C4%81ns_2024-2033_ar%20pielikumiem.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 20. martā].
- Asaka, J.O., 2021.** Climate Change - Terrorism Nexus? A Preliminary Review/Analysis of the Literature. *Perspectives on Terrorism*, 15(1), pp. 81–92. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.jstor.org/stable/26984799>> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].
- AS "Latvenergo", 2024.** *Uzsākta gatavošanās Pļaviņu HES rezerves pārgāznes būvniecībai*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://latvenergo.lv/lv/jaunumi/preses-relizes/relize/uzsakta-gatavosanas-plavinu-hes-rezerves-pargaznes-buvniecibai>> [Sk. internetā 2024. gada 17. aprīlī].
- Avotniece, Z., 2012.** *Ekstremālās un bīstamās meteoroloģiskās parādības Latvijā – to ilggadīgās izmaiņas un raksturīgie atmosfēras cirkulācijas apstākļi*. Maģistra darbs. Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/21892>> [Sk. internetā 2023. gada 28. septembrī].
- Avotniece, Z., 2018.** *Ekstremālu klimatisko parādību un bīstamu hidrometeoroloģisko parādību raksturs un ilggadīgo izmaiņu tendences Latvijā*. Promocijas darba kopsavilkums. Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[http://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/45342/298-67083-Avotniece\\_Zanita\\_za06002.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/45342/298-67083-Avotniece_Zanita_za06002.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> [Sk. internetā 2023. gada 5. septembrī].
- Avotniece, Z., Aniskevich, S., Briede, A., Klavins, M., 2017a.** Long-term changes in the frequency and intensity of thunderstorms in Latvia. *Boreal Environment Research*, 22, pp. 415–430. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.borenav.net/BER/archive/pdfs/ber22/ber22-415-430.pdf>> [Sk. internetā 2023. gada 28. septembrī].
- Avotniece, Z., Briede, A., Klavins, M., Aniskevich, S., 2017b.** Remote Sensing Observations of Thunderstorm Features in Latvia. *Environmental and Climate Technologies*, 21(1), pp. 28–46. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://sciencedo.com/article/10.1515/rtuect-2017-0014>> [Sk. internetā 2024. gada 13. februārī].
- Avotniece, Z., Aniskeviča, S., Maļinovskis, E., 2017.** *Klimata pārmaiņu scenāriji Latvijai*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www4.meteo.lv/klimatariks\\_vecais/files/zinojums.pdf](https://www4.meteo.lv/klimatariks_vecais/files/zinojums.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 18. septembrī].

**Avotniece, Z., Klavins, M., Lizuma, L., 2014.** Fog Climatology in Latvia. *Theoretical and Applied Climatology*, 122(1–2), pp. 97–109. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.researchgate.net/publication/269993358\\_Fog\\_climatology\\_in\\_Latvia](https://www.researchgate.net/publication/269993358_Fog_climatology_in_Latvia)> [Sk. internetā 2023. gada 28. septembrī].

**Avotniece, Z., Kļaviņš, M., Rodinovs, V., 2012.** Changes of Extreme Climate Events in Latvia. *Environmental and Climate Technologies*, 9(1), pp. 4–11. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://ortus.rtu.lv/science/en/publications/14634>> [Sk. internetā 2023. gada 27. septembrī].

**Avotniece, Z., Rodinovs, V., Lizuma, L., Briede, A., Kļaviņš, M., 2010.** Trends in the frequency of extreme climate events in Latvia. *Baltica*, 23(2), pp. 135–148. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://baltica.gamtc.lt/administravimas/uploads/2010\\_vol23\(2\)-08\\_5e709d3a0a978.pdf](https://baltica.gamtc.lt/administravimas/uploads/2010_vol23(2)-08_5e709d3a0a978.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 27. septembrī].

**Babre, A., Kalvāns, A., Avotniece, Z., Retiķe, I., Biksē, J., Popovs, K., Jemeljanova, M., Zelenkevičs, A., Dēliņa, A., 2022.** The use of predefined drought indices for the assessment of groundwater drought episodes in the Baltic States over the period 1989–2018. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 40, 101049. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214581822000623>> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].

**Bachmann, M., Higuera Roa, O., Mechler, R., Šakic Trogrlic, R., Reimann, L., Mazzoleni, M., Sestito, B., Buskop, T., Mysiak, J., Pirani, A., Pal, J., Aerts, J., 2023.** Desk review of existing CRA frameworks. *CLIMAAX project deliverable D1.2*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.climaax.eu/wp-content/uploads/2023/07/CLIMAAX\\_D1.2\\_v1.2.0.pdf](https://www.climaax.eu/wp-content/uploads/2023/07/CLIMAAX_D1.2_v1.2.0.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 14. novembrī].

**Barquet, K., Berg, P., Hieronymus, M., Passos, M.V., Andre, K., Segnestam, L., Englund, M., Inga, K., Bin Ashraf, F., 2022.** Assessing cascading effects from multiple hazards. Stockholm Environment Institute Project Brief. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sei.org/wp-content/uploads/2022/11/multiple-hazards-social-vulnerability-sei2022.042-corrected.pdf>> [Sk. internetā 2023. gada 28. novembrī].

**Baumane, V., 2024.** *No visiem sējumiem apdrošina vien trešo daļu. Kas jāmaina?* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.delfi.lv/898102/versijas/56337010/vita-baumane-no-visiem-sejumiem-apdrošina-vien-treso-dalu-kas-jamaina>> [Sk. internetā 2024. gada 23. februārī].

**Becker, N., Rust, H.W., Ulbrich, U., 2022.** Weather impacts on various types of road crashes: a quantitative analysis using generalized additive models. *European Transport Research Review*, 14, 37. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://etr.springeropen.com/articles/10.1186/s12544-022-00561-2>> [Sk. internetā 2024. gada 12. aprīlī].

**Bednar-Friedl, B., Biesbroek, R., Schmidt, D.N., Alexander, P., Børsheim, K.Y., Carnicer, J., Georgopoulou, E., Haasnoot, M., Le Cozannet, G., Lionello, P., Lipka, O., Möllmann, C., Muccione, V., Mustonen, T., Piepenburg, D., Whitmarsh, L., 2022.** Europe. In: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegría, A., Craig, M., Langsdorf, S., Löschke, S., Möller, V., Okem, A., Rama, B. (eds.). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_Chapter13.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter13.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 11. septembrī].

**Beinaroviča, I.D., 2022.** *Rīcībpolitikas mācīšanās un maiņa pēc ārkārtas situācijām Latvijā*. Promocijas darbs. Latvijas Universitātes Sociālo zinātņu fakultāte. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.szf.lu.lv/fileadmin/user\\_upload/szf\\_faili/Petnieciba/promocijas\\_darbi/Beinarovica\\_PromocijasDarbs\\_2022.pdf](https://www.szf.lu.lv/fileadmin/user_upload/szf_faili/Petnieciba/promocijas_darbi/Beinarovica_PromocijasDarbs_2022.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 14. augustā].

**Beniston, M., Stephenson, D.B., Christensen, O.B., Ferro, C.A.T., Frei, C., Goyette, S., Halsnaes, K., Holt, T., Jylha, K., Koffi, B., Palutikof, J., Scholl, R., Semmler, T., Woth, K., 2007.** Future extreme events in European climate: an exploration of regional climate model projections. *Climatic Change*, 81, pp. 71–95. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.researchgate.net/publication/33683883\\_Future\\_extreme\\_events\\_in\\_European\\_climate\\_An\\_exploration\\_of\\_regional\\_climate\\_model\\_projections](https://www.researchgate.net/publication/33683883_Future_extreme_events_in_European_climate_An_exploration_of_regional_climate_model_projections)> [Sk. internetā 2023. gada 29. septembrī].

**Bevacqua, E., Maraun, D., Voudoukas, M.I., Voukouvalas, E., Vrac, M., Mentaschi, L., Widmann, M., 2019.** Higher probability of compound flooding from precipitation and storm surge in Europe under anthropogenic climate change. *Science Advances*, 5(9). [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aaw5531>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

- Bērzkalns, R., 2023.** *Dabas stihiju mācībstunda*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.delfi.lv/898102/versijas/56146618/reinis-berzkalns-dabas-stihiju-macibstunda>> [Sk. internetā 2024. gada 23. februārī].
- Biedrība "Baltijas krasti", 2023.** *Jūras krasta erozijas riska klašu noteikšana*. Ievadziņojums pētījumam "Iespējamo risinājumu kopuma izstrāde jūras krasta erozijas mazināšanai". [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://drive.google.com/file/d/1lukTYLqCByLmN7U-80alXF6vho0sCkVm/view>> [Sk. internetā 2024. gada 9. maijā].
- Biedrība "Baltijas krasti", 2024a.** *Ieteikumu sagatavošana jūras krasta erozijas monitoringam*. Noslēguma ziņojums pētījumam "Iespējamo risinājumu kopuma izstrāde jūras krasta erozijas mazināšanai". [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://drive.google.com/file/d/1E3dKTJbziS\\_dtclCRLemsSGuX1BLv5/view](https://drive.google.com/file/d/1E3dKTJbziS_dtclCRLemsSGuX1BLv5/view)> [Sk. internetā 2024. gada 9. maijā].
- Biedrība "Baltijas krasti", 2024b.** *Risinājumu kopuma izstrāde krasta erozijas mazināšanai*. Starpsiņojums pētījumam "Iespējamo risinājumu kopuma izstrāde jūras krasta erozijas mazināšanai". [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://drive.google.com/file/d/1A1vTB4-aDBAvfM0\\_qlvliORfDEEZonT9/view](https://drive.google.com/file/d/1A1vTB4-aDBAvfM0_qlvliORfDEEZonT9/view)> [Sk. internetā 2024. gada 9. maijā].
- Blackett, M., 2023.** *Climate change could be triggering more earthquakes and volcanic eruptions. Here's how*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.weforum.org/agenda/2023/08/climate-change-trigger-earthquakes-volcanoes/>> [Sk. internetā 2024. gada 26. martā].
- Bonazza, A., Maxwell, I., Drdacky, M., Vintzileou, E., Hanus, C., 2018.** *Safeguarding cultural heritage from natural and man-made disasters. A comparative analysis of risk management in the EU*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8fe9ea60-4cea-11e8-be1d-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].
- Bricis, T., 2023.** *Toms Bricis: Vai sniegotā ziema atceļ klimata pārmaiņas?* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.lsm.lv/raksts/arpus-etera/arpus-etera/04.12.2023-toms-bricis-vai-sniegota-ziema-atcel-klimata-parmainas.a533985/>> [Sk. internetā 2024. gada 5. februārī].
- Brock, W., and Xepapadeas, A., 2020.** Climate change policy under spatial heat transport and polar amplification. In: Chichilinsky, G. and Rezai, A. (eds.). *Handbook on the Economics of Climate Change*. Cheltenham, United Kingdom, Edward Elgar Publishing Limited, pp. 127–166.
- BTA Baltic Insurance Company (BTA), 2023.** *Pēc postošās vētras BTA jau saņēmusi atlidzības pieteikumus 1,2 miljonu eiro apmērā*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.bta.lv/par-bta/jaunumi/pec-postosas-vetras-bta-jau-sanemusi-atlidzibas-pieteikumus-12-miljonu-eiro-apmera>> [Sk. internetā 2023. gada 8. novembrī].
- Buis, A., 2019.** *Can Climate Affect Earthquakes, Or Are the Connections Shaky?* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://science.nasa.gov/earth/climate-change/can-climate-affect-earthquakes-or-are-the-connections-shaky/>> [Sk. internetā 2024. gada 26. martā].
- Burbidge, R., 2023.** *Understanding the impact of climate change on aviation*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eurocontrol.int/article/understanding-impact-climate-change-aviation>> [Sk. internetā 2024. gada 2. aprīlī].
- Carlin, D., Arshad, M., Baker, K., 2023.** *Climate Risks in the Oil and Gas Sector*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2023/04/Oil-and-Gas-Sector-Risks.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 8. martā].
- Carter, N., 2018.** *The Politics of the Environment. Ideas, Activism, Policy. Third Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Casajus Valles, A., Marin Ferrer, M., Poljanšek, K., Clark, I., 2021.** *Executive summary of the report Science for Disaster Risk Management 2020: acting today, protecting tomorrow*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6da1a1b8-8c55-11eb-b85c-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-290868420>> [Sk. internetā 2023. gada 28. novembrī].
- Charleton College, 2023.** *Numerical Models*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://serc.carleton.edu/introgeo/mathstatmodels/Numerical.html>> [Sk. internetā 2023. gada 2. oktobrī].

- Chen, D., Rojas, M., Samset, B.H., Cobb, K., Diongue Niang, A., Edwards, P., Emori, S., Faria, S.H., Hawkins, E., Hope, P., Huybrechts, P., Meinshausen, M., Mustafa, S.K., Plattner, G.-K., Tréguier, A.-M., 2021.** Framing, Context, and Methods. In: Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J.B.R., Maycock, T.K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., Zhou, B. (eds.). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press, pp. 147–286. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_Chapter01.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter01.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 3. oktobrī].
- Cisse, G., McLeman, R., Adams, H., Aldunce, P., Bowen, K., Campbell-Lendrum, D., Clayton, S., Ebi, K.L., Hess, J., Huang, C., Liu, Q., McGregor, G., Semenza, J., Tirado, M.C., 2022.** Health, Wellbeing, and the Changing Structure of Communities. In: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegria, A., Craig, M., Langsdorf, S. Löschke, S., Möller, V., Okem, A., Rama, B. (eds.). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK and New York, NY, USA, Cambridge University Press, pp. 1041–1170. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_Chapter07.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter07.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 3. aprīlī].
- Clark, I., 2021.** *The Disaster Risk Management Knowledge Centre - support for Risk Assessment*. Disaster Risk Management Training seminar. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/portals/0/knowledge/Learning\\_Corner/CONRIS2021/DRMKC\\_Coventry\\_october\\_2021.pdf](https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/portals/0/knowledge/Learning_Corner/CONRIS2021/DRMKC_Coventry_october_2021.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 28. novembrī].
- Clement, V., Kumari Rigaud, K., de Sherbinin, A., Jones, B., Adamo, S., Schewe, J., Sadiq, N., Shabhat, E., 2021.** *Groundswell Part 2. Acting on Internal Climate Migration*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://elibrary.worldbank.org/doi/epdf/10.1596/36248>> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].
- CLIMAAX, 2023.** *CLIMAAX Handbook*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://handbook.climaax.eu/intro.html>> [Sk. internetā 2023. gada 29. decembrī].
- ClimateData, 2022.** *Understanding Shared Socio-economic Pathways (SSPs)*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climatedata.ca/resource/understanding-shared-socio-economic-pathways-ssps/>> [Sk. internetā 2023. gada 3. oktobrī].
- Cobourn, K., 2023.** *Climate change adaptation policies to foster resilience in agriculture. Analysis and stocktake based on UNFCCC reporting documents*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/climate-change-adaptation-policies-to-foster-resilience-in-agriculture\\_5fa2c770-en](https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/climate-change-adaptation-policies-to-foster-resilience-in-agriculture_5fa2c770-en)> [Sk. internetā 2024. gada 24. martā].
- Compensa Vienna Insurance Group ADB Latvijas filiāle (Compensa), 2023.** *"Compensa" par vētras un krusas radītiem zaudējumiem izmaksās vairāk nekā 3 miljonus eiro*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.compensa.lv/jaunumi/compensa-par-vetras-un-krusas-raditiem-zaudejumiem-izmaksas-vairak-neka-3-miljonus-eiro/>> [Sk. internetā 2023. gada 8. novembrī].
- Copernicus Climate Change Service (C3S), 2020.** *Urban heat island intensity for European cities from 2008 to 2017 derived from reanalysis*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/software/app-health-urban-heat-islands-current-climate?tab=app>> [Sk. internetā 2024. gada 21. martā].
- Copernicus Emergency Management Service (CEMS), 2023.** *Recovery analysis after August 2023 windstorms in Latvia. EMSN176. Technical Report*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSN176>> [Sk. internetā 2024. gada 17. janvārī].
- Costa, H., de Rigo, D., Liberta, G., Huston Durrant, T., San-Miguel-Ayanz, J., 2020.** *European wildfire danger and vulnerability in a changing climate: towards integrating risk dimensions*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/96d4bd00-8319-4e5a-b89d-b1020c5d11d0\\_en?filename=pesetaiv\\_task\\_9\\_forest\\_fires\\_final\\_report.pdf](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/96d4bd00-8319-4e5a-b89d-b1020c5d11d0_en?filename=pesetaiv_task_9_forest_fires_final_report.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 26. martā].



**Costa, L., Arikas, D., Siegel, P., Widderich, F., 2021.** *Coastal conflicts, climate impacts and adaptation. Case Study Fehmarn, Germany.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://land-sea.eu/wp-content/uploads/2022/01/LSA\\_Case\\_Study\\_Germany.pdf](https://land-sea.eu/wp-content/uploads/2022/01/LSA_Case_Study_Germany.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 15. martā].

**Council of the Baltic Sea States (CBSS), 2023a.** *Civil Protection Network.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://cbss.org/cbss-bodies/civil-protection-network-2/>> [Sk. internetā 2023. gada 10. augustā].

**Council of the Baltic Sea States (CBSS), 2023b.** *Civil Security.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://cbss.org/safe-secure-region/civil-security/>> [Sk. internetā 2023. gada 10. augustā].

**Council of the Baltic Sea States (CBSS), 2023c.** *Joint Position on Enhancing Cooperation in Civil Protection Area.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://cbss.org/wp-content/uploads/2023/03/joint-position-on-cooperation-in-civil-protection-2022\\_v2.pdf](https://cbss.org/wp-content/uploads/2023/03/joint-position-on-cooperation-in-civil-protection-2022_v2.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 10. augustā].

**Council of the European Union (CEU), 2023.** *Solar storms. A new challenge on the horizon?* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/67412997-89ba-11ee-99ba-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-297530926>> [Sk. internetā 2023. gada 6. decembrī].

**Council of the European Union (CEU), 2024.** *EU civil protection.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/civil-protection/>> [Sk. internetā 2024. gada 8. janvārī].

**Čunka, J., 2021.** *Salaspili izveidojusies karsta kritene – iegrūvums uz meža ceļa.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.lsm.lv/raksts/zinas/latvija/salaspili-izveidojusies-karsta-kritene--iegruvums-uz-meza-cela.a398647/>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

**Dabas aizsardzības pārvalde (DAP), 2018.** *Slapjā laika dēļ izveidojies noslīdenis Gaujas senlejā pie Gūtmanālas.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.daba.gov.lv/lv/jaunums/slapja-laika-del-izveidojies-noslidenis-gaujas-senleja-pie-gutmanalas>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

**Dalton, S.M., 2020.** *Extreme Weather and Impact on Marine Insurance Industry.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://iumi.com/uploads/SMD\\_Presentation\\_IUMI\\_Extreme\\_Weather\\_Webinar\\_03122020.pdf](https://iumi.com/uploads/SMD_Presentation_IUMI_Extreme_Weather_Webinar_03122020.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 2. aprīlī].

**Daukste-Goba, V., 2019.** *Pērnā gada sausuma mantojums: šoziem Latvijā izžuvušas akas.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.delfi.lv/life/56010800/notikumi/50740655/perna-gada-sausuma-mantojums-soziem-latvija-izzuvusas-akas>> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].

**Daunt, R., 2023.** *Wildfire prevention: How Europe plans to handle blazes in the years ahead.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.euronews.com/my-europe/2023/08/02/wildfire-prevention-how-europe-plans-to-handle-blazes-in-the-years-ahead>> [Sk. internetā 2024. gada 25. martā].

**De Angeli, S., Malamud, B.D., Rossi, L., Taylor, F.E., Trasforini, E., Rudari, R., 2022.** A multi-hazard framework for spatial-temporal impact analysis. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 73, 102829. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420922000486>> [Sk. internetā 2023. gada 23. novembrī].

**De Haas, H., 2023.** *How Migration Really Works: A Factful Guide to the Most Divisive Issue in Politics.* Random House, pp. 464. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://books.google.lv/books?id=F5-oEAAAQBAJ&dq=hein+de+haas+migration+2023&lr=&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.lv/books?id=F5-oEAAAQBAJ&dq=hein+de+haas+migration+2023&lr=&source=gbs_navlinks_s)> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].

**Delfi, 2023a.** *'de facto': Pašvaldības vēlas mazināt ierobežojumus applūstošajām vietām.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.delfi.lv/193/politics/55149914/de-facto-pasvaldibas-velas-mazinat-ierobezojumus-applustosajam-vietam>> [Sk. internetā 2024. gada 8. martā].

**Delfi, 2023b.** *Valsts prezidents par redzēto Zemgalē: 'Šī nav laba krīzes vadība'.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.delfi.lv/193/politics/55825848/valsts-prezidents-par-redzeto-zemgale-si-nav-laba-krizes-vadiba>> [Sk. internetā 2024. gada 18. martā].

**Delfi, 2024.** *Slīteres novērojumu stacijā fiksēta neliela zemestrīce.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.delfi.lv/193/politics/120019658/slīteres-noverojumu-stacija-fikseta-neliela-zemestrice>> [Sk. internetā 2024. gada 9. maijā].

**Deutsche Welle (DW), 2023.** *Germany draws up plan to prevent heat wave deaths.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.dw.com/en/germany-draws-up-plan-to-prevent-heat-wave-deaths/a-65904829>> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].

**Directorate-General for European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations (ECHO), 2023a.** *Civil Protection: EU outlines Disaster Resilience Goals.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/news-stories/news/civil-protection-eu-outlines-disaster-resilience-goals-2023-02-08\\_en](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/news-stories/news/civil-protection-eu-outlines-disaster-resilience-goals-2023-02-08_en)> [Sk. internetā 2024. gada 2. janvārī].

**Directorate-General for European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations (ECHO), 2023b.** *Union Civil Protection Knowledge Network. Issue 7, January 2023.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/92b8344e-ae77-11ed-8912-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-292954837>> [Sk. internetā 2024. gada 24. martā].

**Displacement Solutions, 2023.** *Solving Climate Displacement Through Proactive Land Policy.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.displacementsolutions.org/files/ugd/9ec010\\_6b35af643a394bd29218a356e7fe024c.pdf](https://www.displacementsolutions.org/files/ugd/9ec010_6b35af643a394bd29218a356e7fe024c.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].

**Dobkowitz, S., Hutl, P., Kriwoluzky, A., Wittich, J., 2023.** *Climate Change and Monetary Policy: Risks, instruments, & chances. In-depth analysis. Economic Governance and EMU Scrutiny Unit.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/74eda7e3-882a-11ee-99ba-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-297530974>> [Sk. internetā 2024. gada 20. februārī].

**Dodman, D., Hayward, B., Pelling, M., Castan Broto, V., Chow, W., Chu, E., Dawson, r., Khirfan, L., McPhearson, T., Prakash, A., Zheng, Y., Ziervogel, G., 2022.** *Cities, Settlements and Key Infrastructure.* In: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegria, A., Craig, M., Langsdorf, S., Lösschke, S., Möller, V., Okem, A., Rama, B. (eds.). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/chapter-6/>> [Sk. internetā 2023. gada 22. novembrī].

**Dosio, A., 2020.** *Mean and extreme climate in Europe under 1.5, 2, and 3°C global warming.* JRC PESETA IV project – Task 1. JRC Technical Report. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv\\_task\\_1\\_climate\\_final\\_report.pdf](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv_task_1_climate_final_report.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 20. decembrī].

**Dottori, F., Mentaschi, L., Bianchi, A., Alfieri, L., Feyen, L., 2020.** *Adapting to rising river flood risk in the EU under climate change.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/f4019433-4776-4366-994a-7f4955d6815d\\_en?filename=pesetaiv\\_task\\_5\\_river\\_floods\\_final\\_report.pdf](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/f4019433-4776-4366-994a-7f4955d6815d_en?filename=pesetaiv_task_5_river_floods_final_report.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 8. martā].

**Dottori, F., Mentaschi, L., Bianchi, A., Alfieri, L., Feyen, L., 2023.** *Cost-effective adaptation strategies to rising river flood risk in Europe.* *Nature Climate Change*, 13, pp. 196–202. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.nature.com/articles/s41558-022-01540-0>> [Sk. internetā 2024. gada 8. martā].

**Eckstein, D., Kunzel, V., Schafer, L., 2021.** *Global Climate Risk Index 2021. Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-Related Loss Events in 2019 and 2000–2019.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021\\_2.pdf](https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021_2.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 30. oktobrī].

**Eiropas Komisija (EK), 2010.** *Riska novērtēšanas un kartēšanas vadlīnijas katastrofu pārvaldībai.* Komisijas dienestu darba dokuments. Valsts valodas centra tulkojums. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vvc.gov.lv/lv/starptautiskie-tiesibu-akti/risk-assessment-and-mapping-guidelines-disaster-management>> [Sk. internetā 2023. gada 6. decembrī].

**Eiropas Komisija (EK), 2023a.** *Klimata pārmaiņu sekas.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change\\_lv](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_lv)> [Sk. internetā 2023. gada 27. oktobrī].

**Eiropas Komisija (EK), 2023b.** *Latvijas Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskais plāns 2023.-2027. gadam.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.zm.gov.lv/lv/media/5409/download?attachment>> [Sk. internetā 2024. gada 25. martā].

**Eiropas Parlaments un Padome (EPP), 2007.** Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2007/60/EK (2007. gada 23. oktobris) par plūdu riska novērtējumu un pārvaldību (Dokuments attiecas uz EEZ). *Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis*, 6.11.2007., L288/27. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.varam.gov.lv/sites/varam/files/content/files/32007I0060.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 11. martā].

**Eiropas Parlaments un Padome (EPP), 2012.** Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2012/18/ES (2012. gada 4. jūlijs) par lielu ar bīstamām vielām saistītu avāriju risku pārvaldību, ar kuru groza un vēlāk atceļ Padomes Direktīvu 96/82/EK (Dokuments attiecas uz EEZ). *Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis*, 24.07.2012., L197/1. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX:32012L0018>> [Sk. internetā 2024. gada 28. martā].

**Eiropas Parlaments un Padome (EPP), 2013.** Eiropas Parlamenta un Padomes lēmums Nr. 1313/2013/ES (2013. gada 17. decembris) par Savienības civilās aizsardzības mehānismu (Dokuments attiecas uz EEZ). *Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis*, 20.12.2013., L347/924. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013D1313>> [Sk. internetā 2023. gada 15. novembrī].

**Eiropas Parlaments un Padome (EPP), 2021.** Eiropas Parlamenta un Padomes regula Nr. 2021/1060 (2021. gada 24. jūnijs) ar ko paredz kopīgus noteikumus par Eiropas Reģionālās attīstības fondu, Eiropas Sociālo fondu Plus, Kohēzijas fondu, Taisnīgas pārkārtošanās fondu un Eiropas Jūrlietu, zvejniecības un akvakultūras fondu un finanšu noteikumus attiecībā uz tiem un uz Patvēruma, migrācijas un integrācijas fondu, leķšējās drošības fondu un Finansiāla atbalsta instrumentu robežu pārvaldībai un vīzu politikai. *Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis*, 30.06.2021., L231/159. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1060/oj/?locale=LV>> [Sk. internetā 2024. gada 11. aprīlī].

**Eiropas Revīzijas palāta (ERP), 2018a.** *Ciņa pret pārtuksnešošanos Eiropas Savienībā: pieaugošs apdraudējums, tāpēc jārikojas aktīvāk.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18\\_33/SR\\_DESERTIFICATION\\_LV.pdf](https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_33/SR_DESERTIFICATION_LV.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].

**Eiropas Revīzijas palāta (ERP), 2018b.** *Plūdu direktīva: panākumi risku novērtēšanā, bet plānošana un īstenošana ir jāuzlabo.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18\\_25/SR\\_FLOODS\\_LV.pdf](https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_25/SR_FLOODS_LV.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 7. martā].

**Eklund, G., Sibilia, A., Salvi, A., Antofie, T-E., Rodomonti, D., Salari, S., Poljansek, K., Marzi, S., Gyenes, Z., Corbane, C., 2023.** *Towards a European wide vulnerability framework. A flexible approach for vulnerability assessment using composite indicators.* JRC Technical Report. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/db674d91-149f-11ee-806b-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-292955005>> [Sk. internetā 2023. gada 22. novembrī].

**Elenia, 2018.** *Long-term work continues under new ownership. Annual Report 2017.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/replacing-overhead-lines-with-underground-cables-in-finland/energy-cs4\\_underground-cables-in-finland\\_document-1.pdf](https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/replacing-overhead-lines-with-underground-cables-in-finland/energy-cs4_underground-cables-in-finland_document-1.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 29. aprīlī].

**ENBEL, 2023a.** *Heat stress in the workplace in Europe.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://assets-global.website-files.com/6233557710220c5f2eafdabe/65b139092f27ca734e7b999c\\_ENBELResearchFactsheets\\_13\\_Heatstress\\_workplace\\_Europe.pdf](https://assets-global.website-files.com/6233557710220c5f2eafdabe/65b139092f27ca734e7b999c_ENBELResearchFactsheets_13_Heatstress_workplace_Europe.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].

**ENBEL, 2023b.** *Vector-borne diseases and climate change.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://assets-global.website-files.com/6233557710220c5f2eafdabe/65b35e6de51718e16480a625\\_ENBELResearchFactsheets\\_5\\_Vector-borndiseases.pdf](https://assets-global.website-files.com/6233557710220c5f2eafdabe/65b35e6de51718e16480a625_ENBELResearchFactsheets_5_Vector-borndiseases.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 3. aprīlī].

**ENBEL, 2023c.** *Wildfires, air pollution, and health.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://assets-global.website-files.com/6233557710220c5f2eafdabe/65b35d2e1bfb6b5f887a4cd6\\_ENBELResearchFactsheets\\_7\\_Wildfires\\_ai%20pollution\\_health.pdf](https://assets-global.website-files.com/6233557710220c5f2eafdabe/65b35d2e1bfb6b5f887a4cd6_ENBELResearchFactsheets_7_Wildfires_ai%20pollution_health.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 25. martā].

- ENBEL, 2024.** *Climate Services For Heat-Health Protection*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://assets-global.website-files.com/6233557710220c5f2eafdabe/65b8b9e2ff719c691d5619d6\\_ENBELPolicybrief\\_climateservices.pdf](https://assets-global.website-files.com/6233557710220c5f2eafdabe/65b8b9e2ff719c691d5619d6_ENBELPolicybrief_climateservices.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].
- Englund, M. and Barquet, K., 2023.** Threatification, riskification, or normal politics? A review of Swedish climate adaptation policy 2005–2022. *Climate Risk Management*, 40, 100492. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212096323000189#b0115>> [Sk. internetā 2024. gada 8. janvārī].
- Englund, M., Andre, K., Barquet, K., Segnestam, L., 2022.** *Weather, wealth and well-being. Cascading effects of water-related hazards and social vulnerability in Halmstad, Sweden*. Stockholm Environment Institute Discussion Brief. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sei.org/wp-content/uploads/2022/10/water-related-hazards-halmstad-sei2022.038.pdf>> [Sk. internetā 2023. gada 28. novembrī].
- ERGO Life Insurance SE Latvijas filiāle (ERGO), 2023.** *Atlīdzības par vēja postījumiem ERGO pērn izmaksā teju 700 000 eiro*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://ergo.lv/lv/par-ergo/jaunumi/atlidzibas-par-veja-postijumiem-ergo-pern-izmaks-teju-700-000-eiro>> [Sk. internetā 2024. gada 14. martā].
- Esposito, G., Salvati, P., Bianchi, C., 2023.** Insights gained into geo-hydrological disaster management 25 years after the catastrophic landslides of 1998 in southern Italy. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 84, 103440. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420922006598?via%3Dihub#sec7>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].
- Eurelectric, 2022.** *The Coming Storm – Building electricity resilience to extreme weather*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://cdn.eurelectric.org/media/6254/the-coming-storm-h-5CA0B9BE.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 20. martā].
- EUROCONTROL, 2021.** *Climate Change Risks for European Aviation. Summary Report*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2021-09/eurocontrol-study-climate-change-risk-european-aviation-summary-report-2021.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 2. aprīlī].
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), 2023.** *Increasing risk of mosquito-borne diseases in EU/EEA following spread of Aedes species*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/increasing-risk-mosquito-borne-diseases-eueea-following-spread-aedes-species>> [Sk. internetā 2024. gada 3. aprīlī].
- European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, n. d.** *Urban heat islands and heat mortality. Demonstrating heat stress in European cities*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://stories.ecmwf.int/urban-heat-islands-and-heat-mortality/index.html#article>> [Sk. internetā 2024. gada 21. martā].
- European Commission (EC), 2021a.** *Closing the climate protection gap - Scoping policy and data gaps. Commission staff working document*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://climate.ec.europa.eu/system/files/2021-06/swd\\_2021\\_123\\_en.pdf](https://climate.ec.europa.eu/system/files/2021-06/swd_2021_123_en.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 12. janvārī].
- European Commission (EC), 2021b.** *Forging a climate-resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Empty. 24.02.2021*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2021%3A82%3AFIN>> [Sk. internetā 2023. gada 23. augustā].
- European Commission (EC), 2021c.** *Overview of natural and man-made disaster risks the European Union may face. Commission staff working document. 2020 edition*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/89fcf0fc-edb9-11eb-a71c-01aa75ed71a1>> [Sk. internetā 2023. gada 15. augustā].
- European Commission (EC), 2021d.** *Special Eurobarometer 511b. EU Civil Protection. Report*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2264>> [Sk. internetā 2023. gada 9. augustā].
- European Commission (EC), 2022a.** *Civil protection at a glance*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2023-03/CIVIL\\_PROTECTION\\_ENG-WEB.pdf](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2023-03/CIVIL_PROTECTION_ENG-WEB.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 20. aprīlī].

**European Commission (EC), 2022b.** *Civil protection work in view of climate change: Council adopts conclusions.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/03/03/making-civil-protection-ready-for-climate-change-council-adopts-conclusions/>> [Sk. internetā 2023. gada 21. aprīlī].

**European Commission (EC), 2022c.** *Emergency Response Coordination Centre (ERCC).* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2022-11/fst%20Emergency%20Response%20Coordination%20Centre%20%28ERCC%29%20EN.pdf>> [Sk. internetā 2023. gada 20. aprīlī].

**European Commission (EC), 2022d.** *EU Civil Protection Mechanism. Factsheet.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/eu-civil-protection-mechanism\\_en](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/eu-civil-protection-mechanism_en)> [Sk. internetā 2023. gada 20. aprīlī].

**European Commission (EC), 2022e.** *rescEU. Factsheet.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/resceu\\_en](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/resceu_en)> [Sk. internetā 2023. gada 20. aprīlī].

**European Commission (EC), 2023a.** *A new outlook on the climate and security nexus: Addressing the impact of climate change and environmental degradation on peace, security and defence.* Joint communication to the European Parliament and the Council [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/2023/JOIN\\_2023\\_19\\_1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v7.pdf](https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/2023/JOIN_2023_19_1_EN_ACT_part1_v7.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 4. jūlijā].

**European Commission (EC), 2023b.** *Civil Protection: EU outlines Disaster Resilience Goals.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/news-stories/news/civil-protection-eu-outlines-disaster-resilience-goals-2023-02-08\\_en](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/news-stories/news/civil-protection-eu-outlines-disaster-resilience-goals-2023-02-08_en)> [Sk. internetā 2023. gada 21. aprīlī].

**European Commission (EC), 2023c.** *EU-level technical guidance on adapting buildings to climate change.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7cca7ab9-cc5e-11ed-a05c-01aa75ed71a1>> [Sk. internetā 2024. gada 9. aprīlī].

**European Commission (EC), 2023d.** *EU-level technical guidance on adapting buildings to climate change. Best Practice Guidance.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b175c9cb-cc5b-11ed-a05c-01aa75ed71a1>> [Sk. internetā 2024. gada 9. aprīlī].

**European Commission (EC), 2023e.** *European Disaster Resilience Goals.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/european-disaster-risk-management/european-disaster-resilience-goals\\_en](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/european-disaster-risk-management/european-disaster-resilience-goals_en)> [Sk. internetā 2024. gada 8. janvārī].

**European Commission (EC), 2023f.** *European Early Warning and Information Systems.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/european-early-warning-and-information-systems\\_en](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/european-early-warning-and-information-systems_en)> [Sk. internetā 2024. gada 12. februārī].

**European Commission (EC), 2023g.** *Peer Review programme.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/peer-review-programme\\_en](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/peer-review-programme_en)> [Sk. internetā 2023. gada 21. augustā].

**European Commission (EC), 2023h.** *Special Eurobarometer 538. Climate Change. Report.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2954>> [Sk. internetā 2023. gada 10. augustā].

**European Commission (EC), 2023i.** *Sustainability and people's wellbeing at the heart of Europe's Open Strategic Autonomy.* 2023 Strategic Foresight Report. Communication From The Commission To The European Parliament And The Council. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/mission/knowledge-and-data/regional-adaptation-support-tool>> [Sk. internetā 2023. gada 4. decembrī].

**European Commission and European Environment Agency (EC and EEA), 2017.** *The Watermachine: multifunctional area for flood protection and improved water quality - Kristalbad, Enschede.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/the-watermachine-multifunctional-area-for-flood-protection-and-improved-water-quality-kristalbad-enschede/#source>> [Sk. internetā 2024. gada 9. maijā].

**European Commission and European Environment Agency (EC and EEA), 2020.** *Urban river restoration: a sustainable strategy for storm-water management in Lodz, Poland.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/urban-river-restoration-a-sustainable-strategy-for-storm-water-management-in-lodz-poland/#challenges\\_anchor](https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/urban-river-restoration-a-sustainable-strategy-for-storm-water-management-in-lodz-poland/#challenges_anchor)> [Sk. internetā 2024. gada 9. maijā].

**European Commission and European Environment Agency (EC and EEA), 2022.** *'Mückenatlas': A citizen science project for mosquito surveillance in Germany.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/2018muckenatlas2019-a-citizen-science-project-for-mosquito-surveillance-in-germany/#challenges\\_anchor](https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/2018muckenatlas2019-a-citizen-science-project-for-mosquito-surveillance-in-germany/#challenges_anchor)> [Sk. internetā 2024. gada 9. maijā].

**European Commission and European Environment Agency (EC and EEA), 2023a.** *Regional Adaptation Support Tool.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/mission/knowledge-and-data/regional-adaptation-support-tool>> [Sk. internetā 2023. gada 4. decembrī].

**European Commission and European Environment Agency (EC and EEA), 2023b.** *Storm surge gates and flood barriers.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/storm-surge-gates-flood-barriers>> [Sk. internetā 2024. gada 17. martā].

**European Commission and European Environment Agency (EC and EEA), 2023c.** *Urban Adaptation Support Tool.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/tools/urban-ast/step-0-0>> [Sk. internetā 2023. gada 4. decembrī].

**European Commission and European Environment Agency (EC and EEA), 2024.** *Subsidised drought insurance for farmers in Austria.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/Subsidised-drought-insurance-for-farmers-in-Austria>> [Sk. internetā 2024. gada 24. martā].

**European Commission and European Environment Agency (EC and EEA), n. d<sup>a</sup>.** *Fire Weather Index - Monthly Mean, 1979-2020.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/indicators/fire-weather-index-monthly-mean-1979-2019>> [Sk. internetā 2024. gada 25. martā].

**European Commission and European Environment Agency (EC and EEA), n. d<sup>b</sup>.** *River discharge.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/indicators/river-discharge>> [Sk. internetā 2024. gada 7. martā].

**European Commission and European Environment Agency (EC and EEA), n. d<sup>c</sup>.** *Tiger Mosquito Climatic Suitability.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/indicators/tiger-mosquito-climatic-suitability>> [Sk. internetā 2024. gada 3. aprīlī].

**European Commission's Joint Research Centre (EC JRC), 2020.** *Welfare loss from climate change impacts.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-09/14\\_pesetaiv\\_economic\\_impacts\\_sc\\_august2020\\_en.pdf](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-09/14_pesetaiv_economic_impacts_sc_august2020_en.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 30. oktobrī].

**European Council, 2022a.** *Council conclusions on civil protection work in view of climate change.* *Official Journal of the European Union*, C 322/2, 26.8.2022. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7555cc84-24de-11ed-8fa0-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-292954837>> [Sk. internetā 2023. gada 4. decembrī].

**European Council, 2022b.** *Report from the French Presidency on the main achievements at EU level in the field of civil protection.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.consilium.europa.eu/media/58746/st10474-xx22.pdf>> [Sk. internetā 2023. gada 28. novembrī].

**European Council, 2023.** *Solar storms: a new challenge on the horizon?* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.consilium.europa.eu/media/68182/solar-storms\\_a-new-challenge-on-the-horizon-21-nov-2023\\_web.pdf](https://www.consilium.europa.eu/media/68182/solar-storms_a-new-challenge-on-the-horizon-21-nov-2023_web.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 2. aprīlī].

**European Environment Agency (EEA), 2017.** *Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe. Enhancing coherence of the knowledge base, policies and practices.* EEA Report No 15/2017. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4e95ef89-c8ee-11e7-9b01-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-290868431>> [Sk. internetā 2024. gada 11. janvārī].

**European Environment Agency (EEA), 2020.** *Urban adaptation in Europe: how cities and towns respond to climate change.* EEA Report No 12/2020. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

- European Environment Agency (EEA), 2021.** *Wet and dry — heavy precipitation and river floods.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/wet-and-dry-1/wet-and-dry-heavy>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].
- European Environment Agency (EEA), 2022.** *Climate change as a threat to health and well-being in Europe: focus on heat and infectious diseases.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-on-health>> [Sk. internetā 2024. gada 3. aprīlī].
- European Environment Agency (EEA), 2023a.** *Economic losses and fatalities caused by weather - and climate - related extreme events (1980-2022) - per country.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/impacts-of-extreme-weather-and-5#tab-chart\\_1](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/impacts-of-extreme-weather-and-5#tab-chart_1)> [Sk. internetā 2023. gada 30. oktobrī].
- European Environment Agency (EEA), 2023b.** *Economic losses and fatalities from weather- and climate-related events in Europe.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eea.europa.eu/publications/economic-losses-and-fatalities-from>> [Sk. internetā 2023. gada 31. oktobrī].
- European Environment Agency (EEA), 2023c.** *European Climate Risk Assessment.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eea.europa.eu/en/about/who-we-are/projects-and-cooperation-agreements/european-climate-risk-assessment>> [Sk. internetā 2023. gada 30. oktobrī].
- European Environment Agency (EEA), 2024.** *European Climate Risk Assessment. Executive summary.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment>> [Sk. internetā 2024. gada 27. martā].
- European External Action Service (EEAS), 2021.** *A Strategic Compass For Security And Defence. For a European Union that protects its citizens, values and interests and contributes to international peace and security.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/strategic\\_compass\\_en3\\_web.pdf](https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/strategic_compass_en3_web.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].
- European External Action Service (EEAS), 2022.** *The EU's Climate Change and Defence Roadmap. Addressing the Implications of Climate Change for Security and Defence.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/2022-03-28-ClimateDefence-new-Layout.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 9. aprīlī].
- European Food Safety Authority (EFSA), Maggiore, A., Afonso, A., Barrucci, F., De Sanctis, G., 2020.** *Climate change as a driver of emerging risks for food and feed safety, plant, animal health and nutritional quality. EFSA Supporting publications, 17(6).* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2020.EN-1881>> [Sk. internetā 2023. gada 28. decembrī].
- European Forest Fire Information System (EFFIS), n. d.** *Fire Danger Forecast.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://effis.jrc.ec.europa.eu/about-effis/technical-background/fire-danger-forecast>> [Sk. internetā 2024. gada 25. martā].
- European Systemic Risk Board (ESRB), 2021.** *Climate-related risk and financial stability.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/reports/esrb.climate\\_risk\\_financial\\_stability\\_202107~79c10eba1a.en.pdf](https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/reports/esrb.climate_risk_financial_stability_202107~79c10eba1a.en.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 30. oktobrī].
- European Union Aviation Safety Agency (EASA), 2023.** *EASA launches new initiative to tackle impact of climate change on flight safety.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.easa.europa.eu/en/newsroom-and-events/press-releases/easa-launches-new-initiative-tackle-impact-climate-change-flight>> [Sk. internetā 2024. gada 2. aprīlī].
- Fernandes, P.M., Davies, G.M., Ascoli, D., Fernandez, C., Moreira, F., Rigolot, E., Stoof, C.R., Vega, J.A., Molina, D. 2013.** *Prescribed burning in southern Europe: developing fire management in a dynamic landscape. Frontiers in Ecology and the Environment, 11(1), pp. e4–e14.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/120298>> [Sk. internetā 2024. gada 25. martā].

**Feyen, L., Ciscar, J.C., Gosling, S., Ibarreta, D., Soria, A. (eds.), 2020.** *Climate change impacts and adaptation in Europe*. JRC PESETA IV final report. EUR 30180EN. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv\\_summary\\_final\\_report.pdf](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv_summary_final_report.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 30. oktobrī].

**Finnish Forest Association (FFA), 2022.** *35 influential participants in Forest Academy for EU Decision Makers – controlled burning of forest surprised those from Central Europe*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://forest.fi/article/forest-academy-for-eu-decision-makers/#1facf649>> [Sk. internetā 2024. gada 25. martā].

**Finnish Meteorological Institute (FMI) and Jarvi-Suomen Energia, 2018.** *A4Grids*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<http://anywhere-h2020.eu/services/self-preparedness-and-self-protection-tools/a4grids/>> [Sk. internetā 2024. gada 20. martā].

**Finnish Meteorological Institute (FMI), 2021.** *The road weather model*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://en.ilmatieteenlaitos.fi/road-weather-model>> [Sk. internetā 2024. gada 9. maijā].

**Forzieri, G., Marco, G., Ceccherini, G., Mauri, A., Spinoni, J., Beck, P., Feyen, L., Cescatti, A., 2020.** *Vulnerability of European forests to natural disturbances*. JRC Technical Report. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/67fbaf9e-4c07-4cfb-9d16-7b8b0078e2f7\\_en?filename=pesetaiv\\_task\\_12\\_forest\\_ecosystems\\_final\\_report.pdf](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/67fbaf9e-4c07-4cfb-9d16-7b8b0078e2f7_en?filename=pesetaiv_task_12_forest_ecosystems_final_report.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].

**Furci, V., Enria, N., Esteves, S., van der Velden, M., Sandalio, R.N., Rosales, M., de Guttery, A., Petr, A., Howgl, J., Christensen, K., de Pierrefeu, L., 2021.** *Evaluation of the European Commission's Civil Protection Prevention and Preparedness Projects (2014-2020)*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2923d1ad-ca5b-11eb-84ce-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-290868420>> [Sk. internetā 2023. gada 23. augustā].

**Gaile, D., 2020.** *Vēja brāzmu pārmaiņu scenāriji Latvijai*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www4.meteo.lv/klimatariks\\_vecais/files/Veja\\_brazmas\\_zinojums.pdf](https://www4.meteo.lv/klimatariks_vecais/files/Veja_brazmas_zinojums.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 5. oktobrī].

**Gaile, D., 2022.** *Latvijas klimata pārmaiņu scenāriju 2100. gadam atjaunošana – pagātnes novērojumu analīze un nākotnes scenāriju izpēte*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vT6dEENM21CkwKmDIN1IF-jf7PEL9gUxbplwCkaaseo4ieU6p3yez8\\_gcPUtj\\_ofWUWCU8VcShAhPxp/pub?start=false&loop=false&delayms=60000&slide=id.p1](https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vT6dEENM21CkwKmDIN1IF-jf7PEL9gUxbplwCkaaseo4ieU6p3yez8_gcPUtj_ofWUWCU8VcShAhPxp/pub?start=false&loop=false&delayms=60000&slide=id.p1)> [Sk. internetā 2023. gada 5. oktobrī].

**Gill, J., Tostevin, R., Hussain, E., 2014.** *Hazards And The Himalaya*. *Landslides*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.researchgate.net/publication/313185393\\_Hazards\\_and\\_the\\_Himalaya](https://www.researchgate.net/publication/313185393_Hazards_and_the_Himalaya)> [Sk. internetā 2023. gada 30. novembrī].

**Girgin, S., Necci, A., Krausmann, E., 2019.** Dealing with cascading multi-hazard risks in national risk assessment: The case of Natech accidents. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 35, 101072. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420918311452?via%3Dihub>> [Sk. internetā 2024. gada 27. martā].

**Glavovic, B.C., Dawson, R., Chow, W., Garschagen, M., Haasnoot, M., Singh, C., Thomas, A., 2022.** Cross-Chapter Paper 2: Cities and Settlements by the Sea. In: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegría, A., Craig, M., Langsdorf, S., Löschke, S., Möller, V., Okem, A., Rama, B. (eds.). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_CCP2.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_CCP2.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 9. maijā].

**Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR), 2014.** *Understanding Risk In An Evolving World. Emerging Best Practices in Natural Disaster Risk Assessment*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/Understanding\\_Risk-Web\\_Version-rev\\_1.8.0.pdf](https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/Understanding_Risk-Web_Version-rev_1.8.0.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 22. novembrī].

**Griggs, G. and Reguero, B.G., 2021.** Coastal Adaptation to Climate Change and Sea-Level Rise. *Water*, 13(16), 2151. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.mdpi.com/2073-4441/13/16/2151>> [Sk. internetā 2024. gada 15. martā].



- Grīnfelde, I., Bērziņa, L., Valujeva, K., Pilecka, S., Frolova, O., Intlers, R., Šterna, L., 2020.** *Meliorācijas ietekmes novērtēšana klimata pārmaiņu (plūdu riska) mazināšanā.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.lbtu.lv/sites/default/files/files/projects/20-00-SOINV05-000008\\_LLU\\_A\\_Lagzdi%C5%86%C5%A1.pdf](https://www.lbtu.lv/sites/default/files/files/projects/20-00-SOINV05-000008_LLU_A_Lagzdi%C5%86%C5%A1.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 7. martā].
- Gulbinska, P. un Kropa, S., 2021.** *Pētniece: Latvijas iedzīvotāji klimata pārmaiņas atzīst par mazāku problēmu nekā ES kopumā.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://lr1.lsm.lv/lv/raksts/zinamais-nezinamaja/petniece-latvijas-iedzivotaji-klimata-parmainas-atzist-par-mazak.a152316/>> [Sk. internetā 2024. gada 5. februārī].
- Guo, E. and Agosto, F.B., 2022.** *Baptism of Fire: Modeling the Effects of Prescribed Fire on Lyme Disease.* *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, 21, 5300887. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9174017/>> [Sk. internetā 2024. gada 25. martā].
- Hausfather, Z., 2018.** *Explainer: How 'Shared Socioeconomic Pathways' explore future climate change.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.carbonbrief.org/explainer-how-shared-socioeconomic-pathways-explore-future-climate-change/>> [Sk. internetā 2023. gada 3. oktobrī].
- Hāka, Ž., 2024.** *Plūdi un mājoklis. Kā nenopirkt īpašumu applūstošā teritorijā; vai banka dos kredītu riska zonām.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.delfi.lv/business/37293360/bankas\\_un\\_finanses/56386090/pludi-un-majoklis-ka-nenopirkt-ipasumu-applustosa-teritorija-vai-banka-dos-kreditu-riska-zonam](https://www.delfi.lv/business/37293360/bankas_un_finanses/56386090/pludi-un-majoklis-ka-nenopirkt-ipasumu-applustosa-teritorija-vai-banka-dos-kreditu-riska-zonam)> [Sk. internetā 2024. gada 8. martā].
- Heinz-Peter, B., 2017.** *Risks and consequences of weather hazards on railway infrastructure.* *Journal of Polish Safety and Reliability Association Summer Safety and Reliability Seminars*, 8(1), pp. 1–12. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<http://jpsra.am.gdynia.pl/wp-content/uploads/2017/06/JPSRA2017-v8-n1-1-Berg.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 29. martā].
- Held, A. and Pronto, L., 2023.** *Reducing Wildfire Risk in Europe Through Sustainable Forest Management.* *Policy Brief.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2023/02/PB-Reducing-Wildfire-Risk-in-Europe-through-Sustainable-Forest-Management-Final-version.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 26. martā].
- Hendrikson & Ko OU, 2019.** *Study on climate change impact assessment for the design, construction, maintenance and operation of Rail Baltica railway.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.railbaltica.org/wp-content/uploads/2019/09/CC\\_final-report.pdf](https://www.railbaltica.org/wp-content/uploads/2019/09/CC_final-report.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 29. martā].
- Henkin, S., Boyd, M.A., Romm, M., 2022.** *A Climate of Terror? Part I: Approaches to the Study of Climate Change and Terrorism.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.start.umd.edu/pubs/Climate\\_Change\\_Overview\\_FINAL.pdf](https://www.start.umd.edu/pubs/Climate_Change_Overview_FINAL.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].
- Hope, C., 2020.** *Integrated Assessment Models of climate change.* In: Chichilinsky, G. and Rezaei, A. (eds.). *Handbook on the Economics of Climate Change.* Cheltenham, United Kingdom, Edward Elgar Publishing Limited, pp. 114–126.
- Howarth, C., Armstrong, A., McLoughlin, N., Murtagh, E., Stuart-Watt, A., 2023.** *The 2022 heatwaves: England's response and future preparedness for heat risk.* *Policy Brief.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2023/06/The-2022-heatwaves-Englands-response-and-future-preparedness-for-heat-risk-June-2023.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].
- Hristov, J., Toreti, A., Pérez Domínguez, I., Dentener, F., Fellmann, T., Elleby, C., Ceglar, A., Fumagalli, D., Niemeyer, S., Cerrani, J., Panarello, L., Bratu, M., 2020.** *Analysis of climate change impacts on EU agriculture by 2050.* *JRC Technical Report.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/6d72c563-42ce-4030-a135-9fe2ee4bb5eb\\_en?filename=pesetaiv\\_task\\_3\\_agriculture\\_final\\_report.pdf](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/6d72c563-42ce-4030-a135-9fe2ee4bb5eb_en?filename=pesetaiv_task_3_agriculture_final_report.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 24. martā].
- Ida, T., 2021.** *Climate refugees – the world's forgotten victims.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.weforum.org/agenda/2021/06/climate-refugees-the-world-s-forgotten-victims/>> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014.** *Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/>> [Sk. internetā 2023. gada 2. oktobrī].

**Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2018.** Summary for Policymakers. In: Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pörtner, H.-O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P.R., Pirani, A., Moufouma-Okia, W., Péan, C., Pidcock, R., Connors, S., Matthews, J.B.R., Chen, Y., Zhou, X., Gomis, M.I., Lonnoy, E., Maycock, T., Tignor, M., Waterfield, T. (eds.). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.* [Tiešsaiste]. Pieejams:

<[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SPM\\_version\\_report\\_LR.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SPM_version_report_LR.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 13. oktobrī].

**Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021.** Summary for Policymakers. In: Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J.B.R., Maycock, T.K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., Zhou, B. (eds.). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* [Tiešsaiste]. Pieejams:

<[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_SummaryVolume.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SummaryVolume.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 7. septembrī].

**Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2022.** Summary for Policymakers. In: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegria, A., Craig, M., Langsdorf, S., Löschke, S., Möller, V., Okem, A., Rama, B. (eds.). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Tiešsaiste]. Pieejams:

<[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_SummaryForPolicymakers.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 26. oktobrī].

**Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2023.** *Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/>> [Sk. internetā 2023. gada 2. oktobrī].

**Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and The National Aeronautics and Space Administration (NASA), 2023.** *Sea Level Projection Tool.* [Tiešsaiste]. Pieejams:

<<https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-tool>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

**International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) and the World Bank (WB), 2021a.** *Financial Risk and Opportunities to Build Resilience in Europe.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2021-06/wb\\_ec\\_2021\\_disaster\\_economics\\_financial\\_protection\\_c2.pdf](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2021-06/wb_ec_2021_disaster_economics_financial_protection_c2.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 31. oktobrī].

**International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) and the World Bank (WB), 2021b.** *Investment in Disaster Risk Management in Europe Makes Economic Sense.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2021-06/wb\\_ec\\_2021\\_disaster\\_economics\\_investments\\_summary\\_c1.pdf](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2021-06/wb_ec_2021_disaster_economics_investments_summary_c1.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 31. oktobrī].

**International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) and the World Bank (WB), 2021c.** *Understanding the Needs of Civil Protection Agencies and Opportunities for Scaling up Disaster Risk Management Investments. Summary Report.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2021-06/wb\\_ec\\_2021\\_disaster\\_economics\\_cp\\_summary\\_c3.pdf](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2021-06/wb_ec_2021_disaster_economics_cp_summary_c3.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 4. decembrī].

**International Cooperative and Mutual Insurance Federation (ICMIF) and the United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2021.** *From protection to prevention. The role of cooperative and mutual insurance in disaster risk reduction.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.icmif.org/undrr-icmif-report/>> [Sk. internetā 2024. gada 20. februārī].

**International Organization for Standardization (ISO), 2021.** *ISO/DIS 14091. Adaptation to climate change — Guidelines on vulnerability, impacts and risk assessment.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14091:dis:ed-1:v1:en>> [Sk. internetā 2023. gada 14. novembrī].

**Jaagus, J., Briede, A., Rimkus, E., Sepp, M., 2018.** Changes in precipitation regime in the Baltic countries in 1966–2015. *Theoretical and Applied Climatology*, 131, pp. 433–443.

**Jansons, Ā., Zēverte-Rivža, S., Bērziņa, L., Kampuss, K., Populga, D., 2016.** *Pētījums "Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana lauksaimniecības un mežsaimniecības jomā". Gala ziņojums.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-on-health>> [Sk. internetā 2024. gada 9. aprīlī].

**Jēkabpils novads, 2023.** *Plūdi Jēkabpils novadā.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.jekabpils.lv/lv/pludi-jekabpils-novada>> [Sk. internetā 2023. gada 9. augustā].

**Jones, C.D., 2021.** Numerical modeling of the global climate and carbon cycle system. Chapter 4. In: Letcher, T.M. (ed.). *Climate Change. Observed Impacts on Planet Earth. Third Edition.* Elsevier, pp. 67–91. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128215753000049>> [Sk. internetā 2023. gada 2. oktobrī].

**Kaltenberger, R., Schaffhauser, A., Staudinger, M., 2020.** "What the weather will do" – results of a survey on impact-oriented and impact-based warnings in European NMHSs. *Advances in Science and Research*, 17, pp. 29–38. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://asr.copernicus.org/articles/17/29/2020/>> [Sk. internetā 2024. gada 16. februārī].

**Kazmierczak, A., Lowe, R., van Daalen, K., Johnson, K., Dasgupta, S., 2022.** *Climate change as a threat to health and well-being in Europe: focus on heat and infectious diseases. EEA Report No 07/2022.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-on-health>> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].

**Kingdon, A. and Gray, B., 2022.** The Class Conflict Rises When You Turn up the Heat: An Interdisciplinary Examination of the Relationship between Climate Change and Left-Wing Terrorist Recruitment. *Terrorism and Political Violence*, 34(5), pp. 1041–1056. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09546553.2022.2069935>> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].

**Kinna, V., 2023.** *Cik tālu patiesībā esam līdz videi un dabai draudzīgai plūdu risku mazināšanai?* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.zalabriviba.lv/cik-talu-patiesiba-esam-lidz-videi-un-dabai-draudzīgai-pludu-risku-mazināšanai/>> [Sk. internetā 2024. gada 8. martā].

**Kļaviņš, M., Avotniece, Z., Rodinovs, V., 2016.** Dynamics and impacting factors of ice regimes in Latvia inland and coastal waters. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B: Natural, Exact and Applied Sciences*, 70(6), pp. 400–408. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://intapi.sciendo.com/pdf/10.1515/prolas-2016-0059>> [Sk. internetā 2023. gada 28. septembrī].

**Klimavičius, L., Rimkus, E., Stonevičius, E., Mačiulyte, V., 2023.** Seasonality and long-term trends of NDVI values in different land use types in the eastern part of the Baltic Sea basin. *Oceanologia*, 65(1), pp. 171–181. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0078323422000240>> [Sk. internetā 2023. gada 25. septembrī].

**Knite, M., Brizga, J., Turlajs, G., Kursiša, A., 2017.** *Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana būvniecības un infrastruktūras jomā. Gala ziņojums.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.varam.gov.lv/sites/varam/files/data\\_content/buvnieciba\\_un\\_infrastruktura.pdf](https://www.varam.gov.lv/sites/varam/files/data_content/buvnieciba_un_infrastruktura.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 9. aprīlī].

**Kondratenko, J., Ziliņa, L., Laicāns, J., Gulbe, B., Ieviņa, D., 2019.** *Normatīvā regulējuma apskats un priekšlikumi tā izmaiņām lietus ūdens apsaimniekošanas jomā.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[http://cleantechlatvia.com/wp-content/uploads/2022/10/2019\\_Petijums\\_priekslikumi\\_lietusudenu\\_apsaimniekosana.pdf](http://cleantechlatvia.com/wp-content/uploads/2022/10/2019_Petijums_priekslikumi_lietusudenu_apsaimniekosana.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 12. martā].

**Kondratenko, J., Ieviņa, D., Zemīte, M., Boogaard, F., Rukšāne, I., Verza, A., Alpa-Šulmane, K., 2021.** *Ilgspējīgo lietus ūdeņu apsaimniekošanas risinājumu izmantošanas metodiskie norādījumi un projektēšanas vadlīnijas.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://drive.google.com/file/d/19yTmOCioibPFBeGos-OqyUqeP1tm4V3/view>> [Sk. internetā 2024. gada 12. martā].

**Kononenko, V., 2021.** *Participatory foresight: Preventing an impact gap in the EU's approach to sustainability and resilience.* Briefing. European Parliamentary Research Service. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/690048/EPRS\\_BRI\(2021\)690048\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/690048/EPRS_BRI(2021)690048_EN.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 17. novembrī].

**Kosteviča, V., 2021.** *Valsts agrinās brīdināšanas sistēmas uzlabošana.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://drive.google.com/file/d/1aeAKYs6tPLYlayszbWfmXBFS Cab6P6hS/view>> [Sk. internetā 2024. gada 12. februārī].

**Krastinš, J., 2002.** *Noslīdējums apdraud Turaidas pili.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.diena.lv/raksts/pasaule/krievija/noslidējums-apdraud-turaidas-pili-11240074>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

**Latvijas Banka, 2023.** *Finanšu stabilitātes pārskats 2023.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://datnes.latvijasbanka.lv/fsp/FSP\\_2023\\_LV.pdf](https://datnes.latvijasbanka.lv/fsp/FSP_2023_LV.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 8. novembrī].

**Latvijas Republikas Aizsardzības ministrija (AM), 2018.** *Informatīvais ziņojums "Par visaptverošas valsts aizsardzības sistēmas ieviešanu Latvijā".* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://tap.mk.gov.lv/mk/tap/?pid=40462120>> [Sk. internetā 2023. gada 21. augustā].

**Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija (EM), 2021.** *Latvijas Riskgatavības plāns elektroapgādē.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.kem.gov.lv/lv/media/240/download?attachment>> [Sk. internetā 2024. gada 20. martā].

**Latvijas Republikas Iekšlietu ministrija (IeM), 2022a.** *ERAF aktivitātes iekšlietu resorā.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.iem.gov.lv/lv/eraf-aktivitates-iekslietu-resora>> [Sk. internetā 2024. gada 17. janvārī].

**Latvijas Republikas Iekšlietu ministrija (IeM), 2022b.** *Informatīvais ziņojums "Par katastrofu risku pārvaldības sistēmas īstenošanu".* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://tapportals.mk.gov.lv/attachments/legal\\_acts/document\\_versions/f111c666-fd86-4559-b447-e0d6a034a831/download](https://tapportals.mk.gov.lv/attachments/legal_acts/document_versions/f111c666-fd86-4559-b447-e0d6a034a831/download)> [Sk. internetā 2023. gada 23. augustā].

**Latvijas Republikas Iekšlietu ministrija (IeM), 2023a.** *Informatīvais ziņojums "Par Krīzes vadības centru un krīzes vadības sistēmu".* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://tapportals.mk.gov.lv/legal\\_acts/a7026256-d5eb-4fa8-8acf-f7f34492c966](https://tapportals.mk.gov.lv/legal_acts/a7026256-d5eb-4fa8-8acf-f7f34492c966)> [Sk. internetā 2024. gada 4. martā].

**Latvijas Republikas Iekšlietu ministrija (IeM), 2023b.** *Valdība pieņem noteikumus Valsts agrinās brīdināšanas sistēmas pilnveidošanai.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.mk.gov.lv/lv/jaunums/valdiba-pienem-noteikumus-valsts-agrinas-bridinasanas-sistemas-pilnveidosanai>> [Sk. internetā 2024. gada 16. februārī].

**Latvijas Republikas Klimata un enerģētikas ministrija (KEM), 2023a.** *Par projektu.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://klimatam.lv/norvegijas-grantu-projekts/par-projektu/>> [Sk. internetā 2024. gada 12. februārī].

**Latvijas Republikas Klimata un enerģētikas ministrija (KEM), 2023b.** *Pašreizējās izmantotās prakses novērtējums un vadlīniju izstrāde klimata pārmaiņu aspektu integrācijai nozaru politikās.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eis.gov.lv/EKELS/Supplier/Procurement/105794>> [Sk. internetā 2024. gada 23. februārī].

**Latvijas Republikas Klimata un enerģētikas ministrija (KEM), 2024a.** *Pētījums par apdrošināšanas nozares pilnveidošanu klimata pārmaiņu ietekmē radīto zaudējumu mazināšanai.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://ppdb.mk.gov.lv/datubaze/pasreizejas-prakses-novertejums-un-ieteikumu-izstrade-regularai-un-butiskakai-apdrosinasanas-pakalpojumu-iesaistisanai-lai-mazinatu-klimata-parmainu-riskus-un-zaudejumus/>> [Sk. internetā 2024. gada 23. februārī].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2010.** *Par Nacionālo gatavības plānu naftas, bīstamo vai kaitīgo vielu piesārņojuma gadījumiem jūrā. MK rīkojums Nr. 283. 21.05.2010.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/210704-par-nacionalo-gatavibas-planu-naftas-bistamo-vai-kaitigo-vielu-piesarņojuma-gadījumiem-jura>> [Sk. internetā 2024. gada 2. aprīlī].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2017a.** *Minimālās prasības obligātā civilās aizsardzības kursa saturam un nodarbināto civilās aizsardzības apmācības saturam. MK noteikumi Nr. 716. 05.12.2017.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/295896-minimalas-prasibas-obligata-civilas-aizsardzibas-kursa-saturam-un-nodarbinato-civilas-aizsardzibas-apmacibas-saturam>> [Sk. internetā 2024. gada 7. februārī].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2017b.** *Noteikumi par civilās aizsardzības plānu struktūru un tajos iekļaujamo informāciju. MK noteikumi Nr. 658. 07.11.2017.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/294938-noteikumi-par-civilas-aizsardzibas-planu-strukturu-un-tajos-iekļaujamo-informaciju>> [Sk. internetā 2024. gada 4. martā].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2019.** *Par Latvijas pielāgošanās klimata pārmaiņām plānu laika posmam līdz 2030. gadam.* MK rīkojums Nr. 380. 17.07.2019. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/308330-par-latvijas-pielagosanas-klimata-parmainam-planu-laika-posmam-lidz-2030-gadam>> [Sk. internetā 2023. gada 14. augustā].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2020.** *Par Valsts civilās aizsardzības plānu.* MK rīkojums Nr. 476. 26.08.2020. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/317006-par-valsts-civilas-aizsardzibas-planu>> [Sk. internetā 2023. gada 12. aprīlī].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2021a.** *Par Transporta attīstības pamatnostādņem 2021.-2027. gadam.* MK rīkojums Nr. 710. 21.10.2021. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/327053-par-transporta-attistibas-pamatnostadnem-2021-2027-gadam>> [Sk. internetā 2024. gada 11. martā].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2021b.** *Valsts atbalsta piešķiršanas kārtība apdrošinātajam sausuma radīto zaudējumu atlīdzības izmaksu daļējai kompensēšanai.* MK noteikumi Nr. 467. 06.07.2021. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/324571-valsts-atbalsta-pieskirsanas-kartiba-apdrosinatajam-sausuma-radito-zaudejumu-atlidzibas-izmaksu-dalejai-kompensesanai>> [Sk. internetā 2024. gada 25. martā].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2022.** *Siltumnicefeka gāzu inventarizācijas sistēmas, prognožu sistēmas un sistēmas ziņošanai par pielāgošanos klimata pārmaiņām izveidošanas un uzturēšanas kārtība.* MK noteikumi Nr. 675. 25.10.2022. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/336733-siltumnicefeka-gazu-inventarizacijas-sistemas-prognozu-sistemas-un-sistemas-zinosanai-par-pielagosanos-klimata-parmainam>> [Sk. internetā 2024. gada 6. martā].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2023a.** *Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas tematiskā komiteja.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.mk.gov.lv/lv/civilas-aizsardzibas-un-katastrofu-parvaldisanas-sistemas-tematiska-komiteja>> [Sk. internetā 2023. gada 8. augustā].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2023b.** *Eiropas Savienības kohēzijas politikas programmas 2021.–2027. gadam 2.1.3. specifiskā atbalsta mērķa "Veicināt pielāgošanos klimata pārmaiņām, risku novēršanu un noturību pret katastrofām" 2.1.3.3. pasākuma "Katastrofu risku mazināšanas pasākumi" pirmās projektu iesniegumu atlases kārtas īstenošanas noteikumi.* MK noteikumi Nr. 596. 17.10.2023. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/346561-eiropas-savienibas-kohezijas-politikas-programmas-2021-2027-gadam-2-1-3-specifiska-atbalsta-merka-veicinat-pielagosanos>> [Sk. internetā 2024. gada 16. februārī].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2023c.** *Par civilo aizsardzību un katastrofu pārvaldīšanu.* MK vēstules projekts. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://tapportals.mk.gov.lv/legal\\_acts/28706c88-9a81-4497-b1a8-eac9f9983744](https://tapportals.mk.gov.lv/legal_acts/28706c88-9a81-4497-b1a8-eac9f9983744)> [Sk. internetā 2023. gada 9. augustā].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2024a.** *Ministru kabineta sēdes protokols Nr. 8.* 20.02.2024. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/350024-ministru-kabineta-sedes-protokols>> [Sk. internetā 2024. gada 14. maijā].

**Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK), 2024b.** *Par projektu ideju priekšatlasi un to iesniedzējiem Eiropas Savienības kohēzijas politikas programmas 2021.–2027. gadam 2.1.3. specifiskā atbalsta mērķa "Veicināt pielāgošanos klimata pārmaiņām, risku novēršanu un noturību pret katastrofām" 2.1.3.2. pasākuma "Nacionālas nozīmes plūdu un krasta erozijas pasākumi" projektu iesniegumu atlases otrās kārtas ietvaros.* MK rīkojums Nr. 84. 31.01.2024. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vestnesis.lv/op/2024/23.6>> [Sk. internetā 2024. gada 8. martā].

**Latvijas Republikas Ministru prezidents (MP), 2023.** *Par Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmas tematisko komiteju.* 02.02.2023. Ministru prezidenta rīkojums Nr. 2023/1.2.1.-27. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/339241-par-civilas-aizsardzibas-un-katastrofu-parvaldisanas-sistemas-tematisko-komiteju>> [Sk. internetā 2023. gada 8. augustā].

**Latvijas Republikas Ministru prezidenta birojs (MPB), 2023.** *Kariņš ar valsts kontrolieri pārrunā nepieciešamos uzlabojumus civilās aizsardzības sistēmā Latvijā.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.mk.gov.lv/lv/jaunums/karins-ar-valsts-kontrolieri-parruna-nepieciemos-uzlabojumus-civilas-aizsardzibas-sistema-latvija>> [Sk. internetā 2023. gada 9. augustā].

**Latvijas Republikas Saeima, 1995.** *Likums "Par Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējo konvenciju par klimata pārmaiņām".* 23.02.1995. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/34198-par-apvienoto-naciju-organizacijas-visparejo-konvenciju-par-klimata-parmainam>> [Sk. internetā 2023. gada 14. aprīlī].

**Latvijas Republikas Saeima, 1997.** *Epidemioloģiskās drošības likums. 11.22.1997.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/52951-epidemiologiskas-drosibas-likums>> [Sk. internetā 2024. gada 3. aprīlī].

**Latvijas Republikas Saeima, 2016.** *Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likums. 05.05.2016.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/282333-civilas-aizsardzibas-un-katastrofas-parvaldisanas-likums>> [Sk. internetā 2023. gada 12. aprīlī].

**Latvijas Republikas Saeima, 2017.** *Likums "Par Apvienoto Nāciju Organizācijas Vispārējās konvencijas par klimata pārmaiņām Parīzes nolīgumu". 02.02.2017.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/288575-par-apvienoto-naciju-organizacijas-visparejas-konvencijas-par-klimata-parmainam-parizes-noligumu>> [Sk. internetā 2023. gada 14. aprīlī].

**Latvijas Republikas Saeima, 2023.** *Saeimas paziņojums "Par Nacionālās drošības koncepcijas apstiprināšanu". 28.09.2023.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://likumi.lv/ta/id/345911-par-nacionalas-drosibas-koncepcijas-apstiprinasanu>> [Sk. internetā 2024. gada 5. aprīlī].

**Latvijas Republikas Valsts kontrole (LRVK), 2022.** *Valsts civilās aizsardzības sistēmas plānošana un gatavība. Revīzijas ziņojums.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.lrvk.gov.lv/lv/getrevisionfile/29552-BEBOL79wVBRtI5z947s2p5IODAW3jqJh.pdf>> [Sk. internetā 2023. gada 4. augustā].

**Latvijas Republikas Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (VARAM), 2019.** *Informatīvais ziņojums "Par plūdu draudu brīdinājuma sistēmas efektivitātes uzlabošanas nepieciešamību".* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://tap.mk.gov.lv/lv/mk/tap/?pid=40458507>> [Sk. internetā 2024. gada 12. novembrī].

**Latvijas Republikas Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (VARAM), 2023.** *Informatīvais ziņojums "Aktuālā situācija par 2023. gada 7. augusta vētras radītajiem zaudējumiem pašvaldībās".* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://tapportals.mk.gov.lv/legal\\_acts/8418a4d3-b517-45f1-8758-b23af59cdc8a](https://tapportals.mk.gov.lv/legal_acts/8418a4d3-b517-45f1-8758-b23af59cdc8a)> [Sk. internetā 2023. gada 8. novembrī].

**Latvijas Republikas Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (VARAM), 2024a.** *Par projektu.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.varam.gov.lv/lv/par-projektu-4>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2010.** *Stipra snigšana Kurzemē 2009. gada 16.-17. decembrī.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.meteo.lv/fs/files/CMSP\\_Static\\_Page\\_Attach/00/00/00/01/80/2009\\_12\\_16-17.pdf](https://www.meteo.lv/fs/files/CMSP_Static_Page_Attach/00/00/00/01/80/2009_12_16-17.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 19. martā].

**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2018.** *Sākotnējais plūdu riska novērtējums 2019.–2024. gadam.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/UD\\_apsaimn/UBA%20plani/Sakotnejais\\_pl\\_udu\\_riska\\_NOVERTEJUMS.pdf](https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/UD_apsaimn/UBA%20plani/Sakotnejais_pl_udu_riska_NOVERTEJUMS.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 7. martā].

**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2020.** *Skaitliskie klimata modeļi.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://klimats.meteo.lv/vizualie\\_materiali/infografiki/#nanogallery/galerija/0/9](https://klimats.meteo.lv/vizualie_materiali/infografiki/#nanogallery/galerija/0/9)> [Sk. internetā 2023. gada 2. oktobrī].

**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2021.** *Upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas un plūdu riska pārvaldības plāni 2022.–2027. gadam.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://videscentrs.lv/gmc.lv/lapas/udens-apsaimniekosana-un-pludu-parvaldiba#58821703>> [Sk. internetā 2024. gada 7. martā].

**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2023a.** *Brīdinājumi par bīstamiem hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://bridinajumi.meteo.lv/doc/Apraksts\\_par\\_bridinajumu\\_sistemu\\_LV-LV\\_2023-12.pdf](https://bridinajumi.meteo.lv/doc/Apraksts_par_bridinajumu_sistemu_LV-LV_2023-12.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 12. februārī].

**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2023b.** *Globālās gaisa temperatūras tendences grafiks.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://klimats.meteo.lv/atlanti/copernicus\\_1\\_5/](https://klimats.meteo.lv/atlanti/copernicus_1_5/)> [Sk. internetā 2023. gada 13. oktobrī].

**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2024a.** *ICEREG - Ledus plūdu pārvaldība Latvijā un Lietuvā klimata pārmaiņu kontekstā.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://videscentrs.lv/gmc.lv/lapas/icereg-ledus-pludu-parvaldiba-latvija-un-lietuva-klimata-parmainu-konteksta>> [Sk. internetā 2024. gada 11. aprīlī].

- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2024b.** *Janvāris, 2024.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://klimats.meteo.lv/operativais\\_klimats/laikapstaklu\\_apskati/2024/janvaris/](https://klimats.meteo.lv/operativais_klimats/laikapstaklu_apskati/2024/janvaris/)> [Sk. internetā 2024. gada 18. martā].
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2024c.** *Līdzšinējo un nākotnes klimata pārmaiņu rīks.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://klimats.meteo.lv/klimats\\_latvija/klimata\\_riks/](https://klimats.meteo.lv/klimats_latvija/klimata_riks/)> [Sk. internetā 2024. gada 26. aprīlī].
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), n. d<sup>a</sup>.** *Klimata pārmaiņu starpvaldību padomes (IPCC) 6. ziņojums.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://klimats.meteo.lv/vizualie\\_materiali/infografiki/#nanogallery/galerija/0/4](https://klimats.meteo.lv/vizualie_materiali/infografiki/#nanogallery/galerija/0/4)> [Sk. internetā 2023. gada 8. novembrī].
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), n. d<sup>b</sup>.** *Klimata pārmaiņas Latvijā no 1924. līdz 2019.g..* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://klimats.meteo.lv/vizualie\\_materiali/infografiki/#nanogallery/galerija/0/6](https://klimats.meteo.lv/vizualie_materiali/infografiki/#nanogallery/galerija/0/6)> [Sk. internetā 2024. gada 22. februārī].
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), n. d<sup>c</sup>.** *Par plūdu riska informācijas sistēmu.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://pris.lvģmc.lv/par-sistemu>> [Sk. internetā 2024. gada 15. martā].
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), n. d<sup>d</sup>.** *Pavasara salnas.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://klimats.meteo.lv/vizualie\\_materiali/infografiki/#nanogallery/galerija/0/8](https://klimats.meteo.lv/vizualie_materiali/infografiki/#nanogallery/galerija/0/8)> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), n. d<sup>e</sup>.** *Sausuma un mitruma rādītājs apdrošināšanai lauksaimniecības jomā.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://klimats.meteo.lv/klimats\\_un\\_jomas/sausuma-un-mitruma-raditajs-apdrosinasanai-lauksaimniecibas-joma/uznemumam-vereinigte-hagelversicherung-vvag/](https://klimats.meteo.lv/klimats_un_jomas/sausuma-un-mitruma-raditajs-apdrosinasanai-lauksaimniecibas-joma/uznemumam-vereinigte-hagelversicherung-vvag/)> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), n. d<sup>f</sup>.** *Vides datu arhīvs. Meteoroloģija.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://videscentrs.lvģmc.lv/noverojumu-arhivs/meteo>> [Sk. internetā 2024. gada 13. februārī].
- Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), n. d<sup>g</sup>.** *Visstiprākie vēji Latvijā.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://videscentrs.lvģmc.lv/lapas/visstiprakie-veji-latvija>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].
- Laviola, S., Monte, G., Cattani, E., Levizzani, V., 2023.** *How Hail Hazards Are Changing Around the Mediterranean.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://eos.org/science-updates/how-hail-hazards-are-changing-around-the-mediterranean>> [Sk. internetā 2024. gada 18. martā].
- Lebbe, T.B., Rey-Valette, H., Chaumillon, E., Camus, G., Almar, R., Cazenave, A., Claudet, J., Rocle, N., Meur-Ferec, C., Viard, F., Mercier, D., Dupuy, C., Menard, F., Rossel, B.A., Mullineaux, L., Sicre, M.-A., Zivian, A., Gaill, F., Euzen, A., 2021.** *Designing Coastal Adaptation Strategies to Tackle Sea Level Rise. Frontiers in Marine Science, 8, 740602.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.740602/full>> [Sk. internetā 2024. gada 15. martā].
- Legzdiņa, D., 2023.** *Šūnu apraide iedzīvotāju brīdināšanai Lietuvā darbojas jau sen. Kādēļ Latvija kavējas?* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.tvnet.lv/7832531/sunu-apraide-iedzivotaju-bridinasanai-lietuva-darbojas-jau-sen-kadel-latvija-kavejas>> [Sk. internetā 2024. gada 16. februārī].
- Lelovier, R., Nuijten, D., Onida, M., 2021.** *Land-based wildfire prevention.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4e6cc1f1-8b8a-11eb-b85c-01aa75ed71a1>> [Sk. internetā 2024. gada 26. martā].
- Mackeviča, M., 2022.** *Valsts agrinās brīdināšanas sistēmas uzlabošana: hidrometeoroloģisko brīdinājumu kritēriju izstrāde.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vRRE16-xLL1Ybnc9EqAxQQsqBVC3nTI7pf-XWFTmwz1Pmg7g4PmBcpihv3K\\_MLoT2B9h8AnFXHnOZr/pub?start=false&loop=false&delayms=60000#slide=id.p1](https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vRRE16-xLL1Ybnc9EqAxQQsqBVC3nTI7pf-XWFTmwz1Pmg7g4PmBcpihv3K_MLoT2B9h8AnFXHnOZr/pub?start=false&loop=false&delayms=60000#slide=id.p1)> [Sk. internetā 2024. gada 12. februārī].
- Mačiulyte, V., Rimkus, E., Valiukas, D., Stonevičius, E., 2023.** *Long-term precipitation events in the eastern part of the Baltic Sea region. Oceanologia, 65(1), pp. 141–150.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0078323422000203>> [Sk. internetā 2023. gada 25. septembrī].

- Maes, M.J.A., Gonzales-Hishinuma, A., Haščič, I., Hoffmann, C., Banquet, A., Veneri, P., Bizeuli, A., Riquez Martini, A., Quadrelli, R., 2022.** *Monitoring exposure to climate-related hazards. Indicator methodology and key results.* OECD Environment Working Papers No. 201. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.oecd-ilibrary.org/environment/monitoring-exposure-to-climate-related-hazards\\_da074cb6-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/monitoring-exposure-to-climate-related-hazards_da074cb6-en)> [Sk. internetā 2023. gada 22. novembrī].
- Maggiore, A., Afonso, A., Barrucci, F., De Sanctis, G., 2020.** Climate change as a driver of emerging risks for food and feed safety, plant, animal health and nutritional quality. *EFSA Supporting Publications*, 17(6). [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2020.EN-1881>> [Sk. internetā 2024. gada 3. aprīlī].
- Mahmood, R., Zhang, L., Li, G., Rahman, M.K., 2021.** Geo-based model of intrinsic resilience to climate change: an approach to nature-based solution. *Environment, Development and Sustainability*, 24, pp. 11969–11990. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.researchgate.net/publication/356105783\\_Geo-based\\_model\\_of\\_intrinsic\\_resilience\\_to\\_climate\\_change\\_an\\_approach\\_to\\_nature-based\\_solution](https://www.researchgate.net/publication/356105783_Geo-based_model_of_intrinsic_resilience_to_climate_change_an_approach_to_nature-based_solution)> [Sk. internetā 2023. gada 16. novembrī].
- Maļinovskis, E. un Aņiskeviča, S., 2017.** *Līdzšinējās karstuma viļņu ilguma izmaiņas un nākotnes scenāriju prognozes.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www4.meteo.lv/klimatariks\\_vecais/files/Karstuma\\_vilni\\_2017.pdf](https://www4.meteo.lv/klimatariks_vecais/files/Karstuma_vilni_2017.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 25. septembrī].
- Mancino, D., 2023.** *Europe's flood management: Navigating with data.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://data.europa.eu/en/publications/datastories/europes-flood-management-navigating-data>> [Sk. internetā 2024. gada 7. martā].
- Mannikus, R., Soomere, T., Viška, M., 2020.** Variations in the mean, seasonal and extreme water level on the Latvian coast, the eastern Baltic Sea, during 1961–2018. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 245, 106827.
- Masselot, P., Mistry, M., Vanoli, J., Schneider, R., lungman, T., Garcia-Leon, D., Ciscar, J.-C., Feyen, L., Orru, H., Urban, A., Breitner, S., Huber, V., Schneider, A., Samoli, E., Stafoggia, M., de'Donato, F., Rao, S., Armstrong, B., Nieuwenhuijsen, M., Vicedo-Cabrera, A.M., Gasparrini, A., 2023.** Excess mortality attributed to heat and cold: a health impact assessment study in 854 cities in Europe. *The Lancet Planetary Health*, 7(4), E271–281. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(23\)00023-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(23)00023-2/fulltext)> [Sk. internetā 2024. gada 21. martā].
- Masson-Delmotte, V. and Zhai, P., 2022.** *Regional trends in extreme events in the IPCC 2021 report.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://public.wmo.int/en/resources/bulletin/regional-trends-extreme-events-ipcc-2021-report>> [Sk. internetā 2023. gada 11. septembrī].
- Mavrakou, S., Chace-Donauhe, E., Olunaigh, R., Conroy, M., 2022.** The Climate Change–Terrorism Nexus: A Critical Literature Review. *Terrorism and Political Violence*, 34(5), pp. 894–913. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09546553.2022.2069445>> [Sk. internetā 2024. gada 21. martā].
- Mechler, R., Hochrainer-Stigler, S., Sakic Trogrlic, R., 2023.** *CLIMAtE risk and vulnerability Assessment framework and toolbox (CLIMAAAX).* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://iiasa.ac.at/projects/climaax>> [Sk. internetā 2023. gada 29. decembrī].
- Meier, H.E.M., Reckermann, M., Langner, J., Smith, B., Didenkulova, I., 2023.** Overview: The Baltic Earth Assessment Reports (BEAR). *Earth System Dynamics*, 14, pp. 519–531. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://esd.copernicus.org/articles/14/519/2023/esd-14-519-2023.pdf>> [Sk. internetā 2023. gada 25. septembrī].
- Meier, H.E.M., Kniebusch, M., Dieterich, C., Gröger, M., Zorita, E., Elmgren, R., Myrberg, K., Ahola, M.P., Bartosova, A., Bonsdorff, E., Börgel, F., Capell, R., Carlén, I., Carlund, T., Carstensen, J., Christensen, O.B., Dierschke, V., Frauen, C., Frederiksen, M., Gaget, E., Galatius, A., Haapala, J.J., Halkka, A., Hugelius, G., Hünicke, B., Jaagus, J., Jüssi, M., Käyhkö, J., Kirchner, N., Kjellström, E., Kulinski, K., Lehmann, A., Lindström, G., May, W., Miller, P.A., Mohrholz, V., Müller-Karulis, B., Pavón-Jordán, D., Quante, M., Reckermann, M., Rutgersson, A., Savchuk, O.P., Stendel, M., Tuomi, L., Viitasalo, M., Weisse, R., Zhang, W., 2022a.** *Climate change in the Baltic Sea region: a summary.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://esd.copernicus.org/articles/13/457/2022/>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].



**Meier, H.E.M., Dieterich, C., Groger, M., Dutheil, C., Borgel, F., Safonova, K., Christensen, O.B., Kjellstrom, E., 2022b.** *Oceanographic regional climate projections for the Baltic Sea until 2100*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://esd.copernicus.org/articles/13/159/2022/>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

**MeteoAlarm, 2023.** MeteoAlarm. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.meteoalarm.org/en/live/?t=now>> [Sk. internetā 2023. gada 29. septembrī].

**Metla-Rozentāle, L. un Kleinberga, V., 2023.** *Ko un kā mums stāsta par klimata pārmaiņām? Skaidro RSU pētnieki*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.lsm.lv/raksts/dzive--stils/vidē-un-dzīvnieki/05.12.2023-ko-un-ka-mums-stāsta-par-klimata-parmainām-skaidro-rsu-pētnieki.a534080/#Echobox=1701753668>> [Sk. internetā 2024. gada 5. februārī].

**Met Office, 2018.** *UKCP18 Guidance: Representative Concentration Pathways*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.metoffice.gov.uk/binaries/content/assets/metofficegovuk/pdf/research/ukcp/ukcp18-guidance---representative-concentration-pathways.pdf>> [Sk. internetā 2023. gada 18. septembrī].

**Met Office, n. d.** *When and why do we issue warnings*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.metoffice.gov.uk/weather/warnings-and-advice/seasonal-advice/when-and-why-do-we-issue-warnings>> [Sk. internetā 2024. gada 16. februārī].

**Miķelsons, E., 2023.** *Vai paliksim bez egļu mežiem? Mizgraužu izplatību vērtē dabas speciālisti*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.delfi.lv/campus/56036786/vidē/55896680/vai-paliksim-bez-eglu-meziem-mizgraužu-izplatību-verte-dabas-specialisti>> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].

**Miozzo, A., 2020.** *Taking decisions in an environment of uncertainties, are we ready?* Key note lecture at Florence, Italy, January 13–15, 2020. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/portals/0/Evidence\\_Policy\\_School/files/agostino\\_miozzo\\_decisions\\_uncertainties.pdf](https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/portals/0/Evidence_Policy_School/files/agostino_miozzo_decisions_uncertainties.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 28. novembrī].

**Mora, C., McKenzie, T., Gaw, I.M., Dean, J.M., von Hammerstein, H., Knudson, T.A., Setter, R.O., Smith, C.Z., Webster, K.M., Patz, J.A., Franklin, E.C., 2022.** Over half of known human pathogenic diseases can be aggravated by climate change, *Nature Climate Change*, 12, pp. 869–875. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.nature.com/articles/s41558-022-01426-1>> [Sk. internetā 2024. gada 3. aprīlī].

**MunichRE, n. d.** *Droughts and heatwaves. Dangerous consequences of climate change*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.munichre.com/en/risks/natural-disasters/droughts-heatwaves.html>> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].

**Mysiak, J., 2020.** *Disaster Risk Management as a scientific challenge*. Key note lecture at Florence, Italy, January 13–15, 2020. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/portals/0/Evidence\\_Policy\\_School/files/jaroslav\\_mysiak\\_scientific\\_challenges.pdf](https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/portals/0/Evidence_Policy_School/files/jaroslav_mysiak_scientific_challenges.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 28. novembrī].

**National Research Council of Science and Technology (NRCST), 2023.** *Forecasting flash floods an hour in advance*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://phys.org/news/2023-06-hour-advance.html>> [Sk. internetā 2024. gada 12. martā].

**Naughten, K.A., Holland, P.R., De Rydt, J., 2023.** Unavoidable future increase in West Antarctic ice-shelf melting over the twenty-first century. *Nature Climate Change*, 13, pp. 1222–1228. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.nature.com/articles/s41558-023-01818-x>> [Sk. internetā 2023. gada 20. decembrī].

**Naumann, G., Russo, S., Formetta, G., Ibarreta, D., Forzieri, G., Girardello, M., Feyen, L., 2020.** *Global warming and human impacts of heat and cold extremes in the EU*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/432669d3-977a-4e5a-886c-f1813b82de5e\\_en?filename=pesetaiv\\_task\\_11\\_heat-cold\\_extremes\\_final\\_report.pdf](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/432669d3-977a-4e5a-886c-f1813b82de5e_en?filename=pesetaiv_task_11_heat-cold_extremes_final_report.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 19. martā].

**Necci, A., Girgin, S., Kausmann, E., 2018.** *Understanding Natech Risk Due to Storms*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/aa139adf-0288-11e9-adde-01aa75ed71a1/language-en>> [Sk. internetā 2024. gada 27. martā].

**Necci, A. and Kausmann, E., 2022.** *How to use RAPID-N. Methodology, models, technical information and tutorials*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9fbcaea6-21c5-11ed-8fa0-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-292955005>> [Sk. internetā 2024. gada 9. aprīlī].

**New, M., Reckien, D., Viner, D., Adler, C., Cheong, S.-M., Conde, C., Constable, A., Coughlan de Perez, E., Lammel, A., Mechler, R., Orlove, B., Solecki, W., 2022.** Decision-Making Options for Managing Risk. In: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegria, A., Craig, M., Langsdorf, S., Lösschke, S., Möller, V., Okem, A., Rama, B. (eds.). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_Chapter17.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter17.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 1. decembrī].

**Noltze, M., Kongeter, A., Romling, C., Hoffmann, D., 2021.** *Monitoring, evaluation and learning for climate risk management*. OECD Development Co-operation Working Papers No. 92. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.oecd-ilibrary.org/development/monitoring-evaluation-and-learning-for-climate-risk-management\\_58665de0-en](https://www.oecd-ilibrary.org/development/monitoring-evaluation-and-learning-for-climate-risk-management_58665de0-en)> [Sk. internetā 2023. gada 4. decembrī].

**North Atlantic Treaty Organization (NATO), 2021.** *NATO Climate Change and Security Action Plan*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.nato.int/cps/en/natohq/official\\_texts\\_185174.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_185174.htm)> [Sk. internetā 2024. gada 1. martā].

**Nuclear Energy Agency (NEA) of the Organisation for Economic Co-operation and Development, 2018.** *Towards an All-Hazards Approach to Emergency Preparedness and Response. Lessons Learnt from Non-Nuclear Events*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.oecd-ilibrary.org/nuclear-energy/towards-an-all-hazards-approach-to-emergency-preparedness-and-response\\_9789264289031-en](https://www.oecd-ilibrary.org/nuclear-energy/towards-an-all-hazards-approach-to-emergency-preparedness-and-response_9789264289031-en)> [Sk. internetā 2023. gada 30. novembrī].

**Ochsner, M., Palmquist, C.-W., Olsson, N.E.O., Winslott Hiselius, L., 2023.** The effects of flooding on railway infrastructure: A literature review. *Transportation Research Procedia*, 72, pp. 1786–1791. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146523009523?via%3Dihub>> [Sk. internetā 2024. gada 29. martā].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2012.** *Disaster Risk Assessment and Risk Financing*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.oecd.org/gov/risk/G20disasterriskmanagement.pdf>> [Sk. internetā 2023. gada 28. novembrī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2013.** *The Use of Social Media in Risk and Crisis Communication. OECD Working Papers on Public Governance*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://read.oecd-ilibrary.org/governance/the-use-of-social-media-in-risk-and-crisis-communication\\_5k3v01fskp9s-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/governance/the-use-of-social-media-in-risk-and-crisis-communication_5k3v01fskp9s-en#page1)> [Sk. internetā 2024. gada 16. februārī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2014.** *Boosting Resilience through Innovative Risk Governance*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://read.oecd-ilibrary.org/governance/boosting-resilience-through-innovative-risk-management\\_9789264209114-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/governance/boosting-resilience-through-innovative-risk-management_9789264209114-en#page1)> [Sk. internetā 2023. gada 29. novembrī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2015.** *Disaster Risk Financing: A global survey of practices and challenges* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.oecd.org/daf/fin/insurance/OECD-Disaster-Risk-Financing-a-global-survey-of-practices-and-challenges.pdf>> [Sk. internetā 2023. gada 30. novembrī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2016a.** *Financial Management of Flood Risk*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.oecd.org/daf/fin/insurance/OECD-Financial-Management-of-Flood-Risk.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 7. martā].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2016b.** *Trends in Risk Communication Policies and Practices*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.oecd.org/gov/trends-in-risk-communication-policies-and-practices-9789264260467-en.htm>> [Sk. internetā 2024. gada 2. februārī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2017a.** *Boosting Disaster Prevention through Innovative Risk Governance. Insights from Austria, France and Switzerland. OECD Reviews of Risk Management Policies*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://read.oecd-ilibrary.org/governance/boosting-disaster-prevention-through-innovative-risk-governance\\_9789264281370-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/governance/boosting-disaster-prevention-through-innovative-risk-governance_9789264281370-en#page1)> [Sk. internetā 2024. gada 2. janvārī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2017b.** *Government at a Glance 2017*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.oecd-ilibrary.org/governance/government-at-a-glance-2017\\_gov\\_glance-2017-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/government-at-a-glance-2017_gov_glance-2017-en)> [Sk. internetā 2024. gada 2. janvārī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2018a.** *Assessing Global Progress in the Governance of Critical Risks. OECD Reviews of Risk Management Policies*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://read.oecd-ilibrary.org/governance/assessing-global-progress-in-the-governance-of-critical-risks\\_9789264309272-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/governance/assessing-global-progress-in-the-governance-of-critical-risks_9789264309272-en#page1)> [Sk. internetā 2024. gada 3. janvārī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2018b.** *Assessing the Real Cost of Disasters. The Need for Better Evidence*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.oecd.org/gov/assessing-the-real-cost-of-disasters-9789264298798-en.htm>> [Sk. internetā 2023. gada 27. decembrī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2018c.** *National Risk Assessments. A Cross Country Perspective*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.oecd-ilibrary.org/governance/national-risk-assessments\\_9789264287532-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/national-risk-assessments_9789264287532-en)> [Sk. internetā 2024. gada 2. februārī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2018d.** *Scientific Advice During Crises. Facilitating Transnational Co-operation and Exchange of Information*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.oecd.org/gov/scientific-advice-during-crises-9789264304413-en.htm>> [Sk. internetā 2024. gada 17. janvārī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2019a.** *Fiscal Resilience to Natural Disasters. Lessons from Country Experiences*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.oecd-ilibrary.org/governance/fiscal-resilience-to-natural-disasters\\_27a4198a-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/fiscal-resilience-to-natural-disasters_27a4198a-en)> [Sk. internetā 2023. gada 20. februārī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2019b.** *Good Governance for Critical Infrastructure Resilience*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.oecd.org/gov/good-governance-for-critical-infrastructure-resilience-02f0e5a0-en.htm>> [Sk. internetā 2023. gada 23. novembrī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2020.** *Common Ground Between the Paris Agreement and the Sendai Framework. Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.oecd-ilibrary.org/development/climate-change-adaptation-and-disaster-risk-reduction\\_3edc8d09-en](https://www.oecd-ilibrary.org/development/climate-change-adaptation-and-disaster-risk-reduction_3edc8d09-en)> [Sk. internetā 2023. gada 30. novembrī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2021.** *Enhancing Financial Protection Against Catastrophe Risks: The Role of Catastrophe Risk Insurance Programmes*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.oecd.org/daf/fin/insurance/Enhancing-financial-protection-against-catastrophe-risks.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 22. februārī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2022a.** *Climate Tipping Points. Insights for effective policy action*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.oecd-ilibrary.org/environment/climate-tipping-points\\_abc5a69e-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/climate-tipping-points_abc5a69e-en)> [Sk. internetā 2023. gada 6. oktobrī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2022b.** *The Impact of Natural Hazards on Hazardous Installations*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.oecd.org/chemicalsafety/chemical-accidents/impact-of-natural-hazards-on-hazardous-installations.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 27. martā].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2023a.** *Adaptation measurement: Assessing municipal climate risks to inform adaptation policy in the Slovak Republic*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.oecd-ilibrary.org/environment/adaptation-measurement-assessing-municipal-climate-risks-to-inform-adaptation-policy-in-the-slovak-republic\\_dad34bb3-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/adaptation-measurement-assessing-municipal-climate-risks-to-inform-adaptation-policy-in-the-slovak-republic_dad34bb3-en)> [Sk. internetā 2023. gada 28. decembrī].

**Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2023b.** *Net Zero+. Climate and Economic Resilience in a Changing World*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.oecd-ilibrary.org/environment/net-zero\\_da477dda-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/net-zero_da477dda-en)> [Sk. internetā 2024. gada 8. janvārī].

**Ozoliņa, V. un Petrovska, K., 2022.** *Dabas katastrofas jau klauvē pie durvīm*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.makroekonomika.lv/dabas-katastrofas-jau-klauve-pie-durvim>> [Sk. internetā 2023. gada 30. oktobrī].

**Ozoliņa, V. un Petrovska, K., 2023a.** *Dabas katastrofu ietekmes simulācija uz Latvijas ekonomiku un apdrošināšanas sektoru*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.makroekonomika.lv/raksti/dabas-katastrofu>>

[ietekmes-simulacija-uz-latvijas-ekonomiku-un-apdrosinasanas-sektoru](#) [Sk. internetā 2024. gada 23. februārī].

**Ozoliņa, V. un Petrovska, K., 2023b.** *Fizisko klimata risku un dabas katastrofu apdrošināšanas shēmas. Kas spēcīgām lācītim ir vēderā?* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.makroekonomika.lv/raksti/fizisko-klimata-risku-un-dabas-katastrofu-apdrosinasanas-shemas-kas-specigam-lacitim-ir>> [Sk. internetā 2024. gada 23. februārī].

**Palin, E.J., Stipanovic Oslakovic, I., Gavin, K., Quinn, A., 2021.** Implications of climate change for railway infrastructure. *WIREs Climate Change*, 12(5), e728. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcc.728>> [Sk. internetā 2024. gada 29. martā].

**Papathoma-Kohle, M., Promper, C., Glade, T., 2016.** A Common Methodology for Risk Assessment and Mapping of Climate Change Related Hazards—Implications for Climate Change Adaptation Policies. *Climate*, 4(1), 8. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.mdpi.com/2225-1154/4/1/8>> [Sk. internetā 2023. gada 6. decembrī].

**Parmesan, C., Morecroft, M.D., Trisurat, Y., Adrian, R., Anshari, G.Z., Arneith, A., Gao, Q., Gonzalez, P., Harris, R., Price, J., Stevens, N., Talukdarr, G.H., 2022.** Terrestrial and Freshwater Ecosystems and Their Services. In: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegria, A., Craig, M., Langsdorf, S., Löschke, S., Möller, V., Okem, A., Rama, B. (eds.). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_Chapter02.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter02.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 6. septembrī].

**Peters, K. and Ben Bih, K., 2023.** *Turning multidimensional crisis into an opportunity to address compounding disaster-conflict risks*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://blogs.worldbank.org/sustainablecities/turning-multidimensional-crisis-opportunity-address-compounding-disaster-conflict>> [Sk. internetā 2023. gada 4. jūlijā].

**Pfeifer, K., Astrom, D.O., Martinsone, Ž., Kaļūznaja, D., Oudin, A., 2020.** Evaluating Mortality Response Associated with Two Different Nordic Heat Warning Systems in Riga, Latvia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 7719. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7672594/>> [Sk. internetā 2024. gada 22. martā].

**Pinskwar, I., Chorynski, A., Graczyk, D., 2023.** Risk of Flash Floods in Urban and Rural Municipalities Triggered by Intense Precipitation in Wielkopolska of Poland. *International Journal of Disaster Risk Science*, 14, pp. 440–457. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s13753-023-00493-y#Sec13>> [Sk. internetā 2024. gada 12. martā].

**Pinskwar, I., Chorynski, A., Graczyk, D., 2024.** Good weather for a ride (or not?): how weather conditions impact road accidents — a case study from Wielkopolska (Poland). *International Journal of Biometeorology*, 68, pp. 317–331. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00484-023-02592-3>> [Sk. internetā 2024. gada 12. aprīlī].

**Poljanšek, K., Casajus Valles, A., Marin Ferrer, M., De Jager, A., Dottori, F., Galbusera, L., Garcia Puerta, B., Giannopoulos, G., Girgin, S., Hernandez Ceballos, M., Iurlaro, G., Karlos, V., Krausmann, E., Larcher, M., Lequarre, A., Theocharidou, M., Montero Prieto, M., Naumann, G., Necci, A., Salamon, P., Sangiorgi, M., Sousa, M. L., Trueba Alonso, C., Tsionis, G., Vogt, J., and Wood, M., 2019.** *Recommendations for National Risk Assessment for Disaster Risk Management in EU*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/science-for-drm/science-for-drm/nra#version-0>> [Sk. internetā 2023. gada 28. novembrī].

**Poljanšek, K., Casajus Valles, A., Marin Ferrer, M., Artes Vivancos, T., Boca, R., Bonadonna, C., Branco, A., Campanharo, W., De Jager, A., De Rigo, D., Dottori, F., Durrant Houston, T., Estreguil, C., Ferrari, D., Frischknecht, C., Galbusera, L., Garcia Puerta, B., Giannopoulos, G., Girgin, S., Gowland, R., Grecchi, R., Hernandez Ceballos, M.A., Iurlaro, G., Kambourakis, G., Karlos, V., Krausmann, E., Larcher, M., Lequarre, A.S., Liberta, G., Loughlin, S.C., Maianti, P., Mangione, D., Marques, A., Menoni, S., Montero Prieto, M., Naumann, G., Jacome Felix Oom, D., Pfiesser, H., Robuchon, M., Necci, A., Salamon, P., San-Miguel-Ayanz, J., Sangiorgi, M., Raposo De M. Do N. E S. De Sotto Mayor, M.L., Theocharidou, M., Trueba Alonso, C., Theodoridis, G., Tsionis, G., Vogt, J. and Wood, M., 2021. *Recommendations for national risk assessment for disaster risk management in EU: where science and policy meet, Version 1*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://drmkc.jrc.ec.europa.eu/science-for-drm/science-for-drm/nra>> [Sk. internetā 2023. gada 27. novembrī].**

**Potter, S.H., Kreft, P.V., Milojev, P., Noblle, C., Montz, B., Dhellemmes, A., Woods, R.J., Gauden-Ing, S., 2018.** The influence of impact-based severe weather warnings on risk perceptions and intended protective actions. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 30, pp. 34–43. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212420918304011>> [Sk. internetā 2024. gada 14. februārī].

**Preparatory Commission for the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization (CTBTO), n. d.** *International Data Centre*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.ctbto.org/our-work/international-data-centre>> [Sk. internetā 2024. gada 27. martā].

**Prokofjevs, J., 2023.** *Izaicinājumi praktiskā palieņu apsaimniekošanā Sitas dabas parkā, Lubāna mitrājā – starptautiski nozīmīgā Natura 2000 teritorijā*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.zalabriviba.lv/wp-content/uploads/jurijis-prokofjevs-prezentacija.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 8. martā].

**Prosser, M.C., Williams, P.W., Marlton, G.J., Harrison, R.G., 2023.** Evidence for Large Increases in Clear-Air Turbulence Over the Past Four Decades. *Geophysical Research Letters*, 50(11), e2023GL103814. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2023gl103814>> [Sk. internetā 2024. gada 2. aprīlī].

**Raedler, T., Groenemeijer, P.H., Faust, E., Sausen, R., Pučik, T., 2019.** Frequency of severe thunderstorms across Europe expected to increase in the 21st century due to rising instability. *Climate and Atmospheric Science*, 2, 30. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.nature.com/articles/s41612-019-0083-7>> [Sk. internetā 2024. gada 18. martā].

**Ranasinghe, R., Ruane, A.C., Vautard, R., Arnell, N., Coppola, E., Cruz, F.A., Dessai, S., Islam, A.S., Rahimi, M., Ruiz Carrascal, D., Sillmann, J., Sylla, M.B., Tebaldi, C., Wang, W., Zaaboul, R., 2021.** Climate Change Information for Regional Impact and for Risk Assessment. In: Masson-Delmotte, V., Zhai, R., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J.B.R., Maycock, T.K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., Zhou, B. (eds.). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press, pp. 1767–1926. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_Chapter12.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter12.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 8. aprīlī].

**Raymond, F., Drobniski, P., Roche, N., 2023.** Attributing icing precipitations trend (1951–2098) in the context of climate change in Europe. *Climatologie*, 21, 1. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climatology.edpsciences.org/articles/climat/full.html/2023/02/climat20232101/climat20232101.html>> [Sk. internetā 2024. gada 20. martā].

**Ricci, F., Moreno, V.C., Cozzani, V., 2023.** Natech Accidents Triggered by Heat Waves. *Safety*, 9(20), 33. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.mdpi.com/2313-576X/9/2/33>> [Sk. internetā 2024. gada 27. martā].

**Romm, M., 2022.** *A Climate of Terror? Climate Change as an Indirect Contributor to Terrorism*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.start.umd.edu/pubs/Climate\\_Change\\_Terrorism\\_Rapid\\_Review\\_1\\_FINAL.pdf](https://www.start.umd.edu/pubs/Climate_Change_Terrorism_Rapid_Review_1_FINAL.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].

**Rossi, L., Wens, M., De Moel, H., Cotti, D., Sabino Siemons, A.-S., Toreti, A., Maetens, W., Masante, D., Van Loon, A., Hagenlocher, M., Rudari, R., Meroni, M., Isabellon, M., Avanzi, F., Naumann, G., Barbosa P., 2023.** *European Drought Risk Atlas*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/21a1984a-7478-11ee-99ba-01aa75ed71a1/language-en>> [Sk. internetā 2024. gada 24. martā].

- Ruf, K., Gregor, M., Kleeschulte, S., Garcia, G., TECHNALIA Research & Innovation, 2020.** *Characterization of Green Infrastructure in Latvia*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/Characterization%20of%20Green%20Infrastructure%20in%20Latvia.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].
- Ruosteenoja, K., Kämäräinen, M., Aniskeviča, S., Pirinen, P., Mäkelä, A., 2016.** *Development of climate change scenarios for Latvia for the period until the year 2100*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/8218532a-3227-4422-af9e-7c82d937ecea/content>> [Sk. internetā 2023. gada 6. novembrī].
- Rutgersson, A., Kjellström, E., Haapala, J., Stendel, M., Danilovich, I., Drews, M., Jylhä, K., Kujala, P., Larsén, X.G., Halsnæs, K., Lehtonen, I., Luomaranta, A., Nilsson, E., Olsson, T., Särkkä, J., Tuomi, L., Wasmund, N., 2022.** Natural hazards and extreme events in the Baltic Sea region. *Earth System Dynamics*, 13, pp. 251–301. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://esd.copernicus.org/articles/13/251/2022/>> [Sk. internetā 2024. gada 7. martā].
- Sarauskiene, D., Kriauciuniene, J., Reighan, A., Klavins, M., 2015.** Flood pattern changes in the rivers of the Baltic countries, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 23(01), pp. 28–38. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://journals.vilniustech.lt/index.php/JEELM/article/view/1298/1026>> [Sk. internetā 2024. gada 7. martā].
- Scheffran, J., 2020.** Climate extremes and conflict dynamics. In: Sillmann, J., Sippel, S., Russo, S. (eds.). *Climate Extremes and Their Implications for Impact and Risk Assessment*. Amsterdam, Netherlands, Elsevier, pp. 293–315.
- Schipper, E.L.F., Revi, A., Preston, B.L., Carr, E.R., Eriksen, S.H., Fernandez-Carril, L.R., Glavovic, B.C., Hilmi, N.J.M., Ley, D., Mukerji, R., Muylaert de Araujo, M.S., Perez, R., Rose, S.K., Singh, P.K., 2022.** Climate Resilient Development Pathways. In: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Tignor, M., Poloczanska, E.S., Mintenbeck, K., Alegria, A., Craig, M., Langsdorf, S., Löschke, S., Möller, V., Okem, A., Rama, B. (eds.). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_Chapter18.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter18.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 21. septembrī].
- Schon, J. and Nemeth, S., 2022.** Moving into Terrorism: How Climate-Induced Rural-Urban Migration May Increase the Risk of Terrorism. *Terrorism and Political Violence*, 34(5), pp. 926–938. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09546553.2022.2069447>> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].
- Schulze, K., and Voss, M., 2023.** *Structure and Content of Weather Warnings - Potential for Improvement. Evidence from a randomised survey experiment*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://refubium.fu-berlin.de/handle/fub188/39958>> [Sk. internetā 2024. gada 15. februārī].
- Scolobig, A., Linnerooth-Bayer, J., Pelling, M., Martin, J.G.C., Deubelli, T.M., Liu, W., Oen, A., 2023.** Transformative adaptation through nature-based solutions: a comparative case study analysis in China, Italy, and Germany. *Regional Environmental Change*, 23, 69. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10113-023-02066-7>> [Sk. internetā 2024. gada 8. janvārī].
- Semenza, J.C., Suk, J.E., 2018.** Vector-borne diseases and climate change: a European perspective. *FEMS Microbiology Letters*, 365(2), pp. 1–9. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5812531/pdf/fnx244.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].
- Seneviratne, S.I., Zhang, X., Adnan, M., Badi, W., Dereczynski, C., Di Luca, A., Ghosh, S., Iskandar, I., Kossin, J., Lewis, S., Otto, F., Pinto, I., Satoh, M., Vicente-Serrano, S.M., Wehner, M., Zhou, B., 2021.** Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate. In: Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J.B.R., Maycock, T.K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., Zhou, B. (eds.). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_Chapter11.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter11.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 21. septembrī].

- Sharma, S., Kumar, V., Saruchi, 2022.** Chapter 6 - Community approach toward disaster resilience In: Bhattacharyya, S., Kumar Mondal, N., Mondal, K., Prakash Singh, J., Bhanu Prakash, K. (eds.) *Cognitive Data Science in Sustainable Computing. Cognitive Data Models for Sustainable Environment*. Academic Press, pp. 125–161. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128240380000031#f0015>> [Sk. internetā 2024. gada 5. februārī].
- Shi, P., 2019.** Hazards, Disasters, and Risks. In: *Disaster Risk Science*. IHDP/Future Earth-Integrated Risk Governance Project Series, pp. 1–48. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7123175/>> [Sk. internetā 2023. gada 29. novembrī].
- SIA "AA Projekts", 2021a.** *Disaster Loss Calculation System (KaZa). Deliverable 3. "Technical specification for the development, deployment and maintenance of the disaster damage and damage database (KAZA)"*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vugd.gov.lv/lv/media/6431/download?attachment>> [Sk. internetā 2024. gada 12. janvārī].
- SIA "AA Projekts", 2021b.** *System For Calculating Disaster Losses (KaZa). 1. Deliverable. "Exploring existing solutions and identifying data sources"*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vugd.gov.lv/lv/media/6425/download?attachment>> [Sk. internetā 2024. gada 12. janvārī].
- SIA "AC Konsultācijas", 2023.** *Pētījums ēku būvniecības regulējuma pilnveidošanai, lai veicinātu būvniecības nozares klimatnoturību un virzību uz klimatneitralitāti. 21.08.2023.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://drive.google.com/file/d/1y13lpt9Dr9Fda9q3c\\_QRjUylcsgZ\\_s14/view](https://drive.google.com/file/d/1y13lpt9Dr9Fda9q3c_QRjUylcsgZ_s14/view)> [Sk. internetā 2024. gada 8. aprīlī].
- SIA "Corporate Consulting" (CC), 2021.** *ABS+ tehnoloģisko risinājumu izvērtējums*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vugd.gov.lv/lv/media/4343/download?attachment>> [Sk. internetā 2024. gada 16. februārī].
- SIA "Estonian, Latvian & Lithuanian Environment" (ELLE), 2016.** *Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana veselības un labklājības jomā. Noslēguma ziņojums*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.varam.gov.lv/sites/varam/files/data\\_content/veseliba\\_labklajiba.pdf](https://www.varam.gov.lv/sites/varam/files/data_content/veseliba_labklajiba.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 9. aprīlī].
- SIA "KPMG Baltics", 2024.** *Pētījums par apdrošināšanas nozares pilnveidošanu klimata pārmaiņu ietekmē radīto zaudējumu mazināšanai. Prezentācija ekspertu seminārā 29.02.2024.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://drive.google.com/file/d/1Qt1sYGZBFMW092hlpdooEiPVsrXhz6Ju/view>> [Sk. internetā 2024. gada 4. martā].
- SIA "PricewaterhouseCoopers" (PwC), 2020.** *Pārvietojamu un stacionāras drošības klašu prevencijas pasākumiem ieviešanas iespēju izpēte un tehniskās specifikācijas sagatavošana risinājumu izstrādei". Ziņojums par esošo situāciju*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vugd.gov.lv/lv/media/5337/download?attachment>> [Sk. internetā 2024. gada 7. februārī].
- SIA "Procesu analīzes un izpētes centrs" (PAIC), 2017.** *Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā. Noslēguma ziņojums*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.varam.gov.lv/sites/varam/files/data\\_content/civila\\_aizs\\_arkartas\\_palidziba.pdf](https://www.varam.gov.lv/sites/varam/files/data_content/civila_aizs_arkartas_palidziba.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 14. augustā].
- Siliņa, D., 2022.** *Karsta kritene Salaspilī divkāršojusies*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.retv.lv/raksts/karsta-kritene-salaspili-divkarsojusies>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].
- Silke, A. and Morrison, J., 2022.** Gathering Storm: An Introduction to the Special Issue on Climate Change and Terrorism. *Terrorism and Political Violence*, 34(5), pp. 883–893. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09546553.2022.2069444>> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].
- Simpson, N.P., Mach, K.J., Constable, A., Hess, J., Hogarth, R., Howden, M., Lawrence, J., Lempert, R.J., Muccione, V., Mackey, B., New, M.G., O'Neill, B., Otto, F., Portner, H.O., Reisinger, A., Roberts, D., Schmidt, D.N., Seneviratne, S., Strongin, S., van Aalst, M., Totin, E., Trisos, C.H., 2021.** A framework for complex climate change risk assessment. *One Earth*, 4, pp. 489–501. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.cell.com/one-earth/pdf/S2590-3322\(21\)00179-2.pdf](https://www.cell.com/one-earth/pdf/S2590-3322(21)00179-2.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 23. novembrī].

**Simpson, N.P., Williams, P.A., Mach, K.J., Berrang-Ford, L., Biesbroesk, R., Haasnoot, M., Segnon, A.C., Campbell, D., Musah-Surugu, J.I., Joe, E.T., Nunbogu, A.M., Sabour, S., Meyer, A.L.S., Andrews, T.M., Singh, C., Siders, A.R., Lawrence, J., van Aalst, M., Trisos, C.H., The Global Adaptation Mapping Initiative Team, 2023.** Adaptation to compound climate risks: A systematic global stocktake. *iScience*, 26(2), 105926. [Tiešsaiste]. Pieejams:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004223000032#sec3>> [Sk. internetā 2023. gada 1. decembrī].

**Slimību profilakses un kontroles centrs (SPKC), 2023.** *SPKC: Vasarā pieaug saslimstība ar zarnu infekcijas slimībām*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.spkc.gov.lv/lv/jaunums/spkc-vasara-pieaug-saslimstiba-ar-zarnu-infekcijas-slimibam>> [Sk. internetā 2024. gada 3. aprīlī].

**Soms, J., 2010.** *Gravu morfoloģija, to veidošanās un erozijas tikla izvietojuma likumsakarības dienvide Austrumu Latvijā*. Promocijas darbs. Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/4611/17346-Juris\\_Soms\\_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/4611/17346-Juris_Soms_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y)> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

**Soms, J., 2018.** Nogāžu procesi un gravas. Grām.: Nikodemus, N., Kļaviņš, M., Krišjāne, Z., Zelčs, V. (zin. red.). *Latvija. Zeme, daba, tauta, valsts*. Rīga, Latvijas Universitātes Akadēmiskais apgāds, 130.–136. lpp.

**Spinoni, J., Formetta, G., Mentaschi, L., Forzieri, G., Feyen, L., 2020.** *Global warming and windstorm impacts in the EU*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/df7aae63-25c0-4afa-9836-9d34c6e7f96c\\_en?filename=pesetaiv\\_task\\_13\\_windstorms\\_final\\_report.pdf](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/document/download/df7aae63-25c0-4afa-9836-9d34c6e7f96c_en?filename=pesetaiv_task_13_windstorms_final_report.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 14. martā].

**Stokmane, I., Skujāne, D., Ziemeļniece, A., Ņitavska, N., Īle, U., Simon, B., Vugule, K., Markova, M., Spāge, A., Lāčauniece, I., Klepers, A., Lakovskis, P., Ieviņa, L., 2023.** *Ainavu izpētes un novērtēšanas pieejas Latvijā*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.varam.gov.lv/lv/media/37653/download?attachment>> [Sk. internetā 2024. gada 7. martā].

**Strazdiņš, J., 2022.** *Latvijas uzņēmumu pakļautība klimata fiziskajiem riskiem*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.makroekonomika.lv/latvijas-uznemumu-paklautiba-klimata-fiziskajiem-riskiem>> [Sk. internetā 2023. gada 30. oktobrī].

**Swedish Civil Contingencies Agency (MSB), 2013.** *Swedish National Risk Assessment 2012*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.msb.se/siteassets/dokument/publikationer/english-publications/swedish-national-risk-assessment-2012.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 4. martā].

**Taszarek, M., Kendzierski, S., Pilguy, N., 2020.** Hazardous weather affecting European airports: Climatological estimates of situations with limited visibility, thunderstorm, low-level wind shear and snowfall from ERA5. *Weather and Climate Extremes*, 28, 100243. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212094719301100>> [Sk. internetā 2024. gada 2. aprīlī].

**Tavares da Costa, R. and Krausmann, E., 2021.** *Impacts of Natural Hazards and Climate Change on EU Security and Defence*. JRC Technical Report. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/849db04d-3d1f-11ec-89db-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-292955005>> [Sk. internetā 2023. gada 2. novembrī].

**Tavares da Costa, R., Krausmann, E., Hadjisavvas, C., 2023.** *Impacts of climate change on defence-related critical energy infrastructure*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.preventionweb.net/publication/impacts-climate-change-defence-related-critical-energy-infrastructure>> [Sk. internetā 2024. gada 20. martā].

**Tavoni, A. and Iris, D., 2020.** Tipping and reference points in climate change games. In: Chichilinsky, G. and Rezaei, A. (eds.). *Handbook on the Economics of Climate Change*. Cheltenham, United Kingdom, Edward Elgar Publishing Limited, pp. 239–258.

**The European Union Strategy for the Baltic Sea Region (EUSBSR), 2023a.** *About. EUSBSR in a nutshell*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eusbsr.eu/about/about>> [Sk. internetā 2023. gada 10. augustā].

**The European Union Strategy for the Baltic Sea Region (EUSBSR), 2023b.** *PA Secure*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eusbsr.eu/policy-areas/pa-secure>> [Sk. internetā 2023. gada 10. augustā].



**Thiebes, B., Bai, S., Xi, Y., Glade, T., Bell, R., 2017.** Combining landslide susceptibility maps and rainfall thresholds using a matrix approach. *Revista de Geomorfologie*, 19, pp. 58–74. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.researchgate.net/publication/322211818\\_Combining\\_landslide\\_susceptibility\\_maps\\_and\\_rainfall\\_thresholds\\_using\\_a\\_matrix\\_approach](https://www.researchgate.net/publication/322211818_Combining_landslide_susceptibility_maps_and_rainfall_thresholds_using_a_matrix_approach)> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

**Toreti, A., Bavera, D., Acosta Navarro, J., Arias Munoz, C., Avanzi, F., Barbisa, P., de Jager, A., Di Ciollo, C., Ferraris, L., Fioravanti, G., Gabellani, S., Grimaldi, S., Hrast Essenfelder, A., Isabellon, M., Jonas, T., Maetens, W., Magni, D., Masante, D., Mazzeschi, M., McCormick, N., Rossi, L., Salamon, P., 2023.** *Drought in Europe. June 2023: GDO Analytical Report*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/73bf18ea-2449-11ee-94cb-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-292955061>> [Sk. internetā 2024. gada 24. martā].

**Torresan, S., Critto, A., Rizzi, J., Zabeo, A., Gallina, V., Rianna, F., Giove, S., Marcomini, S., 2010.** *Risk-based assessment of climate change impacts on coastal zones: the case study of the North Adriatic Sea*. International Conference Deltas in Times of Climate Change, Rotterdam, 30.09.2010. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://edepot.wur.nl/319572>> [Sk. internetā 2023. gada 27. decembrī].

**Torresan, S., Rizzi, J., Zabeo, A., Critto, A., Gallina, V., Furlan, E., Marcomini, A., 2013.** *Assessing environmental impacts of climate change at the regional scale to provide adaptation services: the DEcision support STstem for COastal climate change impact assessment (DESYCO)*. SISC First Annual Conference "Climate Change and its implications on ecosystem services and society", Castello Carlo V Lecce, 23–24.09.2013. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.researchgate.net/publication/258622621\\_Assessing\\_environmental\\_impacts\\_of\\_climate\\_change\\_at\\_the\\_regional\\_scale\\_to\\_provide\\_adaptation\\_services\\_the\\_DEcision\\_support\\_System\\_for\\_COastal\\_climate\\_change\\_impact\\_assessment\\_DESYCO](https://www.researchgate.net/publication/258622621_Assessing_environmental_impacts_of_climate_change_at_the_regional_scale_to_provide_adaptation_services_the_DEcision_support_System_for_COastal_climate_change_impact_assessment_DESYCO)> [Sk. internetā 2023. gada 27. decembrī].

**Trasuna, O., Doktorova, J., Skudra, M.S., Koroļa, Z., 2024.** Pētījums par klimata politikas integrāciju vietējā un reģionālā līmeņa teritorijas attīstības plānošanā. 06.03.2024. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://drive.google.com/file/d/15jb57j2bsnyvw433RGvLGAPikRY8qfS0/view>> [Sk. internetā 2024. gada 9. aprīlī].

**Trenczek, J., Droste, J., Eiserbeck, L., Leuschner, V., Luhr, O., 2023.** *Closing the Gap in German Loss and Damage Data. The Importance of Heat- and Drought-related Extreme Events Summary of Results from the Research Project 'Estimation of Costs Resulting from Climate Change in Germany'*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.prognos.com/sites/default/files/2023-02/Manuskript\\_Journal\\_zur%20Ausfertigung.pdf](https://www.prognos.com/sites/default/files/2023-02/Manuskript_Journal_zur%20Ausfertigung.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 17. janvārī].

**TVNET, 2017.** *Jūrkalnes stāvkrasts pazūd jūrā. Vai spējam stāties pretim dabas varenībai?* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.tvnet.lv/4542247/jurkalnes-stavkrasts-pazud-jura-vai-spejam-staties-pretim-dabas-varenibai>> [Sk. internetā 2024. gada 15. martā].

**TVNET, 2024.** VIDEO ) *Mangaļsalas un Vecāku apkaimē pazudusi elektrība; nestrādā daļa veikalu*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.tvnet.lv/7934734/video-mangalsalas-un-vecaku-apkaime-pazudusi-elektriba-nestrada-dala-veikalu>> [Sk. internetā 2024. gada 20. martā].

**TVNET un Ziņu aģentūra LETA (LETA), 2023.** *Rīgas un Pierīgas mežos vērojama bīstama sniegliece un snieglauze*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.tvnet.lv/7917096/rigas-un-pierigas-mezos-verojama-bistama-sniegliece-un-snieglauze>> [Sk. internetā 2024. gada 20. martā].

**TVNET un Ziņu aģentūra LETA (LETA), 2024.** *Strauji mainīgā temperatūra ietekmē elektroapgādi: otrdienas rītā bez elektrības ir ap 6000 "Sadales tīkla" klientu*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.tvnet.lv/7935317/strauji-mainiga-temperatura-ietekme-elektroapgadi-otrdienas-rita-bez-elektribas-ir-ap-6000-sadales-tikla-klientu>> [Sk. internetā 2024. gada 20. martā].

**TV3 raidījums "Nekā personīga", 2023.** *Drošības komisija slēgtā sēdē analizējusi, kā novērst mobilo sakaru pārrāvumus krīžu un dabas katastrofu laikā*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.tvnet.lv/7891160/noskaties-drosibas-komisija-slegta-sede-analizejusi-ka-noverst-mobilo-sakaru-parravumus-krizu-un-dabas-katastrofu-laika>> [Sk. internetā 2024. gada 14. martā].

**Ungvari, G., 2023.** *Flood Risk Mitigation. Experiences of the Land4flood task force. Approach and Cases*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.zalabriviba.lv/wp-content/uploads/gabor-ungvari-prezentacija.pdf>> [Sk. internetā 2024. gada 8. martā].

**United Nations (UN), 2015.** *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. 21.10.2015.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>> [Sk. internetā 2023. gada 17. aprīlī].

**United Nations (UN), 2023a.** *Early Warnings for All.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.un.org/en/climatechange/early-warnings-for-all>> [Sk. internetā 2024. gada 12. februārī].

**United Nations (UN), 2023b.** *Political declaration of the high-level meeting on the midterm review of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030.* Draft resolution submitted by the President of the General Assembly. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://sendaiframework-mtr.undrr.org/media/88232/download?startDownload=true>> [Sk. internetā 2023. gada 7. jūlijā].

**United Nations (UN), n. d.** *Early Warning Systems. Cities and Local Action.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.un.org/en/climatechange/climate-solutions/early-warning-systems>> [Sk. internetā 2024. gada 12. februārī].

**United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2024.** *Water for prosperity and peace. The United Nations World Water Development Report 2024. Executive Summary.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://tinyurl.com/yu6fb2hf>> [Sk. internetā 2024. gada 5. aprīlī].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), n. d.** *What is disaster risk reduction?* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.eird.org/americas/we/what-is-disaster-risk-reduction.html>> [Sk. internetā 2024. gada 3. janvārī].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2015a.** *Disaster risk reduction & disaster risk management.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.preventionweb.net/understanding-disaster-risk/key-concepts/disaster-risk-reduction-disaster-risk-management>> [Sk. internetā 2024. gada 2. janvārī].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2015b.** *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.preventionweb.net/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf?\\_gl=1\\*qwfixl\\*\\_ga\\*MTIzMTY3ODUyMi4xNjgxNDc5MzAx\\*\\_ga\\_D8G5WXP6YM\\*MTY4MTcyOTM4Ni4zLjEuMTY4MTcyOTY5My4wLjAuMA..](https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf?_gl=1*qwfixl*_ga*MTIzMTY3ODUyMi4xNjgxNDc5MzAx*_ga_D8G5WXP6YM*MTY4MTcyOTM4Ni4zLjEuMTY4MTcyOTY5My4wLjAuMA..)> [Sk. internetā 2023. gada 17. aprīlī].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2016.** *Launching UNISDR Science and Technology Partnership and the Science and Technology Road Map to 2030. To promote and support the availability and application of science and technology to decision-making in Disaster Risk Reduction.* UNISDR Science and Technology Conference on the implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. 27.–29.01.2016., Geneva [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.preventionweb.net/files/45270\\_unisdrnews2wg2vulnerabilityandexpos.pdf](https://www.preventionweb.net/files/45270_unisdrnews2wg2vulnerabilityandexpos.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 17. novembrī].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2017.** *National Disaster Risk Assessment.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.unisdr.org/files/52828\\_nationaldisasterriskassessmenthazar%5B1%5D.pdf](https://www.unisdr.org/files/52828_nationaldisasterriskassessmenthazar%5B1%5D.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 7. martā].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2021a.** *Disaster Risk Reduction and Climate Change. Policy Brief.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.undrr.org/media/73374/download?startDownload=true>> [Sk. internetā 2024. gada 3. janvārī].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2021b.** *Promoting Synergy and Alignment Between Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction in the Context of National Adaptation Plans: A Supplement to the UNFCCC NAP Technical Guidelines.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.undrr.org/media/79532/download?startDownload=true>> [Sk. internetā 2024. gada 4. martā].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2022.** *Our World at Risk: Transforming Governance for a Resilient Future. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022. Summary for Policymakers.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.undrr.org/media/79594/download?startDownload=true>> [Sk. internetā 2023. gada 30. novembrī].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2023a.** *International Day for Disaster Risk Reduction. Fighting inequality for a resilient future.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://iddr.undrr.org/>> [Sk. internetā 2024. gada 8. februārī].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2023b.** *National Platforms.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.preventionweb.net/sendai-framework/national-platforms>> [Sk. internetā 2023. gada 6. decembrī].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2023c.** *The Report of the Midterm Review of the Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.undrr.org/publication/report-midterm-review-implementation-sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>> [Sk. internetā 2024. gada 25. janvārī].

**United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), n. d.** *Financing prevention and de-risking investment.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.undrr.org/financing-prevention>> [Sk. internetā 2024. gada 20. februārī].

**United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response (UN-SPIDER), n. d.** *Disaster Risk Management.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.un-spider.org/risks-and-disasters/disaster-risk-management>> [Sk. internetā 2023. gada 16. novembrī].

**United States Environmental Protection Agency (EPA), 2023a.** *Heat Island Impacts.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.epa.gov/heatislands/heat-island-impacts>> [Sk. internetā 2024. gada 21. martā].

**United States Environmental Protection Agency (EPA), 2023b.** *Learn About Heat Islands.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.epa.gov/heatislands/learn-about-heat-islands>> [Sk. internetā 2024. gada 21. martā].

**Valsts augu aizsardzības dienests (VAAD), 2023.** *Zemgalē un Kurzemē konstatēta bakteriālā iedega vietās, kur to atklāja jau pērn.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vaad.gov.lv/lv/jaunums/zemgale-un-kurzeme-konstateta-bakteriala-iedega-vietas-kur-atklaja-jau-pern>> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].

**Valsts Kanceleja (VK), 2024a.** *Ar Krīzes vadības centra palīdzību plānots uzlabot krīžu pārvaldību un iestāžu sadarbību.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://lvportals.lv/dienaskartiba/361541-ar-krizes-vadibas-centra-palidzibu-planots-uzlabot-krizu-parvaldibu-un-iestazu-sadarbibu-2024>> [Sk. internetā 2024. gada 12. aprīlī].

**Valsts Kanceleja (VK), 2024b.** *Par apropriācijas pārdali no budžeta resora "74. Gadskārtējā valsts budžeta izpildes procesā pārdalāmais finansējums" programmas 09.00.00 "Valsts nozīmes reformas īstenošanai". Rikojuma projekts.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://tapportals.mk.gov.lv/legal\\_acts/9bc8a437-f157-48df-b67a-ed25c38a7f0a](https://tapportals.mk.gov.lv/legal_acts/9bc8a437-f157-48df-b67a-ed25c38a7f0a)> [Sk. internetā 2024. gada 29. janvārī].

**Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests (VUGD), 2018a.** *Katastrofu riska novērtēšanas rekomendācijas. Process un metode.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vugd.gov.lv/lv/media/340/download>> [Sk. internetā 2023. gada 14. aprīlī].

**Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests (VUGD), 2021.** *Pētījums par dabas katastrofu izraisīto zaudējumu datu bāzes izveidi Latvijā (ECHO/SUB/2019/TRACK1/807448, DLD).* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vugd.gov.lv/lv/projekts/petijums-par-dabas-katastrofu-izraisito-zaudejumu-datu-bazes-izveidi-latvija-echosub2019track1807448-dld>> [Sk. internetā 2024. gada 12. janvārī].

**Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests (VUGD), 2022.** *Kūlas dedzināšana ir bīstama un sodāma rīcība!* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vugd.gov.lv/lv/jaunums/kulas-dedzinasana-ir-bistama-un-sodama-riciba>> [Sk. internetā 2024. gada 26. martā].

**Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests (VUGD), 2023a.** *Pētījums: esošās situācijas izvērtējums un risinājumu izpēte par meža uguns apsardzības un ugunsdzēsības valsts un privātajos mežos funkciju nodrošināšanai.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vugd.gov.lv/lv/projekts/petijums-esosas-situacijas-izvertejums-un-risinajumu-izpete-par-meza-uguns-apsardzibas-un-ugunsdzesibas-valsts-un-privatajos-mezos-funkciju-nodrosinasanai>> [Sk. internetā 2024. gada 26. martā].

**Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests (VUGD), 2023b.** *Pētījums: VUGD struktūras un kapacitātes izpēte, esošās situācijas novērtējums, funkciju un uzdevumu analīze ilgtermiņa attīstības stratēģijas izveidei.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vugd.gov.lv/lv/projekts/petijums-vugd-struktur-un-kapacitates-izpete-esosas-situacijas-novertejums-funkciju-un-uzdevumu-analize-ilgtermina-attistibas-strategijas-izveidei>> [Sk. internetā 2023. gada 5. decembrī].

**Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests (VUGD), 2023c.** *Visaptverošas civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas apmācības izveide valsts institūcijām, pašvaldību civilās aizsardzības komisijām, augstskolām, VUGD Ugunsdrošības un civilās aizsardzības koledžai, kā arī drošības padomu izveide sabiedrībai.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vugd.gov.lv/lv/projekts/visaptverosas-civilas-aizsardzibas-un-katastrofas-parvaldisanas-apmacibas-izveide>> [Sk. internetā 2024. gada 17. janvārī].

**Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests (VUGD), 2024.** *Informē, saņem un uzzini ar jauno lietotni "112 Latvija" un tīmekļvietni www.112.lv.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.vugd.gov.lv/lv/jaunums/informesanem-un-uzzini-ar-jauno-lietotni-112-latvija-un-timeklvietni-www112lv>> [Sk. internetā 2024. gada 15. februārī].

**Van den Hurk, B.J.J.M., White, C.J., Ramos, A.M., Ward, P.J., Martius, O., Olbert, I., Roscoe, K., Goulart, H.M.D., Zscheischler, J., 2023.** Consideration of compound drivers and impacts in the disaster risk reduction cycle. *iScience*, 26(3), 106030. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9947303/>> [Sk. internetā 2024. gada 27. martā].

**Vergauwen, M., Murg, R., Battisutta, A., 2022.** *Towards faster, greener and smarter emergency management.* Final Report. 7<sup>th</sup> European Civil Protection Forum. Brussels, 28–29 June 2022. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2022-10/EU%20CP%20Forum\\_Report-compressed.pdf](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2022-10/EU%20CP%20Forum_Report-compressed.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 14. augustā].

**Villwock, A., 2023.** *Literature based guiding principles for high-quality Climate Services.* Climateurope2 Deliverable D4.1. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://climateurope2.eu/resources/public-deliverables>> [Sk. internetā 2023. gada 30. oktobrī].

**Viner, D., Ekstrom, M., Hulbert, M., Warner, N.K., Wreford, A., Zommers, Z., 2020.** Understanding the dynamic nature of risk in climate change assessments – A new starting point for discussion. *Atmospheric Science Letters*, 21(4), e958. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asl.958>> [Sk. internetā 2023. gada 4. martā].

**Vitantonio, C., 2023.** *Disaster Risk Reduction Policies in a Fast-Changing Scenario: How to Improve Ownership and Inclusion.* Policy Brief. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5977ef5b-0670-11ee-b12e-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-292955005>> [Sk. internetā 2023. gada 2. novembrī].

**Viksne, I., 2018.** *Tragēdija stāvkrastā nebija paredzama.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://nra.lv/latvija/regionos/254075-tragedija-stavkrasta-nebija-paredzama.htm>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

**Vojtek, M., 2023.** Indicator-based approach for fluvial flood risk assessment at municipal level in Slovakia. *Scientific Reports*, 13, 5014. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.nature.com/articles/s41598-023-32239-7>> [Sk. internetā 2023. gada 27. decembrī].

**Wahlstrom, M., 2009.** Disaster risk reduction, climate risk management and sustainable development. *WMO Bulletin*, 58(3), pp. 165–174. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/article\\_bulletin/related\\_docs/58\\_3\\_wahlstrom\\_en.pdf?WpmzMJlyHKb4mlg6WlyTHJgykuMUYQEZ](https://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/article_bulletin/related_docs/58_3_wahlstrom_en.pdf?WpmzMJlyHKb4mlg6WlyTHJgykuMUYQEZ)> [Sk. internetā 2023. gada 27. oktobrī].

**Weisse, R., Dailidienė, I., Hünicke, B., Kahma, K., Madsen, K., Omstedt, A., Parnell, K., Schöne, T., Soomere, T., Zhang, W., Zorita, E., 2021.** *Sea level dynamics and coastal erosion in the Baltic Sea region.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://esd.copernicus.org/articles/12/871/2021/>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

**Wetlands International, 2020.** *Time for a new recipe for flood risk management in Europe.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://europe.wetlands.org/publications/time-for-a-new-recipe-for-flood-risk-management-in-europe/>> [Sk. internetā 2024. gada 8. martā].

**Whitehall, K., Mattmann, C., Waliser, D., Kim, J., Goodale, C., Hart, A., Ramirez, P., Zimdars, P., Crichton, D., Jenkins, G., Jones, C., Asrar, G., Hewiston, B., 2012.** *Building Model Evaluation and Decision Support Capacity for CORDEX.* WMO Bulletin, 61(2). [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://public.wmo.int/en/resources/bulletin/building-model-evaluation-and-decision-support-capacity-cordex>> [Sk. internetā 2023. gada 6. oktobrī].

**Wolanin, J., Telak, O., The Main School of Fire Services Poland, 2021.** *Guidelines for integrated climate change and risk reduction management for local authorities*. Project CASCADE – Community Safety Action for Supporting Climate Adaptation and Development. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.cascade-bsr.eu/sites/cascade-bsr/files/publications/cascade\\_guidelines\\_0.pdf](https://www.cascade-bsr.eu/sites/cascade-bsr/files/publications/cascade_guidelines_0.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 28. decembrī].

**Wolff, C., Bonatz, H., Vafeidis, A.T., 2023.** Setback zones can effectively reduce exposure to sea-level rise in Europe. *Scientific Reports*, 13, 5515. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.nature.com/articles/s41598-023-32059-9>> [Sk. internetā 2024. gada 15. martā].

**Wolsky, T. and Wisniewski, B., 2023.** Characteristics of seasonal changes of the Baltic Sea extreme sea levels. *Oceanologia*, 65(1), pp. 151–170. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0078323422000239>> [Sk. internetā 2024. gada 13. martā].

**World Bank (WB), 2022a.** *Economics of Disaster Prevention and Preparedness*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2022-01/echo-wb\\_study\\_infographic.pdf](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/system/files/2022-01/echo-wb_study_infographic.pdf)> [Sk. internetā 2024. gada 2. janvārī].

**World Bank (WB), 2022b.** *Reducing Disaster Risks from Natural Hazards. An Evaluation of the World Bank's Support, Fiscal Years 2010–20*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://ieg.worldbankgroup.org/sites/default/files/Data/Evaluation/files/Reducing\\_Disaster\\_Risks\\_v3.pdf](https://ieg.worldbankgroup.org/sites/default/files/Data/Evaluation/files/Reducing_Disaster_Risks_v3.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 28. novembrī].

**World Bank (WB), 2023.** *Disaster Risk Management*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.worldbank.org/en/topic/disasterriskmanagement/overview>> [Sk. internetā 2023. gada 14. augustā].

**World Bank (WB) and the Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR), 2016.** *Tools And Principles Of Financial Protection*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www.financialprotectionforum.org/third-party/microsite\\_1/subpage02.html](https://www.financialprotectionforum.org/third-party/microsite_1/subpage02.html)> [Sk. internetā 2024. gada 20. februārī].

**World Health Organization (WHO), 2023a.** *Antimicrobial resistance*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>> [Sk. internetā 2024. gada 4. aprīlī].

**World Health Organization (WHO), 2023b.** *Climate Change*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>> [Sk. internetā 2024. gada 3. aprīlī].

**World Meteorological Organization (WMO), 2018.** *Multi-hazard Early Warning Systems: A Checklist*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://library.wmo.int/viewer/55893?medianame=MHEW\\_030918-08\\_#page=1&viewer=picture&o=bookmarks&n=0&q=](https://library.wmo.int/viewer/55893?medianame=MHEW_030918-08_#page=1&viewer=picture&o=bookmarks&n=0&q=)> [Sk. internetā 2024. gada 12. februārī].

**World Meteorological Organization (WMO), 2021.** *Future of weather and climate forecasting. WMO Open Consultative Platform White Paper 1*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://alliancehydromet.org/wp-content/uploads/2021/07/1263\\_WMO\\_Open\\_Consultative\\_Platform\\_White\\_Paper\\_en.pdf](https://alliancehydromet.org/wp-content/uploads/2021/07/1263_WMO_Open_Consultative_Platform_White_Paper_en.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 6. oktobrī].

**World Meteorological Organization (WMO), 2022.** *Temperatures in Europe increase more than twice global average*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://public-old.wmo.int/en/media/press-release/temperatures-europe-increase-more-twice-global-average>> [Sk. internetā 2023. gada 20. decembrī].

**World Meteorological Organization (WMO), 2023a.** *Disaster Risk Reduction (DRR)*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://community.wmo.int/en/activity-areas/drr>> [Sk. internetā 2023. gada 4. decembrī].

**World Meteorological Organization (WMO), 2023b.** *Exceptional heat and rain, wildfires and floods mark summer of extremes*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://public.wmo.int/en/media/news/exceptional-heat-and-rain-wildfires-and-floods-mark-summer-of-extremes>> [Sk. internetā 2023. gada 23. augustā].

**World Meteorological Organization (WMO), 2023c.** *WMO and the Early Warnings for All Initiative*. [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://wmo.int/site/wmo-and-early-warnings-all-initiative>> [Sk. internetā 2024. gada 12. februārī].

**Wright, M., 2023.** *How extreme weather threatens to bring down UK's power lines and halt supply to homes.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://theconversation.com/how-extreme-weather-threatens-to-bring-down-uks-power-lines-and-halt-supply-to-homes-203193>> [Sk. internetā 2024. gada 20. martā].

**Zandersons, V., 2019.** *Standartizētā nokrišņu daudzuma indeksa (SPI) pārmaiņu scenāriji Latvijai.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www4.meteo.lv/klimatariks\\_vecais/files/Zinojums\\_SPI.pdf](https://www4.meteo.lv/klimatariks_vecais/files/Zinojums_SPI.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 5. oktobrī].

**Zandersons, V. un Aņiskeviča, S., 2018.** *Sniega segas biezuma pārmaiņu scenāriji Latvijai.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <[https://www4.meteo.lv/klimatariks\\_vecais/files/Sniegs\\_2018.pdf](https://www4.meteo.lv/klimatariks_vecais/files/Sniegs_2018.pdf)> [Sk. internetā 2023. gada 28. septembrī].

**Ziņu aģentūra LETA (LETA), 2018.** *Šoziem nobrucis Jūrkalnes stāvkrasts aptuveni 150 metru garā posmā.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.tvnet.lv/4540946/soziem-nobrucis-jurkalnes-stavkrasts-aptuveni-150-metru-gara-posma>> [Sk. internetā 2024. gada 15. martā].

**Ziņu aģentūra LETA (LETA), 2023.** *LDF pētījums: Latvijā samazinās to iedzīvotāju īpatsvars, kas uzskata, ka klimata pārmaiņas ir reāla un globāla problēma.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.la.lv/klimata-parmainas-ir-reala-un-globala-problema>> [Sk. internetā 2024. gada 5. februārī].

**Ziņu aģentūra LETA (LETA) un AS Delfi (Delfi), 2024.** *IUB aizliedz slēgt 3,2 miljonu eiro līgumu par šūnu apraides sistēmas izveidi.* [Tiešsaiste]. Pieejams: <<https://www.delfi.lv/193/politics/56311286/iub-aizliedz-slegt-3-2-miljonu-eiro-ligumu-par-sunu-apraides-sistemas-izveidi>> [Sk. internetā 2024. gada 16. februārī].

**Zio, E. and Duffey, E.B., 2021.** The risk of the electrical power grid due to natural hazards and recovery challenge following disasters and record floods: What next? In: Fares, A. (ed.). *Climate Change and Extreme Events.* Amsterdam, Netherlands, Elsevier, pp. 215–238.

## Intervijas

**Intervija ar I. Nakurtu (03.07.2023.).** Intervija ar Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta Civilās aizsardzības pārvaldes priekšnieku pulkvedi Ivaru Nakurtu.

**Intervija ar A. Viksnu, L. Krūmiņu, D. Gaili (08.09.2023.).** Intervija ar Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra Prognožu un klimata daļas vadītāju Andri Viksnu, Prognožu nodaļas vadītāju Lauru Krūmiņu un Klimata un skaitliskās modelēšanas nodaļas vadītāju Daci Gaili.

## Nepublicētie materiāli

**Bērziņš, A., 2023.** *Vai bioekonomika ir sabiedrības drošības pamats? Paneļdiskusija.* V Pasaules latviešu zinātnieku kongress "Zinātne Latvijai" 27.–29.06.2023. Rīga, Latvija. Programma pieejama: <https://www.zinatneskongress.lv/programma> [Sk. internetā 2023. gada 29. jūnijā].

**Biedrība "Baltijas krasti", Lapinskis, J., Konstantinova, E., Avotniece-Viksna, Z., Kalvišķis, K., 2024.** *Jūras krasta erozija klimata pārmaiņu kontekstā. Kā rīkoties?* Prezentācija tiešsaistes seminārā "Latvijas klimata pārmaiņu un jūras krasta erozijas novērtēšana valsts un pašvaldību mērogā", 13.03.2024.

**Buskop, T., 2023.** *Demonstration of the CLIMAAX toolkit.* Presentation by Ted Buskop, PhD Candidate at Vrije Universiteit Amsterdam, at the Expert seminar for Climate risk assessment in different sectors, 19.09.2023 in Riga, Latvia.

**Hellenic Parliament, 2023.** *Compensations for drought affected farmers.* Reply to ECPRD Request No 5568.

**Lamsters, K. un Stivriņš N., 2024.** *Jautājums par Valsts civilās aizsardzības plānā lietotajiem jēdzieniem.* 31.01.2024. [Elektroniska sarakste ar Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Ģeoloģijas nodaļas Ģeomorfoloģijas, ģeomātikas un kvartārģeoloģijas katedras asoc.prof. Kristapu Lamsteru un prof. Normundu Stivriņu].

**Latvijas Fakti, 2023.** *Kvantitatīva Latvijas sabiedrības aptauja "Sabiedrības viedoklis par brīdinājumiem par bīstamiem laikapstākļiem".*

**Latvijas Republikas Aizsardzības ministrija (AM), 2024.** *Specializēts informācijas pieprasījums.*

**Latvijas Republikas Iekšlietu ministrija (IeM), 2024a.** *Informācija par pašvaldību un ministriju atbildīgajiem darbiniekiem civilās aizsardzības jomā. 03.01.2024.* [Elektroniska sarakste ar Nozares politikas departamenta vecāko ekspertu Maiguru Ludbāržu].

**Latvijas Republikas Iekšlietu ministrija (IeM), 2024b.** *Specializēts informācijas pieprasījums.*

**Latvijas Republikas Klimata un enerģētikas ministrija (KEM), 2024b.** *Specializēts informācijas pieprasījums.*

**Latvijas Republikas Satiksmes ministrija (SM), 2024.** *Specializēts informācijas pieprasījums.*

**Latvijas Republikas Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (VARAM), 2024b.** *Specializēts informācijas pieprasījums.*

**Latvijas Republikas Veselības ministrija (VM), 2024.** *Specializēts informācijas pieprasījums.*

**Latvijas Republikas Zemkopības ministrija (ZM), 2024.** *Specializēts informācijas pieprasījums.*

**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2023c.** *Specializēts informācijas pieprasījums.*

**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2023d.** *Uz ietekmi vērstas brīdinājumu sistēmas brīdinājumu kritēriju noteikšanas metodoloģija.*

**Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), 2024d.** *Par informācijas pieprasījumu (pasākumi pēdējo piecu gadu laikā). 02.01.2024.* [Elektroniska sarakste ar Iekšzemes ūdeņu nodaļas vecāko speciālisti Samantu Zaicevu].

**Mysiak, J., 2023.** Summary of the assessment of the risk management system in Latvia. Presentation by Jaroslav Mysiak, the director of the Risk assessment and adaptation strategies research division of the Euro-Mediterranean Center on Climate Change (CMCC), at the Expert seminar for Climate risk assessment in different sectors, 19.09.2023 in Riga, Latvia.

**Nakurts, I., 2024.** Elektroniska sarakste ar Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta priekšnieka vietnieku Ivaru Nakurtu.

**Parliament of Finland, 2023.** *Compensations for drought affected farmers.* Reply to ECPRD Request No 5568.

**Seimas of the Republic of Lithuania, 2023.** *Compensations for drought affected farmers.* Reply to ECPRD Request No 5568.

**Sperna Weiland, F., 2023.** *The CLIMAAAX Project.* Presentation by Frederiek Sperna Weiland, Senior Advisor/Researcher at Deltares, at the Expert seminar for Climate risk assessment in different sectors, 19.09.2023. in Riga, Latvia.

**Ungvari, G., 2023.** *Projekta Land4Flood un Tisas upes plūdu risku mazināšanas iniciatīvas pieredze.* Tiešsaistes seminārs "Zaļā infrastruktūra: mitrāju loma ilgtspējīgā plūdu mazināšanā". 17.11.2023. Programma pieejama: <https://www.zalabriviba.lv/pasakums-zala-infrastruktura-mitraju-loma-ilgtspejiga-pludu-mazinasana/> [Sk. internetā 2023. gada 17. novembrī].

**Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests (VUGD), 2018b.** *Latvia: EU capability assessment guidelines.* [Dokumentu pēc pieprasījuma sniedzis Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta priekšnieka vietnieks Ivars Nakurts]

## **Titullapas noformējumam izmantots fotoaģentūras F64 attēls:**

*Ugunsgrēks mežā pie Garkalnes 09.07.2021.*

## **Darba noformējumam izmantoti attēli no tīmekļvietnes:**

<https://www.flaticon.com/>

**Pētījums ir izstrādāts 2023. gada 5. aprīļa Saeimas Prezidija un Frakciju padomes lēmuma izpildes ietvaros.**

**Tēmu pieteikusi Aizsardzības, iekšlietu un korupcijas novēršanas komisija.**

**Saeimas Analītiskais dienests ir Saeimas pētnieciskā struktūrvienība, kas veic pētniecisko darbu parlamenta vajadzībām. Tas sniedz likumdevējam atbalstu lēmumu pieņemšanas procesā, normatīvā regulējuma pilnveidē un kontrolē pār izpildvaru.**

**Šis pētījums ir izstrādāts, lai raksturotu iespējas mazināt ar hidrometeoroloģiskajiem apstākļiem un klimata pārmaiņām saistītos izaicinājumus Latvijas civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas sistēmā.**