

Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā

Noslēguma ziņojums

Pasūtītājs: Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija
Iepirkuma identifikācijas Nr. VARAM 2016/12
02-Jan-2017 Līgums Nr. 129 (1216/3-b)

Rīga, Aprīlis – 2017

Procesu analīzes un izpētes centrs



Saīsinājumi, termini	Skaidrojums
AVS	Apzināšanas un vadības sistēma
CAKP	Civilā aizsardzība un katastrofu pārvaldīšana
CAĀP	Civilā aizsardzība un ārkārtas palīdzība
CSP	Centrālā statistikas pārvalde
ES	Eiropas Savienība
ESSF	ES Solidaritātes fonds
Ietekme (<i>impact</i>)	Ietekme ir izmērāmi rezultāti (vai sistēmas atbildes) uz klimata pārmaiņām un klimata apdraudējumiem, un parasti izvērtē izmaiņas bioģeofizikālajā un sociālajā sistēmās. Dažas ietekmes ir daļa no daudzpakāpju klimata ietekmēm un tādēļ tiek iekļautas arī potenciālajos ievainojamības rādītājos (indikatoros)
Ievainojamība (<i>vulnerability</i>)	Kopienas, sistēmas vai vērtību īpašības vai apstākļi, kuru dēļ tie ir jutīgi pret apdraudējuma nelabvēlīgo ietekmi
IKP	Iekšzemes kopprodukts
IM	LR Iekšlietu ministrija
Katastrofa	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.
Katastrofas pārvaldīšana	Tādu vadītu un koordinētu preventīvo, gatavības, reaģēšanas, seku likvidēšanas pasākumu, kā arī atjaunošanas pasākumu kopums, kuri tiek veikti, lai nodrošinātu civilās aizsardzības uzdevumu izpildi.
Klimata ekstrēmi	Ekstrēms laika apstākļu vai klimata notikums – laika apstākļu vai klimata mainīgā vērtības, kas ir virs (vai zem) robežvērtības, kas ir tuvu maksimumam (vai minimumam) no šī mainīgā novēroto vērtību kopas.

Saīsinājumi, termini	Skaidrojums
Klimata izmaiņas	Lēnas klimatisko raksturlielumu izmaiņas laikā noteiktā vietā. Parasti attiecas uz izmaiņām, kuras attiecina tieši vai netieši uz cilvēka darbību, kas maina Zemes atmosfēras sastāvu un kuras ir, papildus dabas klimata mainīgumam, novērotas salīdzināmos periodos (UNEP 2008)
LAA	Latvijas Apdrošinātāju asociācija
LĢIA	Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra
LR	Latvijas Republika
LU FMF VTPMML	Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultātes Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija
LVĢMC	SIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”
LVMI	Latvijas Valsts mežzinātnes institūts
MK	Ministru kabinets
NAI	Notekūdeņu attīrīšanas iekārtas
NatCatService	Pārāpdrošināšanas kompānijas Munich Re publiski pieejama dabas katastrofu analīzes un informācijas platforma par dabas katastrofu radītajiem zaudējumiem
NMPD	Neatliekamās medicīniskās palīdzības dienests
Pielāgošanās	Pielāgošanās jeb adaptācija vērsta uz klimata pārmaiņu radīto risku samazināšanu, lielākoties preventīvi, un iespējamo ieguvumu izmantošanu un vairošanu
Pētījums	Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana civilās aizsardzības un ārkārtas pasākumu jomā”, identifikācijas Nr. VARAM 2016/12
Projekts	Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instrumenta 2009.-2014. gada programmas „Nacionālā klimata politika” projekts Nr.4.3-23/EEZ/INP-001 “Priekšlikumu izstrāde Nacionālajai klimata pārmaiņu ielāgošanās stratēģijai, identificējot zinātniskos datus un pasākumus pielāgošanās klimata pārmaiņu nodrošināšanai, kā arī veicinot ietekmju un izmaksu novērtējumu”
RAIM	Reģionālās attīstības indikatoru modulis

Saīsinājumi, termini	Skaidrojums
Risks	Notikuma (apdraudējuma) seku un tā atgadīšanās iespējamības/varbūtības apvienojums
Riska analīze	Process, ko īsteno, lai saprastu riska būtību un noteiktu tā līmeni. Riska izvērtēšana ir process, kurā riska analīzes rezultāti tiek salīdzināti ar riska kritērijiem, lai noteiktu, vai risks un/vai tā lielums ir pieņemams vai apmierinošs
Riska identificēšana	Riska identificēšana ir riska atklāšanas, pazīšanas un aprakstīšanas process. Tas ir skrīninga pasākums un uzskatāms par sagatavošanas posmu turpmākajam riska analīzes posmam
Riska izvērtēšana	Process, kurā riska analīzes rezultāti tiek salīdzināti ar riska kritērijiem, lai noteiktu, vai risks un/vai tā lielums ir pieņemams vai apmierinošs
Riska kritēriji	Atskaites punkti, kurus izmanto, lai novērtētu riska svarīgumu (ISO 31010)
Riska novērtēšana	Vispārējs process, kas ietver riska identificēšanu, riska analīzi un riska izvērtēšanu
PAIC	SIA „Procesu analīzes un izpētes centrs”, Pētījuma izpildītājs
Seveso direktīva	Eiropas Parlamenta un Padomes 2012.gada 4.jūlija Direktīvas 2012/18/ES par lielu ar bīstamām vielām saistītu avāriju risku pārvaldību
SKDS	Tirgus un sabiedriskās domas pētījumu centrs
SM	LR Satiksmes ministrija
ST	AS “Sadales tīkls”
SYKE	Somijas Vides institūts
ŠAC	Šūnu apraides centrs
UBA	Upju baseina apgabals
UBI	Ugunsbīstamības indekss
UNISDR	ANO Katastrofu riska samazināšanas birojs (<i>The United Nations office for disaster risk reduction</i>)

Saīsinājumi, termini	Skaidrojums
VARAM	LR Vides Aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Pētījuma pasūtītājs
VISC	Valsts Izglītības satura centrs
VM	LR Veselības ministrija
VMD	Valsts Mežu dienests
VPP EVIDENT	Valsts Pētījumu programma “Latvijas ekosistēmu vērtība un tās dinamika klimata ietekmē –EVIDEnT” (2014-2018)
VUGD	Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests
ZM	LR Zemkopības ministrija

SATURS

Saīsinājumi un termini	1
IEVADS	9
1. KONTEKSTS	11
1.1. Klimata pārmaiņas un dabas katastrofas	11
1.2. Normatīvais un institucionālais ietvars	21
1.3. Esošās situācijas pārskats civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā	28
1.3.1. Civilās aizsardzības sistēma Latvijā	28
1.3.2. Nozaru ekspertu aptauja	33
1.3.3. Dabas katastrofas Latvijā	34
2. RISKU NOVĒRTĒJUMS	43
2.1. Risku identifikācija	43
2.1.1. Sākotnēji identificētie riski	43
2.1.2. Risku atlase padziļinātai izpētei	46
2.2. Risku analīze	49
2.2.1. Pieeja risku analīzei	49
2.2.2. Pali un ledus sanesumi	50
2.2.3. Spēcīgas lietusgāzes un to izraisītie plūdi	52
2.2.4. Vētras un jūras vējuzplūdi	55
2.2.5. Meža un kūdras ugunsgrēki	57
2.2.6. CAĀP nozares risku kopsavilkums	60
2.3. Risku izvērtējums	62
2.3.1. Sociāli-ekonomisko zaudējumu un ieguvumu izvērtējums	62
2.3.2. Sociālā ievainojamība	68
2.3.3. Sistēmas adaptācijas spējas izvērtējums	72
2.3.4. Ievainojamības novērtējums	74

3. Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomas pielāgošanās klimata pārmaiņām.....	76
3.1. Identificētie pielāgošanās pasākumi.....	76
3.2. Pielāgošanās pasākumu apraksts.....	78
3.2.1. Vienotas katastrofu zaudējumu datu bāzes izveidošana.....	78
3.2.2. Agrīnā brīdināšana.....	79
3.2.3. Prognozēšanas un monitoringa sistēmas uzlabojumi.....	80
3.2.4. Teritoriālpilnojumuma un atbilstošās likumdošanas adaptācija.....	81
3.2.5. Izglītība – cilvēkdrošības mācību kurss.....	82
3.3. Pielāgošanās pasākumu izmaksu efektivitātes un ieguvumu-zaudējumu analīze.....	83
3.3.1. Aprēķinos izmantotā metodoloģija un pieņēmumi.....	83
3.3.2. Pielāgošanās pasākumu izmaksu efektivitātes analīzē izmantotie pieņēmumi.....	84
3.3.3. Adaptācijas pasākumu izmaksu efektivitātes analīzes rezultāti.....	92
3.3.4. Pielāgošanās pasākumu kārtošana prioritārā secībā.....	93
4. Pielāgošanās indikatori.....	95
5. Secinājumi.....	98
LITERATŪRA.....	100
Pielikumi.....	109
Pielikums 1. Nozares ekspertu anketa.....	109
Pielikums 2. Cēloņu seku ķēdes.....	111
Pielikums 3. Potenciālie klimata indikatori tiešajiem riskiem.....	115
Pielikums 4. Gada sniega summas (GSS) indikators.....	116
Pielikums 5. Latvijas dalījums klimata zonās pēc klāsteru analīzes.....	121
Pielikums 6. Lietusgāžu riska klimata indikatoru vērtības.....	123
Pielikums 7. Vētras un vējuzplūdu klimata indikatoru vērtības.....	127

Pielikums 8. Ugunsbīstamības indeksa aprēķins	132
Pielikums 9. Meža ugunsgrēku klimata indikatoru vērtības	138
Pielikums 10. Ekonomiskās analīzes kopsavilkuma tabula	142
Pielikums 11. Pielāgošanās indikatoru saraksts	143
Pielikums 12. Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomas pielāgošanās indikatoru	155
Pielikums 13. Anotācija	163

IEVADS

Šis ir 2017. gada 2. janvāra līguma Nr. 129 (1216/3-b) starp Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministriju (Pasūtītājs, VARAM) un SIA „Procesu analīzes un izpētes centrs” (Izpildītājs, PAIC) noslēguma ziņojums.

Līguma mērķis ir veikt Pētījumu - risku un ievainojamības novērtējumu un pielāgošanās pasākumu identificēšanu civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā, pamatojoties uz atklāta konkursa „Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana” (turpmāk – Iepirkums), identifikācijas Nr. VARAM 2016/12 rezultātiem. Pētījums tiek realizēts Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instrumenta 2009.-2014. gada programmas „Nacionālā klimata politika” projekta Nr.4.3-23/EEZ/INP-001 “Priekšlikuma izstrāde Nacionālajai klimata pārmaiņu pielāgošanās stratēģijai, identificējot zinātniskos datus un pasākumus pielāgošanās klimata pārmaiņām nodrošināšanai, kā arī veicot ietekmju un izmaksu novērtējumu” (turpmāk – Projekts) ietvaros.

Noslēguma ziņojums sastāv no Ievada un 5 nodaļām:

1. Pirmā nodaļa “Konteksts” – šajā nodaļā ir aprakstīta pētījuma aktualitāte klimata pārmaiņu kontekstā.
 - a. Sadaļā 1.1 ir vispārīgi aplūkotas Latvijai nozīmīgas dabas katastrofas un to iespējamā saistība ar klimata pārmaiņām.
 - b. Sadaļā 1.2 ir sniegta Civilās aizsardzības un ārkārtas pasākumu normatīvais un institucionālais ietvars Latvijā.
 - c. Esošās situācijas pārskats civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā sniegts sadaļā 1.3. Tai skaitā, sadaļā 1.3.1 ir aprakstīta civilās aizsardzības sistēma Latvijā. Sadaļā 1.3.2 ir aprakstīta Pētījumu ietvaros veiktā nozaru ekspertu aptauja (pašnovērtējums) par klimata pārmaiņu saistību ar CAĀP. Sadaļā 1.3.3 ir aplūkotas dabas katastrofas Latvijā, īpaši izdalot mežu un kūdras purvu ugunsgrēkus, vētras un plūdus.
2. Otrā nodaļa “Risku novērtējums” – šajā nodaļā ir veikts risku novērtējums¹, tai skaitā risku identificēšana, risku analīze un risku izvērtējums (ievainojamība).
 - a. Risku identificēšana veikta sadaļā 2.1, tai skaitā sākotnējā izvērtēšana sadaļā 2.1.1, bet risku atlase padziļinātais analīzei sadaļā 2.1.2. Novērtēts, ka klimata izmaiņu kontekstā nozīmīgākie riski ir (a) pavasara pali un ledus sastrēgumi, (b) vētras un jūras vējuzplūdi, (c)

¹ LVS NE 31010:2010 “Riska pārvaldība. Riska novērtēšanas paņēmieni (ISO/IEC 31010:2009)” standarts.

spēcīgas lietusgāzes un to izraisītie plūdi un (d) mežu un kūdras purvu ugunsgrēki.

- b. Risku analīze veikta sadaļā 2.2. Sadaļā 2.2.1 izklāstīta vispārējā pieeja risku analīzei, kas, realizēta pavasara paliem un ledus sastrēgumiem sadaļā 2.2.2, vētrām un jūras vējuzplūdiem sadaļā 2.2.3, spēcīgām lietusgāzēm sadaļā 2.2.4, un mežu ugunsgrēkiem sadaļā 2.2.5. Risku analīzes kopsavilkums sniegts sadaļā 2.2.6.
 - c. Risku izvērtējums veikts sadaļā 2.3. Sadaļā 2.3.1. ir veikts risku sociāli-ekonomisko zaudējumu izvērtējums. Sadaļās 2.3.2. un 2.3.3. ir aprakstītas izvēlēto risku sociālā ievainojamība un sistēmas adaptācija spēja. Sadaļā 2.3.4. ir apkopotī rezultāti no risku analīzes un šīs nodaļas apakšnodaļām, pārskatāmā formā sniedzot katram riskam atbilstošo ievainojamību.
3. Trešā nodaļa “Pielāgošanās klimata pārmaiņām” – šajā nodaļā ir identificēti un aprakstīti iespējamie pielāgošanās pasākumi klimata pārmaiņām civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā.
- a. Sadaļā 3.1. ir identificēti pieci pielāgošanās pasākumi. Šie pasākumi ir (a) vienotas katastrofu zaudējumu datu bāzes izveide, (b) agrīnā brīdināšana, (c) prognozēšanas sistēmas uzlabošana, (d) teritoriālpilnošanas un atbilstošās likumdošanas pārskatīšana un (e) cilvēkdrošības mācību kurss.
 - b. Izvēlēto pielāgošanās pasākumu apraksts ir dots sadaļā 3.2.
 - c. Izvēlēto pielāgošanās pasākumu izmaksu efektivitātes un ieguvumu-zaudējumu analīzi ir veikta sadaļā 3.3. Kā arī šinī sadaļā ir veikta Pielāgošanās pasākumu kārtošana prioritārā secībā balstoties uz daudzkritēriju analīzi.
4. Ceturtā nodaļa “Pielāgošanās indikatori” – šajā nodaļā tiek veikta pielāgošanās indikatora izvēle katram no riskiem, kā arī aprakstīti izvēlētie indikatori.
5. Piektajā nodaļā sniegti secinājumi.

1. KONTEKSTS

1.1. Klimata pārmaiņas un dabas katastrofas

Klimata pārmaiņas nav apšaubāmas un ir tieši saistītas ar cilvēka radīto ietekmi - ir pieaugusi atmosfēras temperatūra, samazinājies sniega un ledus segas biezums, paaugstinājies jūras līmenis un ir pieaugusi siltumnīcas gāzu koncentrācija atmosfērā². Šīs klimata pārmaiņas rada tālāku ietekmi ne tikai uz citiem laika apstākļu un klimata procesiem, bet arī uz dabas un cilvēka radītiem procesiem³. Sagaidāms, ka šīs pārmaiņas turpināsies arī nākotnē, un līdz ar to papildus pasākumiem, kas tiek veikti klimata pārmaiņu mazināšanai (kā piemēram, starptautiskās apņemšanās Parīzes Nolīguma⁴ ietvaros), ir jāizvērtē adaptācijas nepieciešamība un iespējamās klimata pārmaiņu sekas saistītajiem procesiem.

Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā aktuāli ir ekstrēmu laika apstākļu un klimata notikumi (turpmāk tekstā – klimata ekstrēmi). Tieši retie ekstrēmie notikumi ir tie, kuriem ir lielākā ietekme un kas rada lielākos zaudējumus cilvēku veselībai un labklājībai⁵. Klimata pārmaiņu kontekstā, klimata ekstrēmi tiek aplūkoti no sekojošiem aspektiem – vai to notikuma biežums ir pieaudzis, salīdzinot ar agrāko laika periodu; vai to notikuma intensitāte ir palielinājusies, salīdzinot ar agrāko laika periodu; vai tiem atbilstošo parādību ilgums ir ilgāks, nekā noteiktā norma; un vai tie sastopami agrāk vai vēlāk, atbilstoši sezonas raksturam⁶.

Ir izšķirami divu veidu katastrofu riski, kas saistīti ar klimata ekstrēmiem:

1. Tādi, kuri tiešā veidā izriet no saistītajiem klimata ekstrēmiem. Pie šādiem riskiem pieder gan tādi, kas paši par sevi ir klimata ekstrēmi (piemēram, vētra), gan tādi, kas izriet no saistītajiem klimata ekstrēmiem (piemēram, palu izraisīti plūdi). Šādiem riskiem lielā mērā klimats nosaka to varbūtību, mērogu un raksturu.
2. Tādi, kas netieši atkarīgi no klimata ekstrēmiem, tas ir, šie riski ir atkarīgi no dabas faktoriem, ko neraksturo klimats vai no antropogēniem faktoriem

² IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

³ IPCC, 2014. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

⁴ UNFCCC, 2016. Paris Agreement, 04.11.2016. Saeimā ratificēts 02.02.2017.

⁵ EEA, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: an indicator-based report. European Environment Agency Report No.01/2017. Pieejams:

<http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>.

⁶ ASV Vides aizsardzības aģentūra: <https://www.epa.gov/climate-change-science/understanding-link-between-climate-change-and-extreme-weather>.

(piemēram, nozīmīgi elektroapgādes infrastruktūras bojājumi vētras radīto seku ietekmē). Šajā grupā ietilpstošajiem riskiem klimatiskie apstākļi modificē risku varbūtību, mērogu un raksturu. Tāpat šajā otrajā grupā ierindotas katastrofas, kurām klimatiskie procesi neietekmē pašas katastrofas, bet gan to pārvaldības uzdevumu izpildi – preventīvos, gatavības, reaģēšanas un/vai seku likvidēšanas pasākumus.

Ir vērts atzīmēt, ka katastrofu datu analīze (tas ietver novērojumu, zaudējumu novērtējumus, nākotnes projekcijas u.c.) ir sarežģīta, jo ekstrēmiem notikumiem piemīt izteikta starpgadu un telpiskā mainība. Bez tam, ekstrēmi notikumi tiek reti novēroti, līdz ar to parasti to analīzes darbs tiek veikts ar ierobežotu datu kopu. Apskatot ekstrēmu notikumu biežuma un radīto zaudējumu izmaiņas, ir jāņem vērā tādi mainīgie faktori, kuri laikā gaitā radījuši un arī nākotnē radīs būtisku ietekmi:

- Ziņošanas uzlabošanās – tehnoloģijas un iedzīvotāju informētība. Piemēram, laika gaitā valstis ir attīstījušās un uzlabojušās agrīnās brīdināšanas sistēmas dažādu veidu apdraudējuma gadījumiem⁷ vai arī valstu meteoroloģiskās institūcijas izveidojušas brīdinājuma sistēmas, lai savlaicīgi brīdinātu iedzīvotājus par nozīmīgām laika parādībām⁸, kā arī atbildīgās institūcijas ir sagatavojušas un izplatījušas informāciju iedzīvotājiem par iespējamiem apdraudējumiem un sagatavojušas rekomendācijas par iespējamo rīcību⁹;
- Reaģēšanas uzlabošanās – tehnoloģijas un infrastruktūra, kas ļauj operatīvāk reaģēt un novērst katastrofas sekas. Piemēram, paaugstinātas bīstamības objektu teritorijās preventīvi tiek apzināti iespējamie iekšējie un ārējie apdraudējumi un potenciālas avārijas gadījumā nepieciešamie resursi, kas tiek plānoti šo objektu drošības pārskatos, rūpniecisko avāriju novēršanas programmās, objekta civilās aizsardzības un ārpusobjekta civilās aizsardzības plānos¹⁰. Tāpat arī aktīvāk tiek izmantotas jaunās tehnoloģijas, piemēram, dronu izmantošana katastrofu reaģēšanā¹¹;
- Zemes lietojuma izmaiņas – klimata ekstrēmu apdraudēto teritoriju ierobežošana vai apdzīvošana. Piemēram, apdraudētajām teritorijām ar tiesību aktiem tiek noteikti ierobežojumi – aizsargjoslas¹², savukārt ir atsevišķas

⁷ EK, 2007. Commission staff working document Towards Better Protecting Citizens against Disaster Risks: Strengthening Early Warning Systems in Europe, Brussels, 14.12.2007 SEC(2007) 1721. Pieejams: https://ec.europa.eu/echo/files/about/sec_1721_2007.pdf.

⁸ LVĢMC brīdinājumu sistēma: <https://www.meteo.lv/bridinajumi>.

⁹ VUGD, 2017. Vai tu zini, kā rīkoties ārkārtas gadījumos? Pieejams:

http://vugd.gov.lv/lat/drosibas_padomi/vai_tu_zini_ka_rikoties_arkartas_gadījumos_

¹⁰ MK, 2016. Rūpniecisko avāriju riska novērtēšanas kārtība un riska samazināšanas pasākumi.

"Latvijas Vēstnesis", 45 (5617), 04.03.2016.

¹¹ Reliefweb, 2016. Drone Technology Revolutionising Disaster Relief. Pieejams:

<http://reliefweb.int/report/world/drone-technology-revolutionising-disaster-relief>.

¹² Saeima, 1997. Aizsargjoslu likums. "Latvijas Vēstnesis", 56/57 (771/772), 25.02.1997., "Ziņotājs", 6, 27.03.1997.

teritorijas, kurās vēsturiski tika pieļauta būvniecība, kā rezultātā, cilvēkiem apdzīvojot plūdu apdraudētās teritorijas, pieaug plūdu radītie zaudējumi.

Visas minētās ietekmes rada sarežģītus apstākļus, lai veiktu ekstrēmu notikumu analīzi, iegūtu izpratni un nākotnes projekciju. Tieši retie ekstrēmie notikumi ir tie, kuriem ir lielākā ietekme un kas rada lielākos zaudējumus cilvēku labklājībai¹³.

Pasaulē pārmaiņas vairāku klimata ekstrēmu biežumā, intensitātē, ilgumā un apdraudēto teritoriju platībās ir novērotas kopš 1950. gada un ir sagaidāms, ka šādas tendences turpināsies arī nākotnē¹⁴. Tiek prognozēts, ka rekordaugstu temperatūru parādība tiks fiksēta arvien biežāk uz lielākās daļas sauszemes, kā arī pieaugs ekstrēmu karstuma viļņu ilgums. Savukārt, attiecībā uz nokrišņiem, tiek prognozētas arvien biežākas un intensīvākas lietusgāzes¹⁵.

Pārapsūtināšanas kompānijas Munich Re katastrofu zaudējumu datu bāzē NatCatService¹⁶ ir pieejama statistika par pēdējo gadu katastrofām un to nodarītajiem zaudējumiem Eiropas Vides aģentūras dalībvalstīs¹⁷. Šajā datu bāzē tiek iekļautas sekojošas dabas katastrofas:

- Meteoroloģiskās;
 - o Vētras.
- Hidroloģiskās;
 - o Plūdi (pali, lietusgāzes, jūras vējuzplūdi);
 - o Hidroloģisku procesu izraisīti pārvietojumi (*Mass movement (wet)*) kā akmeņu nogrūvumi, zemes noslīdējumi, lavīnas, zemes iebrukumi.
- Ģeofiziskās:
 - o Zemestrīces;
 - o Vulkāniskās aktivitātes;
 - o Grunts masu pārvietojuma procesu izraisītie pārvietojumi (*Mass movement (dry)*) kā akmeņu nogrūvumi, zemes noslīdējumi, zemes iebrukumi.

¹³ EEA, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: an indicator-based report. European Environment Agency Report No.01/2017. Pieejams: <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>.

¹⁴ IPCC, 2012. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA.

¹⁵ IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

¹⁶ NatCatSERVICE datu bāze: <https://www.munichre.com/natcatservice>.

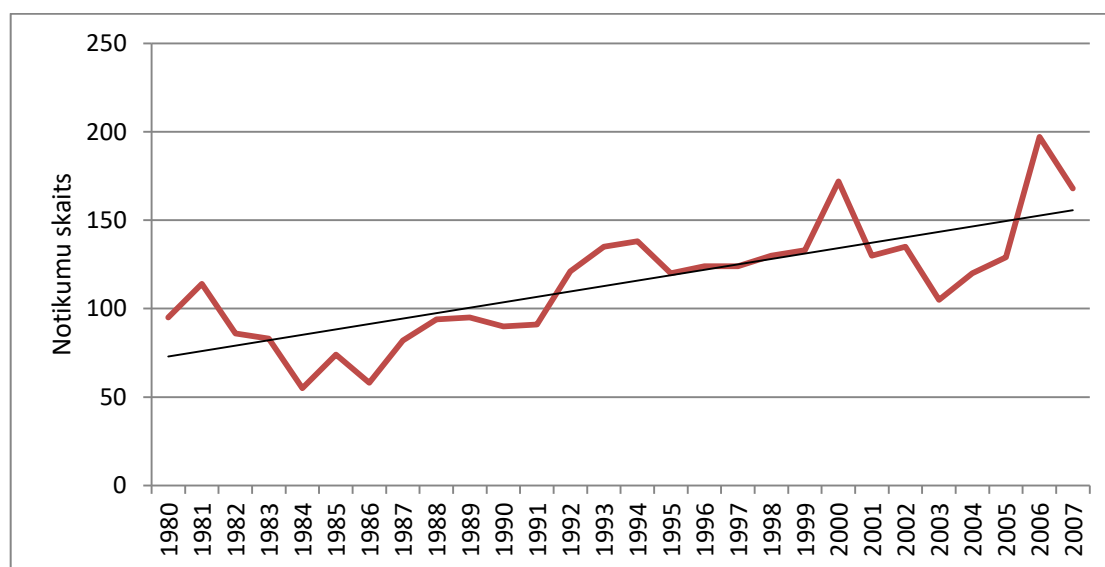
¹⁷ ES valstis un Islande, Lihtenšteina, Norvēģija, Šveice un Turcija.

- Klimatoloģiskie notikumi.
 - Ekstrēmas temperatūras (karstuma viļņi, sals, ekstrēmi ziemas apstākļi);
 - Sausums;
 - Meža ugunsgrēki.

Ģeofiziskās katastrofas nav pārāk aktuālas parādības Latvijā klimata pārmaiņu rezultātā (ja salīdzina ar citām Eiropas valstīm). Līdz ar to dati par ģeofiziskajām katastrofām no NatCatService datu bāzes netika lietoti. Bet ir jāatzīmē, ka pieaugums ģeofizisko katastrofu biežumā vai intensitātē ārvalstīs var ietekmēt situāciju kopumā, piemēram, izraisot klimata migrantu plūsmu.

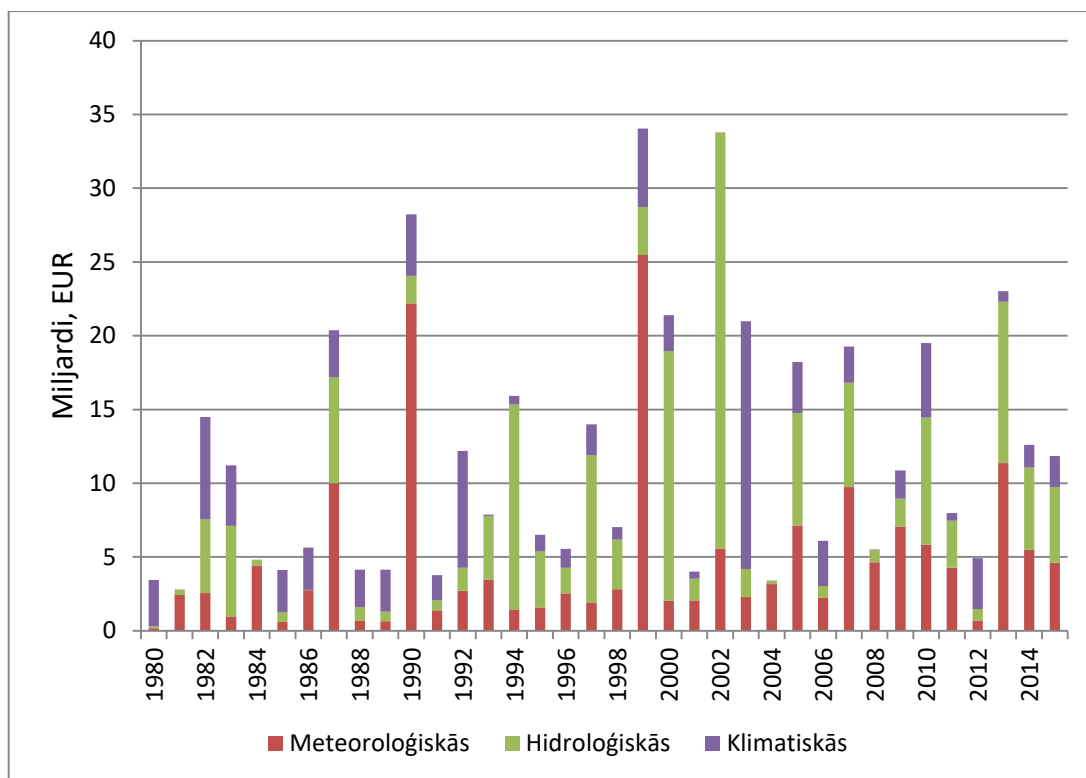
1.attēlā ir atspoguļots notikušo dabas katastrofu skaits EEA dalībvalstīs vairāku gadu griezumā. Šim notikumu skaitam piemīt augoša tendence, tomēr jāņem vērā, ka pēdējos gados tehnoloģiju attīstības ietekmē uzlabojusies ziņošanas un informācijas apmaiņas spējas.

2.attēlā ir parādīti dabas katastrofu zaudējumi pa gadiem un pa notikumu veidiem. Arī, analizējot šo informāciju, būtu jāņem vērā, ka zaudējumu novērtējumu ietekmē iepriekš pieminētie faktori – uzlabojusies ziņošanas un informācijas apmaiņas spējas, pilnveidotas reaģēšanas spējas, bez tam, nepieciešamība pēc zemes platībām, ir ietekmējusi tiesisko regulējumu maiņu par zemes pārvaldību, izmantošanu un aizsardzību.



Attēls 1: Ar ekstrēmu klimatu saistīto notikumu skaits EEA dalībvalstīs un to atgadišanās tendences līnija. Datu avots *NatCatSERVICE*¹⁸.

¹⁸ NatCatSERVICE datu bāze: <https://www.munichre.com/natcatservice>



Attēls 2: Dabas katastrofu radītie ekonomiskie zaudējumi pa gadiem un katastrofas kategorijām EEA dalībvalstīs. Datu avots *NatCatSERVICE*¹⁹. Ekonomiskie zaudējumi ir pārrēķināti, ņemot vērā inflāciju atbilstoši 2015. gada cenām.

Latvijas risku novērtēšanas kopsavilkumā VUGD (2015)²⁰ ir identificēti 14 dažādi apdraudējuma vai katastrofu veidi, no kuriem tieši saistīti ar klimatu ir plūdi, vētras un meža ugunsgrēki. Plūdi ir novērtēti kā nozīmīgs risks, vētra kā augsts risks, bet meža ugunsgrēki kā nozīmīgs risks.

3.attēlā no EEA (2016)²¹ ir redzams, ka gan ļoti intensīvo plūdu, gan arī kopējo plūdu skaits Eiropā pieauga laika periodā no 1980. līdz 2010. gadam. Viens no iespējamajiem pieauguma iemesliem ir klimata pārmaiņas, bet citi iemesli ir iepriekš minētie: ziņošana, reaģēšana un zemes lietojuma maiņa. Meteoroloģisko novērojumu dati rāda, ka daļā Eiropas ir novērots intensīvu lietusgāžu pieaugums, līdz ar to iespējamo plūdu skaita pieaugumu vismaz daļēji var attiecināt uz klimata pārmaiņām. Precīzai ietekmju sadalei pagaidām trūkst datu²², tomēr tiek prognozēts, ka arī

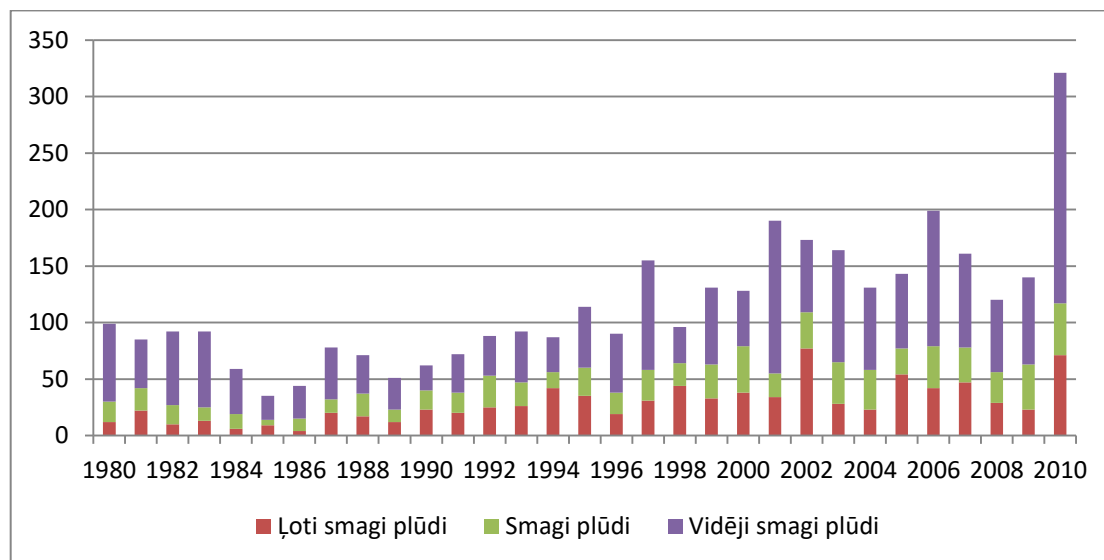
¹⁹ NatCatSERVICE datu bāze: <https://www.munichre.com/natcatservice>

²⁰ VUGD, 2015. Par Latvijas risku novērtēšanas kopsavilkums. Informatīvais ziņojums, Valsts Ugunsdzēsības un glābšanas dienests, Rīga.

²¹ EEA, 2016. Flood risks and environmental vulnerability. Exploring the synergies between floodplain restoration, water policies and thematic policies. European Environment Agency Report No.01/2016. Pieejams: <http://www.eea.europa.eu/publications/flood-risks-and-environmental-vulnerability>.

²² Barredo, J.I., 2009. Normalised flood losses in Europe: 1970–2006. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9(1), 97-104.

nākotnē plūdi varētu palikt biežāki un intensīvāki lielā daļā Eiropas²³. Tieša saikne starp plūdiem un cilvēku saimnieciskās darbības izraisītām pārmaiņām vēl nav pierādīta²⁴. Bet ir skaidrs, ka cilvēku saimnieciskās darbības radītās klimata pārmaiņas ietekmē faktorus, kas, savukārt, ir saistīti ar plūdiem – kā, piemēram, intensīvāku okeānu iztvaikošanu un ievērojamākas nokrišņu masas pārneši uz sauszemi.



Attēls 3: Reģistrēto plūdu gadījumu skaits 1980.-2010. gadā EEA valstīs. Norādīts dalījums pa plūdu nozīmīgumu. Datu avots *NatCatService*²⁵.

Plūdu risks ir aktuāls Latvijā un tā iespējamo norises pieaugumu ir svarīgi izvērtēt. Ir novērtēts, ka plūdu riski ir būtiski lielākajā daļā Austrumeiropas, Skandināvijas valstīs, Austrijā un Anglijā, kā arī daļā Francijas un Itālijas²⁶. Anglijā pēc ekstrēmām plūdu notikumiem^{27,28} tika pārskatīti upju maksimālā caurplūduma

²³ Barredo, J.I., 2009. Normalised flood losses in Europe: 1970–2006. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9(1), 97-104.

²⁴ EEA, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: an indicator-based report. European Environment Agency Report No.01/2017. Pieejams: <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>.

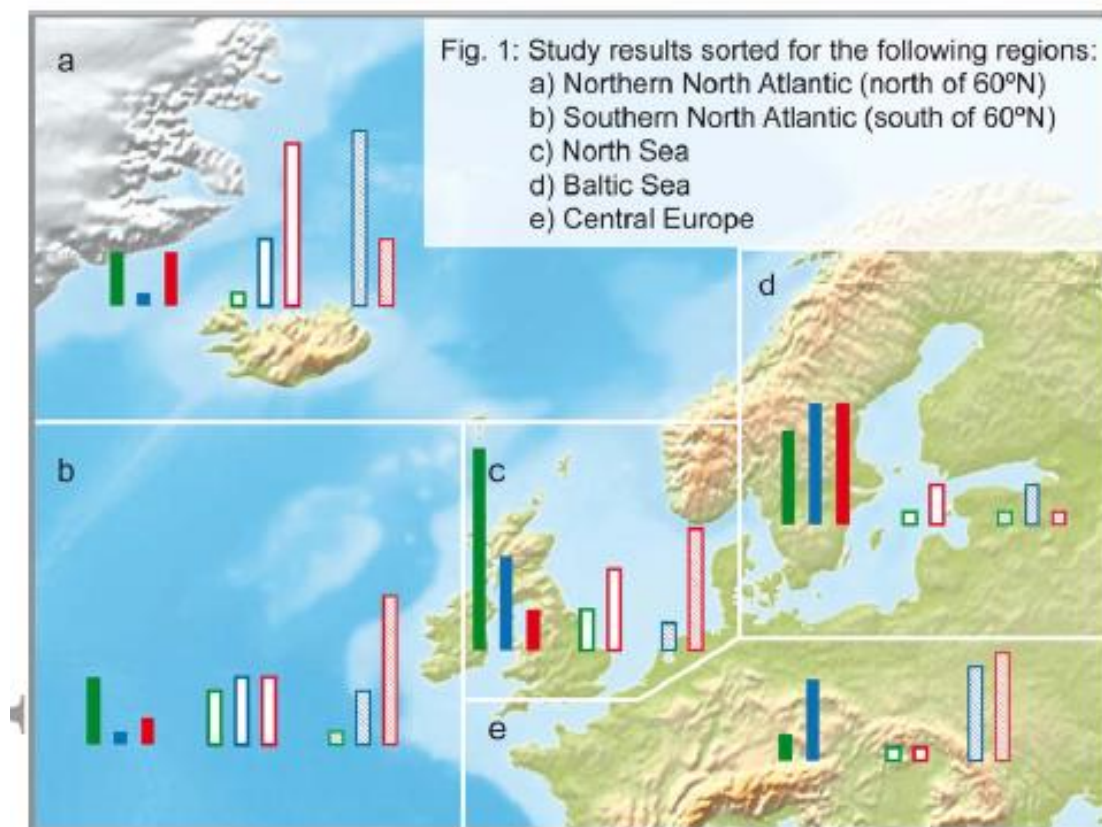
²⁵ NatCatSERVICE datu bāze: <https://www.munichre.com/natcatservice>.

²⁶ Lugeri, N., Kundzewicz, Z.W., Genovese, E., Hochrainer, S., Radziejewski, M., 2010. River flood risk and adaptation in Europe—assessment of the present status. Mitigation and adaptation strategies for global change, 15(7), 621-639.

²⁷ Miller, J.D., Kjeldsen, T.R., Hannaford, J., Morris, D.G., 2013. A hydrological assessment of the November 2009 floods in Cumbria, UK. *Hydrology Research*, 44(1), 180-197.

²⁸ Schaller, N., Kay, A.L., Lamb, R., Massey, N.R., Van Oldenborgh, G.J., Otto, F.E., Sparrow, S.N., Vautard, R., Yiou, P., Ashpole, I., Bowery, A., 2016. Human influence on climate in the 2014 southern England winter floods and their impacts. *Nature Climate Change*, 6(6), 627-634.

novērtējumi, kā arī glābšanas dienestu gatavība. EEA (2017)²⁹ ziņojumā par prognozēto klimata pārmaiņu ietekmi upju plūdi kopā ar vētrām ir novērtēti kā nozīmīgākās dabas katastrofas Eiropā ekonomisko zaudējumu dēļ. Līdz ar to, ir vērts izvērtēt, kādi šie apdraudējumi ir Latvijā.



Attēls 4: Vētru tendences pētījumu skaita kopsavilkums pa reģioniem. Pētījumu skaits proporcionāls stabiņu augstumam. Katram reģionam 3 stabiņu grupas – novērojumi, reanalīze, nākotnes projekcijas. Katrai stabiņu grupai 3 stabiņi: zaļš – nav tendences, sarkans – biežākas vētras, zils – retākas vētras. Attēls no Feser et al. (2014)³⁰.

Attiecībā uz vētrām pētījumu secinājumi nav tik vienojoši. Vētru atkārtotībai un spēkam šobrīd nav atrasta klimata pārmaiņu ietekme (tai skaitā, izmaiņas laikā). Vētru pētīšana ir sarežģīta – variē metodes, bieži iztrūkst dati. Bez tam, vētrām ir novērojama ievērojama starpdekāžu mainība. EEA (2017)³¹ ziņojumā ir secināts, ka pēdējo 200 gadu laikā nav novērots, ka vētras būtu īpaši mainījušās.

²⁹ EEA, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: an indicator-based report. European Environment Agency Report No.01/2017. Pieejams: <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>.

³⁰ Feser, F., Barcikowska, M., Krueger, O., Schenk, F., Weisse, R., Xia, L., 2015. Storminess over the North Atlantic and northwestern Europe—A review. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 141(687), 350-382.

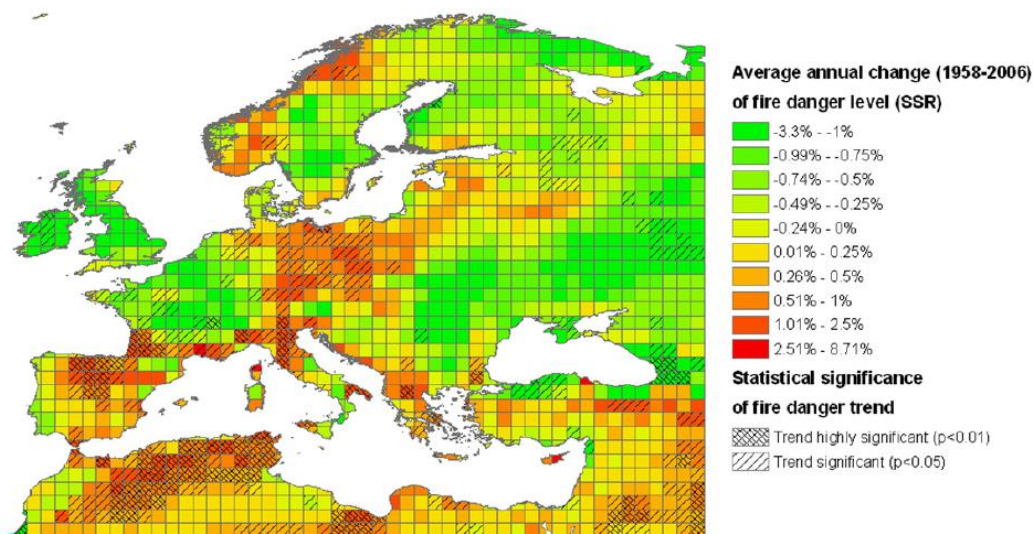
³¹ Ibid.

Feser et al. (2014)³² ir veicis literatūras apskatu, kurā apkopoti vētru pētījumi, izmantojot gan pagātnes (novērojumu) datus, gan reanalīzes modeļaprēķinus, gan nākotnes klimata projekciju modeļaprēķinus. Šī apkopojuma rezultāts parādīts 4.attēlā. Aplūkojot aktuālo Baltijas jūras reģionu, attēlā ir redzams, ka pētījumi, kas balstās uz pagātnes novērojumiem, dod pretējus secinājumus par vētru izmaiņu tendenci. Pie tam, aptuveni vienlīdz daudz pētījumu novērojumos atrod negatīvu tendenci, pozitīvu tendenci un tendences neesamību. Reanalīzes modeļaprēķini pārsvarā uzrāda vētru biežuma pieaugumu, savukārt nākotnes klimata modeļprojekcijas uzrāda dilstošu tendenci.

Tai pat laikā ir iespējamās katastrofālas vētras, kas rada ievērojami lielākus zaudējumus, nekā jebkura cita dabas katastrofa. Kā piemērs Baltijas jūras reģionā ir jāpiemin 2005. gada vētra – orkāns ‘Ervinš’. Šī vētra izraisīja “domino efektu”, t.i., vairākas citas katastrofas – jūras vējuzplūdu radītus plūdus, vējlauzes, elektroapgādes infrastruktūras bojājumus, gāzes vada bojājumus u.c. Pēc šīs vētras bija nepieciešams pārskatīt Latvijas sagatavotību šādām vētrām nākotnē, tas ir, atbildīgo institūciju katastrofu pārvaldīšanas kompetences, pienākumus un uzdevumus. Piemēram, tika veikti grozījumi Nacionālās drošības likumā un Krīzes kontroles centra vietā tika izveidota Krīzes vadības padome un noteikta tās kompetence - valsts apdraudējuma gadījumā koordinēt civilmilitāro sadarbību un valsts pārvaldes institūciju operatīvos pasākumus valsts apdraudējuma pārvarēšanā. Tika papildus noteikts valsts apdraudējuma jēdziens un ārkārtējās situācijas izsludināšanas tiesiskais pamats. Papildus tam, ministrijām tika uzdots prognozēt to kompetencē esošo nozaru apdraudējumus un plānot apdraudējumu novēršanu, pārvarēšanu un iespējamo sekas likvidēšanu. 2005.gada vētra bija kā katalizators, kas veicināja normatīvo aktu pilnveidošanu vairākās nozarēs, piemēram, tika izstrādāts jauns Civilās aizsardzības likums un Likums par ārkārtējo situāciju un izņēmuma stāvokli. Vētras ir risks, kas var izraisīt smagus zaudējumus un kura izvērtēšana nākotnei varētu būt nozīmīga.

Meža un kūdras purvu ugunsgrēkus ietekmē vairāki faktori – laika apstākļi, veģetācija, topogrāfija, meža kopšanas prakses un socio-ekonomiskais konteksts. Lai arī lielāko daļu meža ugunsgrēku Eiropā izraisa cilvēki (tīšas vai netīšas darbības), ir labi zināms, ka galvenās meža ugunsgrēku ietekmes ir saistītas ar laika apstākļiem un degtspējīgo materiālu uzkrāšanos un apstākļu izveidošanos (*accumulation of fuel*). Līdz ar to, ir sagaidāms, ka klimata izmaiņām ir ietekme uz meža ugunsgrēkiem Eiropā un, ka, pieaugot sausuma periodiem, meža ugunsgrēku risks palielināsies.

³² Feser, F., Barcikowska, M., Krueger, O., Schenk, F., Weisse, R., Xia, L., 2015. Storminess over the North Atlantic and northwestern Europe—A review. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 141(687), 350-382.



Attēls 5: Ugunsbīstamības tendence periodā no 1985. līdz 2006. gadam, izmantojot sezonālās bīstamības indeksu (*Seasonal Severity Rating (SSR)*), Attēls no Camia et al. (2008)³³.

Ugunsbīstamības tendence Eiropā periodā no 1985. līdz 2006. gadam parādīta 5.attēlā. Šeit aprēķinātais indekss ir iegūts, izmantojot Van Wagner (1987) metodi³⁴ un meteoroloģiskos parametrus no ECMWF ERA 40³⁵ datu kopas. 5.attēlā ir redzams, ka daļā Latvijas ir pozitīva ugunsbīstamības tendence, tomēr tai pat laikā jāatzīmē, ka šī tendence nav statistiski nozīmīga.

Valdībai ir morālais un tiesiskais pienākums nodrošināt savu pilsoņu sociālo un ekonomisko labklājību, tai skaitā drošību un aizsardzību no dabas katastrofām³⁶. Iespējamās pieejas³⁷ dabas katastrofu pārvaldībai ir:

- Novēršana – ietver dabas katastrofas varbūtības un ietekmes samazināšanu (piemēram, plūdu barjeras, būvniecības ierobežojumi plūdu reģionos u.tml.). Novēršana arī ietver iedzīvotāju informēšanu un izglītošanu, u.c.

- Apdrošināšana – tiesiskais regulējums privātajām apdrošināšanas kompānijām, kā arī publiskais nodrošinājums.

³³ Camia, A., Amatulli, G., San-Miguel-Ayanz, J., 2008. Past and future trends of forest fire danger in Europe. JRC Scientific and Technical Reports.

³⁴ Van Wagner, C. E., 1987. Development and structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System. Canadian Forestry Service, Ottawa, Ontario. Forestry Technical Report 35-37.

³⁵ <http://www.ecmwf.int/en/elibrary/10595-era-40-archive-revised-october-2007>.

³⁶ UNISDR, 2004. Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiative. United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva, Switzerland.

³⁷ Maccaferri, S., Cariboni, F., Campolongo, F., 2012. Natural Catastrophes: risk relevance and insurance coverage in the EU. JRC Scientific and Technical Reports.

- Atbildīgo institūciju pēcreaģēšanas iesaiste (*Ex-post Government response*) – ietver palīdzību upuriem, publisko pakalpojumu atjaunošanu, pamatvajadzību nodrošināšanu u.tml.

Izmaksu un iespējamo zaudējumu mazināšanā visefektīvākā un lielā mērā vairāk atbalstītā pieeja ir katastrofu novēršanas pasākumu īstenošana. Lai nodrošinātu pamatotu līdzsvaru starp plānotajiem risku novēršanas pasākumiem un citiem katastrofu pārvaldīšanas pasākumiem, nepieciešams veikt pilnvērtīgu katastrofu risku novērtēšanu. Šajā nodaļā ietvertie piemēri parāda, ka ar katastrofām saistīto datu analīze ir sarežģīta un, izdarot secinājumus, ir svarīgi ņemt vērā ne tikai ar klimatu saistītos faktorus, lai arī tie bieži vien nav nošķirami, izmantojot ierobežotos datus. Analīzes process kļūst sarežģītāks (vai pat neiespējams), ja ir nepieciešams pētīt katastrofas, kuras ir netieši saistītas ar klimata ekstrēmiem. Tomēr jāsecina, ka efektīvai Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomas darba plānošanai ir svarīgi izvērtēt, kā varētu mainīties katastrofu riski nākotnē.

1.2. Normatīvais un institucionālais ietvars

Civilā aizsardzība Latvijā tiek nodrošināta atbilstoši **Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas (CAKP) likumam**³⁸, kurā noteikti tiesiskie un organizatoriskie civilās aizsardzības sistēmas darbības, risku novērtēšanas un katastrofu pārvaldīšanas principi, lai maksimāli nodrošinātu cilvēku, vides, infrastruktūras un īpašumu drošību un aizsardzību. Šis likums stājas spēkā 2016. gada 1. oktobrī un aizstāja iepriekš spēkā esošo Civilās aizsardzības likumu³⁹.

2013. gada 17. decembrī Eiropas Parlaments un Padome pieņēma lēmumu Nr. 1313/2013/EU **“Par Savienības civilās aizsardzības mehānismu”**⁴⁰. Mehānisma galvenais mērķis ir uzlabot sistēmu efektivitāti visu veidu dabas un cilvēku izraisītu katastrofu novēršanas, sagatavotības un reaģēšanas jomā Eiropas Savienībā un ārpus tās. Kaut arī Savienības mehānisms ir galvenokārt orientēts uz cilvēku aizsardzību, tas aizsargā arī vidi un īpašumu, tostarp dabas mantojumu.

Mehānisma konkrētie mērķi ir šādi:

- panākt augsta līmeņa aizsardzību pret katastrofām,
 - novēršot vai samazinot to iespējamās sekas;
 - sekmējot novēršanas kultūru;
 - uzlabojot sadarbību starp civilās aizsardzības un citiem kompetentajiem dienestiem;
- uzlabot sagatavotību reaģēt uz katastrofām ES dalībvalstu un Savienības līmenī;
- veicināt ātru un efektīvu rīcību katastrofu vai katastrofu draudu gadījumā;
- veicināt sabiedrības izpratni par katastrofām un sagatavotību tām.

Mehānisms lielu vērību pievērš katastrofu novēršanai, īpaši uzsverot risku novērtēšanu un riska pārvaldības plānošanu.

Šis lēmums no mehānisma dalībvalstīm (ES dalībvalstis, Norvēģija, Islande, Serbija, Melnkalne, Turcija un Maķedonija) sagaida, ka:

³⁸ Saeima, 2016. Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas likums. "Latvijas Vēstnesis", 100 (5672), 25.05.2016.

³⁹ Saeima 2006. Civilās aizsardzības likums. Zaudējis spēku 01.10.2016.

⁴⁰ EP, 2013. Decision No 1313/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 on a Union Civil Protection Mechanism (Text with EEA relevance), 17.12.2013. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:347:0924:0947:EN:PDF>.

- līdz 2015. gada 22. decembrī un turpmāk ik pēc trim gadiem tiks izstrādāti riska novērtējumi valsts vai attiecīgā vietējā līmenī un Komisijai tiks iesniegts šo novērtējumu elementu kopsavilkumu;
- tiks attīstīta un pilnveidota katastrofu riska pārvaldības plānošana valsts vai attiecīgā vietējā līmenī;
- Komisijai tiks iesniegts riska pārvaldības spēju izvērtējums valsts vai attiecīgā vietējā līmenī ik pēc trim gadiem pēc tam, kad galīgā versijā Komisija izstrādās riska pārvaldības spēju vadlīnijas;
- mehānisma dalībvalstīs brīvprātīgi piedalās salīdzinošā izvērtēšanā (*peer-review*) attiecībā uz riska pārvaldības spēju novērtējumu.

2015.gada 8.augustā Eiropas Komisija nāca klajā ar dokumentu 2015/C 261/03 “Riska pārvaldības spēju novērtējuma pamatnostādnes”⁴¹. Šo pamatnostādņu mērķi ir (1) atbalstīt dalībvalstu iestādes, lai turpinātu paaugstināt informētību par to katastrofu pārvarēšanas sistēmu stiprajām un iespējami vājajām pusēm, apzināt labās prakses un uzsākt uzlabošanas procesu; (2) sekmēt uz zināšanām un pierādījumiem balstītu katastrofu pārvarēšanas politiku un prakses izstrādi un apmaiņu starp attiecīgajiem administratīvajiem līmeņiem dalībvalstīs un starp dažādām nozarēm un atšķirīgām, bet saistītām politikas nozarēm; (3) atvieglot sadarbību centienos pārvaldīt riskus starp dalībvalstīm Savienības civilās aizsardzības mehānisma un citu atbilstošu katastrofu pārvarēšanas sistēmu ietvaros. Pamatnostādnes atzīst, ka dalībvalstu un citu valstu pieredze liecina par priekšrocībām, ja valsts riska pārvaldības spēju novērtējumu koordinē viena iestāde. Koordinācijas iestādes iecelšana, lai veicinātu novērtējuma izstrādi, var palīdzēt nodrošināt saskaņotu metodoloģiju un veicināt apmaiņu ar labu praksi. Tajā pašā laikā par novērtējuma līmeni – vai nu valsts, vai attiecīgā vietējā līmenī – lems katra dalībvalsts, pamatojoties uz savu pārvaldības sistēmu. Šo vadlīniju galvenais mērķis ir panākt, lai riska novērtējumi, kas dalībvalstīs tiek veikti preventīvajā, gatavības un plānošanas posmos, savstarpēji kļūtu arvien saskanīgāki un konsekventāki, un uzlabot šo dalībvalstu riska novērtējumu savstarpējo salīdzināmību. Dokuments izstrādāts, lai veicinātu dalībvalstu spējas īstenot Eiropas Parlamenta un Padomes Lēmumā par Savienības civilās aizsardzības mehānismu⁴² noteiktās katastrofu novēršanas darbības, un viena no tām ir riska pārvaldības spēju izvērtējums, kuru jāiesniedz Eiropas Komisijai ik pēc trīs gadiem. Šīs pamatnostādnes (vadlīnijas) sniedz dalībvalstīm visaptverošu un elastīgu metodoloģiju (ja dalībvalstij tādas nav), lai palīdzētu veikt savu riska pārvaldības

⁴¹ EK, 2015. Komisijas paziņojums “Riska pārvaldības spēju novērtējuma pamatnostādnes”. Dokuments 2015/C 261/03. Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis C 261/5. Pieejams: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX%3A52015XC0808\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX%3A52015XC0808(01))

⁴² Eiropas Parlamenta un Padomes Lēmums Nr. 1313/2013/ES (2013. gada 17. decembris) par Savienības civilās aizsardzības mehānismu. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32013D1313&qid=1493155217044&from=EN>

spēju pašnovērtējumu. Riska pārvaldības spēju metodoloģija dod iespēju dalībvalstīm novērtēt to tehniskās, finansiālās un administratīvās spējas, kas attiecas uz veikto riska novērtējuma procesu; riska pārvaldības plānošanu (novēršanas un gatavības pasākumiem); un riska novēršanas un gatavības pasākumu īstenošanu.

Jau 2010.gada 12.decembrī Eiropas Komisijas dienesti publicēja dokumentu “Risku novērtēšanas un kartēšanas vadlīnijas katastrofu pārvaldībai”⁴³. Šo vadlīniju galvenais mērķis ir panākt, lai riska novērtējumi, kas dalībvalstīs tiek veikti preventīvajā, gatavības un plānošanas posmos, savstarpēji kļūtu arvien saskanīgāki un konsekventāki, un uzlabot šo dalībvalstu riska novērtējumu savstarpējo salīdzināmību. Dokuments izstrādāts pamatojoties uz Eiropas Komisijas un dalībvalstu apņemšanos⁴⁴ veidot tādu ES un dalībvalsts politiku, kura būtu atbalstīta uz katastrofu pārvaldīšanas pamatprincipiem - novēršanu, gatavību, reaģēšanu, sekas likvidēšanu un atjaunošanas pasākumiem. Vadlīniju mērķis ir uzlabot dalībvalstu riska novērtējumu savstarpējo salīdzināmību, un tām dalībvalstīm, kurām nav pieredzes un prakses riska novērtēšana, piedāvāt pieejamu riska novērtēšanas metodoloģiju, lai turpāk attīstītu savu valsts pieeju un procedūras riska vadībai un riska analīzei, aptverot iespējamās būtiskākās dabas un cilvēka izraisītās katastrofas. Eiropas Komisijas mērķis šo vadlīniju izstrādē ir balstīts uz apņemšanos apkopot visu dalībvalstu riska novērtējumus, lai tā varētu sagatavot starpnozaru pārskatu par galvenajiem riskiem, kas turpmāk var apdraudēt ES. Šajās vadlīnijās uzsvērtā riska novērtēšanas un kartēšanas nozīme katastrofu riska vadībā, sniegts riska novērtēšanas procesa formālais rekomendējams apraksts, apkopotas un aprakstītas riska novērtēšanas metodes, to pielietošanā izmantojamie dati un principi, sniegta riska novērtēšanas pamatkonceptija un pamatmetodoloģija. Šajā dokumentā riski definēti kā apdraudējuma sekas apvienošana ar apdraudējuma iespējamību, rekomendēts izmantot riska matricu. Izdalīti riska novērtēšanas posmi: “risku identificēšana”, “risku analīze”, “risku izvērtēšana”. Aplūkoti nenoteiktības jautājuma risināšanas principi risku novērtējumā (jutīguma analīze un piesardzības princips). Dokumenta uzsvērtā kartēšanas nozīmība risku novērtējumā.

2015. gadā ANO pieņemtā Sendai pamatprogramma katastrofu risku mazināšanai no 2015. līdz 2030. gadam (**Sendai programma**)⁴⁵ uzsver, ka klimata pārmaiņas nozīmīgi iespaido dabas katastrofu statistiku un pat ir to virzītājspēks. Sendai programma rekomendē ietvert klimata pārmaiņu aspektu katastrofu risku pārvaldības politikā, plānos, rīcībās un mehānismos. Sendai programma rekomendē

⁴³ EK, 2010. “Risku novērtēšanas un kartēšanas vadlīnijas katastrofu pārvaldībai”. Komisijas dienestu darba dokuments. SEC(2010) 1626 galīgā redakcija. Brisele, 12-Dec-2010 Pieejams: http://vvc.gov.lv/index.php?route=product/category&path=60_109_110_116_145&page=5

⁴⁴ Eiropas Komisija 2009. gada 23. februāra Paziņojums. Paziņojums par iekšējās drošības stratēģiju, kas veļtā vajadzībai izstrādāt integrētu pieeju starp drošību un citām politikas jomām

⁴⁵ UNISDR, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. The United Nations office for disaster risk reduction.

izmantojot nākotnes klimata scenārijus katastrofu riska pētījumos un reģionālo karšu sagatavošanā, brīvi dalīties ar esošo situāciju, attālinātiem novērojumiem un nākotnes prognozēm, un sadarboties klimata mainības pētījumos. Lai paaugstinātu sagatavotību efektīvai atbildes reakcijai, Sendai programma rekomendē periodiski pārskatīt katastrofu pārvaldības politiku, plānus un programmas, iekļaujot tajos jaunākos atzinumus par klimata pārmaiņām. Lai atbalstītu Sendai programmas centienus un noteiktās prioritātes, kas ietver katastrofu riska, ilgtspējīgas attīstības un klimata pārmaiņu savstarpēji saistīto problēmu risināšanu, Eiropas Komisija ir uzņēmusies vadošo lomu katastrofu risku mazināšanas programmas izstrādē. Eiropas Komisija pieņēma jaunās starptautiskās Sendai programmas īstenošanas rīcības plānu⁴⁶, kurā kopā ar dalībvalstīm ir apņēmusies īstenot efektīvu politiku katastrofu novēršanai un sagatavotībai tām. Piemēram, Eiropas Komisija ir izveidojusi Katastrofu riska pārvaldības zināšanu centru (*Disaster Risk Management Knowledge Centre*), kas ļauj stiprināt saikni starp zinātnes sasniegumiem, veiktiem pētījumiem (bīstamības modelēšana, prognozēšana, agrīnās brīdināšanas sistēmas, riska novērtēšanas metodikas, katastrofu zaudējumu un bojājumu datu uzkrāšana u.c.) un tehnoloģijām un to pārnesi uz katastrofu pārvaldīšanas politiku. Tāpat Eiropas Komisija ir izveidojusi Eiropas klimata adaptācijas platformu (*Climate ADAPT platform*), lai īstenotu zināšanu apmaiņu par riskiem, apdraudējumiem un katastrofu riska samazināšanu, kā arī uzlabotu noturību pret klimata pārmaiņām ES.

Normatīvo aktu kopumu, kas veido ietvaru dažādu ar klimatu saistīto jautājumu risināšanai, veido **ES stratēģija “Pielāgošanās klimata pārmaiņām”**⁴⁷. ES adaptācijas stratēģijas ieviešana ir balstīta uz astoņām aktivitātēm. Divas no šīm aktivitātēm ir saistītas ar Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomu: (1) nodrošināt izturīgāku infrastruktūru un (2) veicināt apdrošināšanas un citu finansiālo produktu ieviešanu. Ar šīm aktivitātēm saistītais dokuments ir **Zaļā grāmata par apdrošināšanu pret dabas vai cilvēka izraisītām katastrofām COM (2013) 213**⁴⁸, (Eiropas komisija, 2013) kuras mērķis ir stiprināt apdrošināšanas tirgu un mazināt pārmērīga riska slogu uz valsts budžetu. ES vispārējās stratēģijas ietvaros ar mērķi pielāgoties klimata pārmaiņām, un ņemot vērā dabas un cilvēka izraisītu katastrofu biežuma palielināšanos, ES ir veicinājusi diskusiju, lai novērtētu apdrošināšanas tirgus gatavību šāda veida notikumiem. Pētījumi liecina, ka pašlaik ES valstīs ir ļoti mazs

⁴⁶ EK, 2016. Action Plan on the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. A disaster risk-informed approach for all EU policies. Commission staff working document. European Commission, Brussels, 17.06.2016. Pieejams: http://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/1_en_document_travail_service_part1_v2.pdf.

⁴⁷ EK, 2013. The EU Strategy on adaptation to climate change. Pieejams: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/eu_strategy_en.pdf.

⁴⁸ EK, 2011. ZAĻĀ GRĀMATA par apdrošināšanu pret dabas vai cilvēka izraisītām katastrofām. COM/2013/0213 final. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX%3A52013DC0213>.

katastrofu apdrošināšanas tirgus un ka cilvēki un uzņēmumi bieži pienācīgi nenovērtē apdrošināšanas patiesās izmaksas⁴⁹.

Plūdu direktīva⁵⁰ 2007/60/EK par plūdu risku novērtēšanu un pārvaldību stājās spēkā 2007. gada 26. novembrī. Šī direktīva prasa, lai ES dalībvalstis veic jūras piekrastes un upju applūšanas risku novērtējumu, plūdu robežu kartēšanu, bet attiecībā uz īpašumiem un cilvēkiem, kas atrodas šajās zonās, veic adekvātas un koordinētas darbības, lai šos riskus mazinātu. Plūdu direktīva arī nosaka, ka sabiedrībai ir jānodrošina pieeja riska informācijai, kā arī tai ir tiesības piedalīties un izteikt viedokli pretplūdu pasākumu plānošanas procesā.

Valsts materiālo rezervju likuma⁵¹ mērķis ir civilās aizsardzības sistēmas ietvaros veidot un uzglabāt valsts materiālās rezerves, lai tās izmantotu valsts apdraudējuma gadījumā. Valsts materiālās rezerves ir šajā likumā noteiktajā kārtībā izveidotais materiālo un finanšu resursu kopums, kuru izmanto katastrofu pārvaldīšanā iesaistītās institūcijas, ja to rīcībā esošie resursi ir nepietiekami reaģēšanas pasākumu veikšanai.

Nacionālās drošības likums⁵² nosaka nacionālās drošības sistēmu un tās uzdevumus, nacionālās drošības sistēmas subjektu kompetenci, to darbības saskaņošanas, nodrošināšanas un kontroles principus un kārtību.

Eiropas Padomes 2002. gada 11.novembra Regula (EK) Nr. 2012/2002⁵³. Eiropas Savienības Solidaritātes fonds (ESSF) izveidots, lai reaģētu lielu dabas katastrofu gadījumā un izrādītu solidaritāti katastrofās cietušajiem Eiropas reģioniem. Fondu izveidoja pēc plašiem plūdiem, ko Viduseiropas valstis piedzīvoja 2002. gada vasarā. Kopš fonda izveidošanas tā līdzekļi izmantoti, lai novērstu 73 dažādu dabas katastrofu sekas, tostarp tādas, ko izraisījuši plūdi, mežu ugunsgrēki, zemestrīces, vētras un sausums. Līdz šim palīdzība sniegta 24 Eiropas valstīm, un tās kopējais apjoms ir vairāk nekā 3.8 miljardi eiro. Latvijai tika sniegts atbalsts pēc 2005. gada vētras 9.5 miljonu EUR apmērā (vētras zaudējumi tika novērtēti uz 193 miljoniem⁵⁴).

Ministru kabineta 2009. gada 22.decembra noteikumi Nr.1644 "Kārtība, kādā pieprasa un izlieto budžeta programmas "Līdzekļi neparedzētiem

⁴⁹ Ibid.

⁵⁰ EP, 2007. Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32007L0060>.

⁵¹ Saeima, 2007. Valsts materiālo rezervju likums. "Latvijas Vēstnesis", 107 (3683), 05.07.2007., "Ziņotājs", 15, 09.08.2007.

⁵² Saeima, 2000. Nacionālās drošības likums. "Latvijas Vēstnesis", 473/476 (2384/2387), 29.12.2000., "Ziņotājs", 3, 08.02.2001.

⁵³ EK, 2002. Council regulation (EC) NO 2012/2002 of 11 November 2002 establishing the European Union Solidarity Fund. Official Journal of the European Communities. 14.11.2002. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:311:0003:0008:EN:PDF>.

⁵⁴ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-06-490_lv.htm.

gadījumiem" līdzekļus"⁵⁵. Noteikumi nosaka kārtību par līdzekļu piešķiršanu neparedzētiem gadījumiem. Līdzekļus piešķir neparedzētiem izdevumiem katastrofu, dabas stihiju un ugunsgrēku seku novēršanai, to radīto zaudējumu kompensēšanai, kā arī normatīvajos aktos noteiktajiem neparedzētiem gadījumiem.

Valsts civilās aizsardzības plāns⁵⁶ ir politikas plānošanas dokuments, kas izstrādāts, pamatojoties uz Nacionālās drošības likuma⁵⁷ 36.panta otrās daļas 2.punktu, ņemot vērā ministriju iesniegtos priekšlikumus. Valsts civilās aizsardzības plānā paredzēta civilās aizsardzības sistēmas subjektu rīcība, nosakot preventīvos, gatavības, reaģēšanas un seku likvidēšanas neatliekamus pasākumus valsts un reģionāla mēroga katastrofās, kā arī militāra iebrukuma vai kara gadījumā. Sistēmas ietvaros, saskaņā ar Ministru kabineta 2007. gada 26. jūnija noteikumiem Nr.423 „Pašvaldības, komersanta un iestādes civilās aizsardzības plāna struktūra, tā izstrādāšanas un apstiprināšanas kārtība”, ir izstrādāti 71 **pašvaldību civilās aizsardzības plāni**. Atbilstoši minētajiem Ministru kabineta noteikumiem VUGD ir iesniegti izvērtēšanai **komersantu un iestāžu civilās aizsardzības plāni**. Ņemot vērā to, ka 2016. gada 1. oktobrī stājās spēkā Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas likums, noteikti pārejas periodi, līdz kuram esošie civilās aizsardzības plāni ir spēkā. Komersanti, uz kuriem attiecas Ministru kabineta 2016. gada 1.marta noteikumi Nr.131 „Rūpniecisko avāriju riska novērtēšanas kārtība un riska samazināšanas pasākumi”, izstrādā drošības pārskatu vai rūpnieciskās avārijas novēršanas programmu, kā arī **objektu civilās aizsardzības plānus**.

Citos dokumentos, kas aplūko adaptēšanos klimata pārmaiņām, saistība ar civilo aizsardzību un ārkārtas pasākumu plānošanu ir netieša, vai attiecīgi orientēta uz noteiktu nozari, un šie dokumenti ir aprakstīti iepriekšējos Projekta pētījumu noslēguma ziņojumos^{58,59,60,61}:

⁵⁵ MK, 2009. Kārtība, kādā pieprasa un izlieto budžeta programmas "Līdzekļi neparedzētiem gadījumiem" līdzekļus. "Latvijas Vēstnesis", 206 (4192), 31.12.2009.

⁵⁶ MK, 2011. Valsts Civilās aizsardzības plāns. Pieejams:

http://vugd.gov.lv/files/textdoc/IEMPI_201014.pdf.

⁵⁷ Saeima, 2000. Nacionālās drošības likums. "Latvijas Vēstnesis", 473/476 (2384/2387), 29.12.2000., "Ziņotājs", 3, 08.02.2001.

⁵⁸ Estonian, Latvian & Lithuanian Environment, SIA, 2016. Pētījums "Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana bioloģiskās daudzveidības un ekosistēmu pakalpojumu jomā".

⁵⁹ Estonian, Latvian & Lithuanian Environment, SIA, 2016. Pētījums "Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana veselības un labklājības jomā".

⁶⁰ Baltkonsults, SIA, 2016. Pētījums "Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana ainavu plānošanas un tūrisma jomā".

⁶¹ LVMI Silava, 2016. Pētījums "Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana lauksaimniecības un mežsaimniecības jomā".

- Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2014.-2020. gadam⁶²;
- Latvijas Ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam⁶³;
- Vides politikas pamatnostādnes 2020⁶⁴;
- Baltā grāmata. Adaptācija klimata pārmaiņām – iedibinot Eiropas rīcības pamatprincipus. Klimata pārmaiņu ietekme uz cilvēku, dzīvnieku un augu veselību⁶⁵.

Uzskaitīsim arī citus dokumentus, kas saistīti ar katastrofu pārvaldību un risku izvērtēšanu, bet nav sīkāk analizēti. Šis saraksts nav galīgs, jo īpaši ir virkne MK lēmumu, kas saistīti ar civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomu, bet kuri netiek uzskaitīti:

- Likums par ārkārtējo situāciju un izņēmuma stāvokli⁶⁶.
- Katastrofu medicīnas plāns⁶⁷.
- Ūdens apsaimniekošanas likums⁶⁸.
- Ugunsdrošības un ugunsdzēsības likums⁶⁹.
- Meža likums⁷⁰.
- Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes 2015.-2020.gadam⁷¹.

⁶² Saeima, 2012. Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2014.-2020. gadam. Pieejams: <http://polsis.mk.gov.lv/documents/4247>.

⁶³ Saeima, 2010. Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. Gadam. Pieejams: http://www.pkc.gov.lv/images/LV2030/Latvija_2030.pdf.

⁶⁴ MK, 2014. Vides politikas pamatnostādnes 2014.-2020. gadam. Informatīvā daļa. <http://polsis.mk.gov.lv/documents/4711>.

⁶⁵ EK, 2009. Baltā grāmata Adaptācija klimata pārmaiņām – iedibinot Eiropas rīcības pamatprincipus. Pieejams: http://ec.europa.eu/health/ph_threats/climate/docs/com_2009-147_lv.pdf.

⁶⁶ Saeima, 2013. Par ārkārtējo situāciju un izņēmuma stāvokli. "Latvijas Vēstnesis", 61 (4867), 27.03.2013.

⁶⁷ LR Veselības ministrija, 2016. Valsts katastrofu medicīnas plāns. Pieejams: http://www.nmpd.gov.lv/nmpd/katastrofu_medicina/km_planosana_un_koordinacija/.

⁶⁸ Saeima, 2002. Ūdens apsaimniekošanas likums. "Latvijas Vēstnesis", 140 (2715), 01.10.2002., "Ziņotājs", 20, 24.10.2002.

⁶⁹ Saeima, 2002. Ugunsdrošības un ugunsdzēsības likums. "Latvijas Vēstnesis", 165 (2740), 13.11.2002., "Ziņotājs", 23, 12.12.2002.

⁷⁰ Saeima, 2000. Meža likums. "Latvijas Vēstnesis", 98/99 (2009/2010), 16.03.2000., "Ziņotājs", 8, 20.04.2000.

⁷¹ ZM, 2015. Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes 2015.-2020.gadam. Informatīvā daļa. Pieejams: https://www.zm.gov.lv/public/ck/files/ZM/mezhi/meza%20pamatnostadnes/Pamatnostadnes_2015_2020.pdf.

1.3. Esošās situācijas pārskats civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā

1.3.1. Civilās aizsardzības sistēma Latvijā

Civilās aizsardzības un ārkārtas pasākumu plānošanas ietvars iekļauts Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likumā⁷² (turpmāk – CAKP Likums). Likuma mērķis ir noteikt civilās aizsardzības sistēmas un katastrofas pārvaldīšanas subjektu kompetenci, lai pēc iespējas pilnīgāk nodrošinātu cilvēku, vides un īpašuma drošību un aizsardzību katastrofas vai katastrofas draudu gadījumā. Jāatzīmē, ka šis regulējums ir samērā jauns, likums stājies spēkā 2016. gada 1. Oktobrī, un tā rezultātā spēku zaudēja Civilās aizsardzības likums⁷³, uz kura pamata ir izdoti visi saistošie MK noteikumi. Paredzams, ka jaunā likuma saistošie noteikumi tiks ieviesti likuma noteiktajā pārejas periodā, līdz 2017. gada decembrim.

Latvijā civilās aizsardzības sistēma ir nacionālās drošības sistēmas sastāvdaļa, ko veido valsts un pašvaldību institūcijas, juridiskās un fiziskās personas, kam ir likumā noteiktas tiesības, uzdevumi un atbildība civilās aizsardzības jomā. Civilās aizsardzības sistēmas organizācijas pamatā ir teritoriju sadarbības princips, un civilās aizsardzības sistēmas struktūras teritoriālās pamatvienības ir novadi un republikas pilsētas. Ministru prezidents uzrauga civilās aizsardzības sistēmas darbību un tās uzdevumu izpildi. Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests vada, koordinē un kontrolē civilās aizsardzības sistēmas darbību. Nozares ministrijas (1.tabulā norādītas atbildīgās ministrijas pa katastrofu cēloņiem) nodrošina civilās aizsardzības uzdevumu izpildi. Pašvaldības domes priekšsēdētājs vada pašvaldības civilās aizsardzības uzdevumu izpildi.

Sistēma uzdevumi ir:

1. nodrošināt cilvēku, vides un īpašuma drošību;
2. pēc iespējas nodrošināt sabiedrībai minimāli nepieciešamās pamatvajadzības katastrofas vai katastrofas draudu gadījumā;
3. savlaicīgi prognozēt katastrofas draudus;
4. plānot un savlaicīgi veikt preventīvos pasākumus;
5. sniegt palīdzību katastrofā cietušajiem un mazināt kaitējumu, ko katastrofa radījusi vai var radīt cilvēkiem, videi un īpašumam;
6. plānot un veikt atjaunošanas pasākumus;
7. normatīvajos aktos noteiktajā kārtībā sniegt un saņemt starptautisko palīdzību;

⁷² Saeima, 2016. Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas likums. "Latvijas Vēstnesis", 100 (5672), 25.05.2016.

⁷³ Saeima 2006. Civilās aizsardzības likums. Zaudējis spēku 01.10.2016.

8. atbalstīt valsts aizsardzības sistēmu, ja noticis militārs iebrukums vai sācies karš.

Lai sasniegtu noteiktos mērķus, valstī ir apzināti iespējamie apdraudējuma veidi. Atbilstoši apdraudējuma veidiem noteikta valsts institūciju, pašvaldību un glābšanas dienestu rīcība, veicot preventīvos, gatavības, reaģēšanas un seku likvidēšanas pasākumus, kā arī noteikti pasākumu izpildes termiņi.

Tabula 1: CAKP likumā noteiktās katastrofas un to pārvaldības subjekti.

Nr.	Grupa	Katastrofas cēlonis	Pārvaldības subjekts	Piezīmes
1		Ģeofiziskās zemestrīces, nogruvumi – zemes	Iekšlietu ministrija	
			Aizsardzības ministrija	AiM īpašumā vai valdījumā esošajos objektos
			Ārlietu ministrija	LR pārstāvniecībās un vēstniecībās
2		Hidroloģiskās – plūdi, ledus sastrēgumi – pali,	VARAM	
			Aizsardzības ministrija	Jūrā vai AiM īpašumā vai valdījumā esošajos objektos
			Ārlietu ministrija	LR pārstāvniecībās un vēstniecībās
3	Dabas katastrofas	Meteoroloģiskās – lietusgāzes, krusa, sniega sanesumi, vētras, viesuļi	VARAM	
			Aizsardzības ministrija	Jūrā vai AiM īpašumā vai valdījumā esošajos objektos
			Ārlietu ministrija	LR pārstāvniecībās un vēstniecībās
4		Klimatoloģiskās – stiprs sals vai karstums, apledojums, sausums, mežu un kūdras purvu ugunsgrēki	VARAM	Stiprs sals vai karstums, apledojums
			Aizsardzības ministrija	Jūrā vai AiM īpašumā vai valdījumā esošajos objektos
			Zemkopības ministrija	mežu un kūdras purvu ugunsgrēki, sausums
			Ārlietu ministrija	LR pārstāvniecībās un vēstniecībās
5		Bioloģiskās – epidēmijas, epizootijas, epifitotijas	Veselības ministrija	cilvēku infekcijas slimību epidēmijas
			Zemkopības ministrija	epizootijas, epifitotijas

Nr.	Grupa	Katastrofas cēlonis	Pārvaldības subjekts	Piezīmes
6		Kosmiskās – meteorītu nokrišana, ģeomagnētiskās vētras	Aizsardzības ministrija	Jūrā vai AiM īpašumā vai valdījumā esošajos objektos
			Ārlietu ministrija	LR pārstāvniecībās un vēstniecībās
7	Antropogēnās katastrofas	Tehnogēnās katastrofas, kuras rodas ķīmisko, radioaktīvo un bioloģisko vielu noplūdes, ēkās un būvēs izcēlušos ugunsgrēku, sprādzienu, dambju un citu hidrotehnisko būvju pārrāvumu, elektrotīklu bojājumu, komunālo tīklu avāriju, ēku un būvju sabrukuma vai transporta avāriju rezultātā	VARAM	Bīstamu ķīmisko vielu un maisījumu noplūde (ne jūrā), radiācijas avārijas
			Aizsardzības ministrija	Jūrā vai AiM īpašumā vai valdījumā esošajos objektos
			Ārlietu ministrija	LR pārstāvniecībās un vēstniecībās
			Ekonomikas ministrija	Katastrofas, kuras saistītas ar enerģijas ražošanas vai enerģijas un energoresursu transportēšanas infrastruktūru
			Iekšlietu ministrija	Ugunsgrēki, transporta avārijas iekšējos ūdeņos
			Satiksmes ministrija	Avārijas satiksmes infrastruktūrā
			Zemkopības ministrija	Hidrotehnisko inženierbūvju avārijas (izņemot HES)
			Pašvaldības	Ēku un būvju sabrukšana, inženierkomunikāciju avārijas
8		Sabiedriskās nekārtības, terora akti un iekšējie nemieri	Iekšlietu ministrija	
			Aizsardzības ministrija	AiM īpašumā vai valdījumā esošajos objektos

1.tabulā minētās ministrijas, iesaistot tās padotībā esošās institūcijas, vai pašvaldība, sadarbībā ar citām ministrijām, valsts un pašvaldību institūcijām, veic šādus **katastrofas pārvaldīšanas uzdevumus**:

- novērtē risku;
- pamatojoties uz risku novērtējumu, nosaka preventīvos, gatavības, reaģēšanas un seku likvidēšanas pasākumus, izstrādā attiecīgās jomas attīstības plānošanas dokumentus, tiesību aktus un citus dokumentus;
- pamatojoties uz risku novērtējumu, apzina un plāno resursus katastrofas pārvaldīšanai.

Katastrofu pārvaldīšanas plānošana noteikta trīs līmeņos:

- Valsts civilās aizsardzības plāns;
- Pašvaldības vai sadarbības teritorijas civilās aizsardzības plāns;
- Komersantu un iestāžu civilās aizsardzības plāni vai paaugstinātas bīstamības objekta civilās aizsardzības plāns.

VUGD sadarbībā ar citām institūcijām izstrādā valsts civilās aizsardzības plānu. Sadarbības teritorijas civilās aizsardzības plānu pašvaldības dome apstiprina ne retāk kā reizi 4 gados. Paaugstinātas bīstamības objekta īpašnieks vai tiesiskais vadītājs ne retāk kā reizi četros gados apstiprina paaugstinātas bīstamības objekta civilās aizsardzības plānu. Plāni ir dokumenti, kuri sagatavoti, ņemot vērā risku novērtējumu, un kuros noteikti katastrofas pārvaldīšanas pasākumi un to īstenotāji.

Tā kā CAKP likums ir pieņemts nesen, ir noteikts pārejas process, lai:

- Ministru kabinets līdz 2017.gada 1.februārim izdotu saistošos MK noteikumus. Līdz attiecīgo Ministru kabineta noteikumu spēkā stāšanās dienai, bet ne ilgāk kā līdz 2017.gada 1.decembrim ir piemērojami esošie Ministru kabineta noteikumi, ciktāl tie nav pretrunā ar šo likumu.
- Ministru kabinets līdz 2017.gada 1.maijam apstiprina paaugstinātas bīstamības objektu sarakstu.
- Valsts civilās aizsardzības plāns, kas apstiprināts līdz CAKP likuma spēkā stāšanās dienai, ir spēkā līdz 2017.gada 1.augustam. Ministru kabinets līdz 2017.gada 2.augustam apstiprina jaunu Valsts civilās aizsardzības plānu.
- Pašvaldību domes līdz 2017.gada 1.augustam apstiprina sadarbības teritorijas civilās aizsardzības komisijas nolikumu un sastāvu.
- Sadarbības teritoriju civilās aizsardzības plāni, kas apstiprināti līdz šā likuma spēkā stāšanās dienai, ir spēkā līdz 2017.gada 30.decembrim. Pašvaldību

domes līdz 2017.gada 31.decembrim apstiprina sadarbības teritorijas civilās aizsardzības plānu.

- Objektu un paaugstinātas bīstamības objektu īpašnieki vai tiesiskie valdītāji līdz 2017.gada 31.decembrim apstiprina objekta vai paaugstinātas bīstamības objekta civilās aizsardzības plānu.

Līdztekus nacionālajai CAĀP sistēmai, Latvijai ir virkne starptautiskās saistības un sadarbības:

- Ņemot vērā Eiropas Parlamenta un Padomes 2013. gada 17.decembra lēmuma Nr.1313/2013/ES “Par Savienības civilās aizsardzības mehānismu” 6.panta (a) punkta prasības tika izstrādāts un iesniegts Eiropas Komisijai ziņojums “**Par Latvijas risku novērtēšanas kopsavilkumu**”⁷⁴. Savukārt Eiropas Komisijas apkopojums par apzinātajiem apdraudējumiem ES mehānisma dalībvalstīs ir apskatāms dokumentā “EU Risk Overview”⁷⁵.
- Katastrofu gadījumos, kad to apmērs, mērogs un intensitāte pārsniedz atbildīgo dienestu spējas reaģēt un likvidēt katastrofas sekas, Latvijai ir iespēja izmantot Savienības civilās aizsardzības mehānisma iespējas, kas ļauj nodrošināt citu dalībvalstu civilās aizsardzības resursu iesaisti katastrofu seku likvidēšanā. Tāpat arī Latvijai ir parakstītas valdību divpusējās sadarbības līgumi vai vienošanās ar visām robežu kaimiņvalstīm par savstarpējo palīdzību katastrofu gadījumos⁷⁶.
- Latvija ir iesaistījusies projektā “**From Gaps to Caps**”⁷⁷, kurā ir izstrādāta riska pārvaldības spēju izvērtējuma metodika, un tiek plānots šo metodiku lietot nākotnē Civilās aizsardzības jomā. Ir plānots, ka 2017. gadā VUGD izstrādās rekomendācijas un vienotu metodiku katastrofu risku novērtēšanai, kuru katastrofu pārvaldīšanas subjekti varēs izmantot vienotas pieejas īstenošanai.
- **Sendai programmas**⁷⁸ un tā apņemšanās - tā ir globāla apņemšanās, kuru būtu jāīsteno visām nozarēm kopīgi, un katram arī atsevišķi savā nozarē. Sendai īstenošanai citas valstis ir izveidojušas Nacionālās platformas katastrofu risku novēršanai “National platform for disaster risk reduction”, Latvijā tādas vēl šobrīd nav.

⁷⁴ VUGD, 2015. Par Latvijas risku novērtēšanas kopsavilkums. Informatīvais ziņojums, Valsts Ugunsdzēsības un glābšanas dienests, Rīga.

⁷⁵ EK, 2016. Overview of natural and man-made disaster risks in the EU. Draft, November, 2016.

⁷⁶ VUGD, 2017. Divpusējā sadarbība. Pieejams:

http://vugd.gov.lv/lat/par_vugd/starptautiska_sadarbiba/divpuseja_sadarbiba.

⁷⁷ <http://www.gapstocaps.eu/>

⁷⁸ UNISDR, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. The United Nations office for disaster risk reduction.

1.3.2. Nozaru ekspertu aptauja

CAKP Likums nosaka plašu, bet samērā labi definētu CAĀP jomā iesaistīto struktūru sarakstu. Pētījuma ietvaros tika veikta valsts un pašvaldības institūciju kā arī ar nozarēm saistīto komersantu ekspertu aptauja. Aptaujas anketa ir Pielikumā 1. Aptaujas mērķis bija noskaidrot:

- Katastrofas pārvaldīšanas uzdevumu (atbilstoši CAKP Likumam) izpildes progresu pārejas periodā;
- Iegūt nozaru ekspertu pašvērtējumu par nozares saistību ar klimata pārmaiņām;
- Iegūt nozaru ekspertu izvērtējumu par nozarēs plānotajiem pasākumiem, kas iecerēti, lai pielāgotos klimata pārmaiņām.

Aptaujas anketas tika nosūtītas 21 izvēlētām institūcijām un komersantiem. Atbildes tika saņemtas no šiem 15 adresātiem: Iekšlietu ministrija, Satiksmes ministrija, Ārlietu ministrija, Zemkopības ministrija, Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienests, Valsts policija, Nacionālie bruņotie spēki, Valsts meža dienests, Veselības inspekcija, Pārtikas veterinārais dienests, Valsts vides dienests, Valsts robezsardze, Slimību profilakses un kontroles centrs, AS "Latvenergo", AS "Latvijas dzelzceļš".

Aptaujas rezultātā no nozaru ekspertiem tika iegūta sekojoša informācija, kas tika izmantota ziņojuma sagatavošanā (piemēram, nozaru norādītie dokumenti saistībā ar katastrofu pārvaldīšanas uzdevumiem tika ņemti vērā izstrādājot, nodaļu 1.3.1):

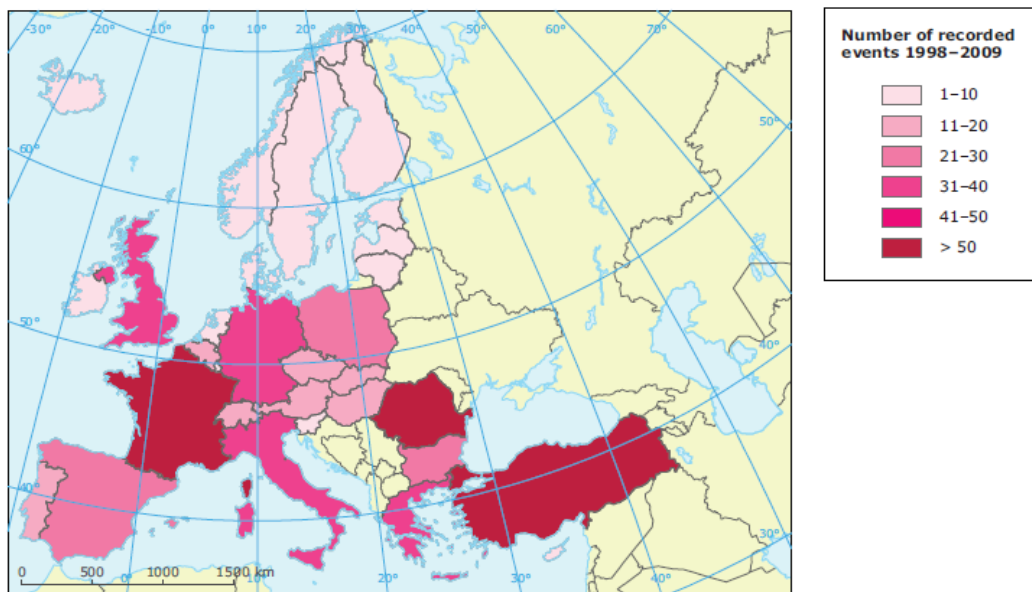
- Lielākā daļa nozaru ir veikušas uzticētos katastrofu pārvaldīšanas uzdevumus:
 - o katastrofas risku novērtēšanu (11 no 15 ir jau sagatavojuši un 1 plāno veikt šogad);
 - o preventīvo, gatavības, reaģēšanas un seku likvidēšanas pasākumu plānu sagatavošana (11 no 15 ir sagatavojuši);
 - o resursu apzināšana un plānošana katastrofu pārvaldīšanas pasākumiem (9 no 15 ir sagatavojuši un 4 plāno veikt šogad).
- Lielākā daļa nozaru (9 no 15) atbildēja apstiprinoši uz jautājumu, vai nozares atbilstošos katastrofas riskus izraisa un ietekmē klimata pārmaiņas.
- Nozaru uzskaitītās klimata pārmaiņas, cēloņi un sekas tika ņemti vērā Noslēguma ziņojuma nodaļā 2.1, identificējot riskus un veidojot cēloņu-seku ķēdes (Pielikums 2);
- Mazāk kā puse no nozarēm (5 atbildēja apstiprinoši, 5 noraidoši) varēja atbildēt apstiprinoši uz jautājumu, vai klimata pārmaiņu aspekts ir/būs atspoguļots nozares katastrofu riska novērtējumā;

- Nozaru ieteiktie pasākumi klimata pārmaiņu radīto katastrofu riska negatīvās ietekmes novēršanai vai ieguvumiem no klimata pārmaiņām tika ņemti vērā 3. nodaļā, izvēloties pielāgošanās pasākumus.

1.3.3. Dabas katastrofas Latvijā

Eiropā aktuālākās novērotās klimata pārmaiņas ir⁷⁹:

- Temperatūra paaugstinās straujāk nekā vidēji pasaulē.
- Samazinās sniega sega un ezeru un upju ledus sega.
- Palielinās upju notece.
- Paaugstinās ziemas vētru izraisītais postījumu risks.



Attēls 6: Katastrofu skaits pa valstīm no 1998. līdz 2009. gadam. Attēls no EEA (2010)⁸⁰. Datu avots ir EM-DAT datu bāze⁸¹.

Ja salīdzina ar pasauli vai Eiropu, tad dabas katastrofu risks Latvijā ir salīdzinoši neliels. Atbilstoši *Global risk index* indeksam Latvijas ierindojas 100. vietā pasaulē⁸². Šis indekss analizē, cik ļoti valstis ir ietekmētas (kādi zaudējumi) no ar laiku apstākļiem saistītiem notikumiem (vētras, plūdi, karstuma viļņi u.tml.). Indeksā ir ņemti vērā dati par 1995.-2014. gadu. 6. un 7.attēlos ir redzams, ka Latvija

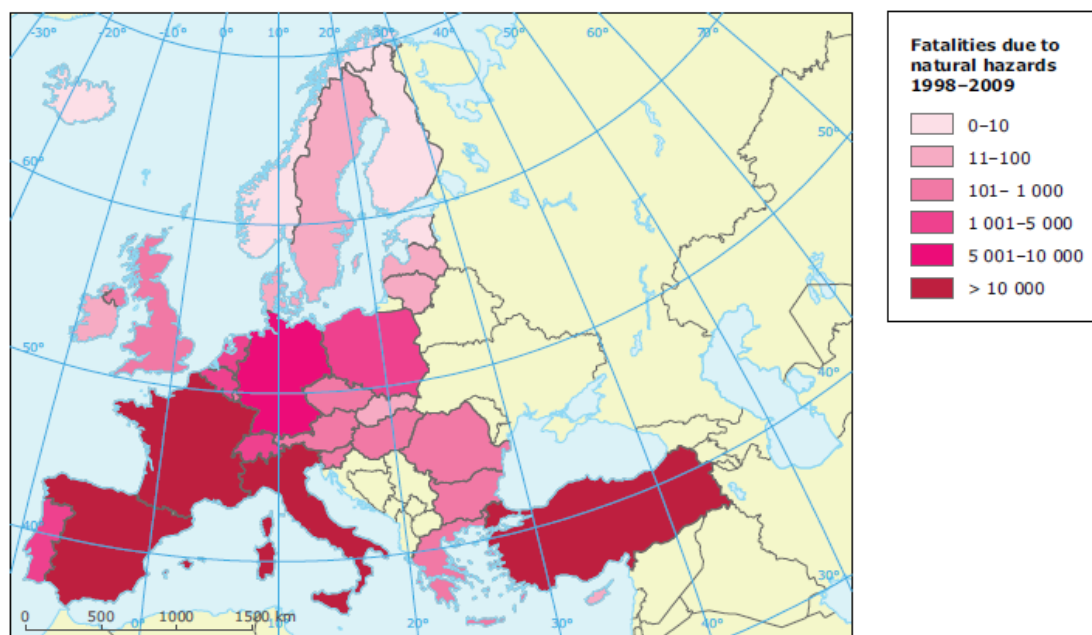
⁷⁹ EEA, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: an indicator-based report. European Environment Agency Report No.01/2017. Pieejams: <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>.

⁸⁰ EEA, 2010. Mapping the impacts of natural hazards and technological accidents in Europe. An overview of the last decade. European Environment Agency Technical report No.13/2010.

⁸¹ EM-DAT datu bāze (The International Disaster Database): <http://www.emdat.be/database>.

⁸² Kreft, S., Eckstein, D., Junghans, L., Kerestan, C., Hagen, U., 2015. Global Climate Risk Index 2016. Who suffers most from extreme weather events. Pieejams: <https://germanwatch.org/fr/download/13503.pdf>.

ir viena no drošākajām valstīm Eiropā attiecībā uz katastrofu daudzumu vai katastrofās cietušajiem cilvēkiem.



Attēls 7: Bojāgājušo skaits no dabas katastrofām Eiropā pa valstīm no 1998. līdz 2009. gadam. Attēls ņemts no EEA (2010)⁸³. Datu avots ir EM-DAT datu bāze⁸⁴.

VUGD (2015)⁸⁵ informatīvajā ziņojumā par Latvijas risku novērtēšanas kopsavilkumu aplūkoti 14 iespējamie katastrofu riski, no kuriem 3 (vētra, mežu ugunsgrēki un plūdi) tieši ietekmē klimata pārmaiņas. Tomēr, klimata pārmaiņu ietekme šajā dokumentā nav analizēta.

Jāņem vērā, ka tieši ar katastrofām saistītie dati bieži vien ir nepilnīgi, maza apjoma, vai apkopoti bez detalizētiem kritērijiem. Tas neļauj noskaidrot notikuma sekas, zaudējumus u.c. parametrus, kā arī rada grūtības šos datus analizēt. Tāpat ir situācijas, kad nav iespējams salīdzināt katastrofu zaudējumus, jo dažādos avotos aprēķinātie zaudējumi var atšķirties izmantotās metodikas dēļ. Turpmākajā izklāstā aplūkosim atsevišķu dabas katastrofu statistiku Latvijai.

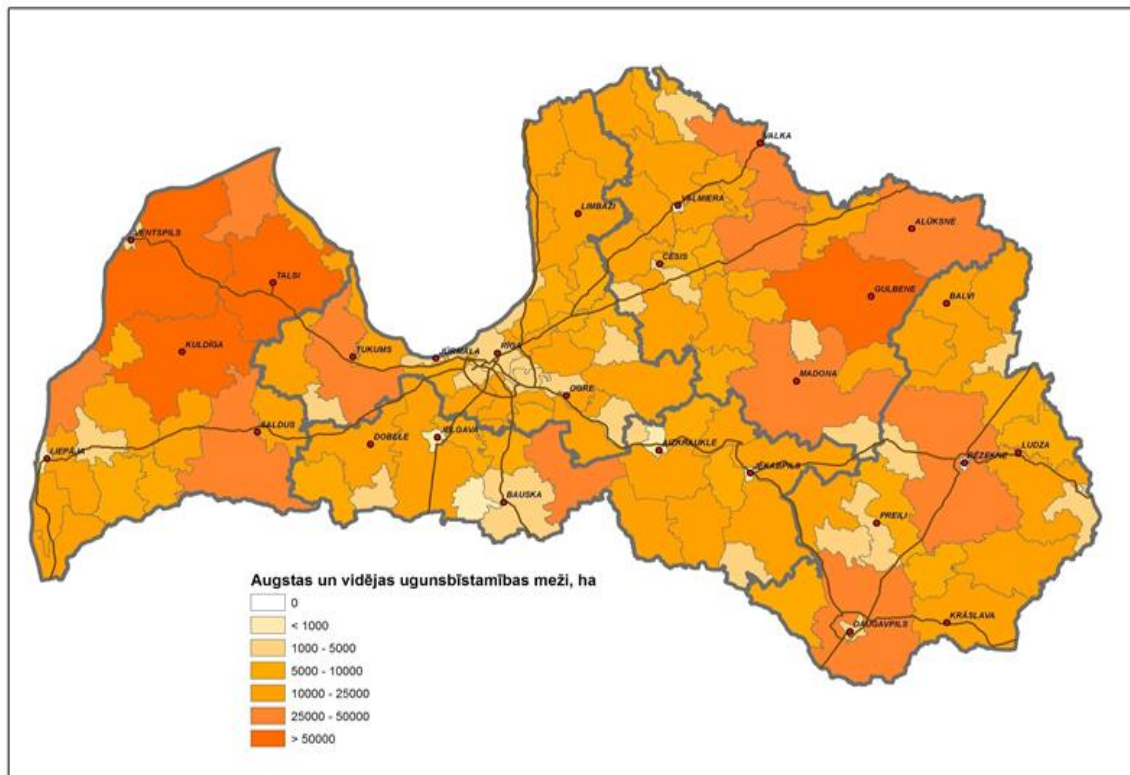
⁸³ EEA, 2010. Mapping the impacts of natural hazards and technological accidents in Europe. An overview of the last decade. European Environment Agency Technical report No.13/2010.

⁸⁴ EM-DAT datu bāze (The International Disaster Database): <http://www.emdat.be/database>.

⁸⁵ VUGD, 2015. Par Latvijas risku novērtēšanas kopsavilkums. Informatīvais ziņojums, Valsts Ugunsdzēsības un glābšanas dienests, Rīga.

Ugunsgrēku notikumi un radītie zaudējumi.

Īpaši jutīgi pret meteoroloģiskajiem apstākļiem ir meža un kūdras purvu ugunsgrēki. Papildus laika apstākļiem meža ugunsgrēka bīstamība ir atkarīga no mežu teritorijām un to veida. 8.attēlā (no Valsts civilās aizsardzības plāna⁸⁶) ir norādītas teritorijas atbilstoši augstas vai vidējas ugunsbīstamības mežu platībām tajās.



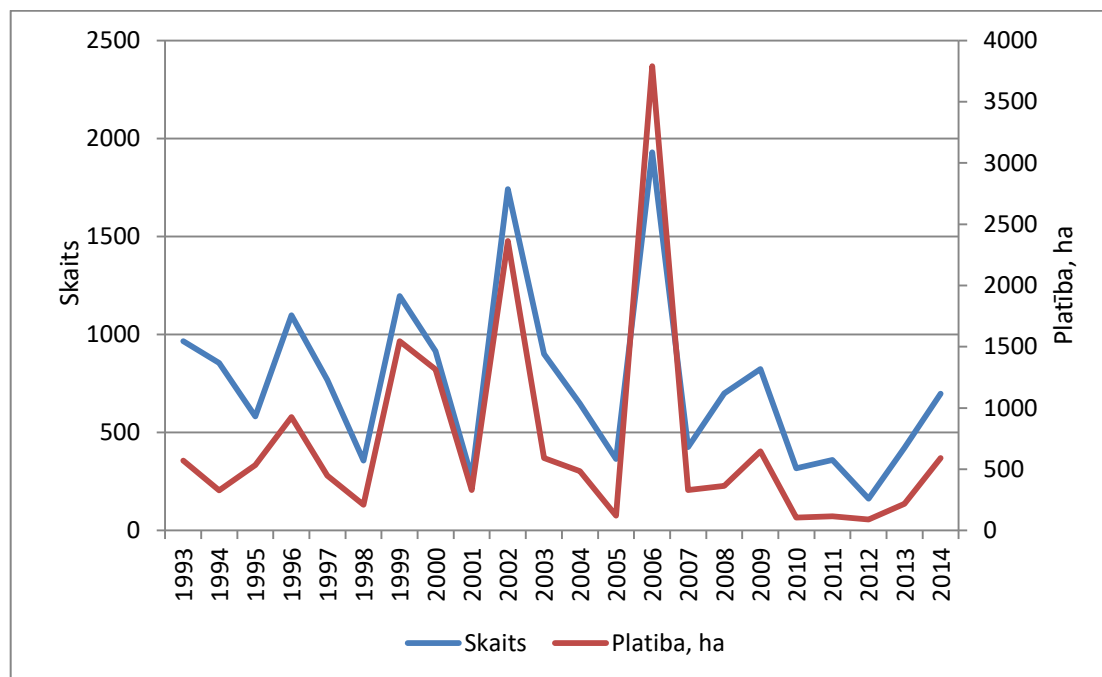
Attēls 8: Augstas un vidējas ugunsbīstamības mežu platības, ha.

9.attēlā parādīta Latvijā notikušo meža ugunsgrēku statistika – ugunsgrēku skaits un kopējie nodegušais apjoms hektāros pēc Valsts meža dienesta datiem. Šie dati ietver gan valsts, gan privātos mežus. Šajā attēlā nav redzama izteikta tendence ugunsgrēku skaita vai izdegušās platības izmaiņām. Tomēr jāatzīmē, ka, lai arī sausuma periodi palielina ugunsgrēku risku (gan izcelšanās varbūtību, gan iespējami straujāku izplatību), tomēr meža ugunsgrēkus parasti izraisa cilvēku darbība. Savukārt, ugunsgrēku skaitu un platību būtiski ietekmē arī atbilstošo dienestu gatavība – gan monitorēšana, gan reaģēšana.

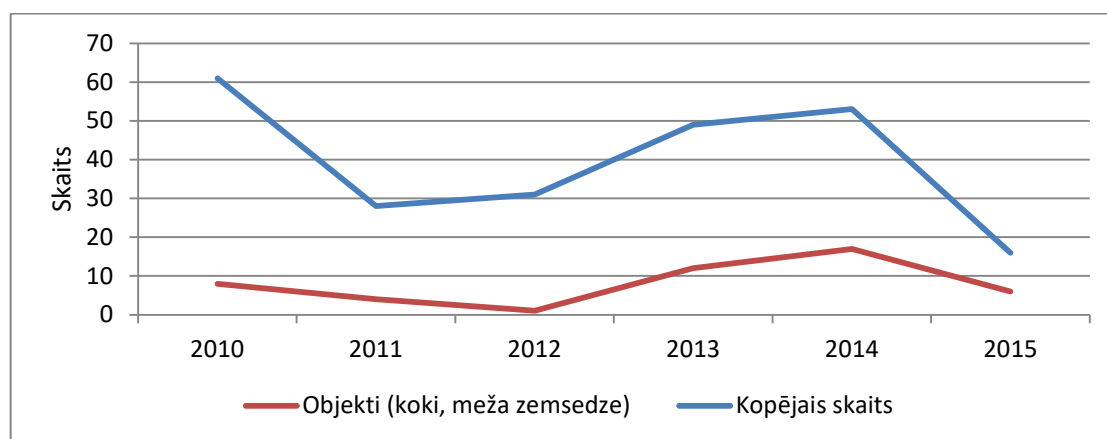
Ugunsgrēku izraisītājs, kas nav saistīts ar cilvēku darbību, ir zibens. Tiek pieļauta iespēja, ka sakarā ar klimata pārmaiņām pieaug negaisu skaits, tomēr pastāv

⁸⁶ MK, 2011. Valsts Civilās aizsardzības plāns. Pieejams: http://vugd.gov.lv/files/textdoc/IEMPI_201014.pdf.

problēma ar datu uzkrāšanu, lai no to analīzes varētu šādu pieņēmumu pamatot⁸⁷. 10.attēlā ir norādīti pēdējo gadu dati par ugunsgrēkiem, kuru iespējamais cēlonis ir zibens. Papildus šajā attēlā ir norādīti ugunsgrēki, kuriem ugunsgrēka objekts ir koki vai meža zemsedze, tas ir, meža ugunsgrēki. Šie dati, diemžēl, ir pieejami par ļoti īsu laika periodu, kā arī šādi ugunsgrēki sastāda ļoti niecīgu daļu no visiem ugunsgrēkiem.



Attēls 9: Latvijā reģistrēto meža ugunsgrēku skaits un kopējā nodegusī platība hektāros. VMD dati⁸⁸.



Attēls 10: Ugunsgrēku skaits, kuru iespējamais cēlonis ir zibens⁸⁹.

⁸⁷ IPCC, 2012. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA

⁸⁸ VMD, <http://www.vmd.gov.lv/valsts-meza-dienests/statiskas-lapas/publikacijas-un-statistika?nid=1717#jump>

Vētru radītie zaudējumi

2.tabulā ir parādītas stiprākās vētras Latvijā pēc LVĢMC datiem⁹⁰. Visstiprāko vēju gadījumu Latvijā ranžējums veikts, par noteicošo raksturlielumu izvēloties vidējo no visās novērojumu stacijās reģistrētajiem maksimālajiem vēja ātrumiem brāzmās konkrētā vētrā. No šīm vētrām aktuāli ir pieminēt 2005. gada vētru (orkāns "Ervinš"). Stiprā vēja dēļ daudzviet Latvijā tika pārtraukta elektroenerģijas piegāde, nedarbojās sakaru līnijas. Tika nolauzti un izrauti ar saknēm koki, norauti māju jumti, lielus zaudējumus cieta lauksaimniecība un lopkopība. 2005. gada orkāns "Ervinš" izsauca arī jūras uzplūdus ar ūdens līmeņa paaugstināšanos Daugavgrīvā līdz +2,11 m, kopumā jūrā tika ieskaloti vairāk nekā 100 ha no Latvijas rietumu smilšainā krasta, tika bojātas daudzas būves, kopējie zaudējumi sasniedza 20 miljonus euro⁹¹. Izvērtējot kopējos zaudējumus, tai skaitā mežsaimniecībai, tika iegūts zaudējumu novērtējums 192 miljoni euro^{92,93}. Informācijā tika norādīti gan kopējie vētras radītie zaudējumi, tajā skaitā valsts sektoram radītie, gan atsevišķi izdalītas izmaksas vētras seku likvidēšanai, norādot līdzekļus infrastruktūras un ierīču tūlītējai atjaunošanai enerģētikai, ūdensapgādei un kanalizācijai, telekomunikācijām, transportam, veselības aprūpei un izglītībai, kā arī nepieciešamo finansējumu pagaidu izmitināšanas nodrošināšanai cietušajiem iedzīvotājiem, atbildīgo dienestu glābšanas darbu nodrošināšanai, aizsargājamos infrastruktūras tūlītējai atjaunošanai, kultūras mantojuma tūlītējai glābšanai un dabas stihijas piesārņoto teritoriju tūlītējai attīrīšanai. Savukārt EM-DAT datu bāzē šie zaudējumi ir norādīti 325 miljonu EUR apjomā⁹⁴. Šie dažādie novērtējumi parāda, ka pat neseniem un labi dokumentētiem notikumiem ir rūpīgi jāizvērtē dati un to aprēķina metodika pirms tiek veikti jebkādi katastrofu radīto zaudējumu datu salīdzinājumi.

Pie tam jāmin, ka ne vienmēr vētras radītie zaudējumi un cietušo skaits ir saistīti ar vētras vēja stiprumu. Kā piemēru tam var pieminēt 2002. gada 4. jūlija vētru, kurā ir fiksēts līdz šim lielākais upuru skaits - 3 bojā gājušie un vairāk nekā desmit ievainotie. Vai arī 2007. gada 12. oktobra vētra, kuras ietekmē bez elektrības bija palikušas aptuveni 19 000 māsaimniecības un tika radīti vērienīgi postījumi Latvijas austrumos. Abu šo vētru vēja ātrums nav starp Latvijas stiprākajām vētrām 2.tabulā.

⁸⁹ VUGD statistikas dati. <http://vugd.gov.lv/lat/aktualitates/statistika>

⁹⁰ LVĢMC meteoroloģiskie novērojumi: <http://meteo.lv/>

⁹¹ VUGD, 2015. Par Latvijas risku novērtēšanas kopsavilkums. Informatīvais ziņojums, Valsts Ugunsdzēsības un glābšanas dienests, Rīga.

⁹² http://europa.eu/rapid/press-release_IP-06-490_lv.htm

⁹³ <https://www.vestnesis.lv/ta/id/180777>

⁹⁴ EM-DAT datu bāze: http://emdat.be/country_profile/index.html

Tabula 2: Stiprāko vētru ranžējums Latvijā. Datu avots: LVGMC⁹⁵, PAIC.

Nr.	Datums	Vidējais maksimālais vēja ātrums brāzmās, m/s	Maksimālais vēja ātrums brāzmās, m/s	Jūras vējuzplūdu maksimālais ūdenslīmenis Daugavgrīvā, cm ⁹⁶
1	17/18-Okt- 1967	29.25	48	170
2	1/4-Nov- 1969	29.13	44	224
3	8/9-Jan- 2005	29.09	40	211
4	14-Jan- 1993	25.14	35	146
5	23-Nov- 1978	25.13	32	166
6	15/16- Nov-2001	24.50	35	177
7	22/23-Feb- 2008	23.80	31	91
8	22/23-Sep- 1969	23.30	34	107
9	31-Okt/1- Nov-2001	23.23	36	159
10	30-Dec- 1983/1- Jan-1984	23.21	29	146
11	28/29-Okt- 2013	23.16	30	86
12	22/23-Jan- 1993	22.90	30	146
13	30/31-Dec- 1988	22.55	28	145

⁹⁵ <http://www.meteo.lv/lapas/visstiprakie-veji-latvija?id=1844>

⁹⁶ BAS augstumu sistēmā

Plūdu radītie zaudējumi

Salīdzinājumā ar citiem katastrofu cēloņiem, tieši attiecībā uz datiem par vēsturisko plūdu apjomu un sekām ir vissliktākā situācija. Latvijā nav vienota reģistra par plūdu radītajiem zaudējumiem. Viens no mehānismiem, kas tiek izmantots, lai apzinātu plūdu un palu radītos zaudējumus, ir atbildīgo institūciju sagatavotie un Ministru kabinetam⁹⁷ vai Krīzes vadības padomei⁹⁸ iesniegtie informatīvie ziņojumi. Jānorāda, ka šādos informatīvajos ziņojumos norādītie novērtējumi nav veidoti pēc vienotiem kritērijiem un trūkst pilnīgāka informāciju par radīto zaudējumu apmēru no privātpersonām un komersantiem.

Tai pat laikā plūdu risks Latvijā ir aktuāls un ir veikta virkne darbību, lai labāk nodrošinātos pret plūdu risku. Valsts Civilās aizsardzības plānā⁹⁹ ir noteiktas 75 plūdu apdraudētas vietas un posmi. LVĢMC ir pieejama Plūdu riska informācijas sistēma FLORIS¹⁰⁰, kuru PAIC ir izstrādājis¹⁰¹ sadarbībā ar VARAM un LĢIA. Plūdu riska informācijas sistēmā parādītas applūstošās teritorijas pavasaru palu un jūras vėjuzplūdu gadījumiem ar atkārtojamību 1 reiz 10, 1 reiz 100 un 1 reiz 200 gados (piemērs 11.attēlā). Tāpat šajā sistēmā ir norādīti upju posmi, kuros īslaicīgi iespējami augstāki ūdenslīmeņi un plūdu riskam var tikt pakļautas plašākas teritorijas ledus sastrēgumu dēļ. Sistēmā ir iekļautas Daugavas baseina upes (ar sateces baseinu lielāku par 500 km²). Projekta izpildes laikā LVĢMC un SYKE publiskai pieejai nodeva arī Lielupes¹⁰², Gaujas¹⁰³ un Ventas¹⁰⁴ upju baseinu plūdu riska informācijas sistēmu¹⁰⁵. Kā arī LVĢMC ir izstrādājis plūdu risku pārvaldības plānus 2016.-2021. gadam Daugavas, Gaujas, Lielupes un Ventas upju baseiniem¹⁰⁶. Šajos plānos ir iekļautas plūdu risku kartes šiem 4 baseinu apgabaliem, identificētas nacionālas nozīmes plūdu riska teritorijas un aprakstītas pasākumu programmas preventīviem, gatavības un aizsardzības plūdu risku pasākumiem.

⁹⁷ <http://tap.mk.gov.lv/mk/mksedes/saraksts/>

⁹⁸ http://vugd.gov.lv/lat/par_vugd/darbibas_sferas/krizes_vadibas_padomes_2013_gada_20_maija_sede_s_darba_kartiba/www.idb.gov.lv

⁹⁹ MK, 2011. Valsts Civilās aizsardzības plāns. Pieejams: http://vugd.gov.lv/files/textdoc/IEMPI_201014.pdf.

¹⁰⁰ Plūdu riska informācijas sistēma FLORIS: <http://pludi.meteo.lv/floris/>

¹⁰¹ Procesu analīzes un izpētes centrs, SIA, 2011a. Informācijas sistēmas izstrāde plūdu riskam pakļautajām teritorijām Daugavas upes baseinā ES ERAF aktivitātes „Pļaviņu un Jēkabpils pilsētu plūdu draudu samazināšana” ieviešanai. Pasūtītājs: LR Vides Ministrija, 17-Mai-2010 Līgums Nr. 11/70.05. Noslēguma ziņojums, Novembris-2011, Rīga.

¹⁰² LVĢMC, 2015. Lielupes upju baseina apgabala riska pārvaldības plāns 2016.-2021. gadam.

¹⁰³ LVĢMC, 2015. Gaujas upju baseina apgabala riska pārvaldības plāns 2016.-2021. gadam.

¹⁰⁴ LVĢMC, 2015. Ventas upju baseina apgabala riska pārvaldības plāns 2016.-2021. gadam.

¹⁰⁵ LVĢMC Ventas, Lielupes un Gaujas baseinu Plūdu informācijas sistēma: <http://212.70.174.36/>

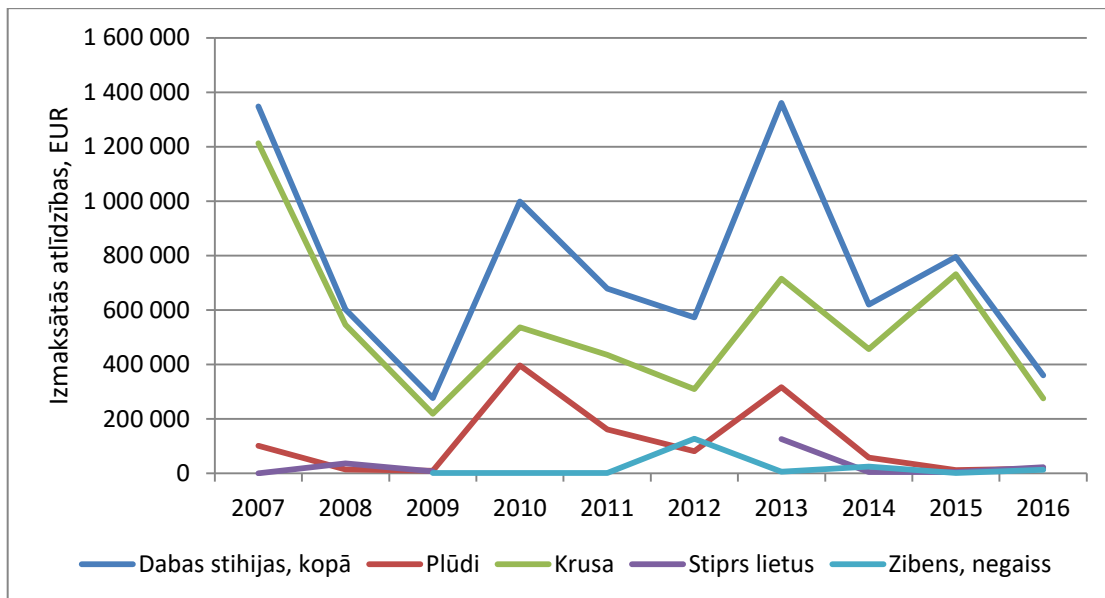
¹⁰⁶ <https://www.meteo.lv/lapas/vide/udens/udens-apsaimniekosana-/upju-baseinu-apgabalu-apsaimniekosanas-plani-/upju-baseinu-apgabalu-apsaimniekosanas-plani?id=1107&nid=424>



Attēls 11: Teritorijas ar applūšanas varbūtību reizi 200 gados Bolderājā. Datu avots – informācijas sistēma FLORIS¹⁰⁷.

Apdrošinātāju izmaksātās prēmijas

12.attēlā ir LAA sniegtie dati par izmaksāto atlīdzību apjomu gadījumiem, kas saistīti ar dabas stihijām. Jāatzīmē, ka šie dati nav pilnīgi, tie ietver datus par 7 no 10 apdrošinātājiem no 2013. gada, pirms tam apdrošinātāju skaits, kuru izmaksas šeit ir apkopotas, ir vēl mazāks. Papildus jāatzīmē, ka ne visi apdrošinātāji varēja izšķirt par kādu tieši dabas stihiju tika veikta atlīdzības izmaksa.



Attēls 12: Apdrošinātāju izmaksātās atlīdzības par dabas stihiju izraisītajiem zaudējumiem, EUR¹⁰⁸.

¹⁰⁷ Plūdu riska informācijas sistēma FLORIS: <http://pludi.meteo.lv/floris/>

¹⁰⁸ LAA. Dati saņemti pēc pieprasījuma.

Apdrošināšanas atlīdzību datos nav novērojama izteikta tendence. Dati ir par īsu (salīdzinot ar klimata pārmaiņu laika mērogu) laika periodu. Šos datus papildus iespējamai klimata pārmaiņu ietekmei ietekmē arī daudzi citi faktori, piemēram, apdrošinātāju skaits un piedāvātie produkti, vētrām ir liela starpgadu mainība, cilvēku informētība un iespējas, lai iegādātos apdrošināšanu u.tml. Tādēļ šie dati nav izmantoti šinī pētījumā, analizējot klimata pārmaiņas.

2. RISKU NOVĒRTĒJUMS

Sākotnēji tika identificēts saraksts (“*long list*”) ar klimata pārmaiņām saistītiem civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības riskiem. Šis saraksts tika veidots pamatojoties uz dokumentu analīzi (politikas plānošanas dokumenti un normatīvie akti, fundamentālie un zinātniski pamatoti lietišķie pētījumi), nozares ekspertu intervijām (skatīt sadaļu 1.3.2.) un pētījuma ekspertu prāta vētras metodi un diskusijām. Veidojot garo sarakstu, tika atlasīti tādi riski, kuri ir aktuāli civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā Latvijā (vai arī kļūs aktuāli nākotnē klimata pārmaiņu rezultātā) un kuri ir tieši vai netieši saistīti ar meteoroloģiskajiem / hidroloģiskajiem apstākļiem un/vai klimatu.

2.1. Risku identifikācija

2.1.1. Sākotnēji identificētie riski

Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības nozare ir tieši saistīta ar katastrofu riskiem. Līdz ar to tieši šādi riski arī tika apskatīti šī pētījuma ietvaros. Saistībā ar klimata pārmaiņām un meteoroloģiskajiem/hidroloģiskajiem apstākļiem ir izšķirami tiešie riski jeb dabas katastrofas un pakārtotie riski, jeb citas katastrofas, kuru cēlonis ir bijuši laika apstākļi. Jāatzīmē, ka lai šo pētījumu nošķirtu no citu nozaru pētījumiem,^{109,110,111,112} tika apskatītas tādas katastrofas, ko ir izraisījuši tieši laika apstākļu ekstrēmi (piemēram, vētra vai plūdi) nevis ilgstoša, mērena ietekme (piemēram, krasta erozijas izraisīts nogrūvums).

Tā kā ar katastrofām saistītie dati bieži vien ir nepilnīgi, kā arī ir grūti nošķirt dažādu katastrofu statistikas datus klimata ietekmi, tad tālākai analīzei attiecībā uz klimata pārmaiņu ietekmi, ir apskatāmi tikai tiešie riski, jeb dabas katastrofas. Šie riski ir apkopoti 3.tabulā. Šajā tabulā ir aprakstīta tiešo risku aktualitāte. Pirmkārt, ir atzīmēts, vai šo dabas katastrofu risks ir tiešā veidā aktuāls Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā, proti, vai šis risks ir uzskaitīts CAKP likumā¹¹³. Otrkārt, ir veikts eksperta novērtējums par šo risku apdraudējumu skalā no 1 līdz 3. Šis apdraudējums ietver potenciālo katastrofas mērogu, apdraudētos iedzīvotājus un glābšanas un seku likvidēšanas darbos iesaistītos resursus.

¹⁰⁹ Estonian, Latvian & Lithuanian Environment, SIA, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana bioloģiskās daudzveidības un ekosistēmu pakalpojumu jomā”.

¹¹⁰ Estonian, Latvian & Lithuanian Environment, SIA, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana veselības un labklājības jomā”.

¹¹¹ Baltkonsults, SIA, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana ainavu plānošanas un tūrisma jomā”.

¹¹² LVMI Silava, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana lauksaimniecības un mežsaimniecības jomā”.

¹¹³ Saeima, 2016. Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas likums. "Latvijas Vēstnesis", 100 (5672), 25.05.2016.

Tabula 3: Tiešie riski civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā un to aktualitātes novērtējums.

Nr.p.k.	Dabas katastrofa	CAKP likumā	Apdraudējums šobrīd (1-3)
1	Pavasara pali	X	3
2	Vējuzplūdi jūrā	X	3
3	Plūdi upēs	X	2
4	Lietusgāzes	X	1
5	Krusa	X	1
6	Zibens	-	1
7	Sniega sanesumi	X	1
8	Vētra	X	3
9	Sausums	X	2
10	Stiprs sals	X	2
11	Stiprs karstums	X	3
12	Apledījums	X	1
13	Meža ugunsgrēki	X	2
14	Dabas katastrofas ārvalstīs	-	1

Kā redzams 3.tabulā, tad CAKP likums aptver gandrīz visus tiešos riskus (izņemot dabas katastrofas ārvalstīs, kas var radīt vai rada pārrobežu efektu; un zibens parādību), kas saistīti ar klimata pārmaiņām un meteoroloģiskajiem/hidroloģiskajiem apstākļiem. Attiecībā uz aktualitāti, to noteica vai šis risks ir uzskaitīts CAKP likumā, kā arī balstoties uz ekspertu doto novērtējumu. 3.tabulā redzams, ka aktuālākie riski ir pavasara pali, vējuzplūdi, vētra un stiprs karstums.

Tabula 4: Pakārtotie riski

Nr.p.k.	Risks	Apraksts
1	Industriāls negadījums (<i>Natech</i>)	Tā sauktās <i>Natech</i> katastrofas ir tehnoloģiskās katastrofas, kuru cēlonis ir dabas katastrofas. <i>Natech</i> negadījumi tiek pārvaldīti ar SEVESO direktīvu ¹¹⁴ . Pie šādām katastrofām pieder bīstamu vielu noplūdes, šādu noplūžu izraisīti sprādzieni u.tml. 14 valstu aptaujā par <i>Natech</i> riskiem ¹¹⁵ klimata pārmaiņu ietekme tika identificēta kā viens no galvenajiem neizpētītajiem apdraudējumiem un izpētes prioritātēm. Šobrīd pasaulē trūkst dati un metodika pilnvērtīgam novērtējumam.

¹¹⁴ <http://ec.europa.eu/environment/seveso/>.

¹¹⁵ Krausmann, E., Baranzini, D., 2012. *Natech* risk reduction in the European Union. *Journal of Risk Research*, 15(8), 1027-1047.

Nr.p.k.	Risks	Apraksts
2	Kritiskās infrastruktūras bojājumi	Ietver transporta un enerģētikas (galvenokārt, elektroenerģijas) infrastruktūru, jo tās rada vislielāko savstarpējo ietekmi un atkarību ¹¹⁶ . Klimata pārmaiņu (netiešā) ietekme uz infrastruktūru un transportu ir pieminēta kā starpnozaru risks EEA (2017) ziņojumā ¹¹⁷ . Šobrīd pasaulē trūkst dati un metodika pilnvērtīgam novērtējumam.
3	Nozīmīgs transporta negadījums	Ietver autotransporta, dzelzceļa, aviācijas vai jūras transporta negadījumus. Klimata pārmaiņu (netiešā) ietekme uz infrastruktūru un transportu ir pieminēta kā starpnozaru risks EEA (2017) ziņojumā ¹¹⁸ . Šobrīd pasaulē trūkst dati un metodika pilnvērtīgam novērtējumam.
4	Ģeopolitiskie un drošības riski	IPCC (2014) ¹¹⁹ ir identificējis vardarbīgus konfliktus un nedrošību, kas saistīta ar klimata pārmaiņām kā pieaugošu risku un izpētes prioritāti. Šobrīd pasaulē trūkst dati un metodika pilnvērtīgam novērtējumam.
5	Migrācija	Klimata pārmaiņu (netiešā) ietekme uz cilvēku migrāciju ir pieminēta kā starpnozaru risks EEA (2017) ziņojumā ¹²⁰ . Šis risks jau ir apskatīts SIA "ELLE" veselības nozares risku un ievainojamības pētījumā ¹²¹ .

¹¹⁶ EK, 2013. Commission staff working document on a new approach to the European Programme for Critical Infrastructure Protection Making European Critical Infrastructures more secure, Brussels, 28.8.2013 SWD(2013) 318 final. Pieejams:

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130828_epcip_commission_staff_working_document.pdf.

¹¹⁷ EEA, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: an indicator-based report. European Environment Agency Report No.01/2017. Pieejams:

<http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>.

¹¹⁸ EEA, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: an indicator-based report. European Environment Agency Report No.01/2017. Pieejams:

<http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>.

¹¹⁹ IPCC, 2014. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

¹²⁰ EEA, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: an indicator-based report. European Environment Agency Report No.01/2017. Pieejams:

<http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>.

¹²¹ Estonian, Latvian & Lithuanian Environment, SIA, 2016. Pētījums "Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana veselības un labklājības jomā".

Cēloņu un seku ķēdes civilās aizsardzības un ārkārtas pasākumu nozares riskiem sniegta Pielikumā 2. Tajās tika apskatīti arī pakārtotie riski. 4.tabulā ir dots pakārtoto risku un to saistības ar klimata pārmaiņām apraksts.

Izvēloties riskus analīzei un padziļinātam izvērtējumam, tika izmantota ekspertu metode un organizēta ekspertu sanāksme klātienē. Izvēloties riskus, tika ņemti vērā šādi aspekti:

- Riska aktualitāte Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā: potenciālais CAKP sistēmas noslogojums un prasītie resursi, iespējamie materiālie zaudējumi, iespējamais biežums, cilvēku apdraudējums (skatīt 3.tabulu);
- Risku analīzes iespējas, tai skaitā klimata eksperta izvērtējums, vai šo risku ietekmē klimata izmaiņas, kā arī, vai riskam ir iespējami klimata ietekmju indikatori, kas ļautu risku kvantitatīvi analizēt klimata pārmaiņu kontekstā (skatīt Pielikumu 3);
- Riska cēloņu-seku ķēdes (skatīt Pielikumu 2). Cēloņu seku ķēdes tika izveidotas, balstoties uz projekta ekspertu diskusijām, VUGD ziņojumu¹²² par Latvijas riskiem, nozaru ekspertu intervijām (sadaļā 1.3.2).

2.1.2. Risku atlase padziļinātai izpētei

No 3.tabulā ietvertu risku saraksta tika atlasīti Latvijai / CAĀP nozarei nozīmīgākie riski, kurus ietekmē klimata pārmaiņas. Atlasot riskus padziļinātai analīzei (5.tabula, “*shortlist*”), daži riski tika agregēti, ja tiem ir kopējs cēlonis, piemēram, jūras vējuzplūdi tika apvienoti ar spēcīgām vētrām. Tai pat laikā tika nodalīti riski, kuriem ir līdzīgas izpausmes, bet atšķiras cēloņi un ietekmējošie procesi. Šāda katastrofu risku nodalīšana ir būtiska, ja sagaidāms, ka atšķirsies klimata izmaiņu ietekmes raksturs (tendence) uz katastrofu cēloņiem.

Tika nolemts, ka nepieciešams nodalīt plūdu riskus. Plūdu – tas ir, teritoriju applūšanas, riski Latvijā saistāmi ar vairākiem faktoriem:

1. jūras vējuzplūdu izraisīta applūšana piekrastē un upju grīvās;
2. pavasara palu izraisīta ūdenslīmeņa paaugstināšanās ūdenstecēs un tām pieguļošo teritoriju applūšana;
3. palu ūdenslīmeņu papildus paaugstināšanās ledus sastrēgumu dēļ un teritoriju applūšana augšpus šiem sastrēgumiem;
4. ūdenslīmeņa paaugstināšanās ūdenstecēs spēcīgu un ilglaicīgu lietavu rezultātā;

¹²² VUGD, 2015. Par Latvijas risku novērtēšanas kopsavilkums. Informatīvais ziņojums, Valsts Ugunsdzēsības un glābšanas dienests, Rīga.

Tabula 5: Padziļinātai analīzei atlasītie riski.

Risks	Apraksts, saistība ar klimata izmaiņām
Pali un ledus sanesumi	<p>Ietver palu un ledus sanesumu (sastrēgumu) izraisītos plūdus. Šis risks ir saistīts ar sniega segas biezumu, gaisa temperatūru (sniega segas kušanu), ledus daudzumu un ilgumu, ledus salūšanas un iešanas laiku. Sekundāra ietekme uz šādiem plūdiem ir upes sateces baseina reljefam, apaugumam, zemes lietojumam, augsnes īpašībām, inženiertehniskajām būvēm (ūdenskrātuves, dambji, aizsprosti u.tml.). Plūdu sekas ir atkarīgas no tā, vai tiek appludinātas apdzīvotās zonas.</p> <p>Pētījumi parāda, ka atbilstoši pagātnes (novērojumu) datiem notiek aizvien vēlāka ledus veidošanās un ātrāka ledus lūšana (<i>break-up</i>), kas rada īsāku aizsalšanas periodu visām Baltijas jūras upēm¹²³. Arī nākotnes projekcija uzrāda nozīmīgas izmaiņas upju notecē. Ir gaidāma upju maksimālās noteces samazināšanās pavasarī¹²⁴, kas nozīmē arī palu apjoma un biežuma samazināšanos.</p>
Spēcīgu lietusgāžu izraisīti plūdi	<p>Ietver spēcīgu lietusgāžu radītos tiešos apdraudējumus un arī šo lietusgāžu izraisītos plūdus. Sekundāra ietekme uz šādiem plūdiem ir upes sateces baseina īpašībām un inženiertehniskajām struktūrām. Plūdu sekas ir atkarīgas no applūstošo teritoriju izvietojuma apdzīvotajās zonās. Tiek prognozēts, ka nākotnē biežāk būs stipras lietavas un līdz ar to biežāki varētu būt šādu lietavu izraisītie plūdi¹²⁵.</p>
Vētra un jūras vējuzplūdi	<p>Ietver vētru radītos apdraudējumus un vētras radīto jūras vējuzplūdu radītos apdraudējumus. Šis risks ir īpaši aktuāls piekrastes zonā un upju grīvās. Ļoti spēcīgu vētru gadījumā radītais apdraudējums ir aktuāls visā Latvijā. Šobrīd pieejamo pētījumu secinājumi par klimata ietekmi uz vētru raksturu un atkārtojamību nav viennozīmīgi. Tā kā nākotnē ir gaidāms ūdens līmeņa pieaugums jūrā¹²⁶, tad ir gaidāms, ka pieaugs arī jūras vējuzplūdu līmenis.</p>

¹²³ The BACC II Author Team ed., 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1>.

¹²⁴ Apsīte, E., Bakute, A., Elferts, D., Kurpniece, L., Pallo, I., 2011. Climate change impacts on river runoff in Latvia. *Climate research*, 48(1), 57-71.

¹²⁵ Ibid.

¹²⁶ The BACC II Author Team ed., 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1>.

Risks	Apraksts, saistība ar klimata izmaiņām
Meža un kūdras ugunsgrēks	Ietver ugunsbīstamību, kas ir tieši saistīta ar sausuma periodiem. Šis apdraudējums ir atkarīgs gan no laikapstākļiem, gan arī no zemes lietojuma veida – primāri, mežu blīvuma. Ugunsgrēku izraisītājs parasti ir cilvēka aktivitātes. Šobrīd pieejamo pētījumu secinājumi par klimata pārmaiņu ietekmi nav viennozīmīgi.

5. teritoriju applūšana sniega kušanas laikā nepietiekamas infiltrācijas (augšņu sasalums) un noteces dēļ;
6. teritoriju applūšana spēcīgu lietusgāžu dēļ, nepietiekamas dabisko un inženierbūvju drenāžas (melioratīvo) spēju rezultātā.

Latvijas upju noteces izpēte¹²⁷ parāda, ka nākotnē ir gaidāmas izmaiņas upju notecē mainoties gada hidroloģiskajam ciklam. Šīs izmaiņas būs atšķirīgas pa sezonām. Rezultātā arī augstāk minētajiem plūdu faktoriem izmaiņas būs dažādas.

¹²⁷ Apsīte, E., Bakute, A., Elferts, D., Kurpniece, L., Pallo, I., 2011. Climate change impacts on river runoff in Latvia. *Climate research*, 48(1), 57-71.

2.2. Risku analīze

2.2.1. Pieeja risku analīzei

Risku analīzē Pētījuma autori izmantoja risku matricu pieeju, balstoties uz starptautisko standartu Riska novērtēšanas paņēmieni (ISO/IEC 31010:2009)¹²⁸ un VUGD ziņojumu „Par Latvijas risku novērtēšanu kopsavilkums”¹²⁹. Risku matricas pieeja risku analīzē tika izmantota arī iepriekš veiktos novērtējumos^{130,131,132,133}, kā arī izmantotās risku sekas (6.tabula) ir līdzīgas kā iepriekšējos projektos, līdz ar to tās pielietojums risku analīzē nodrošinās vienādu pieeju un starpnozaru salīdzināšanas iespējas.

Tabula 6: Pētījumā lietotās risku seku gradācijas. Iekrāsotās šūnas atšķiras no VUGD ziņojuma risku matricas.

Riska sekas	Maznozīmīgas	Nozīmīgas	Vidējas	Smagas	Katastrofālas sekas
Ievainotie/ cietušie	līdz 1	2 līdz 6	7 līdz 69	70 līdz 700	vairāk par 700
Nāves gadījumi	0	1	2 līdz 6	7 līdz 70	vairāk par 70
Materiālie zaudējumi	50 tūkst. līdz 100 tūkst.	100 tūkst. līdz 1 milj.	1 milj. līdz 10 milj.	10 milj. līdz 100 milj.	vairāk par 100 milj.
Saslimstības pieaugums	mazāk par 5%	6-15%	16-20%	21-45%	vairāk par 46%

Risku matricas tika veidotas mūsdienu un nākotnes klimatam. Nākotnes klimatam atbilstošās matricas ir salīdzināmas ar citām nozarēm atbilstošajos pētījumos izveidotajām matricām. Tagadnes matricas tika balstītas uz VUGD

¹²⁸ LVS NE 31010:2010 “Riska pārvaldība. Riska novērtēšanas paņēmieni (ISO/IEC 31010:2009)” standarts.

¹²⁹ VUGD, 2015. Par Latvijas risku novērtēšanas kopsavilkums. Informatīvais ziņojums, Valsts Ugunsdzēsības un glābšanas dienests, Rīga.

¹³⁰ Estonian, Latvian & Lithuanian Environment, SIA, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana bioloģiskās daudzveidības un ekosistēmu pakalpojumu jomā”.

¹³¹ Estonian, Latvian & Lithuanian Environment, SIA, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana veselības un labklājības jomā”.

¹³² Baltkonsults, SIA, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana ainavu plānošanas un tūrisma jomā”.

¹³³ LVMI Silava, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana lauksaimniecības un mežsaimniecības jomā”.

ziņojumu, kurā jau ir izveidotas matricas risku izvērtēšanai. Riska sekas tika novērtētas noteiktā līmenī, ja vismaz viens no apdraudējumiem sasniedza šo līmeni (skatīt 6.tabulu). Visos Pētījumā apskatītajos gadījumos tieši materiālie zaudējumi bija noteicošie riska seku novērtējumā. Plūdu gadījumā bija nepieciešams veikt šīs matricas pārvērtēšanu, balstoties uz projekta ekspertu izvērtējumu.

Nākotnes riska matricas tika veidotas, balstoties uz tagadnes matricām, aprēķinot (vai izmantojot LVĢMC un VPP EVIDENT aprēķinus) ar riskiem saistīto klimata indikatoru izmaiņas nākotnē (primāri baltoties uz klimata projekciju RCP85) un projekta ekspertu izvērtējumu.

Risku matricās turpmākajās sadaļās ir parādīta katra riska izmaiņa. Kombinētajās riska matricās ar bultiņu ir parādīta pāreja no tagadnes uz nākotni, proti, klimata pārmaiņu ietekme uz konkrēto katastrofu risku. 25.attēlā ir sniegts visu padziļināti analizēto risku nākotnes novērtējums.

Balstoties uz literatūru un ekspertu vērtējumu, katram no riskiem tika identificēti un pielietoti klimata indikatori, kuri ir aprēķināmi no LVĢMC sagatavotajiem datiem, no VPP EVIDENT rezultātiem¹³⁴, vai arī Izpildītāja pētījumu rezultātiem.

Tālākajās sadaļās aprakstīti izvēlētie klimata indikatori katram riskam un to vērtību izmaiņas.

2.2.2. Pali un ledus sanesumi

Palu un ledus sanesumu riskam kā klimata izmaiņu primārais indikators tika izvēlēta gada nokrišņu daudzuma summa sniega formā (GSS). Indikatora aprakstu un pamatojumu skatīt Pielikumā 4.

GSS nākotnes aprēķini veikti VPP EVIDENT¹³⁵ ietvaros. 13.attēlā sniegts GSS laika grafiks laika periodam no 1950. līdz 2100. gadam. GSS aprēķinam izmantoti ENSEMBLES reģionālo klimata modeļu dati¹³⁶, kam veikta sistemātisko kļūdu korekcija¹³⁷. Šajā attēlā ar melnu līniju attēlota modeļansambļa mediāna, bet ar pelēkām līnijām – atsevišķu reģionālo klimata modeļu rezultāti. Iekrāsota zona, kas raksturo reģionālo klimata modeļu nenoteiktību par nākotnes klimata projekcijām. Ar

¹³⁴ LU FMF VTPMML, 2016. Atmosfēras, viļu un straumju modelēšana/ Klimata pētījumi. VPP EVIDENT otrais etaps. Rīga, Feb-2016.

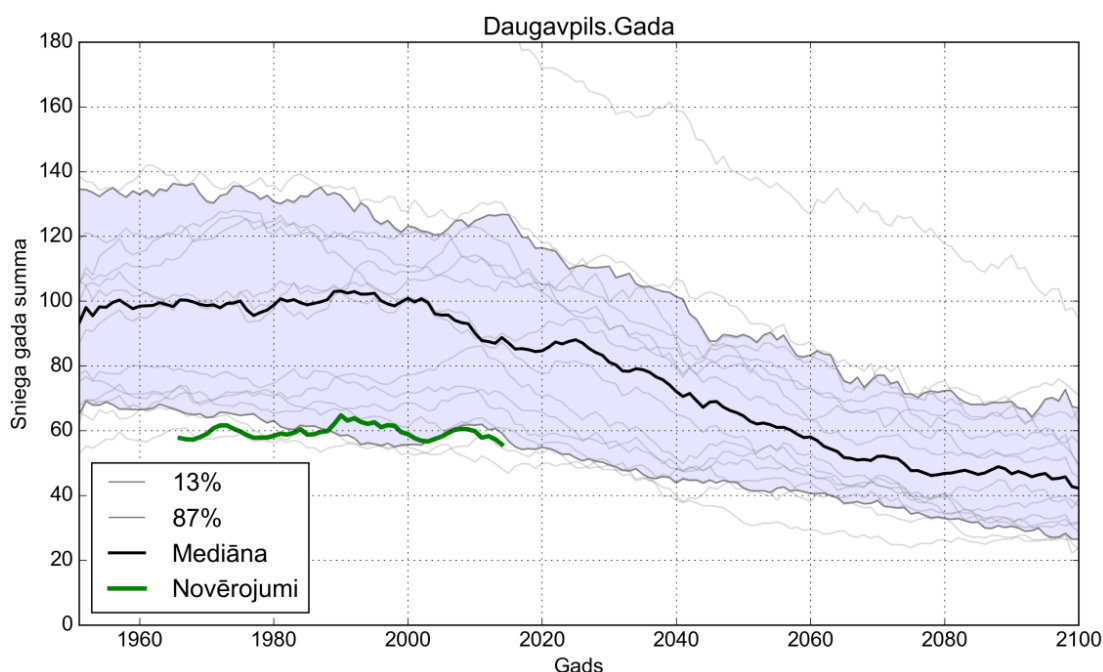
¹³⁵ LU FMF VTPMML, 2016. Atmosfēras, viļu un straumju modelēšana/ Klimata pētījumi. VPP EVIDENT otrais etaps. Rīga, Feb-2016.

¹³⁶ Van der Linden, P., Mitchell, J. E., 2009. ENSEMBLES: Climate Change and its Impacts: Summary of research and results from the ENSEMBLES project, Met Office Hadley Centre, Exeter, 160.

¹³⁷ Seņņikovs, J., Bethers, U., 2009. Statistical downscaling method of regional climate model results for hydrological modelling, Proc.18th World IMACS / MODSIM Congress, Cairns, Australia 13-17, 2009.

tumši zaļu līniju attēlots GSS laika grafiks, kas aprēķināts no LVĢMC novērojumiem¹³⁸.

13.attēlā ir redzams, ka GSS indikators aplūkotajā laika periodā Daugavas baseinā samazināsies aptuveni 2 reizes. Līdzīga situācija ir novērojama arī pārējos UBA (skatīt Pielikumu 4). Tātad, sniega sega nākotnē samazināsies, un, atbilstoši, paredzama arī palu maksimuma samazināšanās. Šāds secinājums labi sakrīt ar BACC II¹³⁹ izteikto prognozi, ka Baltijas jūras reģionā upju noteces režīms mainīsies no patreizējā izteiktā maksimuma pavasarī uz lielu noteci rudenī un sausumu vasarā, bez izteikta pavasara palu maksimuma.



Attēls 13: Maksimālās sniega segas summas (GSS) indikators Daugavpilī laika periodam no 1950. līdz 2100. gadam. VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un ENSEMBLES modeļdatiem.

Riska līmeņa novērtējums pavasara paliem un ledus sanesumiem sniegts riska matricā 14.attēlā. Atbilstoši projekta ekspertu novērtējumam, kā arī literatūrai (primāri BACC II¹⁴⁰) var secināt, ka palu riskam, klimata izmaiņu ietekmē samazināsies gan iestāšanās varbūtība, gan sekas.

¹³⁸ LVĢMC meteoroloģiskie novērojumi: <http://meteo.lv/>

¹³⁹ The BACC II Author Team ed., 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1>.

¹⁴⁰ The BACC II Author Team ed., 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1>.

	Varbūtība	Nenozīmīgs risks	Nozīmīgs risks	Vidējs risks	Augsts risks	Ļoti augsts risks
Ļoti augsta	1x gadā un biežāk					
Augsta	1x no 1 – 15 gadiem					
Vidēja	1x no 16 – 50 gadiem					
Zema	1x no 51 – 100 gadiem					
Ļoti zema	Retāk kā 1 x 100 gados					
	Sekas →	Maznozīmīgas	Nozīmīgas	Vidējas	Smagas	Katastrofālas sekas

Attēls 14: Palu un ledus sastrēgumu riska matrica mūsdienām un nākotnei.

2.2.3. Spēcīgas lietusgāzes un to izraisītie plūdi

Lai analizētu klimata izmaiņu ietekmi uz spēcīgu lietusgāžu risku, tika apskatīti 2 LVĢMC izstrādāti nākotnes klimata indikatori:

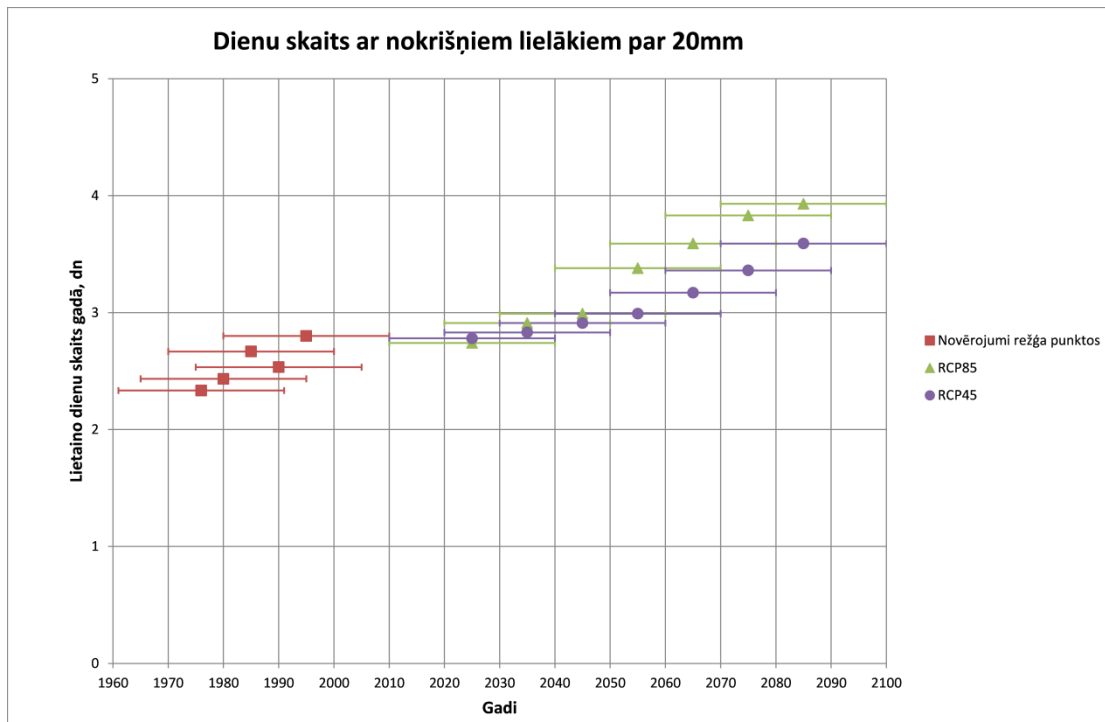
1. R20, jeb dienu skaits ar nokrišņiem lielākiem par 20 mm;
2. RX1day, jeb maksimālais gada vienas diennakts nokrišņu daudzums.

Šie indikatori tika apskatīti 4 LVĢMC novērojumu stacijām, kas tika izvēlētas atbilstoši Latvijas dalījumam klimata zonās mūsdienās pēc nokrišņu un temperatūras klāsteru analīzes¹⁴¹ (skatīt Pielikumu 5) - Liepāja, Kolka, Dobeles un Gulbene.

15.attēlā parādītas indikatora R20 vērtības klimatiskiem 30-gadu periodiem. Sarkanā krāsā attēlotie indikatori aprēķināti no LVĢMC novērojumiem pagātnes periodiem, bet zilā un zaļā krāsā attēlotie atbilst LVĢMC apkopotajiem nākotnes klimata indikatoriem, attiecīgi RCP45 un RCP85 reprezentatīvajām klimata projekciju saimēm. Dienu skaits ar nokrišņu daudzumu virs 20 mm pieaug visās aplūkotajās stacijās (skatīt Pielikumu 6), it īpaši piejūras klimata klāsteros, ko raksturo Liepāja un Kolka (vairāk kā 1,5 reizes). Šis novērtējums atbilst BACC II¹⁴² secinājumam, ka ekstremāli nokrišņi kļūs biežāki un klimata ietekme uz tiem var būt lielāka nekā uz vidējo nokrišņu daudzumu.

¹⁴¹ Seņņikovs, J., Bethers, U., Klints, I., 2016. Cluster analysis of contemporary and future climate of Latvia. Thesis of 1st Baltic Earth Conference in Reckermann, Marcus, and Köppen, Silke. "Multiple drivers for Earth system changes in the Baltic Sea region". Pieejams: <http://docplayer.net/30321782-Cluster-analysis-of-contemporary-and-future-climate-of-latvia.html>.

¹⁴² The BACC II Author Team ed., 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1>.

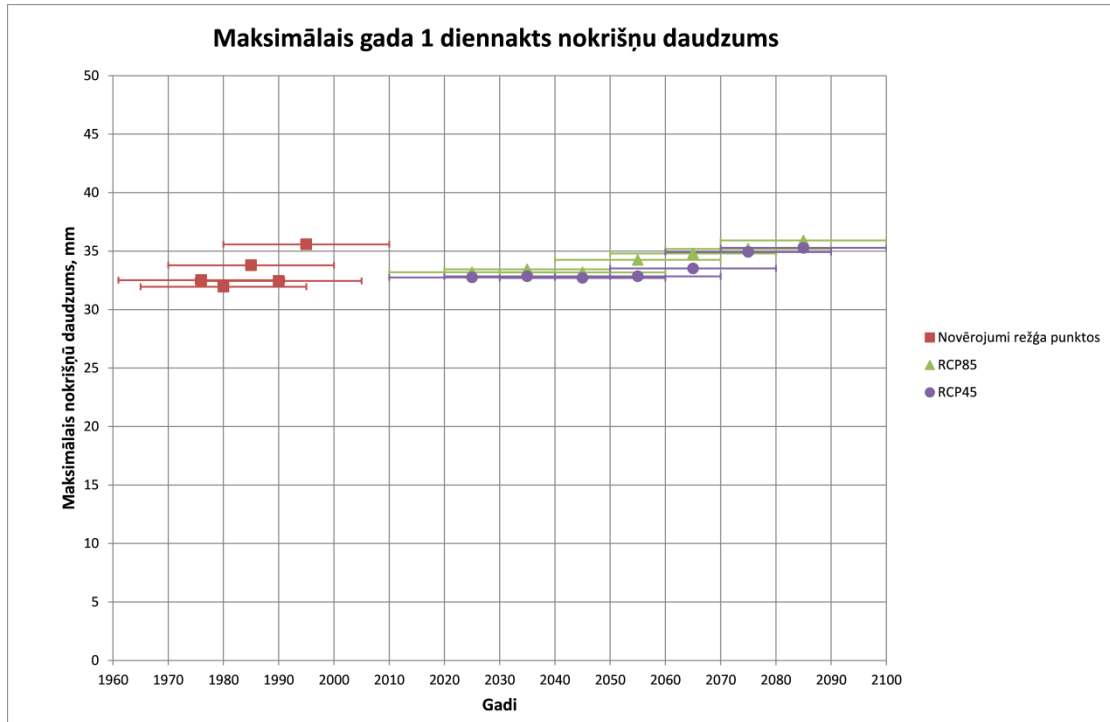


Attēls 15: Dienu skaita ar nokrišņiem lielākiem par 20 mm (R20) indikatora izmaiņas no 1960. līdz 2100. gadam Kolkā. LVĢMC indikatoru dati.

16.attēlā parādītas indikatora RX1day vērtības klimatiskiem 30-gadu periodiem. Sarkanā krāsā attēlotie indikatori aprēķināti no LVĢMC novērojumiem pagātnes periodiem, bet zilā un zaļā krāsā attēlotie atbilst LVĢMC apkopotajiem nākotnes klimata indikatoriem, attiecīgi RCP45 un RCP85 reprezentatīvajām klimata projekciju saimēm. Maksimālais ikgadējais vienas dienas nokrišņu daudzuma indikators RX1day nedaudz (par 10-20%) pieaug visās stacijās (skatīt Pielikumu 6), bet mazāk kā R20. Šāds novērtējums atbilst BACC II¹⁴³ secinājumam, ka klimata pārmaiņu rezultātā arī nokrišņu intensitāte pieaugs.

Riska līmeņa novērtējums spēcīgām lietusegāzēm un to izraisītajiem plūdiem sniegts riska matricā 17.attēlā. Projekta eksperti, balstoties uz riska klimata indikatoriem, novērtēja, ka nākotnē klimata izmaiņu rezultātā pieaugs lietusegāžu radīto plūdu seku nozīmība.

¹⁴³ The BACC II Author Team ed., 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1>.



Attēls 16: Maksimālā gada vienas diennakts nokrišņu daudzuma (RX1day) indikatora izmaiņas no 1960. līdz 2100. gadam Kolkā. LVĢMC indikatoru dati.

	Varbūtība	Nenožīmīgs risks	Nožīmīgs risks	Vidējs risks	Augsts risks	Ļoti augsts risks
Ļoti augsta	1x gadā un biežāk	✘	✘			
Augsta	1x no 1 – 15 gadiem					
Vidēja	1x no 16 – 50 gadiem					
Zema	1x no 51 – 100 gadiem					
Ļoti zema	Retāk kā 1 x 100 gados					
	Sekas →	Maznozīmīgas	Nožīmīgas	Vidējas	Smagas	Katastrofālas sekas

Attēls 17: Spēcīgu lietusgāžu un to izraisīto plūdu riska matrica tagadnē un nākotnē.

2.2.4. Vētras un jūras vējuzplūdi

Lai analizētu klimata pārmaiņu ietekmi uz vētru un to izraisīto jūras vējuzplūdu risku, tika izvēlēti 3 klimata indikatori. Primāri vētras un jūras vējuzplūdu apdraudētas ir piejūras teritorijas. Līdz ar to šie indikatori tika apskatīti piejūras pilsētās – Rīgā, Liepājā un Ventspilī. Šīm pilsētām ir pieejami LVĢMC staciju novērojumu dati. Aplūkoti klimata parametri ir:

1. Ūdenslīmenis jūras novērojumu stacijās.
2. LVĢMC aprēķinātais klimata indikators FG6Bft, kas parāda vidējo dienu skaitu gadā 30 gadu periodā, kad vidējais vēja ātrums pārsniedz 10.8 m/s (sasniedz vērtību 6 Boforta skalā).
3. Vidējais vēja ātrums, atbilstoši LVĢMC novērojumiem un VPP EVIDENT aprēķinātajām nākotnes klimata projekcijām.

Maksimālais ikgadējais ūdenslīmenis (LVĢMC novērojumi¹⁴⁴), tā tendence un noteiktas atkārtojamības (reizi 2, 5, 10, 20, 50 un 100 gados) vērtības nākotnē noteiktas pie atbilstošās vērtības mūsdienās, pieskaitot prognozēto globālā ūdens līmeņa pieaugumu pasaules okeānā (pieņemts 4,8 mm gadā) atbilstoši PAIC (2011)¹⁴⁵. BACC II ziņojums¹⁴⁶ novērtē šo ūdenslīmeņa pieaugumu A1B klimata pārmaiņu scenārija gadījumā kā 7±3 mm ar augšējo robežu 11 mm gadā. Dažādas atkārtojamības ūdenslīmenis mūsdienās noteikts pēc PAIC metodikas¹⁴⁷.

18.attēlā parādīts ikgadējais maksimālais ūdenslīmenis un dažādas atkārtojamības ūdenslīmeņi mūsdienās, tuvajā un tālajā nākotnē Rīgā. Maksimālā ūdens līmeņa pieaugums novērots visās trijās apskatītajās piejūras pilsētās (skatīt Pielikumu 7). Šī tendence ir izteiktāka Rīgā. Rīgā ir arī visvairāk novērojumu datu punktu. Klimata pārmaiņu ietekmi raksturo tās pašas varbūtības vējuzplūdu ūdenslīmeņa pieaugums, vai arī izvēlēta ūdenslīmeņa atkārtojamības palielināšanās. Tā, piemēram, mūsdienā ūdenslīmenis Rīgā ar atkārtojamību 1% (reizi simts gados, šāds notikums bija 2005.gada janvāra vētra Ervins) gadsimta beigās jau būs ar varbūtību 20% (reizi 20 gados, jeb 5 reizes biežāk).

¹⁴⁴ LVĢMC hidroloģiskie novērojumi: <http://meteo.lv/>.

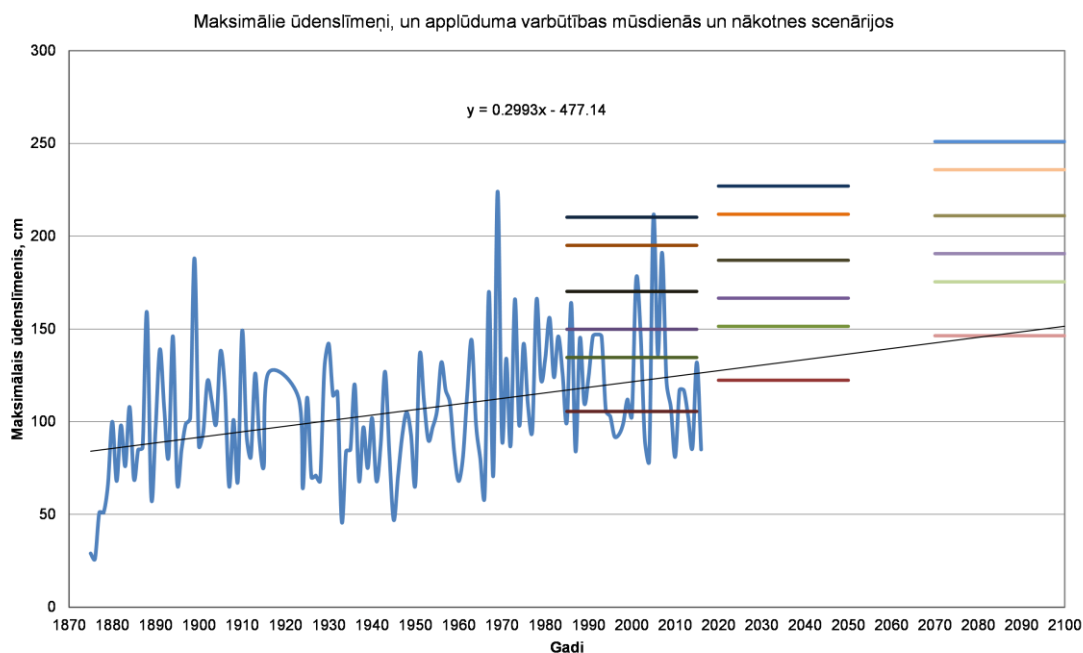
¹⁴⁵ Procesu analīzes un izpētes centrs, SIA, 2011a. Ar klimata pārmaiņām saistīto hidroloģisko procesu izpēte un prognozēšana Rīgas pilsētas teritorijā un rekomendāciju izstrāde Rīgas pilsētas teritorijas aizsardzībai. Pasūtītājs: Rīgas Domes Pilsētas attīstības departaments, 20-Sep-2010 Līguma Nr. DAE-10-20-lī, ID Nr. RD PAD 2010/9 noslēguma atskaite, Rīga.

¹⁴⁶ The BACC II Author Team ed., 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1>.

¹⁴⁷ Procesu analīzes un izpētes centrs, SIA, 2008. Hidrodinamiskās modelēšanas sistēmas izstrāde un applūšanas scenāriju modelēšana Rīgas pilsētai. Pasūtītājs: Rīgas Domes Pilsētas attīstības departaments, 16-Apr-2008 Līguma Nr. DAE-08-99-lī, ID Nr. RD PAD 2008/35 noslēguma atskaite, Rīga.

Sakarā ar šādām vidējā jūras līmeņa izmaiņām ir sagaidāms, ka varētu palielināties vētru izraisītie zaudējumi to izraisīto jūras vējuzplūdu dēļ jūras piekrastē un upju grīvās.

Otrais un trešais indekss (skatīt Pielikumu 7), kas raksturo vētru atkārtojamību un intensitāti nedeva viennozīmīgus rezultātus, tādēļ mēs pieņemsim, ka klimata pārmaiņas neizraisa izmaiņas vētru biežumā un intensitātē.



Attēls 18: Rīga. Maksimālie ūdenslīmeņi, un ūdenslīmeņa varbūtības mūsdienā un nākotnes scenārijos. Zilā līnija – LVĢMC novērojumi. Horizontālās līnijas – dažādas varbūtības (x2, x5, x10, x20, x50 un x100 gados) ikgadējie maksimālie vējuzplūdu ūdenslīmeņi mūsdienās, tuvajā un tālajā nākotnē.

Riska līmeņa novērtējums vētrām un to izraisītajiem jūras vējuzplūdiem sniegts riska matricā 19.attēlā. Attiecībā uz klimata izmaiņu ietekmi uz vētru atkārtojamību un spēku pastāv objektīva nenoteiktība. Tas izriet no problēmām, kas saistītas ar indikatoru novērtēšanu un aprēķinu, līdz ar to arī analīzi. Projekta eksperti, balstoties uz šo Pētījumu un literatūru (primārie avoti BACCII¹⁴⁸ un EEA (2017)¹⁴⁹) secināja, ka vētru atkārtojamībai un spēkam ir sagaidāmas izmaiņas gan biežuma, gan izraisīto zaudējumu ziņā. Nozīmīgākie riski saistās ar vētru izraisīto vējuzplūdu ūdenslīmeņa pieaugumu. Tomēr šis pieaugums nav pietiekams, lai mainītu riska seku

¹⁴⁸ The BACC II Author Team ed., 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1>.

¹⁴⁹ EEA, 2017. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: an indicator-based report. European Environment Agency Report No.01/2017. Pieejams: <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>.

kategoriju no “smagas” uz “katastrofālas” (skatīt arī riska seku līmeņu indikācijas 6.tabulā).

	Varbūtība	Nenožīmīgs risks	Nožīmīgs risks	Vidējs risks	Augsts risks	Ļoti augsts risks
Ļoti augsta	1x gadā un biežāk					
Augsta	1x no 1 – 15 gadiem					
Vidēja	1x no 16 – 50 gadiem					
Zema	1x no 51 – 100 gadiem					
Ļoti zema	Retāk kā 1 x 100 gadus					
	Sekas →	Maznozīmīgas	Nožīmīgas	Vidējas	Smagas	Katastrofālas sekas

Attēls 19: Vētras un vējuzplūdu riska matrica - tagadne un izmaiņas nākotnē.

2.2.5. Meža un kūdras ugunsgrēki

Klimata mainības ietekme uz meža un kūdras purvu ugunsgrēku risku analīzei tika lietots Kanādas ugunsbīstamības indekss, UBI. Pielietotā metodika izstrādāta LU FMF VTPMML, VPP Evident¹⁵⁰ ietvaros. Latvijā veiktā pētījumā tika secināts, ka tieši Kanādas ugunsbīstamības indeksu būtu rekomendējami lietot ugunsbīstamības raksturošanai Latvijā¹⁵¹. UBI indeksa apraksts un aprēķina metodika dota Pielikumā 8. Balstoties uz UBI, tika apskatīti 3 klimata indikatori:

1. Vidējā UBI vērtība gada siltajos mēnešos maijā līdz septembrī;
2. Ubd_{17} – Dienu skaits gadā ar $UBI > 17$ (augstas ugunsbīstamības dienas);
3. $Ubd_{11.2}$ – Dienu skaits gadā ar $UBI > 11.2$ (vidējas ugunsbīstamības dienas).

Aprēķiniem tika izvēlētas Priekuļu, Stendes un Zīlānu stacijas. Šīs stacijas atrodas mazāk urbānos reģionos, kā arī reprezentē dažādas bīstamības reģionus atbilstoši Valsts civilās aizsardzības plāna ugunsbīstamības kartei (skatīt 8.attēlu). No šiem reģioniem bīstamākajam atbilst Stende, nākamais ir Zīlāni un mazāk bīstamo reģionu raksturo Priekuļi.

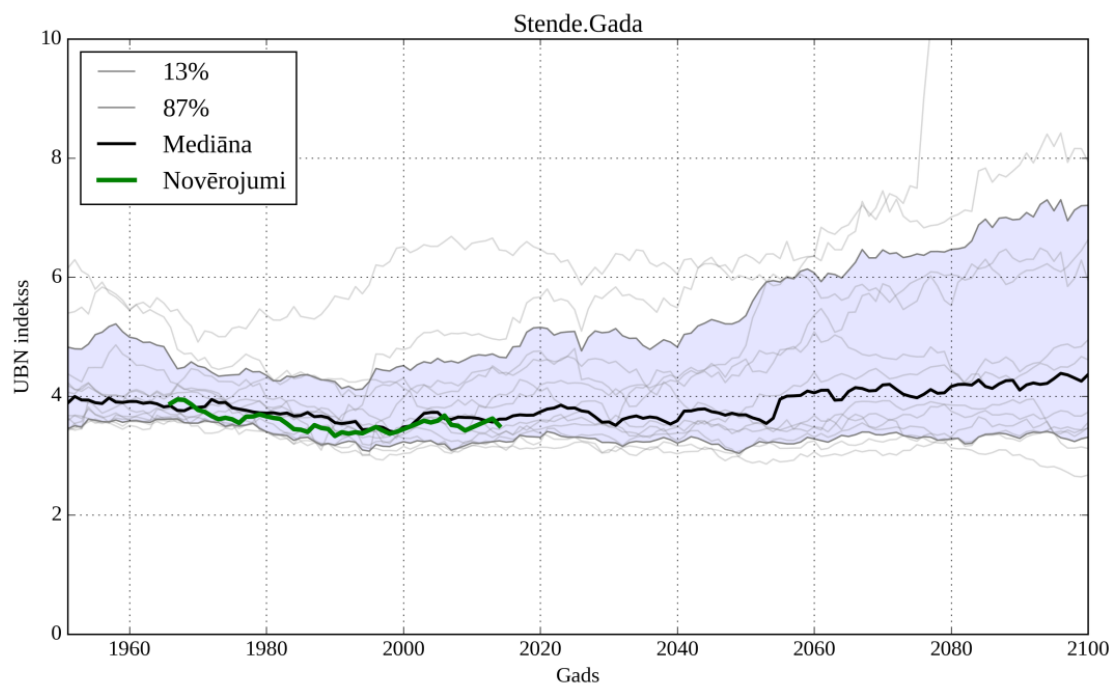
Ugunsbīstamības nākotnes aprēķini veikti VPP EVIDENT¹⁵² ietvaros. 20.attēlā sniegts UBI laika grafiks Stendē laika periodam no 1950. līdz 2100. gadam.

¹⁵⁰ LU FMF VTPMML, 2016. Atmosfēras, viļu un straumju modelēšana / Klimata pētījumi. VPP EVIDENT otrais etaps. Rīga, Feb-2016

¹⁵¹ Jansons et al. 2015. Meža ugunsbīstamības indekss. Mežzinātne 29(62) 2015.

¹⁵² LU FMF VTPMML, 2016. Atmosfēras, viļu un straumju modelēšana/ Klimata pētījumi. VPP EVIDENT otrais etaps. Rīga, Feb-2016.

UBI aprēķinam izmantoti ENSEMBLES reģionālo klimata modeļu dati¹⁵³, kam veikta sistemātisko kļūdu korekcija¹⁵⁴. Šajā attēlā ar melnu līniju attēlota modeļansambla mediāna, bet ar pelēkām līnijām – atsevišķu reģionālo klimata modeļu rezultāti. Iekrāsotā zona raksturo reģionālo klimata modeļu nenoteiktību par nākotnes klimata projekcijām. Ar tumši zaļu līniju attēlots UBI laika grafiks, kas aprēķināts no LVĢMC novērojumiem¹⁵⁵. 21. un 22.attēlos ir parādīts, atbilstoši, augstas ugunsbīstamības un vidējas ugunsbīstamības dienu skaits gadā.



Attēls 20: Vidējais UBI indikators Stendē maijā-septembrī laika periodam no 1950. līdz 2100. gadam. VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un EVIDENT modeļdatiem.

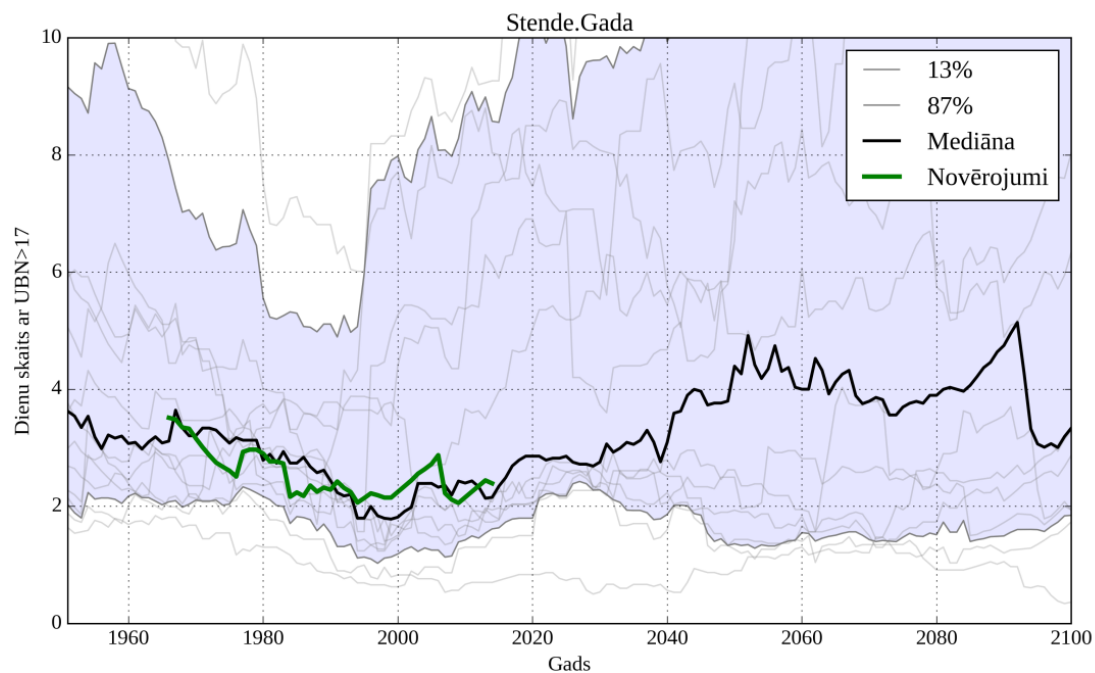
20-22.attēlos ir redzams, ka, lai arī vidējais UBI indikatora pieaugums nav pārāk izteikts, tomēr ir novērojams ugunsbīstamo dienu daudzuma pieaugums. Augstas ugunsbīstamības dienu skaits mūsdienas pārsniedz vidēji divas dienas gadā, bet gadsimta beigās tas divkāršosies, pārsniedzot 4 dienas gadā. Vidējas ugunsbīstamības dienu skaits pieaugs par 25% - no 12 dienām mūsdienās līdz 15 dienām nākotnē. Līdzīgi novērojumi ir arī pārējās divās stacijās (skatīt Pielikumu 9). Tā kā UBI indikators ietver gan potenciālā meža ugunsgrēka intensitāti, gan arī izplatības straujumu, tad šī indikatora pieaugums tieši liecina par smagākām

¹⁵³ Van der Linden, P., Mitchell, J. E., 2009. ENSEMBLES: Climate Change and its Impacts: Summary of research and results from the ENSEMBLES project, Met Office Hadley Centre, Exeter, 160.

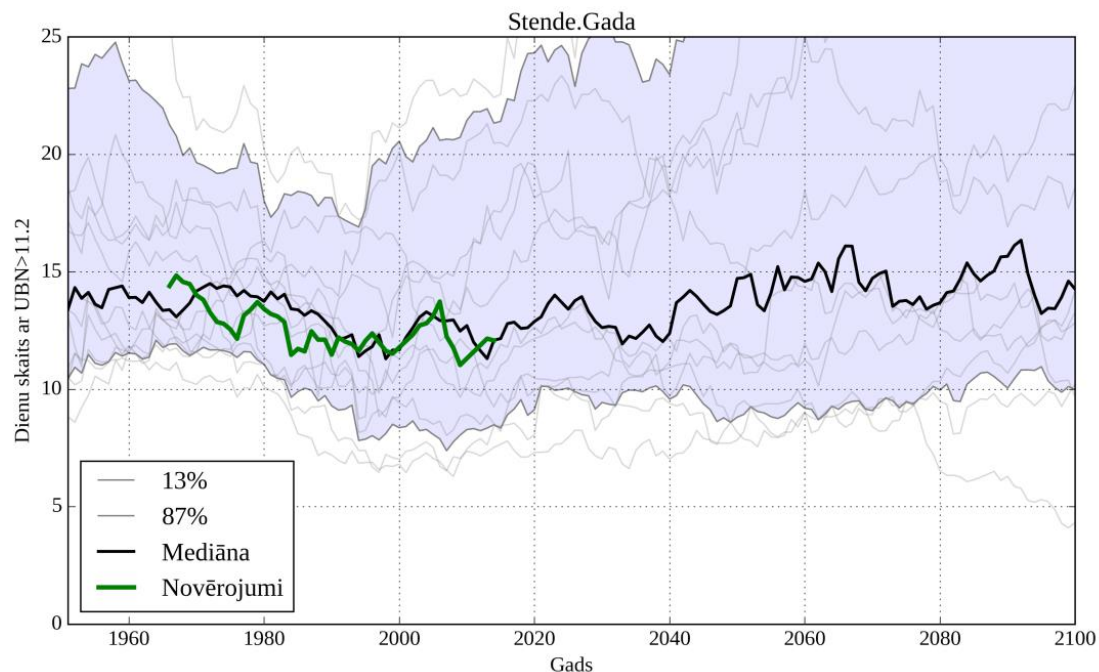
¹⁵⁴ Seņņikovs, J., Bethers, U., 2009. Statistical downscaling method of regional climate model results for hydrological modelling, Proc.18th World IMACS / MODSIM Congress, Cairns, Australia 13-17, 2009.

¹⁵⁵ LVĢMC meteoroloģiskie novērojumi: <http://meteo.lv/>.

iespējamajām ugunsgrēka sekām, tai skaitā lielākiem materiālajiem zaudējumiem. Kā arī ir redzams ugunsbīstamo dienu pieaugums.



Attēls 21: Dienu skaits Stendē ar UBI lielāku par 17 (Ubd_{17}). VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un EVIDENT modeļdatiem.



Attēls 22: Dienu skaits Stendē ar UBI lielāku par 11.2 ($Ubd_{11.2}$). VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un EVIDENT modeļdatiem.

Riska līmeņa novērtējums mežu un kūdras ugunsgrēkiem sniegts riska matricā 23.attēlā. Projekta eksperti, balstoties uz indikatoru aprēķinu, ir novērtējuši, ka nākotnē pieaugs šī riska iespējamās sekas.

	Varbūtība	Nenožīmīgs risks	Nožīmīgs risks	Vidējs risks	Augsts risks	Ļoti augsts risks
Ļoti augsta	1x gadā un biežāk		✘ → ✘			
Augsta	1x no 1 – 15 gadiem					
Vidēja	1x no 16 – 50 gadiem					
Zema	1x no 51 – 100 gadiem					
Ļoti zema	Retāk kā 1 x 100 gados					
	Sekas →	<i>Maznozīmīgas</i>	<i>Nožīmīgas</i>	<i>Vidējas</i>	<i>Smagas</i>	<i>Katastrofālas sekas</i>

Attēls 23: Meža un kūdras ugunsgrēku riska matrica - tagadne un izmaiņas nākotnē.

2.2.6. CAĀP nozares risku kopsavilkums

24.-25.attēlos sniegts CAĀP nozares četru risku, kuriem veiktā riska analīze, atspoguļojums riska matricās. 24.attēlā riska matrica sniegta mūsdienu klimatam, bet 25.attēlā – mūsu gadsimta beigu klimatam. Šī matrica ir salīdzināma ar Projekta citu nozaru risku un ievainojamības pētījumos noteiktajām risku matricām.

	Varbūtība	Nenožīmīgs risks	Nožīmīgs risks	Vidējs risks	Augsts risks	Ļoti augsts risks
Ļoti augsta	1x gadā un biežāk	Lietusgāzes (plūdi)	Ugunsgrēki			
Augsta	1x no 1 – 15 gadiem			Pali (plūdi)		
Vidēja	1x no 16 – 50 gadiem				Vētra (un jūras plūdi)	
Zema	1x no 51 – 100 gadiem					
Ļoti zema	Retāk kā 1 x 100 gados					
	Sekas →	<i>Maznozīmīgas</i>	<i>Nožīmīgas</i>	<i>Vidējas</i>	<i>Smagas</i>	<i>Katastrofālas sekas</i>

Attēls 24: CAĀP nozares risku matrica tagadnes klimatam.

	Varbūtība	Nenožīmīgs risks	Nožīmīgs risks	Vidējs risks	Augsts risks	Ļoti augsts risks
Ļoti augsta	1x gadā un biežāk		Lietusgāzes (plūdi)	Ugunsgrēki		
Augsta	1x no 1 – 15 gadiem					
Vidēja	1x no 16 – 50 gadiem		Pali (plūdi)		Vētra (un jūras plūdi)	
Zema	1x no 51 – 100 gadiem					
Ļoti zema	Retāk kā 1 x 100 gados					
	Sekas →	<i>Maznozīmīgas</i>	<i>Nožīmīgas</i>	<i>Vidējas</i>	<i>Smagas</i>	<i>Katastrofālas sekas</i>

Attēls 25: CAĀP nozares risku matrica gadsimta beigu klimatam.

2.3. Risku izvērtējums

Risku izvērtējuma ietvaros tiek veikts riska seku sociāli-ekonomisko zaudējumu un ieguvumu izvērtējums un ievainojamības novērtējums. Ievainojamība tiek definēta kā kopienas, sistēmas vai vērtību īpašības vai apstākļi, kuru dēļ tie ir jutīgi pret apdraudējuma nelabvēlīgo ietekmi¹⁵⁶. Nosakot ievainojamību, tiek ņemts vērā, kādā mērā attiecīgā sistēma tiek pakļauta apdraudējumam, cik jutīga tā ir pret apdraudējumu un kāda ir tās pielāgošanās spēja.

2.3.1. Sociāli-ekonomisko zaudējumu un ieguvumu izvērtējums

Risks: pavasara pali un ledus sastrēgumi

Esošā situācija

Pašreizējo zaudējumu noteikšanai tika izmantoti PAIC izstrādātie aprēķini par plūdu riskam pakļautajām teritorijām Daugavas upes baseinā¹⁵⁷ un LVĢMC izstrādātie aprēķini par plūdu riskam pakļautajām teritorijām Ventas¹⁵⁸, Gaujas¹⁵⁹ un Lielupes¹⁶⁰ upju baseinos.

Lai noteiktu riska pašreizējo vērtību, tika apkopota informācija par visiem iespējamajiem palu radītajiem zaudējumiem, t.sk. ar varbūtību reizi 10, 100 un 200 gados. Vidējās palu radīto zaudējumu vērtības noteikšanai viena gada ietvaros, iepriekš minētie iespējamie palu radītie zaudējumi tika apvienoti, piemērojot palu iestāšanās varbūtības koeficientus.

Tabula 7: Zaudējumu iespējamības koeficients.

Varbūtība	Varbūtības koeficients
Reizi 10 gados	10%
Reizi 100 gados	1%
Reizi 200 gados	0,5%

Piemērojot minētos palu iestāšanās koeficientus, tika iegūts vidējais iespējamo zaudējumu apmērs vienam gadam esošajā situācijā.

¹⁵⁶ UNISDR, 2009. Terminology. Pieejams: <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng.htm>

¹⁵⁷ Procesi analīzes un izpētes centrs, SIA, 2011b. Informācijas sistēmas izstrāde plūdu riskam pakļautajām teritorijām Daugavas upes baseinā ES ERAF aktivitātes „Pļaviņu un Jēkabpils pilsētu plūdu draudu samazināšana” ieviešanai. Pasūtītājs: LR Vides Ministrija, 17-Mai-2010 Līgums Nr. 11/70.05. Noslēguma ziņojums, Novembris-2011, Rīga.

¹⁵⁸ LVĢMC, 2015. Ventas upju baseina apgabala riska pārvaldības plāns 2016.-2021. gadam.

¹⁵⁹ LVĢMC, 2015. Gaujas upju baseina apgabala riska pārvaldības plāns 2016.-2021. gadam.

¹⁶⁰ LVĢMC, 2015. Lielupes upju baseina apgabala riska pārvaldības plāns 2016.-2021. gadam.

Tabula 8: Zaudējumi esošajā situācijā.

Zaudējumu pozīcija	Summa, EUR
Daugavas UBA	908 128,53
Gaujas UBA	723 314,00
Ventas UBA	1 024 549,50
Lielupes UBA	3 834 143,50
KOPĀ	6 490 135,53

Nākotnes prognoze

Lai veiktu nākotnes iespējamo zaudējumu aplēsi, tika modelēti iespējamie zaudējumi kontekstā ar klimata pārmaiņu indikatoriem. Palu un ledus sanesumu riskam kā klimata izmaiņu primārais indikators tika izvēlēta gada nokrišņu daudzuma sniega formā summa stacijās (GSS, skatīt sadaļu 2.2.2. un Pielikumu 4). Šis indikators tika aprēķināts kā nokrišņu daudzums milimetros dienās, kurās maksimālā gaisa temperatūra ir mazāka par 0 grādiem.

Tabula 9: nokrišņu daudzums mm dienās, kurās maksimālā gaisa temperatūra ir mazāka par 0 grādiem (GSS indekss).

2017. gadā	2100. gadā	Izmaiņas
294,1	147,6	-49,8%

Ņemot vērā klimata pārmaiņu indikatora atspoguļotās izmaiņas – samazinājumu par nepilniem 50%, arī palu un ledus sanesumu riska iespējamie zaudējumi 2100.gadā būtiski samazinās.

Tabula 10: Zaudējumi 2100. gadā.

Zaudējumu pozīcija	Summa, EUR
Daugavas UBA	459 381,18
Gaujas UBA	381 634,24
Ventas UBA	471 983,48
Lielupes UBA	1 773 502,50
KOPĀ	3 086 501,40

Risks: spēcīgas lietusgāzes un to izraisītie plūdi

Esošā situācija

Spēcīgu lietusgāžu rezultātā bieži ir novērojami īslaicīgi lokāli plūdi, īpaši izteikti tas ir Rīgā un Liepājā, kurās spēcīgu lietavu rezultātā applūst autoceļi un cita transporta infrastruktūra. Katrs šāds gadījums rada zaudējumus, kuri sastāv no

vairākām komponentēm. Riska izraisīto zaudējumu aprēķināšanai tika izmantoti šādi avoti:

- 1) Satiksmes dalībnieku patērētā laika (zaudētā produktīvā laika) izmaksas¹⁶¹: tika prognozētas satiksmes dalībnieku zaudētā laika izmaksas, pieņemot, ka lietusgāžu izraisītie plūdi daļai autobraucēju nozīmē vidēji 30 minūšu laika zaudējumu.

Tabula 11: Satiksmes dalībnieku patērētā laika izmaksas.

Brauciena mērķis	Braucienų īpatsvars, %	Braucēja laika izmaksas stundā, EUR
darba (biznesa) braucieni	22%	12,18
<i>t.sk. vadības rakstura braucieni</i>	22%	9,14
<i>t.sk. pārvadājumi</i>	21%	1,83
braucieni uz un no darba	10%	1,52
iepirkšanās braucieni	26%	1,22

Lietus izraisīto plūdu skarto autobraucēju skaits tika aprēķināts, balstoties uz pētījuma rezultātiem¹⁶², kuri parāda tendenci, ka 57% iedzīvotāju ikdienā pārvietojas ar automašīnu. Autobraucēju skaits, kurus skar lietusgāžu izraisītie plūdi, tika noteikts dalījumā pa brauciena mērķiem, piemērojot iespējamības koeficientus (ekspertu viedoklis).

Tabula 12: Lietusgāžu applūduma skartie cilvēki, esošā situācija.

Brauciena mērķis	Sadalījums %	Varbūtība (pieņēmums)	Lietusgāžu plūdu skartie cilvēki, skaits
darba (biznesa) braucieni,	43%		
<i>t.sk. vadības rakstura braucieni</i>	21,50%	0,1%	418
<i>t.sk. pārvadājumi</i>	21,50%	1%	4 179
braucieni uz un no darba	21%	1%	4 179
iepirkšanās braucieni	10%	0,3%	1 254

¹⁶¹ Latvijas Valsts Ceļi, 2005. Metodiskie norādījumi autoceļu projektu izdevumu / ieguvumu ekonomiskai novērtēšanai. pieejams: http://lvceļi.lv/wp-content/uploads/2015/05/Methodiskie_noradijumi_ac_proj_ekon_novert_2015.doc

¹⁶² "DNB Latvijas barometra" pētījuma rezultāti: <http://www.delfi.lv/news/national/politics/visbiezak-latvijas-iedzivotaji-ikdiena-parvietoja-ar-auto-liecina-aptauja.d?id=46971485>

- 2) Seku likvidācijas izmaksas – ūdens savākšana: lietusgāžu izraisītu plūdu gadījumos pašvaldības veic operatīvās darbības, lai nodrošinātu lietus ūdens savākšanu. Balstoties uz publiski pieejamo informāciju¹⁶³, Rīgā lietusgāžu izraisīto plūdu rezultātā bijis nepieciešams veikt 560 m³ ūdens atsūkņēšanu. Ņemot vērā, ka lietusgāžu izraisīti plūdi ir novērojami arī citās pilsētās, tiek pieņemts, ka katrā lietusgāžu izraisītu plūdu gadījumā ir nepieciešama ūdens savākšana 560 m³ apmērā.
- 3) Apdrošinātāju izmaksātās atlīdzības: saskaņā ar apdrošinātāju publicēto informāciju¹⁶⁴ un Latvijas apdrošināšanas asociācijas sniegto statistikas informāciju, tiek pieņemts, ka katra lietusgāžu izraisītu plūdu gadījumā apdrošinātāju izmaksāto atlīdzību apjoms ir 15,3 tūkst. EUR¹⁶⁵.

Tabula 13: Zaudējumi esošajā situācijā.

Zaudējumu pozīcija	Summa, EUR
Zaudētais laiks	31 570,96
Seku likvidācija – ūdens savākšana	8 850,27
Apdrošinātāju izmaksātās atlīdzības	39 420,63
KOPĀ	79 841,85

Nākotnes prognoze

Lai veiktu nākotnes iespējamo zaudējumu aplēsi, tika modelēti iespējamie zaudējumi kontekstā ar LVĢMC izstrādātajiem nākotnes klimata indikatoriem (R20 jeb dienu skaits ar nokrišņiem, kas lielāki par 20 mm). Balstoties uz 2.2.3. nodaļā aprakstītajiem rezultātiem, secināms, ka klimata pārmaiņu rezultātā arī nokrišņu intensitāte pieaugs.

Tabula 14: Zaudējumi 2100. gadā.

Zaudējumu pozīcija	Summa, EUR
Zaudētais laiks	121 556,15
Seku likvidācija – ūdens savākšana	12 748,64
Apdrošinātāju izmaksātās atlīdzības	56 784,66
KOPĀ	191 089,45

Sagaidāms, ka 2100. gadā kopējais zaudējumu apjoms pieaugs, jo palielināsies nokrišņu daudzums un dienu skaits ar būtiskiem nokrišņiem. Zaudējumu pozīcijā *zaudētais laiks*: lai arī samazināsies kopējais iedzīvotāju skaits un attiecīgi arī

¹⁶³ http://www.tvnet.lv/zinas/satiksmes/621145-lietus_del_daudzviet_riga_atkal_appludusas_ielas

¹⁶⁴ <https://www.seesam.lv/lv/pieaug-klimata-parmainu-izraisito-zaudejumu-skaits-un-apmers>

¹⁶⁵ Dati reālo situāciju atspoguļo daļēji, jo apdrošinātāji nevarēja sniegt precīzu izmaksu sadalījumu.

ietekmes skarto cilvēku skaits, indikatīvie zaudējumi ir augstāki nekā esošajā situācijā, jo laika vērtība ir piesaistīta vidējās bruto darba algas izaugsmes prognozēm¹⁶⁶.

Risks: vētra un jūras vējuzplūdi

Esošā situācija

Riska zaudējumu aplēse esošajai situācijai ir balstīta uz pieejamo informāciju¹⁶⁷ par nozīmīgākajām riska izpausmēm pēdējo gadu laikā un publiski pieejamajiem pētījumiem^{168,169}. Izvērtējot publiski pieejamo informāciju par vētru un vējuzplūdu radītajiem zaudējumiem, novērojama tendence, ka riska izpausme (vētra un vējuzplūdi) 2005. gada apmērā (kopējie zaudējumi – 192,2 milj. EUR) atbilst ~ 1% no valsts IKP.

Tabula 15: Zaudējumu iespējamība un zaudējumu apmērs.

Vētras scenārijs un iestāšanās varbūtība, %	Zaudējumu apmērs no IKP (pieņēmums)
Reizi 200 gados, 0,5%	1%
Reizi 100 gados, 1%	0,5%
Reizi 20 gados, 5%	0,02%
Reizi 10 gados, 10%	0,01%
Reizi 5 gados, 20%	0,005%
Reizi 2 gados, 50%	0,002%

Vējuzplūdu radītie zaudējumi ir balstīti uz PAIC¹⁷⁰ un LVĢMC aprēķiniem¹⁷¹.

¹⁶⁶ Finanšu ministrija "Makroekonomisko pieņēmumu un prognožu skaitliskās vērtības" 11.04.2017. pieejams: http://www.fm.gov.lv/files/publiskaprivatapartneriba/170411_info_ES%20FEA.pdf

¹⁶⁷ Informatīvais ziņojums "Par vētras nodarītiem zaudējumiem pa nozarēm valsts, pašvaldību un privātā sektorā 2005.gada 8.-9.janvārī";

¹⁶⁸ Baltkonsults, SIA, 2012. Izmaksu-ieguvumu analīze plūdu riska novēršanas pasākumiem Rīgas pilsētā.

¹⁶⁹ Procesu analīzes un izpētes centrs, SIA, 2011a. Ar klimata pārmaiņām saistīto hidroloģisko procesu izpēte un prognozēšana Rīgas pilsētas teritorijā un rekomendāciju izstrāde Rīgas pilsētas teritorijas aizsardzībai. Pasūtītājs: Rīgas Domes Pilsētas attīstības departaments, 20-Sep-2010 Līguma Nr. DAE-10-20-lī, ID Nr. RD PAD 2010/9 noslēguma atskaite, Rīga.

¹⁷⁰ Ibid.

¹⁷¹ LVĢMC plūdu riska pārvaldības plāni. <https://www.meteo.lv/lapas/vide/udens/udens-apsaimniekosana-upju-baseinu-apgabalu-apsaimniekosanas-plani-upju-baseinu-apgabalu-apsaimniekosanas-plani-un-pludu-riska-parvaldiba?id=1107&nid=424>.

Tabula 16: Zaudējumi (milj. EUR) pie dažādiem plūdu scenārijiem tagad, tuvā nākotnē un tālā nākotnē.

Varbūtība	0,5%	1%	5%	10%	20%	50%
Tagadnes zaudējumi	81,1	59,1	36,0	22,9	1,9	0
Tuvas nākotnes zaudējumi	90,0	65,8	38,6	24,6	3,3	0,7
Tālās nākotnes zaudējumi	124,9	83,3	45,1	29,1	7,2	0,4

Aprēķinu rezultātā secināms, ka vētras un vējuzplūdu radītie zaudējumi ir šādi:

Tabula 17: Zaudējumi esošajā situācijā.

Zaudējumu pozīcija	Summa, EUR
Vētru radītie zaudējumi	2 204 232,36
Vējuzplūdu radītie zaudējumi	944 671,01
KOPĀ	3 148 903,37

Nākotnes prognoze

Ziņojuma 2.2.4. nodaļā veiktā analīze sniedz secinājumus, ka vētru atkārtotamība un spēkā ir sagaidāmas nebūtiskas izmaiņas gan biežuma, gan izraisīto zaudējumu ziņā. Nozīmīgākie riski saistās ar vētru izraisīto vējuzplūdu ūdenslīmeņa pieaugumu. Arī nākotnes scenārija modelēšanā ir saglabāts pieņēmums, ka vētra un vējuzplūdi nodara zaudējumus procentuālā apmērā no IKP, zaudējumu apjoma palielinājums ir izskaidrojams ar IKP palielināšanos. Salīdzinot ar esošo situāciju, sagaidāms, ka 2100.gadā vējuzplūdi sastādīs lielāku īpatsvaru no kopējā zaudējumu apjoma.

Tabula 18: Zaudējumi 2100. gadā.

Zaudējumu pozīcija	Summa, EUR
Vētru radītie zaudējumi	8 731 719,29
Vējuzplūdu radītie zaudējumi	6 860 636,58
KOPĀ	15 592 355,87

Risks: meža un kūdras ugunsgrēki

Esošā situācija

Riska radīto zaudējumu aplēse esošajā situācijā tika veikta, analizējot VMD¹⁷², CSP¹⁷³ datus un citu publiski pieejamo informāciju. Aprēķini balstīti uz divām komponentēm:

- 1) VMD statistika par mežu ugunsgrēku skaitu un uguns skarto platību, no kā ir iespējams apzināt vidējo ugunsgrēku skaitu kalendārajā gadā, kā arī vidējo statistisko viena ugunsgrēka platību.
- 2) CSP statistikas dati par vidējām meža atjaunošanas izmaksām, pieņemot, ka ugunsgrēka skartā meža īpašnieks veiks meža atjaunošanas darbus.

Tabula 19: Zaudējumi esošajā situācijā.

Zaudējumu pozīcija	Summa, EUR
Zaudējumi no mežu izdegšanas	824 567,28
Atjaunošanas izmaksas	395 626,78
KOPĀ	1 220 194,06

Nākotnes prognoze

Zaudējumu aplēses nākotnes periodam aprēķinātas, balstoties uz PAIC aprēķināto indikatoru vērtībām (Ubd_{11,2}, skatīt sadaļu 2.2.5.).

Tabula 20: Zaudējumi 2100. gadā.

Zaudējumu pozīcija	Summa, EUR
Zaudējumi no mežu izdegšanas	940 845,42
Atjaunošanas izmaksas	451 416,95
KOPĀ	1 392 262,37

Sagaidāms, ka 2100.gadā ir salīdzinoši neliels zaudējumu pieaugums, kas skaidrojams ar dienu, kurās ir vismaz vidēja ugunsbīstamība, skaita pieaugumu.

2.3.2. Sociālā ievainojamība

Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā aktuālākā ir tieši ietekme uz cilvēkiem – cilvēku veselību, dzīvību, drošību. Katram riskam apdraudētie cilvēki tika novērtēti, pirmkārt, pēc ģeogrāfiskā novietojuma. Otrkārt, tika identificētas jutīgākās

¹⁷² VMD publikācijas un statistikas pārskati: <http://www.vmd.gov.lv/valsts-meza-dienests/statiskas-lapas/publikacijas-un-statistika?nid=1717#jump>

¹⁷³ Centrālās statistikas pārvaldes datubāzes: <http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/?rxid=591af2fd-cb17-45ca-b05b-bb104eea92ff>

iedzīvotāju grupas pēc sociālajiem faktoriem, kā piemēram, vecāka gadagājuma cilvēki, personas ar invaliditāti, ģimenes ar bērniem u.tml. Atsevišķi jāpiemin, ka visos gadījumos pie būtiski apdraudētās grupas ir pieskaitāmi arī operatīvās darbības veicēji, piemēram, mediķi, glābēji, u.c. operatīvie dienesti, kuri ir iesaistīti katastrofu reaģēšanas, seku likvidēšanas un glābšanas darbos. Lai arī šī grupa nav tieši saistīta ar ģeogrāfisko novietojumu, tā tiek pieskaitīta riska grupām, sakarā ar darbības rakstura specifiku.

21.tabulā ir apkopotas un aprakstītas apdraudēto iedzīvotāju grupas katram no riskiem. Iespēju robežās ir pieminēti dati, kas tieši vai netieši ļauj novērtēt apdraudētās grupas apmēru. Tomēr, lielākoties, precīzu novērtējumu nebija iespējams veikt, līdz ar to eksperti klātienē apspriedē, balstoties uz tabulu 21, katram riskam veica novērtējumu skalā 1-5 par ietekmētās grupas izmēru (skatīt 23.tabulu).

Tabula 21: Risku apdraudētās iedzīvotāju grupas.

Risks	Ģeogrāfiskie faktori	Sociālie faktori
Mežu un kūdras purvu ugunsgrēki	Operatīvo dienestu personāls (glābēji, mediķi u.c.); Iedzīvotāji augstas ugunsbīstamības zonās. Civilās aizsardzības plānā ¹⁷⁴ kā reģioni ar paaugstinātu ugunsbīstamību (>50000 ha augstas un vidējas ugunsbīstamības mežu) ir norādīti sekojoši novadi: Ventspils novads; Talsu novads; Kuldīgas novads; Gulbenes novads. Šo novadu kopējais iedzīvotāju skaits ¹⁷⁵ ir 85 213. Šajā gadījumā jāmin, ka ne visi šo novadu iedzīvotāji ir reāli meža ugunsgrēku apdraudēti, bet nav pieejams precīzāks izvērtējums.	Iedzīvotāji, kuriem ir apgrūtināta evakuēšanās: - Ģimenes ar maziem bērniem; - Gados vecāki cilvēki; - Mazturīgie iedzīvotāji; - Cilvēki ar veselības problēmām; - Personas ar invaliditāti; - Tūristi, imigranti (valodas barjera); - Saimniecības ar mājlopiem; - Nomaļās vietās dzīvojošie cilvēki.

¹⁷⁴ MK, 2011. Valsts Civilās aizsardzības plāns. Pieejams:

http://vugd.gov.lv/files/textdoc/IEMPI_201014.pdf

¹⁷⁵ Pastāvīgo iedzīvotāju skaits 2016. gada sākumā. Centrālās statistikas pārvaldes datubāzes:

<http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/?rxid=591af2fd-cb17-45ca-b05b-bb104eea92ff>

Risks	Ģeogrāfiskie faktori	Sociālie faktori																
<p>Vētra un vējuzplūdi</p>	<p>Operatīvo dienestu personāls (glābēji, mediķi u.c.);</p> <p>Iedzīvotāji jūras vējuzplūdu riska zonās. Atbilstoši LVĢMC plūdu riska pārvaldības plāniem šādu iedzīvotāju skaits dažādas varbūtības plūdiem ir:</p> <table border="1" data-bbox="464 557 927 775"> <thead> <tr> <th>Plūdu varbūtība</th> <th>Daudzums, tūkstošos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10%</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>1%</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>0.50%</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table> <p>Iedzīvotāji, kurus ietekmē NAI, piesārņojuma u.tml. objektu applūšana – notiek dzeramā ūdens piesārņošana. Primāri ietver iedzīvotājus, kas nav pieslēgti centralizētai ūdens padevei.</p> <table border="1" data-bbox="464 1070 927 1288"> <thead> <tr> <th>Plūdu varbūtība</th> <th>Piesārņojuma objektu skaits</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10%</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>1%</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>0.50%</td> <td>65</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vētras gadījumā risks ir aktuāls visā Latvijā, bet ir mainīgs pa reģioniem. Vētras gadījumā iespējamā ietekme ir gan tiešie vētras postījumi (piemēram, norauts mājas jumts vai nogāzies koks), gan infrastruktūras bojājumi (piemēram, elektrības pārrāvumi), kas ietekmē iedzīvotājus.</p>	Plūdu varbūtība	Daudzums, tūkstošos	10%	13	1%	24	0.50%	28	Plūdu varbūtība	Piesārņojuma objektu skaits	10%	30	1%	45	0.50%	65	<p>Iedzīvotāji, kuriem ir apgrūtināta evakuēšanās:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ģimenes ar maziem bērniem; - Gados vecāki cilvēki; - Mazturīgie iedzīvotāji; - Cilvēki ar veselības problēmām; - Personas ar invaliditāti; - Tūristi, imigranti (valodas barjera); - Saimniecības ar mājlopiem; - Nomaļās vietās dzīvojošie cilvēki. <p>Iedzīvotāji ar paaugstinātu veselības problēmu risku ūdens piesārņojuma dēļ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gados vecāki cilvēki; - Mazturīgie iedzīvotāji; - Cilvēki ar veselības problēmām; - Personas ar invaliditāti; - Bērni. <p>Iedzīvotāji ar paaugstinātu risku vētras gadījumā:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gados vecāki cilvēki; - Mazturīgie iedzīvotāji un nomaļās vietās dzīvojošie cilvēki; - Cilvēki ar veselības problēmām; - Personas ar invaliditāti; - Ģimenes ar maziem bērniem.
Plūdu varbūtība	Daudzums, tūkstošos																	
10%	13																	
1%	24																	
0.50%	28																	
Plūdu varbūtība	Piesārņojuma objektu skaits																	
10%	30																	
1%	45																	
0.50%	65																	

Risks	Ģeogrāfiskie faktori	Sociālie faktori
<p>Spēcīgas lietusgāzes un to izraisītie plūdi</p>	<p>Operatīvo dienestu personāls (glābēji, mediķi u.c.);</p> <p>Iedzīvotāji plūdu riska zonās pie upēm un ezeriem (nav pieejams novērtējums)</p> <p>Iedzīvotāji pilsētās, kurus ietekmē applūdušas ielas. Nav precīza novērtējuma, bet iedzīvotāju skaits pilsētās¹⁷⁶ ir 1 339 727 (jeb 68% no kopējā iedzīvotāju skaita). No šiem iedzīvotājiem tieši apdraudēti no lietusgāžu plūdiem ir neliela daļa, bet nav pieejams precīzāks novērtējums.</p> <p>Iedzīvotāji, kurus ietekmē NAI, piesārņojuma u.tml. objektu applūšana – notiek dzeramā ūdens piesārņošana. Primāri ietver iedzīvotājus, kas nav pieslēgti centralizētai ūdens padevei.</p>	<p>Iedzīvotāji, kuriem ir apgrūtināta evakuēšanās:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ģimenes ar maziem bērniem; - Gados vecāki cilvēki; - Mazturīgie iedzīvotāji; - Cilvēki ar veselības problēmām; - Personas ar invaliditāti; - Tūristi, imigranti (valodas barjera); - Saimniecības ar mājlopiem; - Nomaļās vietās dzīvojošie cilvēki. <p>Pilsētas plūdu gadījumā primāri ietekmēti ir iedzīvotāji, kuriem darba vai citu iemeslu dēļ ir nepieciešams pārvietoties. Tas ietver:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Darbiniekus ar darbu ārpus mājām; - Ģimenes ar pirmskolas un skolas vecuma bērniem. <p>Ūdens piesārņojuma apdraudētās grupas (paaugstināts risks veselības problēmām):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gados vecāki cilvēki; - Mazturīgie iedzīvotāji; - Cilvēki ar veselības problēmām; - Bērni.

Risks	Ģeogrāfiskie faktori	Sociālie faktori																
Pavasara pali un ledus sastrēgumi	<p>Iedzīvotāji palu plūdu riska teritorijās. Atbilstoši LVĢMC plūdu riska pārvaldības plāniem šādu iedzīvotāju skaits dažādas varbūtības plūdiem ir:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Plūdu varbūtība</th> <th>Daudzums, tūkstošos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10%</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>1%</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>0.50%</td> <td>98</td> </tr> </tbody> </table> <p>Iedzīvotāji, kurus ietekmē NAI, piesārņojuma u.tml. objektu applūšana – notiek dzeramā ūdens piesārņošana. Primāri ietver iedzīvotājus, kas nav pieslēgti centralizētai ūdens padevei.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Plūdu varbūtība</th> <th>Piesārņojuma objektu skaits</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10%</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>1%</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>0.50%</td> <td>250</td> </tr> </tbody> </table>	Plūdu varbūtība	Daudzums, tūkstošos	10%	48	1%	90	0.50%	98	Plūdu varbūtība	Piesārņojuma objektu skaits	10%	120	1%	200	0.50%	250	<p>Iedzīvotāji, kuriem ir apgrūtināta evakuēšanās:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ģimenes ar maziem bērniem; - Gados vecāki cilvēki; - Mazturīgie iedzīvotāji; - Cilvēki ar veselības problēmām; - Personas ar invaliditāti; - Tūristi, imigranti (valodas barjera); - Saimniecības ar mājlopiem; - Nomaļās vietās dzīvojošie cilvēki. <p>Ūdens piesārņojuma apdraudētās grupas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gados vecāki cilvēki; - Mazturīgie iedzīvotāji; - Cilvēki ar veselības problēmām; - Bērni.
Plūdu varbūtība	Daudzums, tūkstošos																	
10%	48																	
1%	90																	
0.50%	98																	
Plūdu varbūtība	Piesārņojuma objektu skaits																	
10%	120																	
1%	200																	
0.50%	250																	

2.3.3. Sistēmas adaptācijas spējas izvērtējums

Sistēmas adaptācijas spējas izvērtējums tika veidots, balstoties uz civilās aizsardzības nozares eksperta novērtējumu. Balstoties uz literatūras izpēti^{177,178}, tika izvirzīti galvenie kritēriji, kas raksturotu sistēmas adaptācijas spēju, un katram no šiem kritērijiem tika veikts novērtējums skalā 0-2 (skatīt 22.tabulu). 0 nozīmē, ka vispār netiek realizēts prasītais kritērijs un 2, ka tas tiek pilnībā realizēts. Apkopojot novērtējumus katram no riskiem un ņemot pirmos divus punktus ar lielāku svaru, šai

¹⁷⁶ Pastāvīgo iedzīvotāju skaits 2016. gada sākumā. Centrālās statistikas pārvaldes datubāzes: <http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/?rxid=591af2fd-cb17-45ca-b05b-bb104eea92ff>

¹⁷⁷ UNISDR, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. The United Nations office for disaster risk reduction.

¹⁷⁸ Reademaekers, K., Eichler, L., Widerberg, O., Anagnosti, S., Few, R., Rebora, N., Rudari, R., Console, R., 2013. Good practices in disaster prevention. Final Report. Ecorys. Pieejams: http://phase1.pprdeast2.eu/assets/files/Publications/Good_Practices_in_Disaster_Prevention.pdf

apkopojumā tika iegūts kopējais sistēmas adaptācijas novērtējums skalā no 1-5 (skatīt 23.tabulu).

Tabula 22: Sistēmas adaptācijas spējas novērtējums.

Apzīmējums	Kritērijs	Ugunsgrēki	Pavasara pali	Lietusgāzes	Vētra un vēju plūdi
I ₁	Ir izstrādāta likumdošana	2	2	2	1
I ₂	Ir izstrādāta stratēģija un civilās aizsardzības plāni katastrofu pārvaldībai	2	2	1	1
I ₃	Ir izstrādāti kritēriji un tiek veikta periodiska risku novērtēšana, lai pārliecinātos par iespējamajām izmaiņām	1	1	1	1
I ₄	Tiek nodrošināta sabiedrības informēšana un izglītība	1	1	1	1
I ₅	Ir uzturēta un tiek regulāri papildināta zaudējumu datu bāze	1	1	1	1
I ₆	Tiek ņemta vērā zinātnes atklājumi un modernās tehnoloģijas plānu un politikas dokumentu izstrādē	1	1	1	1
Kopā		12	12	10	8
Adaptācijas spēja (1-5)		3.750	3.750	3.125	2.500

Iespējamais novērtējums katram kritērijam:

0	Kritērijs netiek realizēts
1	Kritērijs daļēji realizēts
2	Kritērijs ir pilnvērtīgi realizēts

Sistēmas pielāgošanās spējas aprēķins katram no riskiem veikts, izmantojot šādu formulu:

$$(2 I_1 + 2 I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6) * 5/16$$

2.3.4. Ievainojamības novērtējums

23.tabulā ir dots ievainojamības novērtējums izvēlētajiem 4 riskiem. Riska līmenis ir ņemts no risku matricas riskiem nākotnē (25.attēls). Ietekmētās grupas lielums ir novērtēts skalā no 1-5 pēc eksperta novērtējuma, balstoties uz 21.tabulu. Sistēmas pielāgošanās spēja ir novērtēta skalā 1-5, balstoties uz 22.tabulu. Savukārt ekonomisko zaudējumu novērtējums skalā 1-5 balstās uz sadaļu 2.3.1. Apkopojot novērtējumus, tika iegūts, ka vētra un vējuzplūdiem ir augstākais ievainojamības līmenis starp riskiem un tas atbilst vidējai ievainojamībai. Pavasara paliem un ledus sastrēgumiem ir nākamais augstākais ievainojamības līmenis, arī vidējs. Savukārt zems ievainojamības līmenis tika iegūts mežu un kūdras ugunsgrēkiem un spēcīgām lietusgāzēm un to izraisītajiem plūdiem.

Tabula 23: Ievainojamības novērtējums.

Risks	Riska līmenis	Ietekmētā grupas lielums	Sistēmas pielāgošanās spēja	Ekonomisko zaudējumu novērtējums	Ievainojamības līmenis
Mežu un kūdras ugunsgrēki	15 (Risks ar vidējām sekām un ar ļoti augstu varbūtību)	2 (maza)	3.75 (vidēja)	3 (vidējs)	2 (zems)
Vētra un vējuzplūdi	12 (Risks ar smagām sekām un vidēju varbūtību)	5 (ļoti liela)	2.5 (vidēja)	3 (vidējs)	3 (vidējs)
Spēcīgas lietusgāzes un to izraisītie plūdi	10 (Risks ar nozīmīgām sekām un ļoti augstu varbūtību)	4 (vidēja)	3.125 (vidēja)	1 (ļoti zems)	2 (zems)
Pavasara pali un ledus sastrēgumi	6 (Risks ar nozīmīgām sekām un vidēju varbūtību)	5 (ļoti liela)	3.75 (augsta)	3 (vidējs)	2.5 (vidējs)

Ievainojamības līmenis tika aprēķināts, izmantojot šādu formulu:

$$IL = (RL/5 + IGL + (5 - SPS) + EZN) / 4,$$

kur

IL – ievainojamības līmenis,

RL – riska līmenis,

IGL – ietekmētās grupas lielums,

SPS – sistēmas pielāgošanās spēja,

EZN – ekonomisko zaudējumu novērtējums.

3. Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomas pielāgošanās klimata pārmaiņām

3.1. Identificētie pielāgošanās pasākumi

Lai veicinātu sistēmas pielāgošanās spēju, kā arī mazinātu ievainojamību pret klimata pārmaiņu radītajiem riskiem, nepieciešams identificēt būtiskākos klimata pārmaiņu pielāgošanās pasākumus.

Pielāgošanās pasākumi tika izvēlēti ar ekspertu grupā, ņemot vērā vairākus faktoros. Sākotnēji prāta vētras rezultātā tika izvirzīti vairāki pasākumi. Tika arī ņemti vērā ārējo nozares ekspertu anketu (skatīt sadaļu 1.3.2.) rezultāti, kurās aptaujātie eksperti norādīja savas idejas par iespējamiem pielāgošanās pasākumiem.

Lai izvēlētos būtiskākos pasākumus, tika ņemti vērā vairāki faktori:

1. Pirmkārt, ir nepieciešams, lai visi izvērtētie būtiskie riski būtu nosegti ar vismaz kādu no izvēlētajiem pasākumiem.
2. Otrkārt, tika ņemts vērā, ka katastrofu pārvaldībā ir izšķiramas trīs veidu katastrofu pārvaldības darbības – preventīvās darbības, ārkārtas situācijas plānošana un pārvaldība (reaģēšana) un pēckatastrofas palīdzība. Tika izvirzīts mērķis, lai pielāgošanās pasākumi kopumā palīdz visām šīm trim darbībām.
3. Treškārt, tika identificēti pasākumi, kas palīdzētu rast sinerģiju un risināt citas akūtas šī brīža problēmas civilās aizsardzības nozarē – piemēram, vienotas katastrofu zaudējumu datu bāzes neesamība.
4. Ceturtkārt, ir svarīgi, lai izvēlētie pasākumi būtu praktiski, realizējami un ar augstu ticamību, ka tiem tiktu iegūts atbalsts no politikas veidotāju puses.

24.tabulā ir apkopoti izvēlētie pielāgošanās pasākumi un to atbilstība katastrofu pārvaldības darbību veidiem.

Izvēlēto pielāgošanās pasākumu apraksts sniegts sadaļā 3.2.

Tabula 24: Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomas pielāgošanās pasākumi klimata pārmaiņām.

Nr.p.k.	Pielāgošanās pasākumi	Novēršana	Ārkārtas situācijas plānošana un pārvaldība	Pēckatastrofas palīdzība un apdrošināšana
1	Vienotas katastrofu zaudējumu datu bāzes izveidošana		X	X
2	Agrīnā brīdināšana		X	
3	Monitoringa un prognozēšanas sistēmas uzlabošana	X	X	
4	Teritoriālpilnošuma un atbilstošās likumdošanas adaptācija	X		
5	Izglītība (tiek plānots Cilvēkdrošības mācību kurss)	X	X	

3.2. Pielāgošanās pasākumu apraksts

3.2.1. Vienotas katastrofu zaudējumu datu bāzes izveidošana

Pasākuma būtība: *“Izstrādāt kritērijus un metodiku katastrofu identificēšanai un zaudējumu datu novērtēšanai. Izstrādāt datu bāzi, kurā tiktu uzkrāti dati par katastrofām un to izraisītajiem zaudējumiem.”*

Vienotas katastrofu zaudējumu datu bāze, kas būtu pieejama publiskai lietošanai, tiek uzskatīts par svarīgu rīku katastrofu pārvaldībai - risku analīzei un ievainojamības novērtēšanai^{179,180}.

Šī pasākuma ieviešana sastāv no trim posmiem.

Pirmais posms šim pasākumam ir pētījums, kas sastāvētu no divām daļām. Pirmā daļa ir subjektu identificēšana, kuriem šāda datu bāze būtu aktuāla. Tas ietver gan datu bāzes lietotājus, kuriem tā būtu jāpapildina (valsts iestādes, pašvaldības, komersanti u.tml.), gan potenciālos ieguvējus no šādas datu bāzes (katastrofu pārvaldīšanas subjekti, kuriem jāveic katastrofu riska novērtēšana, lai efektīvāk plānotu un apstrādātu līdzekļus neparedzētiem gadījumiem; apdrošinātāji, u.tml.). Ir nepieciešams identificēt, kādi ir pieejamie dati šobrīd katras nozares jomā un kādus datus būtu nepieciešams sākt uzkrāt. Piemēram, par labās prakses piemēru var izmantot Eiropas Komisijas Kopējā pētniecības centra (*Joint Research Centre*) izstrādātās vadlīnijas par katastrofu postījumu un zaudējumu datu uzkrāšanu un dalīšanos¹⁸¹, kurā iekļauti citu valstu labās prakses piemēri un pētniecības atziņas. Otrā pētījuma daļa būtu uz apkopotās informācijas balstīta metodikas un kritēriju izstrāde katastrofu un to zaudējumu reģistrēšanai. Lai notiktu efektīva katastrofu zaudējumu datu uzkrāšana, jāparedz skaidri pienākumi normatīvajos aktos katastrofu pārvaldīšanas subjektiem, atbildīgajiem dienestiem, pašvaldībām un komersantiem.

Otrais pasākuma posms ir datu bāzes izstrāde un uzturēšana, kā arī informatīvo materiālu izstrāde datu bāzes lietotājiem (gan tiem, kas ievada datus, gan tiem, kas pieprasa un lieto datus).

Trešais posms ir valsts institūciju, pašvaldību pārstāvju un citu aktuālo komersantu informēšana un apmācība. Ņemot vērā CAKP likumā noteikto deleģējumu, VUGD varētu pārvaldīt un uzturēt šādu katastrofu zaudējumu datu bāzi, ka arī nodrošināt visu iesaistīto pušu apmācību. Piemēram, veicot pašvaldību civilās aizsardzības komisiju apmācības procesu, VUGD varētu nodrošināt arī lietotāju

¹⁷⁹ Rose, A., 2004. Economic principles, issues, and research priorities in hazard loss estimation. In Modeling spatial and economic impacts of disasters (13-36). Springer Berlin Heidelberg.

¹⁸⁰ Reademaekers, K., Eichler, L., Widerberg, O., Anagnosti, S., Few, R., Rebor, N., Rudari, R., Console, R., 2013. Good practices in disaster prevention. Final Report. Ecorys. Pieejams: http://phase1.pprdeast2.eu/assets/files/Publications/Good_Practices_in_Disaster_Prevention.pdf

¹⁸¹ Joint Research Centre, 2015. Guidance for Recording and Sharing Disaster Damage and Loss Data. Pieejams: http://drj.jrc.ec.europa.eu/Portals/0/Loss/JRC_guidelines_loss_data_recording_v10.pdf

apmācību ar minēto datu bāzi. Šāda pieeja, kas integrēta civilās aizsardzības apmācības procesā, VUGD neradītu papildus izdevumus un organizatorisko slogu.

3.2.2. Agrīnā brīdināšana

Pasākuma būtība: *“Agrīnās brīdināšanas sistēmas pilnveidošana, izstrāde un ieviešana, balstoties uz šūnu apraides (cell broadcasting) sistēmu, kas būtiski uzlabotu gan ātrumu, kurā iedzīvotāji tiek brīdināti un informēti, gan palīdzētu precīzāk informēt iedzīvotājus, kuriem atbilstošais risks ir aktuāls (pēc apdraudējuma vietas).”*

Šobrīd valstī katastrofu gadījumos iedzīvotājus ir iespējams brīdināt, izmantojot trauksmes un apziņošanas sistēmu, kas balstās uz sirēnām un informācijas izziņošanu medijos. Esošai sistēmai ir nepilnības, kas neļauj informācijas izplatītājam (VUGD) mērķtiecīgi un savlaicīgi nodot sabiedrībai informāciju par katastrofu vai tās apdraudējumu. 2013.gadā VUGD un SKDS veiktajā pētījumā par Civilās trauksmes un apziņošanas sistēmas efektivitātes novērtējumu¹⁸² tika konstatēts, ka no lēmuma pieņemšanas brīža par sirēnas ieslēgšanu, līdz sirēnas reālai ieslēgšanai un informācijas pārraidīšanai plašsaziņas līdzekļos, nepieciešamas 28 minūtes. Tāpat arī esošais sirēnu izvietojuma blīvums ir nepietiekošs, jo neaptver lielu daļu teritorijas, piemēram, sirēnas nav izvietotas mazāk blīvi apdzīvotajās teritorijās. Pilnveidojot un ieviešot šūnas apraides sistēmu, tā varētu nodrošināt vairāku viegli ievainojamu sociālo grupu sasniegšanu un informēšanu par katastrofu vai tās draudiem, piemēram, vārdzirdīgas un nedzirdīgas personas, vai tūristus, kuri atrodas riska teritorijā. Šādas sistēmas ieviešana varētu nodrošināt daudz ātrāku un savlaicīgāku brīdināšanu un informācijas izplatīšanu iedzīvotājiem par rīcību, kuri atrodas katastrofas apdraudētajā teritorijā. Esošās trauksmes apziņošanas sistēmas vietā šūnas apraides sistēma nodrošinātu informācijas izplatīšanu aptuveni 5 minūšu laikā no lēmuma pieņemšanas brīža. Papildus tam, šūnas apraides izmantošana nodrošinās lielāku iespējamību sasniegt mērķa grupu (iedzīvotājus), jo informācijas pārraidīšanas tiek nodrošināta uz lietotāju mobilajiem telefoniem¹⁸³.

Šī pasākuma ieviešana sastāv no diviem posmiem.

Pirmais posms ir atbilstoša tiesību aktu izstrāde, un grozījumu veikšana esošajos dokumentos, kas ir saistīti ar iedzīvotāju agrīno brīdināšanu, mobilo operatoru pienākumiem, licences nosacījumiem mobilo operatoru darbībai u.c. Šis posms ietver arī atbilstošu tehnoloģiju ieviešanu un sistēmas uzturēšanu. Kā pamatu pirmajam posmam var izmantot Lietuvas pieredzi, kur jau 2012. gadā veiksmīgi ir ieviesta šūnu apraides sistēma.

¹⁸² VUGD, 2013. Civilās trauksmes un apziņošanas sistēmas efektivitātes novērtējums. Pieejams: <http://vugd.gov.lv/lat/aktualitates/publikacijas/petijumi>

¹⁸³ VUGD prezentācijas materiāli un NTServiss materiāli. Šūnas apraides sistēma. Pieejams: <http://www.one2many.eu/en/cell-broadcast/>

Otrais posms ir iedzīvotāju informēšana un apmācība attiecībā uz jauno agrinās brīdināšanas sistēmu. Šis posms ietver arī aktivitātes, lai nodrošinātu, ka pēc iespējas vairāk iedzīvotāju saņem jaunās sistēmas brīdinājumus. Piemēram, ja šūnas apraides funkcija mobilajos tālruņos nav iespējota, tad iedzīvotājiem jāsniedz informācija par to aktivizēšanu. Tāpat jāmeklē iespējas sadarboties ar mobilo telefonu izplatītājiem un telefonu ražotājiem, lai Eiropas reģionā šūnas apraides sistēma būtu iespējota jau mobilo telefonu izplatīšanas un tirdzniecības laikā.

3.2.3. Prognozēšanas un monitoringa sistēmas uzlabojumi

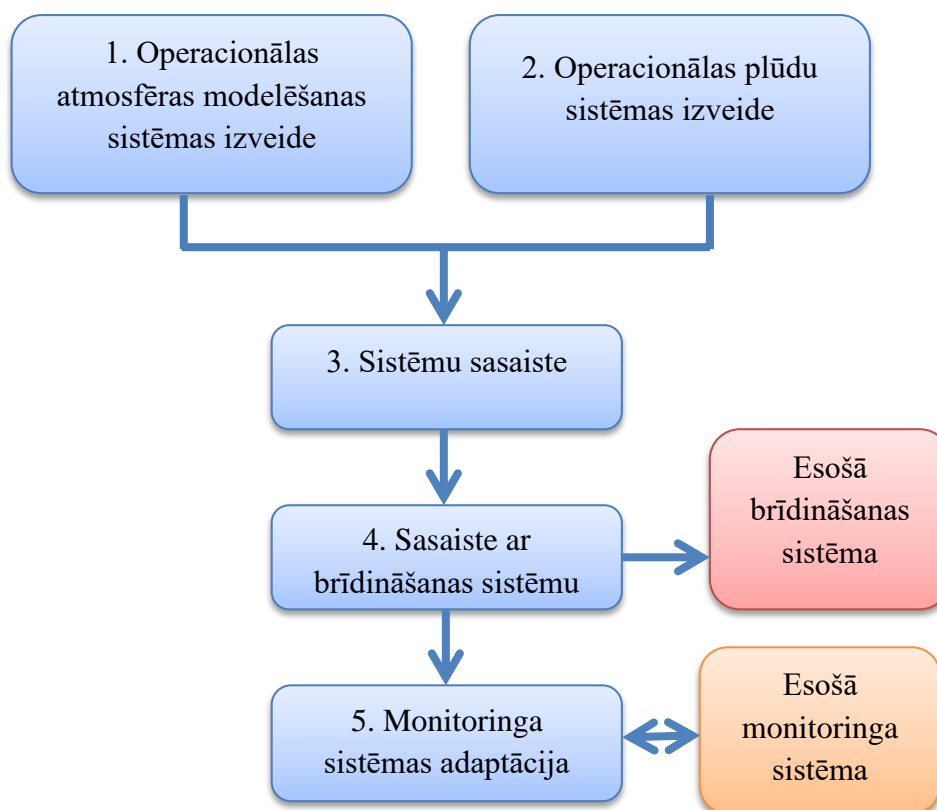
Pasākuma būtība. *“Katastrofas prognozēšanas sistēmu uzlabojumi un to sasaiste ar esošo brīdināšanas un monitoringa sistēmu. Šī pasākuma rezultātā tiktu uzlabota LVGMC kapacitāte un veikto prognožu kvalitāte.”*

Uzlabojumi meteoroloģisko apstākļu – tāpat arī to ekstremālo (t.sk. katastrofālo) vērtību – prognozēšanas sistēmā dotu precīzākas un uzticamākas laika prognozes. Šādas prognozes ļautu pilnvērtīgāk sagatavoties un reaģēt uz potenciālajām katastrofām, tai skaitā precīzāk plānot nepieciešamos resursus un spēkus attiecīgajos reģionos. Drošākas prognozes veicinātu iedzīvotāju uzticību, kas veicinātu atbilstošu piesardzības pasākumu ievērošanu ekstrēmu laika apstākļu brīdinājumu gadījumos.

Šī pasākuma ieviešana sastāv no diviem posmiem, ko veido piecas aktivitātes (ieviešanas shēma 26.attēlā).

Pirmais posms ir uz matemātiskajiem dabas procesu modeļiem balstītu operacionālu sistēmu izveide Latvijai – operacionālās atmosfēras modelēšanas sistēmas izveide un operacionālas plūdu brīdināšanas sistēmas izveide. Tas ietver gan sākotnējo sistēmu izveidi, gan to turpmāko uzturēšanu un periodisku atjaunošanu (orientējoši, reizi 6 gados). Šādas sistēmas jau ir izstrādātas kaimiņvalstīs un būtu lietderīgi izmantot viņu pieredzi.

Otrais posms būtu procedūru izveide, kas ļautu izstrādāto sistēmu sniegtos rezultātus apvienot un izmantot precīzāku prognožu izstrādei, kā arī izveidoto sistēmu integrēšana esošajās brīdināšanas un monitoringa sistēmās.



Attēls 26: Pasākuma "Prognozēšanas un monitoringa sistēmas uzlabošana" ieviešanas shēma.

3.2.4. Teritoriālpārvaldības un atbilstošās likumdošanas adaptācija

Pasākuma būtība: *“Būvniecības ierobežojumu un rekomendāciju pārskatīšana, ņemot vērā klimata pārmaiņas nākotnē, lai noteiktu palu, vējuzplūdu un lietus plūdu riska zonas.”*

Plūdu riska teritorijas jau ir izvērtētas LVĢMC ziņojumos par upju baseiniem¹⁸⁴. Visos šajos ziņojumos ir pieminēts apdraudēto iedzīvotāju skaits dažādu varbūtību plūdiem, un ir gaidāms, ka šādu iedzīvotāju skaits pieaugs jūras vējuzplūdu un lietus izraisītu plūdu gadījumā, bet samazināsies – palu izraisītu plūdu gadījumā. Esošie normatīvie akti, piemēram būvnormatīvi, teritoriālpārvaldības regulējoši akti, tai skaitā aizsargjoslu noteikšanas metodika MK (2008)¹⁸⁵, neņem vērā plūdu riska zonu izmaiņas nākotnē.

Šis pasākums ietver divas daļas, kas ir realizējamas paralēli. Pirmkārt, ir nepieciešams veikt izmaiņas likumdošanā, kas noteiktu ierobežojumus būvēt

¹⁸⁴ LVĢMC plūdu riska pārvaldības plāni. <https://www.meteo.lv/lapas/vide/udens/udens-apsaimniekosana-upju-baseinu-apgabalu-apsaimniekosanas-plani-upju-baseinu-apgabalu-apsaimniekosanas-plani-un-pludu-riska-parvaldiba?id=1107&nid=424>

¹⁸⁵ MK, 2008. Virszemes ūdensobjektu aizsargjoslu noteikšanas metodika. Ministru kabineta noteikumi Nr.406, izdoti saskaņā ar Aizsargjoslu likuma 59.panta pirmo daļu. Rīgā 2008.gada 3.jūnijā (prot. Nr.37 30.§)

teritorijās, kas būs plūdu apdraudētas nākotnē klimata pārmaiņu rezultātā. Tai skaitā jāizvērtē, cik tālas nākotnes prognozes tiek ņemtas vērā. Otrkārt, ir nepieciešams veikt izvērtējumu plūdu risku zonām dažādas iespējamības un dažādu cēloņu izraisītiem plūdiem nākotnē.

Papildus, šī pasākuma ietvaros jāapskata esošās plūdu riska apdraudētās teritorijas un šajās teritorijās pakļautie iedzīvotāji, kā arī jāizvērtē pašvaldību iespējas un izdevumi plūdu riska novēršanai. Piemēram, īpašuma atpirkšana vai citu preventīvu pasākumu īstenošana. Šī pasākuma ietvaros galvenais mērķis ir novērtēt iespējamus zaudējumus, nevis izvērtēt tālākos darbības plānus.

3.2.5. Izglītība – cilvēkdrošības mācību kurss

Pasākuma būtība: *“Papildināt cilvēkdrošības mācību kursu, kura ieviešana plānota 2018./2019. mācību gadā, ar klimata pārmaiņu izvērtējumu un ietekmi uz drošības riskiem.*

Izglītības ministrija sadarbībā ar citām valsts institūcijām un nevalstiskajām organizācijām uzsākusi darbu pie cilvēkdrošības mācību kursa satura izstrādes Eiropas Savienības fondu projekta pasākuma “Kompetenču pieejā balstīta vispārējās izglītības satura aprobācija un ieviešana” ietvaros. No 2018./2019. mācību gada tiks uzsākta cilvēkdrošības mācību kursa ieviešana. Kurša ietvaros paredzēta zināšanu, prasmju un attieksmju veidošana par fizisko veselību un drošību, veicinot spēju identificēt apdraudējumus un riskus dažādās vidēs un mainīgos apstākļos, kā arī atbilstošu līdzekļu izvēli un rīcību to novēršanai¹⁸⁶. Izstrādājot plānoto mācību kursa saturu, jāņem vērā arī klimata pārmaiņu izvērtējums un ietekme, šos klimatu pārmaiņu pasākumu jautājumus integrējot dažādu nozaru specifiskos jautājumus. Kurša satura izstrādes laikā nepieciešams pieaicināt klimata pārmaiņu jomas ekspertus, kas būtu jāparedz esošajā finanšu plānošanas procesā, neradot papildus izmaksas. Kursā vajadzētu integrēt prognozēto klimata pārmaiņu izpausmju tendences, un izglītēt par potenciālo ietekmi uz katastrofu pārvaldību. Programmas saturs regulāri jāpārskata, ņemot vērā jaunus atklājumus un aktuālās prognozes.

¹⁸⁶ http://visc.gov.lv/aktualitates/dokumenti/2016_relizes/20160308_cilvdros_kurss.pdf

3.3. Pielāgošanās pasākumu izmaksu efektivitātes un ieguvumu-zaudējumu analīze

Nodaļā apskatītas izvēlēto pielāgošanās pasākumu izmaksas un to efektivitāte, sākumā raksturojot pielietoto metodoloģiju un pieņēmumus par katra izvēlēta pielāgošanās pasākuma izmaksu pozīcijām. Tālāk apskatīti aprēķinu rezultāti, sniedzot ieskatu katra pasākuma radītājās izmaksās un to efektivitātē, kā arī salīdzinot pasākumus savā starpā.

Ņemot vērā pētījuma apjomu un jomas specifiku, piesaistītie eksperti novērtējuši, ka šī pētījuma ietvaros nav iespējams prognozēt vairāku konkrētu pielāgošanās pasākumu ietekmi uz klimata pārmaiņu radīto risku sekām civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā nākotnē. Līdz ar to pasākumu radītie ieguvumi pašreiz nav aprēķināmi monetāri un netiek analizēti.

3.3.1. Aprēķinos izmantotā metodoloģija un pieņēmumi

Identificēto pielāgošanās pasākumu izmaksu efektivitātes analīze atspoguļo identificēto pasākumu izmaksu efektivitāti pret iedzīvotāju skaitu, ņemot vērā arī tā prognozētās izmaiņas nākotnē, tādējādi sniedzot priekšstatu par šādu pasākumu ieviešanas lietderību. Izmaksu efektivitātes analīze veikta, balstoties uz esošajām cenām, ņemot vērā cenu un naudas vērtības izmaiņas nākotnē.

Katrs no pielāgošanās pasākumiem analīzes gaitā tika operacionalizēts, identificējot nozīmīgākās izmaksu pozīcijas, kas ietveramas novērtējumā. Izmaksu vērtības tika noteiktas, balstoties uz esošo situāciju un izmaksām, izmantojot statistiku, pētījumu rezultātus, kā arī ekspertu grupā izstrādājot pieņēmumus.

Analīzes rezultātā aprēķinātās vērtības (monetāri), tika diskontētas, izmantojot diskonta likmi 2,6%. Sociāli ekonomisko ieguvumu un zaudējumu analīzē diskontēšanai tradicionāli izmanto vērtības 3-4% apmērā, un investīciju aprēķinos tiek izmantota finanšu diskonta likme 4% apmērā, kas ir vispārpieņemtā prakse ES investīciju projektos¹⁸⁷ un kas atbilst LR Finanšu ministrijas 11.04.2017. publicētajām makroekonomisko pieņēmumu un prognožu skaitliskajām vērtībām Eiropas Savienības struktūrfondu un Kohēzijas fonda projektiem¹⁸⁸.

Šajā pētījumā aprēķiniem izvēlēta diskonta likme 2,60%, balstoties uz ārvalstu publikāciju par ilgtermiņa projektos (100 gadi un vairāk) izmantojamām diskonta likmēm, kas ir aktuālas klimata pārmaiņu novērtēšanā¹⁸⁹. Izmaksu un ieņēmumu

¹⁸⁷ Sartori, D., Catalano, G., Genco, M., Pancotti, C., Sirtori, E., Vignetti, S. and Del Bo, C., 2014. Guide To cost-benefit analysis of investment projects: Economic appraisal tool for cohesion policy 2014–2020. Evaluation Unit, DG Regional Policy, European Commission.

¹⁸⁸ http://www.fm.gov.lv/files/publiskaprivatapartneriba/170411_info_ES%20FEA.pdf

¹⁸⁹ Giglio, S., Maggiori, M. and Stroebe, J., 2014. Very long-run discount rates. The Quarterly Journal of Economics, p.qju036.

pozīcijas ir indeksētas atbilstoši LR Finanšu ministrijas 11.04.2017 publicētajiem makroekonomiskajiem pieņēmumiem un prognozēm¹⁹⁰.

3.3.2. Pielāgošanās pasākumu izmaksu efektivitātes analizē izmantotie pieņēmumi

Adaptācijas pasākums: vienotas katastrofu zaudējumu datu bāzes izveidošana

Adaptācijas pasākuma izmaksu aplēse sniegta 25.tabulā.

Tabula 25: Adaptācijas pasākuma "Vienotas katastrofu zaudējuma datu bāzes izveidošanas" izmaksu aplēse

Nr.	Izmaksu pozīcija	Ieviešanas izmaksas, EUR	Uzturēšanas izmaksas, EUR (periodiskums)	Avots, pieņēmumi
1.	1.Pētījums	40 000,00	-	Ekspertu sniegtā informācija
2.	2.Pētījums	-	-	Nodrošina atbildīgās iestādes, savas kompetences ietvaros
3.	Vienotas datu bāzes izstrāde un ieviešana	65 070,97	-	RAIM sistēmas izstrādes iepirkums ¹⁹¹ Ņemot vērā RAIM sistēmas komplekso uzbūvi, vienotās katastrofu zaudējuma datu bāzes izstrādes izmaksas aplēstas 1/5 daļas apmērā no RAIM sistēmas izmaksām.
4.	Informatīvo materiālu izstrāde datu bāzes lietotājiem	4 000,00	-	Ekspertu sniegtā informācija
5.	Pašvaldību pārstāvju un citu aktuālo komersantu informēšana un apmācība	-	-	Nodrošina VUGD, papildus izmaksas nerada.

¹⁹⁰ http://www.fm.gov.lv/files/publiskapriivatapartneriba/170411_info_ES%20FEA.pdf

¹⁹¹ http://www.vraa.gov.lv/uploads/2011.07.22_atversanas%20protokols28.pdf

Nr.	Izmaksu pozīcija	Ieviešanas izmaksas, EUR	Uzturēšanas izmaksas, EUR (periodiskums)	Avots, pieņēmumi
6.	Datubāzes uzturēšana	-	-	Nodrošina Iekšlietu ministrijas informācijas centrs esošās kapacitātes ietvaros.
7.	Papildinājumu ieviešana	-	9 230,00	Ekspertu sniegtā informācija.

Pasākuma īstenošanas rezultātā sagaidāmie (nemonetārie/netiešie) ieguvumi un rezultāti:

- Vienota katastrofu zaudējumu datu bāze, kas būtu pieejama publiskai lietošanai. Šāda datubāze tiek uzskatīta par svarīgu rīku katastrofu pārvaldībai – risku analīzei un ievainojamības novērtēšanai^{192,193}.
- Vienotas datubāzes izstrāde un ieviešana ļaus būtiski samazināt par datu apkopošanu atbildīgo darbinieku patērēto laiku datu apkopošanai. Saskaņā ar ekspertu sniegto viedokli, ir iespējams sasniegt laika ietaupījumu līdz 40 darba dienu ekvivalentā četru gadu laika periodā.
- Atvieglota (būtiski ātrāka) katastrofu zaudējumu aprēķināšanas kārtība visām iesaistītajām pusēm (ministrijas, pašvaldības, VUGD, NMPD u.c.).
- Ātrāka lēmumu pieņemšana (zaudējumu kompensēšana, ieskaitot apdrošināšanas kompānijas).

Adaptācijas pasākums: Agrīnā brīdināšana

Saskaņā ar VUGD un SKDS veikto pētījumu¹⁹⁴, pašreizējā situācijā esošās 164 sirēnas un brīdināšanas sistēma praktiskās izmantošanas režīmā varētu sasniegt līdz 37% valsts iedzīvotājus. Tas ir vērtējams kā zems rādītājs. Izvirzītais mērķis ir vismaz dubultot brīdināšanas sistēmas sasniegto cilvēku skaitu. Lai sasniegtu izvirzīto mērķi, pastāv divas alternatīvas: (1) dubultot brīdināšanas sirēnu skaitu, (2) agrīnās brīdināšanas sistēmas, balstoties uz šūnu apraides sistēmu izstrāde un ieviešana. Alternatīvu ieviešanas un uzturēšanas izmaksas apkopotas 26.-27.tabulās.

¹⁹² UNISDR, 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. The United Nations office for disaster risk reduction.

¹⁹³ Reademaekers, K., Eichler, L., Widerberg, O., Anagnosti, S., Few, R., Rebora, N., Rudari, R., Console, R., 2013. Good practices in disaster prevention. Final Report. Ecorys. Pieejams: http://phase1.pprdeast2.eu/assets/files/Publications/Good_Practices_in_Disaster_Prevention.pdf

¹⁹⁴ VUGD, 2013. Civilās trauksmes un apziņošanas sistēmas efektivitātes novērtējums. Pieejams: <http://vugd.gov.lv/lat/aktualitates/publikacijas/petijumi>.

Tabula 26: 1. alternatīvas ieviešanas un uzturēšanas izmaksas.

Nr.	Izmaksu pozīcija	Ieviešanas izmaksas, EUR	Uzturēšanas izmaksas, EUR (periodiskums)	Avots, pieņēmumi
1.	Sirēnu iegāde un uzstādīšana (164 gab.)	7 095 294,69	-	43 263,99 EUR x 164 gab.
2.	Uzturēšanas izmaksas	-	118 369,14 (katru gadu)	Esošo sirēnu uzturēšanas izmaksas x 2; Civilās trauksmes un apziņošanas sistēmas efektivitātes novērtējuma prezentācija; ekspertu sniegtā informācija

Tabula 27: 2. alternatīvas ieviešanas un uzturēšanas izmaksas.

Nr.	Izmaksu pozīcija	Ieviešanas izmaksas, EUR	Uzturēšanas izmaksas, EUR (periodiskums)	Avots, pieņēmumi
1.	Apziņošanas un vadības sistēmas izveidošana (AVS)	736 920,00	-	Ekspertu sniegtā informācija
2.	Šūnu apraides centra (ŠAC) infrastruktūra priekš 2G, 3G, 4G un 5G šūnas tīkla savienojuma	1 375 584,00	-	Ekspertu sniegtā informācija
3.	Šūnas apraides šūnu aktivizēšana 2G, 3G, 4G un 5G tīklā	2 407 272,00	-	Ekspertu sniegtā informācija
4.	Gada uzturēšanas pakalpojumi	-	393 024,00 (katru gadu)	Ekspertu sniegtā informācija
5.	Esošo trauksmes sirēnu sistēmas uzturēšana	-	59 184,57 (katru gadu)	Civilās trauksmes un apziņošanas sistēmas efektivitātes novērtējuma prezentācija; ekspertu sniegtā informācija

2.alternatīvas ieviešanas izmaksas ir par 4,5 milj. EUR mazākas nekā 1.alternatīvas ieviešanas izmaksas, tomēr ikgadējās uzturēšanas izmaksas

2.alternatīvas gadījumā katru gadu ir par nepilniem 334 tūkst. EUR lielākas nekā 1.alternatīvai. Neskatoties uz to, ka 2.alternatīvas kopējās izmaksas (skatīt ieguvumu/zaudējumu aprēķinu 28.tabulā) ir lielākas par 1.alternatīvu, jāņem vērā tās visaptverošais ieguvums:

- šūnas apraides tehnoloģija spēj nodrošināt vienlaicīgi gan informēšanas, gan apziņošanas funkciju;
- šūnas apraides ātrums un efektivitāte, ar kuru tiek pārraidīta informācija ir 6 reizes ātrāks par konvencionālajiem risinājumiem, ko spēj nodrošināt sirēnas kopā ar radio un TV risinājumu;
- šūnas tehnoloģija dod iespēju to izmantot dažādu katastrofu un apdraudējumu gadījumiem;
- tehnoloģija nodrošina informācijas nosūtīšanas iespējas mazāk blīvi apdzīvotām teritorijām, kurās šādu iespēju nenodrošina sirēnas; tā, piemēram, meža ugunsgrēku gadījumā ir iespējams savlaicīgi brīdināt un informēt iedzīvotājus lauku teritorijās, ja pastāv mežā ugunsgrēku risks;
- tiek dota iespēja nodrošināt konkrētu informāciju par rīcību un evakuāciju konkrētās situācijās;
- risinājums sasniedz sociālās un viegli ievainojamās grupas, kā personas ar invaliditāti (dzirdes traucējumiem) un tūristus.

Tabula 28: Ieguvumi/zaudējumi, īstenojot pasākumu “Agrīnā brīdināšana”. Kumulatīvi (EUR) 2017.-2100. gads.

Nr.	Izmaksu pozīcija	Kopējie zaudējumi (-) vai ieguvumi (+)
1.	Investīcijas 1.alternatīva	- 7 095 294,69
2.	Uzturēšanas izmaksas 1.alternatīva	- 9 943 007,45
3.	Kopā 1.alternatīva	- 17 038 302,13
4.	Investīcijas 2.alternatīva	- 4 519 776,00
5.	Uzturēšanas izmaksas 2.alternatīva	- 37 985 519,72
6.	Kopā 2.alternatīva	- 42 505 295,72
7.	Ietaupītās kapitālās izmaksas ieviešot 2.alternatīvu	+ 2 575 518,69

Pasākuma īstenošanas rezultātā sagaidāmie (nemonetārie/netiešie) ieguvumi un rezultāti:

- Vismaz dubultots trauksmes brīdināšanas sistēmas aptverto cilvēku skaits;
- Iespēja brīdināt cilvēku grupas, kuras, iespējams, esošā trauksmes brīdināšanas sistēma neaptvēra (piem. dzirdes invalīdi, tūristi u.c.);
- Iespēja būtiski samazināt nepieciešamo laiku līdz apziņošanas (informācija par notikumu) un brīdināšanas (par rīcību) informācijas sniegšanai, salīdzinot ar trauksmes signāla nosūtīšanai/sirēnu iedarbināšanai un informācijas pārraidīšanai elektroniskajos plašsaziņas līdzekļos;
- Iespēja nosūtīt trauksmes brīdinājumus cilvēkiem, kuri atrodas noteiktos apgabalos.

Adaptācijas pasākums: Prognozēšanas un monitoringa sistēmas uzlabojumi

Pasākuma izmaksu aplēse un pieņēmumi sniegti 29.tabulā.

Tabula 29: Adaptācijas pasākuma " Prognozēšanas un monitoringa sistēmas uzlabojumi" izmaksu aplēse.

Nr.	Izmaksu pozīcija	Ieviešanas izmaksas, EUR	Uzturēšanas izmaksas, EUR (periodiskums)	Avots, pieņēmumi
1.	Operacionālas atmosfēras modelēšanas sistēmas izveide	2017= 200 000 2018= 200 000 2019= 200 000 kopā 600 000	50 000 (reizi 6 gados)	Ekspertu sniegtā informācija
2.	Operacionālas plūdu sistēmas izveide	2017= 200 000 2018= 200 000 2019= 200 000 kopā 600 000	50 000 (reizi 6 gados)	Ekspertu sniegtā informācija
3.	Sistēmu sasaiste	80 000	-	Ekspertu sniegtā informācija
4.	Sasaiste ar brīdināšanas sistēmu	80 000	-	Ekspertu sniegtā informācija
5.	Monitoringa sistēmas adaptācija	100 000	-	Ekspertu sniegtā informācija

Pasākuma īstenošanas rezultātā sagaidāmie (nemonetārie/netiešie) ieguvumi un rezultāti:

- Paaugstināta prognožu precizitāte, kuras rezultātā iespējams savlaicīgāk/precīzāk plānot adaptācijas pasākumus (pirms) un seku likvidācijas procesu (pēc).

- Savlaicīga brīdināšana; glābšanas dienestu darba plānošanas efektīvizēšana.
- Sinerģija ar citiem adaptācijas pasākumiem, īpaši "Agrīnā brīdināšana" un "Teritoriālpārvaldības un atbilstošās likumdošanas adaptācija".

Adaptācijas pasākums: Teritoriālpārvaldības un atbilstošās likumdošanas adaptācija

Pasākuma izmaksu aplēse un pieņēmumi sniegti 30.tabulā.

Tabula 30: Adaptācijas pasākuma "Teritoriālpārvaldības un atbilstošās likumdošanas adaptācija" izmaksu aplēse.

Nr.	Izmaksu pozīcija	Ieviešanas izmaksas, EUR	Uzturēšanas izmaksas, EUR (periodiskums)	Avots
1.	Normatīvā akta sākotnējā novērtējuma izstrāde	100 000	-	Ekspertu sniegtā aplēse.
2.	Likumdošanas izmaiņu izstrāde, ieviešana	-	-	Valsts pārvaldes ikdienas darba ietvaros un līdz ar to tā izmaksas nav rēķināmas.
3.	Klimata pārmaiņu apzināšana, prognožu sagatavošana/aktualizēšana	-	-	LVĢMC darba ietvaros un līdz ar to tā izmaksas nav rēķināmas.

Lai aprēķinātu adaptācijas pasākuma ietekmi, tiek aprēķināts cilvēku skaits, kuri dzīvo apdraudētajās zonās (6 190 cilvēki gadā¹⁹⁵), no kura tiek iegūti ekonomiski aktīvie iedzīvotāji (2016.gadā: 68,2%¹⁹⁶) un tiek pieņemts, ka plūdu rezultātā ekonomiski aktīvie iedzīvotāji zaudē astoņas produktīvās darba stundas (vienas stundas vidējā bruto darba samaksa: 7,9 EUR).

Ieviešot adaptācijas pasākumu (situācija "ar projektu"), pozitīvs efekts sagaidāms pēc 15 gadiem no pasākuma ieviešanas gada, kad, pateicoties normatīvo aktu izmaiņām, sāks samazināties iedzīvotāju skaits apdraudētajās teritorijās, līdz ar to arī ekonomiskie zaudējumi būs mazāki.

¹⁹⁵ LVĢMC plūdu riska pārvaldības plāni. <https://www.meteo.lv/lapas/vide/udens/udens-apsaimniekosana-upju-baseinu-apgabal-apsaimniekosanas-plani-upju-baseinu-apgabal-apsaimniekosanas-plani-un-pludu-riska-parvaldiba?id=1107&nid=424>.

¹⁹⁶ Centrālās statistikas pārvaldes datubāzes: <http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/?rxid=591af2fd-cb17-45ca-b05b-bb104eea92ff>

Ieguvumi, kuri rodas no adaptācijas pasākuma ieviešanas, rodas no zaudējumu starpības situācijās "ar projektu" un "bez projekta", kumulatīvā ieguvumu summa ir atspoguļota zemāk atrodamajā 31.tabulā.

Tabula 31: Adaptācijas pasākuma "Teritoriālpārveidojuma un atbilstošās likumdošanas adaptācija" zaudējumu/ieguvumu aplēse. Laika periods 2017.-2100. gads.

Nr.	Izmaksu pozīcija	Kopējie zaudējumi (-) vai ieguvumi (+)
1.	Zaudējumi situācijā "bez projekta"	- 38 523 120,31
2.	Zaudējumi situācijā "ar projektu"	- 9 798 888,30
3.	Ietaupītie zaudējumi	+ 28 724 232,01

Pasākuma īstenošanas rezultātā sagaidāmie (nemonetārie/netiešie) ieguvumi un rezultāti:

- Uzlabota cilvēku drošība; Pašlaik Daugavas, Lielupes, Gaujas un Ventas upju baseinu vējuzplūdu apdraudējumu zonās ir apdraudēti: pie 10% vējuzplūdu varbūtības – 13 tūkst. cilvēki, pie 1% varbūtības – 24 tūkst. cilvēki un pie 0,5% varbūtības – 28 tūkst. cilvēki. Ieviešot adaptācijas pasākumu, pastāv iespēja a) nepieļaut apdraudēto cilvēku skaita pieaugumu; b) samazināt pašreiz apdraudēto cilvēku skaitu.
- Novērsta jauna būvniecība apdraudētajās zonās, tādējādi izvairoties no nekustamā īpašuma vērtības samazinājuma un neparedzētiem izdevumiem iespējamajiem glābšanas darbiem/kompensācijām;
- Nodrošināta patstāvīga būvniecības/teritorijas plānošanas procesu sasaiste (adaptācija), ņemot vērā klimata pārmaiņas un to faktoros.
- Ietaupītas investīciju izmaksas – netiek veikta būvniecība skartajās zonās.

Adaptācijas pasākums: Izglītība – cilvēkdrosības mācību kurss

Pasākuma izmaksu aplēse un pieņēmumi sniegti 32.tabulā.

Pasākuma īstenošanas rezultātā sagaidāmie (nemonetārie/netiešie) ieguvumi un rezultāti:

- Paaugstināts izglītības līmenis;
- Uzlabotas zināšanas, prasmju un attieksmju kopums par ikdienā iespējamām bīstamām situācijām, drošas uzvedības principiem, kā arī katastrofām, to cēloņiem un sekām, un klimatu pārmaiņu radītām sekām;
- Ilgtermiņā sagaidāms sabiedrības kopējo zināšanu līmeņa būtisks pieaugums.

Tabula 32: Adaptācijas pasākuma "Izglītība – cilvēkdrošības mācību kurss" izmaksu aplēse.

Nr.	Izmaksu pozīcija	Ieviešanas izmaksas, EUR	Uzturēšanas izmaksas, EUR (periodiskums)	Avots un pieņēmumi
1.	Veikta skolēnu zināšanu un prasmju elektroniska diagnostika par cilvēkdrošības jautājumiem četrās vecuma grupās	9 750,00		VISC publikācija ¹⁹⁷ , ekspertu sniegtā informācija
2.	Mācību kursa satura un programmas parauga izstrāde	18 100,00		VISC publikācija ¹⁹⁸ , ekspertu sniegtā informācija
3.	Pedagogu profesionālās pilnveides programmas izstrāde, multiplikatoru sagatavošana, profesionālās pilnveides programmas īstenošana (1628 vispārīgglītojošo skolu un 102 profesionālo skolu skolotāji, 70 mācību grupas pa 25 cilvēkiem), administratīvi saimnieciskie pakalpojumi	2017= 75 300,00 2018= 50 200,00 kopā 125 500,00		VISC publikācija ¹⁹⁹ , ekspertu sniegtā informācija
4.	Pilotprojekts 10 izglītības iestādēs mācību satura aprobācijai, lai iegūtu detalizētus, drošticamus datus par mācību saturu un veiktu tā pilnveidi.	37 100,00		VISC publikācija ²⁰⁰ , ekspertu sniegtā informācija
5.	Mācību grāmatas elektroniskā un papīra formātā un mācību un metodisko materiālu izstrāde par aktuāliem cilvēkdrošības jautājumiem.	2017= 83 750,00 2018= 167 500,00 2019= 83 750,00 kopā 335 000,00		VISC publikācija ²⁰¹ , ekspertu sniegtā informācija
6.	Cilvēkdrošības jautājumu aktualizēšanas pasākumi, pedagogu labās prakses pieredzes popularizēšana (reģionālie pasākumi)		2017= 7 600,00 2018= 5 000,00 2019= 2 500,00 kopā 15 100,00	VISC publikācija ²⁰² , ekspertu sniegtā informācija

¹⁹⁷ http://visc.gov.lv/aktualitates/dokumenti/2016_relizes/20160308_cilvdros_kurss.pdf

¹⁹⁸ Ibid.

¹⁹⁹ http://visc.gov.lv/aktualitates/dokumenti/2016_relizes/20160308_cilvdros_kurss.pdf.

²⁰⁰ Ibid.

²⁰¹ Ibid.

²⁰² http://visc.gov.lv/aktualitates/dokumenti/2016_relizes/20160308_cilvdros_kurss.pdf.

3.3.3. Adaptācijas pasākumu izmaksu efektivitātes analīzes rezultāti

Pielāgošanās pasākumu efektivitāte ir atkarīga no laika, kad tos ievieš, jo katru gadu mainās izmaksas, kā arī ieguvumi, kas atkarīgi ne tikai no īstenošanas ilguma, bet arī no citiem faktoriem. Izmaksu sadārdzinājumu lielākoties nosaka darba algu pieaugums. Latvijas kontekstā pasākumu izmaksu efektivitāte būs augstāka arī tādēļ, ka iedzīvotāju skaits samazinās, līdz ar to izmaksas uz vienu iedzīvotāju ar laiku palielinās. Līdz ar to pasākumus ieteicams ieviest pēc iespējas ātrāk. 33.-37.tabulās ir apkopoti izvēlēto pielāgošanas pasākumu efektivitātes rādītāji.

Tabula 33: Izmaksu efektivitāte 1. pasākumam "Vienotas katastrofu zaudējumu datu bāzes izveidošana".

Rādītājs	
Kapitālās izmaksas, tūkst. EUR	115
Pilna dzīves cikla izmaksas, tūkst. EUR	198
Ieguvumu tagadnes vērtība, tūkst. EUR	-
Izmaksu tagadnes vērtība, tūkst. EUR	156
Ieguvumu - izmaksu attiecība, %	n/a
Tīrā tagadnes vērtība, tūkst. EUR	-156

Tabula 34: Izmaksu efektivitāte 2. pasākumam "Agrīnā brīdināšana".

Rādītājs	
Kapitālās izmaksas, tūkst. EUR	4 520
Pilna dzīves cikla izmaksas, tūkst. EUR	27 130
Ieguvumu tagadnes vērtība, tūkst. EUR	2 543
Izmaksu tagadnes vērtība, tūkst. EUR	17 255
Ieguvumu - izmaksu attiecība, %	0,15
Tīrā tagadnes vērtība, tūkst. EUR	-14 713

Tabula 35: Izmaksu efektivitāte 3. pasākumam "Prognozēšanas un monitoringa sistēmas uzlabojumi".

Rādītājs	
Kapitālās izmaksas, tūkst. EUR	1 460
Pilna dzīves cikla izmaksas, tūkst. EUR	2 360
Ieguvumu tagadnes vērtība, tūkst. EUR	-
Izmaksu tagadnes vērtība, tūkst. EUR	1 874
Ieguvumu - izmaksu attiecība, %	n/a
Tīrā tagadnes vērtība, tūkst. EUR	-1 874

Tabula 36: Izmaksu efektivitāte 4. pasākumam "Teritoriālpilnošanas un atbilstošās likumdošanas adaptācija".

Rādītājs	
Kapitālās izmaksas, tūkst. EUR	100
Pilna dzīves cikla izmaksas, tūkst. EUR	100
Ieguvumu tagadnes vērtība, tūkst. EUR	2 591
Izmaksu tagadnes vērtība, tūkst. EUR	100
Ieguvumu - izmaksu attiecība, %	25,91
Tīrā tagadnes vērtība, tūkst. EUR	2 491

Tabula 37: Izmaksu efektivitāte 5. pasākumam "Izglītība – cilvēkdrošības mācību kurss".

Rādītājs	
Kapitālās izmaksas, tūkst. EUR	525
Pilna dzīves cikla izmaksas, tūkst. EUR	541
Ieguvumu tagadnes vērtība, tūkst. EUR	-
Izmaksu tagadnes vērtība, tūkst. EUR	530
Ieguvumu - izmaksu attiecība, %	n/a
Tīrā tagadnes vērtība, tūkst. EUR	-530

3.3.4. Pielāgošanās pasākumu kārtošana prioritārā secībā

Lai sakārtotu analizētos pielāgošanās pasākumus prioritārā secībā, izmantots Pasūtītāja piedāvātais modelis. Prioritāšu izvērtēšanā izmantoti divi monetāri izsakāmie novērtējumi – tīrā tagadnes vērtība un ieguvumu-izmaksu attiecība, kā arī daudzkritēriju analīze (skatīt 38.tabulu).

Daudzkritēriju analīzē izmantoti Pasūtītāja noteiktie vienotie kritēriji (katram kritērijam iekavās norādīts svars, kas tiek lietots kopējā vērtējuma aprēķinam):

1. Pasākuma tehniskās realizācijas iespējamība (20%);
2. Pasākuma izmaksu samērojamība ar budžeta iespējām (30%);
3. Pasākuma organizatoriskās realizācijas iespējamība (20%);
4. Pasākuma multiplikatīvā ietekme, pozitīvā sinerģija ar citu problēmu iespējamiem risinājumiem (30%).

Detalizētāks katra pasākuma ekonomiskais novērtējums un daudzkritēriju analīzes novērtējumi ir doti Pielikumā 10.

Tabula 38: Monetāri izsakāmo un nemonetarizējamo izmaksu un ieguvumu kopsavilkums.

Pasākums	Tirā tagadnes vērtība (EUR)	Ieguvumu-izmaksu attiecība	Daudzkritēriju analīzes vērtējums
Vienotas katastrofu zaudējumu datu bāzes izveidošana	-156 234	n/a	6,9
Agrīnā brīdināšana	-14 712 691	0,15	5,5
Prognozēšanas un monitoringa sistēmas uzlabojumi	-1 874 056	n/a	7,4
Teritoriālpilnošuma un atbilstošās likumdošanas adaptācija	2 490 886	25,91	6,1
Izglītība – cilvēkdrošības mācību kurss	-530 401	n/a	9,2

Lielākā ekonomiskā atdeve ir sagaidāma no adaptācijas pasākuma "Teritoriālpilnošuma un atbilstošās likumdošanas adaptācija" (Ieguvumu-izmaksu attiecība > 1). Daļa no adaptācijas pasākumiem nesniedz tiešos ieguvumus (monetārus), tomēr šo pasākumu ieviešana ļautu sasniegt plašu loku, ļoti būtisku, netiešo ieguvumu.

Lai arī daļa no piedāvātajiem adaptācijas pasākumiem nesniedz ekonomisku atdevi, to īstenošana ir ļoti būtiska citu pasākumu īstenošanai.

Apsverot Daudzkritēriju analīzes novērtējumus, kā arī ņemot vērā pasākuma "Teritoriālpilnošuma un atbilstošās likumdošanas adaptācija" ieguvumu-izmaksu attiecību, pasākumi kārtojami šādā prioritārā secībā:

1. prioritāte	Izglītība – cilvēkdrošības mācību kurss
2. prioritāte	Prognozēšanas un monitoringa sistēmas uzlabojumi
3. prioritāte	Teritoriālpilnošuma un atbilstošās likumdošanas adaptācija
4. prioritāte	Vienotas katastrofu zaudējumu datu bāzes izveidošana
5. prioritāte	Agrīnā brīdināšana

4. Pielāgošanās indikatori

Viens no pēdējiem soļiem risku novērtējumu veikšanā ir pielāgošanās indikatoru izstrāde. Ir būtiski izstrādāt tādas pielāgošanās indikators, kas palīdz uzraudzīt konkrētās jomas reprezentatīvo aspektu mijiedarbību ar klimata faktoriem. Pielāgošanās indikatori ne tikai palīdz sekot izmaiņām un mijiedarbībai attiecīgajā sektorā, bet arī palīdz novērtēt, vai ieviestie pielāgošanās pasākumi ir efektīvi. Tādējādi, pielāgošanās indikatori ir būtisks politikas plānošanas elements.

Pētījuma ietvaros indikatoru identificēšana tika īstenota vairākos etapos. Sākotnēji, pamatojoties uz pieejamās literatūras analīzi un ekspertu prāta vētru, tika izstrādāt garais saraksts (*“long-list”*) ar civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā aktuālajiem indikatoriem, kas reprezentē pielāgošanos klimata pārmaiņām (skatīt Pielikumu 11). Katram no šiem indikatoriem tika identificēts esošais vai potenciālais datu avots (datu turētājs), kā arī datu griezumus.

Eksperti nolēma katram no prioritārajiem riskiem izvēlēties vienu pielāgošanās indikatoru. Lielākoties tika izvēlēti indikatori, kuriem ir pieejami dati. Indikatoru izvēlē tika ņemts vērā, lai indikators pēc iespējas vairāk atbilstu tieši civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomai. Lietusgāžu riska gadījumā, kam datu pieejamība nav apmierinoša, tika izvēlēts indikators, kas tika atzīts par lietderīgu pēc ekspertu novērtējuma. Trijiem no indikatoriem tika izstrādātas ievainojamības funkcijas (skatīt Pielikumu 12). Šīm funkcijām ir noteikti vairāki ierobežojumi, kas izstrādāti, lai pēc iespējas precīzāk varētu noteikt ievainojamības robežas, pamatojoties uz paredzamajām klimata pārmaiņām. Funkcijas tika aprobētas, izmantojot pieejamos vēsturiskos datus, kā arī izmēģinot to pielietojumu paredzamo/iespējamo robežsituāciju gadījumos. Iekļaujot pielāgošanās indikatoru ievainojamības funkcijas monitoringa sistēmā, tiek rekomendēts tās pārskatīt, izvērtējot to piemērotību, vismaz vienu reizi 5-10 gados.

Jānorāda, ka pielāgošanās indikatori un to ievainojamības funkcija ne vienmēr ietver visus ārējos faktorus, kas ietekmē atbilstošo pielāgošanās indikatoru. Veicot ievainojamības izvērtējumu, pamatojoties uz klimata parametru un civilās aizsardzības raksturojoša indikatora savstarpējo funkcionālo sakarību, var nonākt pie maldīga ievainojamības vērtējuma, jo tajā netiek ietverta citu iespējamo faktoru ietekme (piemēram, cilvēku izraisītas katastrofas, izmaiņas datu atlasēs kritērijos u.tml.), kas būtiski ietekmē indikatorus, bet kuru nav iespējams iepriekš vispusīgi paredzēt un iekļaut funkcijā.

Aplūkosim katru no rekomendētajiem četriem indikatoriem:

1. Vidējā viena ugunsgrēka izdegšanas platība gadā

Šis indikators apraksta ugunsgrēku sekas, kuru nopietnības risks varētu pieaugt, paaugstinoties ugunsbīstamībai nākotnē. Tomēr jāpiemin, ka šo indikatoru būtiski ietekmē ārējie faktori, kā piemēram, iedzīvotāju darbības (kas, savukārt, varētu izrietēt no izglītības, kompetences un paradumiem) un sistēmas reaģēšanas spēja, kas

netiek ņemti vērā indikatora ievainojamības funkcijā. VMD ir pieejami dati par ugunsgrēku skaitu un izdegušo platību no 1992. gada.

2. Iedzīvotāju skaits dažādas atkārtotamības jūras vējuzplūdu apdraudētajās teritorijās kā procents no kopējā iedzīvotāju skaita valstī

Šis indikators ir būtisks, jo tas nosaka, kāda iedzīvotāju daļa ir apdraudēta pie noteiktas varbūtības vējuzplūdiem. Pieaugot ūdens līmenim nākotnē, ir sagaidāms, ka pieaugs jūras vējuzplūdu apdraudētās teritorijas. Tomēr, veicot pielāgošanās pasākumus (piemēram, teritoriālpilnojumuma adaptāciju) šādu iedzīvotāju proporcija varētu samazināties. Tā kā tiek apskatīts iedzīvotāju daudzums kā proporcija no kopējā iedzīvotāju skaita, tad šajā indikatorā (un atbilstoši arī ievainojamības funkcijā) tiek ņemtas vērā iedzīvotāju skaita izmaiņas valstī.

Šobrīd LVĢMC ir veicis vienreizēju novērtējumu apdraudēto iedzīvotāju skaitam vējuzplūdu rezultātā, kas ir atainots LVĢMC plūdu riska pārvaldības plānos²⁰³.

3. Iedzīvotāju skaits dažādas atkārtotamības pavasara plūdu (palu) apdraudētajās teritorijās kā procents no kopējā iedzīvotāju skaita valstī

Šis indikators ir būtisks, jo tas nosaka, cik daudz iedzīvotāju ir apdraudēti pie noteiktas varbūtības paliem. Samazinoties sniega apjomam nākotnē, ir gaidāms, ka samazināsies palu apdraudētās teritorijas. Tā kā tiek apskatīts iedzīvotāju daudzums kā proporcija no kopējā iedzīvotāju skaita, tad šajā indikatorā (un atbilstoši arī ievainojamības funkcijā) tiek ņemtas vērā iedzīvotāju skaita izmaiņas valstī.

Šobrīd LVĢMC ir veicis vienreizēju novērtējumu apdraudēto iedzīvotāju skaitam pavasara palu rezultātā, kas ir atainots LVĢMC plūdu riska pārvaldības plānos²⁰⁴.

4. Vētru, plūdu, palu un lietusgāžu radītie apdrošinātie zaudējumi kā procents no kopējiem šo cēloņu radītajiem zaudējumiem

Šis ir būtisks indikators, jo tas raksturo noteiktu daļu no katastrofu radītajiem zaudējumiem, kurus kompensē vai atlīdzina apdrošināšanas kompānijas. Šis indikators apraksta zaudējumu datu kvalitāti un iedzīvotāju gatavību iespējamajām katastrofām.

²⁰³ LVĢMC plūdu riska pārvaldības plāni. <https://www.meteo.lv/lapas/vide/udens/udens-apsaimniekosana-/upju-baseinu-apgabalu-apsaimniekosanas-plani-/upju-baseinu-apgabalu-apsaimniekosanas-plani-un-pludu-riska-parvaldiba?id=1107&nid=424>

²⁰⁴ Ibid.

Diemžēl šobrīd trūkst pilnvērtīgu datu gan par apdrošinātāju veiktajām izmaksām (daļējs apskats ir dots sadaļā 1.3.3.), gan par kopējiem vētru, plūdu, palu un lietusgāžu radītajiem zaudējumiem.

Šādu pieeju var izmantot arī citu pielāgošanās indikatoru izstrādē, lai novērtētu vai izvēlētie pielāgošanās pasākumi ir efektīvi. Piemēram, ir iespēja vētras, plūdu, palu un lietusgāžu indikatorus noteikt atsevišķi, vai arī apvienot visus kopā. Jāņem vērā, ka apdrošināšanas kompānijas izmanto atšķirīgas metodoloģijas vai pieejas datu apstrādei, kā arī to datu pieejamība nav viennozīmīga (pilnīga, piemēram, par stihisko nelaimju gadījumos izmaksātajām atlīdzībām), tādēļ indikatora izvēlē būtiska ir šo datu avota (datu turētāja) pieejamā informācija un datu griezumus.

Aizpildītās indikatoru formas ar detalizētu informāciju un ievainojamības funkcijām pieejamas Pielikumā 12 (indikatoru metadatu csv faili iesniegti elektroniskā formā).

5. Secinājumi

Dabas katastrofas sastāda būtisku sadaļu no civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības nozares riskiem. Tomēr šobrīd daudzviet trūkst datu, lai veiktu pilnvērtīgu izvērtējumu, kā arī klimata pārmaiņas nav faktors, kas tiek konsekventi ņemts vērā civilās aizsardzības jomas plānošanas dokumentos.

Pētījuma ietvaros tika apskatītas civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā aktuālās dabas katastrofas un identificēti četri būtiskākie riski, kuriem tika veikta risku analīze un izvērtējums. Šie riski ir (secībā no augstākā uz zemāko pēc risku analīzes rezultātiem): meža ugunsgrēki, vētras un jūras vējuzplūdi, lietusgāzes un to izraisītie plūdi, pali un ledus sanesumi. Balstoties uz klimata indikatoriem ir gaidāms, ka nākotnē samazināsies palu risks, bet pieaugs visi pārējie.

Četriem identificētajiem riskiem tika veikta ievainojamības analīze, ņemot vērā riska analīzes rezultātus, risku sociālo ievainojamību, sistēmas adaptācijas spēju un radītos ekonomiskos zaudējumus. Ar augstāko ievainojamību tika identificēta vētra un jūras vējuzplūdi, kam seko pali un ledus sastrēgumi. Savukārt zemākā ievainojamība tika noteikta lietusgāzēm un meža ugunsgrēkiem.

Pētījuma gaitā eksperti, pamatojoties uz risku analīzes rezultātiem, ir noteikuši piecus pielāgošanās pasākumus. Zemāk sniegts pasākumu saraksts prioritārā secībā, kas tika noteikta, pamatojoties uz daudzkritēriju metodi un izmaksu efektivitātes analīzes rezultātiem:

1. Izglītība – cilvēkdrošības mācību kurss;
2. Prognozēšanas un monitoringa sistēmas uzlabojumi;
3. Teritoriālpilnošanas un atbilstošās likumdošanas adaptācija;
4. Vienotas katastrofu zaudējumu datu bāzes izveidošana;
5. Agrīnā brīdināšana.

Lai nākotnē novērtētu sistēmas pielāgošanās spējas klimata pārmaiņām, tika izstrādāti klimata pielāgošanās indikatori, noteiktas un aprobētas ievainojamības funkcijas (ja iespējams). Pētījuma ietvaros, izmantojot ekspertu metodi, katram no riskiem tika identificēts viens pielāgošanās indikators, tas ir, kopumā tika izvēlēti četri pielāgošanās indikatori. Trim no šiem indikatoriem tika noteiktas ievainojamības funkcijas. Tomēr ir būtiski atzīmēt, ka ievainojamības funkcijās netiek ņemti vērā vairāki ar pielāgošanās indikatoriem saistītie ārējie faktori.

Projekta realizācijas laikā projekta ekspertu grupa saskārās ar vairākiem izaicinājumiem, kurus pēc iespējas jāmazina nākotnē un kopumā jāceļ nozaru atbildīgo profesionāļu izpratne par klimata pārmaiņu radīto ietekmi uz civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomu. Galvenās jomas, kurās tika identificēti nepieciešami uzlabojumi, ir:

- Dabas katastrofu notikumu reģistrēšana un ar to saistīto datu uzkrāšana. Šī ir aktuāla problēma gan Latvijā, gan pasaulē, jo dati, kas ir saistīti ar dabas katastrofām, bieži vien ir nepilnīgi. Nepilnības attiecas arī uz uzkrāto datu raksturlielumiem – radītie materiālie zaudējumi, cietušo un ievainoto skaits u.c. parametri, kas iespējams tiek aprēķināti un reģistrēti pēc dažādām metodikām un līdz ar to bieži vien nav savstarpēji salīdzināmi.
- Klimata pārmaiņu izvērtēšana politikas plānošanas dokumentos. Šobrīd dabas katastrofas ir aktuāla sadaļa no Civilās aizsardzības un ārkārtas plānošanas nozares darba, bet klimata pārmaiņas bieži netiek ņemtas vērā plānošanas dokumentos. Šāds ieteikums attiecas arī uz citām politikas nozarēm, kas ir saistītas ar dabas stihijām, piemēram, teritoriju plānošana, elektroenerģijas nozare u.c.;
- Papildus pētījumu izstrāde par klimata pārmaiņu ietekmi uz dabas katastrofām, jo īpaši Latvijā. Par vairākām dabas katastrofām vēl ir nozīmīga nenoteiktība gan par to potenciālajām izmaiņām nākotnē, gan iespējamo klimata pārmaiņu ietekmi uz šo katastrofu iespējamības un rakstura izmaiņu.

LITERATŪRA

Apsīte, E., Bakute, A., Elferts, D., Kurpniece, L., Pallo, I., 2011. Climate change impacts on river runoff in Latvia. *Climate research*, 48(1), 57-71.

The BACC II Author Team ed., 2015. *Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies*. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1>.

Baltkonsults, SIA, 2012. *Izmaksu-ieguvumu analīze plūdu riska novērtēšanas pasākumiem Rīgas pilsētā*.

Baltkonsults, SIA, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana ainavu plānošanas un tūrisma jomā”.

Barredo, J.I., 2009. Normalised flood losses in Europe: 1970–2006. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 9(1), 97-104.

Camia, A., Amatulli, G., San-Miguel-Ayanz, J., 2008. Past and future trends of forest fire danger in Europe. *JRC Scientific and Technical Reports*, EUR, 23427.

EEA, 2010. *Mapping the impacts of natural hazards and technological accidents in Europe. An overview of the last decade*. European Environment Agency Technical report No.13/2010.

EEA, 2016. *Flood risks and environmental vulnerability. Exploring the synergies between floodplain restoration, water policies and thematic policies*. European Environment Agency Report No.01/2016. Pieejams: <http://www.eea.europa.eu/publications/flood-risks-and-environmental-vulnerability>.

EEA, 2017. *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: an indicator-based report*. European Environment Agency Report No.01/2017. Pieejams: <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>.

EK, 2002. Council regulation (EC) NO 2012/2002 of 11 November 2002 establishing the European Union Solidarity Fund. *Official Journal of the European Communities*. 14.11.2002. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:311:0003:0008:EN:PDF>.

EK, 2007. Commission staff working document *Towards Better Protecting Citizens against Disaster Risks: Strengthening Early Warning Systems in Europe*, Brussels, 14.12.2007 SEC(2007) 1721. Pieejams: https://ec.europa.eu/echo/files/about/sec_1721_2007.pdf.

EK, 2009. Baltā grāmata Adaptācija klimata pārmaiņām – iedibinot Eiropas rīcības pamatprincipus. Pieejams:

http://ec.europa.eu/health/ph_threats/climate/docs/com_2009-147_lv.pdf.

EK, 2010. EK, 2010. “Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management “ (“Risku novērtēšanas un kartēšanas vadlīnijas katastrofu pārvaldībai”). Komisijas dienestu darba dokuments. SEC(2010) 1626 galīgā redakcija. Brisele, 12-Dec-2010 Pieejams:

https://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM_PDF_SEC_2010_1626_F_staff_working_document_en.pdf. Pieejams latviski:

http://vvc.gov.lv/index.php?route=product/category&path=60_109_110_116_145&page=5.

EK, 2011. Zaļā grāmata par apdrošināšanu pret dabas vai cilvēka izraisītām katastrofām. COM/2013/0213 final. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX%3A52013DC0213>.

EK, 2013. Commission staff working document on a new approach to the European Programme for Critical Infrastructure Protection Making European Critical Infrastructures more secure, Brussels, 28.8.2013 SWD(2013) 318 final. Pieejams:

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130828_epcip_commission_staff_working_document.pdf

EK, 2013. The EU Strategy on adaptation to climate change. Pieejams:

https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/eu_strategy_en.pdf.

EK, 2015. Komisijas paziņojums “Riska pārvaldības spēju novērtējuma pamatnostādnes”. Dokuments 2015/C 261/03. Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis C 261/5. Pieejams: [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX%3A52015XC0808\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX%3A52015XC0808(01))

EK, 2016. Action Plan on the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. A disaster risk-informed approach for all EU policies. Commission staff working document. European Commission, Brussels, 17.06.2016. Pieejams:

http://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/1_en_document_travail_service_part1_v2.pdf.

EK, 2016. Overview of natural and man-made disaster risks in the EU. Draft, November, 2016.

EP, 2007. Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32007L0060>.

EP, 2013. Decision No 1313/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 on a Union Civil Protection Mechanism (Text with EEA

relevance), 17.12.2013. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:347:0924:0947:EN:PDF>.

Estonian, Latvian & Lithuanian Environment, SIA, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana bioloģiskās daudzveidības un ekosistēmu pakalpojumu jomā”.

Estonian, Latvian & Lithuanian Environment, SIA, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana veselības un labklājības jomā”.

Feser, F., Barcikowska, M., Krueger, O., Schenk, F., Weisse, R., Xia, L., 2015. Storminess over the North Atlantic and northwestern Europe—A review. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 141(687), 350-382.

Few, R., 2007. Health and climatic hazards: framing social research on vulnerability, response and adaptation. *Global Environmental Change*, 17(2), 281-295.

Giglio, S., Maggiori, M. and Stroebel, J., 2014. Very long-run discount rates. *The Quarterly Journal of Economics*, p.qju036.

IPCC, 2012. *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA.

IPCC, 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC, 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Jansons, Ā., Donis, J., Šņemsts, G., Jansons, J., Zadiņa, M., 2015. Meža ugunsbīstamības prognozes. *Mežzinātne* 29, 70-83.

Joint Research Centre, 2015. *Guidance for Recording and Sharing Disaster Damage and Loss Data*. Pieejams: http://drr.jrc.ec.europa.eu/Portals/0/Loss/JRC_guidelines_loss_data_recording_v10.pdf.

Koks, E.E., Jongman, B., Husby, T.G. and Botzen, W.J., 2015. Combining hazard, exposure and social vulnerability to provide lessons for flood risk management. *Environmental Science & Policy*, 47, 42-52.

- Krausmann, E., Baranzini, D., 2012. Natech risk reduction in the European Union. *Journal of Risk Research*, 15(8), 1027-1047.
- Kreft, S., Eckstein, D., Junghans, L., Kerestan, C., Hagen, U., 2015. Global Climate Risk Index 2016. Who suffers most from extreme weather events. Pieejams: <https://germanwatch.org/fr/download/13503.pdf>.
- Latvijas Valsts Ceļi, 2005. Metodiskie norādījumi autoceļu projektu izdevumu / ieguvumu ekonomiskai novērtēšanai. pieejams: http://lvceli.lv/wp-content/uploads/2015/05/Metodiskie_noradijumi_ac_proj_ekon_novert_2015.doc
- Liu, J. and Wang, S.Y., 2013. Analysis of human vulnerability to the extreme rainfall event on 21–22 July 2012 in Beijing, China. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13(11), pp.2911-2926.
- Lugeri, N., Kundzewicz, Z.W., Genovese, E., Hochrainer, S., Radziejewski, M., 2010. River flood risk and adaptation in Europe—assessment of the present status. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 15(7), 621-639.
- LR Veselības ministrija, 2016. Valsts katastrofu medicīnas plāns. Pieejams: http://www.nmpd.gov.lv/nmpd/katastrofu_medicina/km_planosana_un_koordinacija/.
- LU FMF VTPMML, 2016. Atmosfēras, viļņu un straumju modelēšana / Klimata pētījumi. VPP EVIDENT otrais etaps. Rīga, Feb-2016.
- Latvijas Valsts Ceļi, 2005. Metodiskie norādījumi autoceļu projektu izdevumu / ieguvumu ekonomiskai novērtēšanai. pieejams: http://lvceli.lv/wp-content/uploads/2015/05/Metodiskie_noradijumi_ac_proj_ekon_novert_2015.doc.
- LVĢMC, 2015. Daugavas upju baseina apgabala riska pārvaldības plāns 2016.-2021. gadam.
- LVĢMC, 2015. Gaujas upju baseina apgabala riska pārvaldības plāns 2016.-2021. gadam.
- LVĢMC, 2015. Lielupes upju baseina apgabala riska pārvaldības plāns 2016.-2021. gadam.
- LVĢMC, 2015. Ventas upju baseina apgabala riska pārvaldības plāns 2016.-2021. gadam.
- LVMI Silava, 2016. Pētījums “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana lauksaimniecības un mežsaimniecības jomā”.
- LVS NE 31010:2010 “Riska pārvaldība. Riska novērtēšanas paņēmieni (ISO/IEC 31010:2009)” standarts.
- Maccaferri, S., Cariboni, F., Campolongo, F., 2012. Natural Catastrophes: risk relevance and insurance coverage in the EU. JRC Scientific and Technical Reports.

- Miller, J.D., Kjeldsen, T.R., Hannaford, J., Morris, D.G., 2013. A hydrological assessment of the November 2009 floods in Cumbria, UK. *Hydrology Research*, 44(1), 180-197.
- Miola, A., Simonet, C., 2014. Concepts and Metrics for Climate Change Risk and Development: Towards an Index for Climate Resilient Development. Publications Office.
- MK (2008). Virszemes ūdensobjektu aizsargjoslu noteikšanas metodika. Ministru kabineta noteikumi Nr.406, izdoti saskaņā ar Aizsargjoslu likuma 59.panta pirmo daļu. Rīgā 2008.gada 3.jūnijā (prot. Nr.37 30.§).
- MK, 2009. Kārtība, kādā pieprasa un izlieto budžeta programmas "Līdzekļi neparedzētiem gadījumiem" līdzekļus. "Latvijas Vēstnesis", 206 (4192), 31.12.2009.
- MK, 2011. Valsts Civilās aizsardzības plāns. Pieejams: http://vugd.gov.lv/files/textdoc/IEMPI_201014.pdf.
- MK, 2014. Vides politikas pamatnostādnes 2014.-2020. gadam. Informatīvā daļa. <http://polsis.mk.gov.lv/documents/4711>.
- MK, 2016. Rūpniecisko avāriju riska novērtēšanas kārtība un riska samazināšanas pasākumi. "Latvijas Vēstnesis", 45 (5617), 04.03.2016.
- Procesu analīzes un izpētes centrs, SIA, 2008. Hidrodinamiskās modelēšanas sistēmas izstrāde un applūšanas scenāriju modelēšana Rīgas pilsētai. Pasūtītājs: Rīgas Domes Pilsētas attīstības departaments, 16-Apr-2008 Līguma Nr. DAE-08-99-lī, ID Nr. RD PAD 2008/35 noslēguma atskaite, Rīga.
- Procesu analīzes un izpētes centrs, SIA, 2011a. Ar klimata pārmaiņām saistīto hidroloģisko procesu izpēte un prognozēšana Rīgas pilsētas teritorijā un rekomendāciju izstrāde Rīgas pilsētas teritorijas aizsardzībai. Pasūtītājs: Rīgas Domes Pilsētas attīstības departaments, 20-Sep-2010 Līguma Nr. DAE-10-20-lī, ID Nr. RD PAD 2010/9 noslēguma atskaite, Rīga.
- Procesu analīzes un izpētes centrs, SIA, 2011b. Informācijas sistēmas izstrāde plūdu riskam pakļautajām teritorijām Daugavas upes baseinā ES ERAF aktivitātes „Pļaviņu un Jēkabpils pilsētu plūdu draudu samazināšana” ieviešanai. Pasūtītājs: LR Vides Ministrija, 17-Mai-2010 Līgums Nr. 11/70.05. Noslēguma ziņojums, Novembris-2011, Rīga.
- Reademaekers, K., Eichler, L., Widerberg, O., Anagnosti, S., Few, R., Rebora, N., Rudari, R., Console, R., 2013. Good practices in disaster prevention. Final Report. Ecorys. Pieejams: http://phase1.pprdeast2.eu/assets/files/Publications/Good_Practices_in_Disaster_Prevention.pdf.

- Reliefweb, 2016. Drone Technology Revolutionising Disaster Relief. Pieejams: <http://reliefweb.int/report/world/drone-technology-revolutionising-disaster-relief>.
- Rose, A., 2004. Economic principles, issues, and research priorities in hazard loss estimation. In *Modeling spatial and economic impacts of disasters* (13-36). Springer Berlin Heidelberg.
- Saeima, 1997. Aizsargjoslu likums. "Latvijas Vēstnesis", 56/57 (771/772), 25.02.1997., "Ziņotājs", 6, 27.03.1997.
- Saeima, 2000. Nacionālās drošības likums. "Latvijas Vēstnesis", 473/476 (2384/2387), 29.12.2000., "Ziņotājs", 3, 08.02.2001.
- Saeima, 2007. Valsts materiālo rezervju likums. "Latvijas Vēstnesis", 107 (3683), 05.07.2007., "Ziņotājs", 15, 09.08.2007.
- Saeima, 2010. Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. Gadam. Pieejams: http://www.pkc.gov.lv/images/LV2030/Latvija_2030.pdf.
- Saeima, 2012. Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2014.-2020. gadam. Pieejams: <http://polsis.mk.gov.lv/documents/4247>.
- Saeima, 2013. Par ārkārtējo situāciju un izņēmuma stāvokli. "Latvijas Vēstnesis", 61 (4867), 27.03.2013.
- Saeima, 2016. Civilās aizsardzības un katastrofu pārvaldīšanas likums. "Latvijas Vēstnesis", 100 (5672), 25.05.2016.
- Sartori, D., Catalano, G., Genco, M., Pancotti, C., Sirtori, E., Vignetti, S. and Del Bo, C., 2014. Guide To cost-benefit analysis of investment projects: Economic appraisal tool for cohesion policy 2014–2020. Evaluation Unit, DG Regional Policy, European Commission.
- Schaller, N., Kay, A.L., Lamb, R., Massey, N.R., Van Oldenborgh, G.J., Otto, F.E., Sparrow, S.N., Vautard, R., Yiou, P., Ashpole, I., Bowery, A., 2016. Human influence on climate in the 2014 southern England winter floods and their impacts. *Nature Climate Change*, 6(6), 627-634.
- Seņņikovs, J., Bethers, U., 2009. Statistical downscaling method of regional climate model results for hydrological modelling, Proc.18th World IMACS / MODSIM Congress, Cairns, Australia 13-17, 2009.
- Seņņikovs, J., Bethers, U., Klints, I., 2016. Cluster analysis of contemporary and future climate of Latvia. Thesis of 1st Baltic Earth Conference in Reckermann, Marcus, and Köppen, Silke. "Multiple drivers for Earth system changes in the Baltic Sea region. Pieejams: <http://docplayer.net/30321782-Cluster-analysis-of-contemporary-and-future-climate-of-latvia.html>.

Sillmann, J., Kharin, V.V., Zhang, X., Zwiers, F.W., Bronaugh, D., 2013. Climate extremes indices in the CMIP5 multimodel ensemble: Part 1. Model evaluation in the present climate. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(4), 1716-1733.

Sillmann, J., Kharin, V.V., Zwiers, F.W., Zhang, X., Bronaugh, D., 2013. Climate extremes indices in the CMIP5 multimodel ensemble: Part 2. Future climate projections. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 118(6), 2473-2493.

UNISDR, 2004. *Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiative*. United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva, Switzerland.

UNISDR, 2009. Terminology. Pieejams: <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng.htm>

UNISDR, 2011. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: Revealing Risk, Redefining Development*. United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva.

UNISDR, 2015. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. The United Nations office for disaster risk reduction.

Van der Linden, P., Mitchell, J. E., 2009. *ENSEMBLES: Climate Change and its Impacts: Summary of research and results from the ENSEMBLES project*, Met Office Hadley Centre, Exeter, 160.

Van Wagner, C. E., 1987. *Development and structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System*. Canadian Forestry Service, Ottawa, Ontario. Forestry Technical Report 35.-37.

VUGD prezentācijas materiāli un NTServiss materiāli. Šūnas apraides sistēma. Pieejams: <http://www.one2many.eu/en/cell-broadcast/>

VUGD, 2013. *Civilās trauksmes un apziņošanas sistēmas efektivitātes novērtējums*. Pieejams: <http://vugd.gov.lv/lat/aktualitates/publikacijas/petijumi>.

VUGD, 2015. *Par Latvijas risku novērtēšanas kopsavilkums*. Informatīvais ziņojums, Valsts Ugunsdzēsības un glābšanas dienests, Rīga.

VUGD, 2017. *Divpusējā sadarbība*. Pieejams: http://vugd.gov.lv/lat/par_vugd/starptautiska_sadarbiba/divpuseja_sadarbiba.

VUGD, 2017. *Vai tu zini, kā rīkoties ārkārtas gadījumos?* Pieejams: http://vugd.gov.lv/lat/drosibas_padomi/vai_tu_zini__ka_rikoties_arkartas_gadījumos_

WMO, 2009. *Guidelines on analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation*. World Meteorological Organization. Pieejams: http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/documents/WCDMP_72_TD_1500_en_1.pdf

ZM, 2015. Meža un saistīto nozaru attīstības pamatnostādnes 2015.-2020.gadam.

Informatīvā daļa. Pieejams:

https://www.zm.gov.lv/public/ck/files/ZM/mezhi/meza%20pamatnostadnes/Pamatnostadnes_2015_2020.pdf.

Elektroniskie resursi

ASV Vides aizsardzības aģentūra: <https://www.epa.gov/climate-change-science/understanding-link-between-climate-change-and-extreme-weather>

Centrālās statistikas pārvaldes datubāzes:

<http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/?rxid=591af2fd-cb17-45ca-b05b-bb104eea92ff>

"DNB Latvijas barometra" pētījuma rezultāti:

<http://www.delfi.lv/news/national/politics/visbiezak-latvijas-iedzivotaji-ikdiena-parvietojas-ar-auto-liecina-aptauja.d?id=46971485>

EM-DAT datu bāze (The International Disaster Database):

<http://www.emdat.be/database>

Finanšu ministrija "Makroekonomisko pieņēmumu un prognožu skaitliskās vērtības" 11.04.2017.:

http://www.fm.gov.lv/files/publiskaprivatapartneriba/170411_info_ES%20FEA.pdf

LVĢMC hidroloģiskie un meteoroloģiskie novērojumi: <http://meteo.lv/>

LVĢMC brīdinājumu sistēma: <https://www.meteo.lv/bridinajumi>

LVĢMC Ventas, Lielupes un Gaujas baseinu Plūdu informācijas sistēma:

<http://212.70.174.36/>

LVĢMC plūdu riska informācijas sistēma: <https://www.meteo.lv/lapas/vide/pludu-riska-informacijas-sistema/pludu-riska-informacijas-sistema?id=2103&nid=889>

NatCatSERVICE datu bāze: <https://www.munichre.com/natcatservice>

Plūdu riska informācijas sistēma FLORIS: <http://pludi.meteo.lv/floris/>

European Climate Assessment & Dataset indeksu vārdnīca:

<http://www.ecad.eu/indicesextremes/indicesdictionary.php#5>

UK Climate Change Risk Assessment 2012:

<http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=Non e&Completed=0&ProjectID=15747#RelatedDocuments>

VMD publikācijas un statistikas pārskati: <http://www.vmd.gov.lv/valsts-meza-dienests/statiskas-lapas/publikacijas-un-statistika?nid=1717#jump>

Pielikumi

Pielikums 1. Nozares ekspertu anketa

1. Civilās aizsardzības un katastrofas pārvaldīšanas likums nosaka, ka nozares ministrijām, atbilstoši kompetencei, jāveic katastrofu pārvaldīšanas koordinēšanas uzdevumi. Lūdzu norādīt, vai jūsu nozarē ir veikti sekojoši katastrofu pārvaldīšanas uzdevumi?					
Uzdevums	Jā	Nē	Plānojam veikt šogad	Trūkst zināšanu	Cita atbilde
Katastrofu riska novērtēšana					
Cita atbilde					
Preventīvie, gatavības, reaģēšanas un seku likvidēšanas pasākumi					
Cita atbilde					
Katastrofu riska novērtēšana					
Cita atbilde					
2. Ja uz augstāk minētajiem jautājumiem ir sniegta atbilde "Jā", lūdzu norādīt atsauces uz dokumentiem, vai to tiešsaiti vai nosūtīt tās uz zemāk norādīti elektronisko e-pasta adresi.					
3. Jūsaprāt, vai jūsu nozares atbilstošos katastrofas riskus izraisa un ietekmē klimata pārmaiņas?					
Jā					
Nē					
Nezinu					
Cita atbilde					
4. Kādas klimata pārmaiņas, Jūsaprāt, ietekmē vai izraisa katastrofu risku? Lūdzu uzskaitiet svarīgākos cēloņus un sekas!					

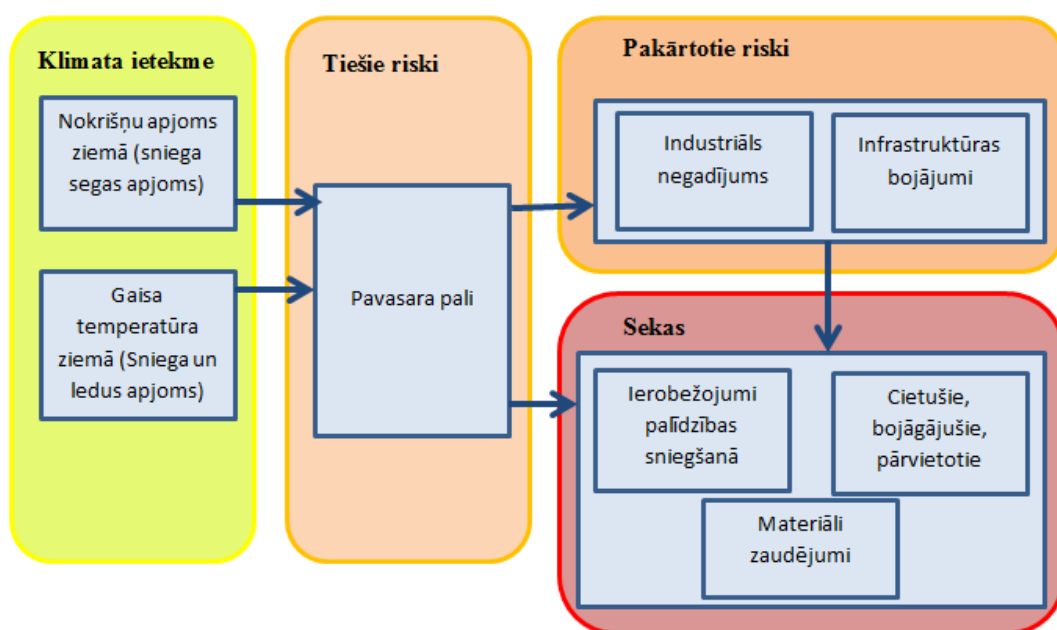
5. Vai klimata pārmaiņu aspekts ir vai būs atspoguļots jūsu katastrofu riska novērtējumā?		
Jā	<input type="checkbox"/>	
Nē	<input type="checkbox"/>	
Nezinu	<input type="checkbox"/>	
Cita atbilde		
6. Kādus informācijas avotus par klimata pārmaiņām izmanto Jūsu nozarē? Lūdzu norādiet!		
7. Jūsaprāt, kādi pasākumi būtu jāīsteno, lai mazinātu klimatu pārmaiņu radīto katastrofu risku negatīvo ietekmi? Lūdzu norādiet!		
8. Jūsaprāt, kādi pasākumi būtu jāīsteno, lai gūtu papildus labumu no pozitīvām klimatu pārmaiņu ietekmes? Lūdzu norādiet!		
9. Vai jūsu nozarē tiek veikta katastrofu seku radīto zaudējumu apkopošana? Ja atbilde ir "Jā", lūdzu īsumā norādiet, kāda informācija tiek uzkrāta!		
Jā	<input type="checkbox"/>	
Nē	<input type="checkbox"/>	
Cita atbilde		

Pielikums 2. Cēloņu seku ķēdes

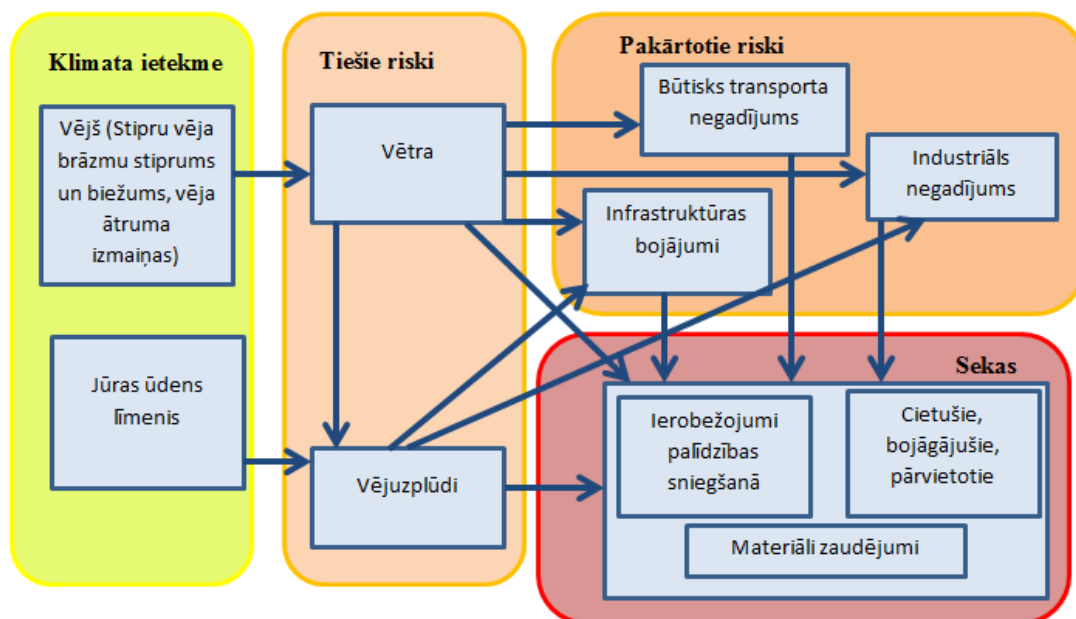
Cēloņu seku ķēdēs kā sekas ir grupētas sekojoši:

Sekas	Apraksts
Materiāli zaudējumi	Katastrofas rezultātā ir identificēti materiālie zaudējumi. Primāri tas nozīmē cilvēku īpašumam radītus zaudējumus.
Cietušie, bojāgājušie, pārvietotie	Katastrofas rezultātā ir identificēti cietušie, bojāgājušie vai arī ir veikta cilvēku evakuācija.
Ierobežojumi palīdzības sniegšanā	Katastrofas rezultātā ir radušies kādi ierobežojumi civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomas kapacitātē, kas varētu apgrūtināt nozares darbību. Šādus ierobežojumus rada: liels cietušo skaits, bojāta infrastruktūra, ierobežota pieeja slimnīcām u.tml.

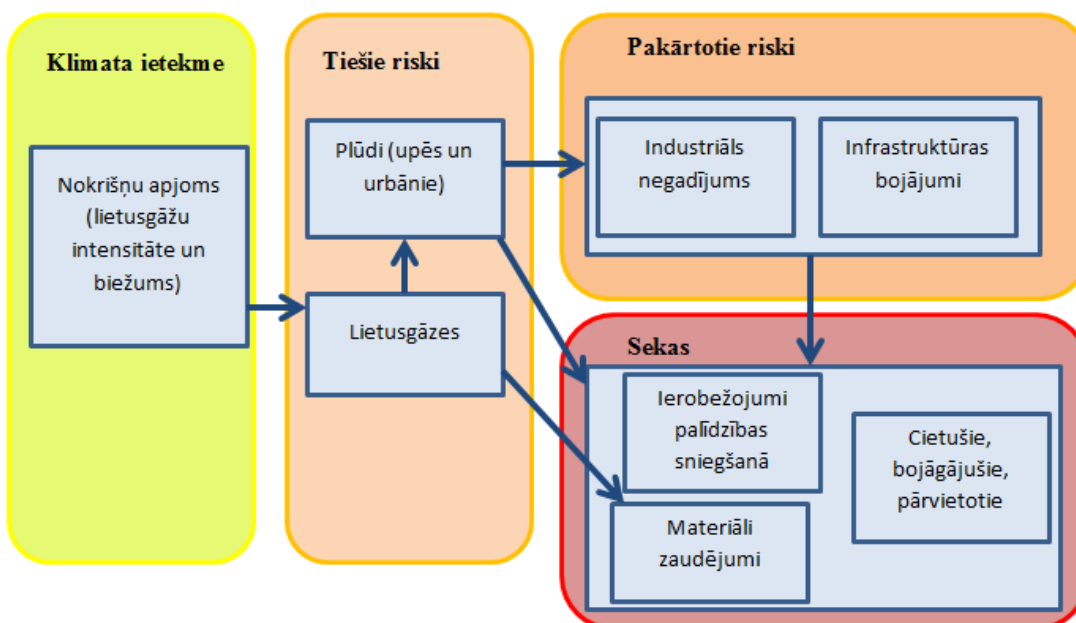
Pavasara palu cēloņu-seku ķēdes



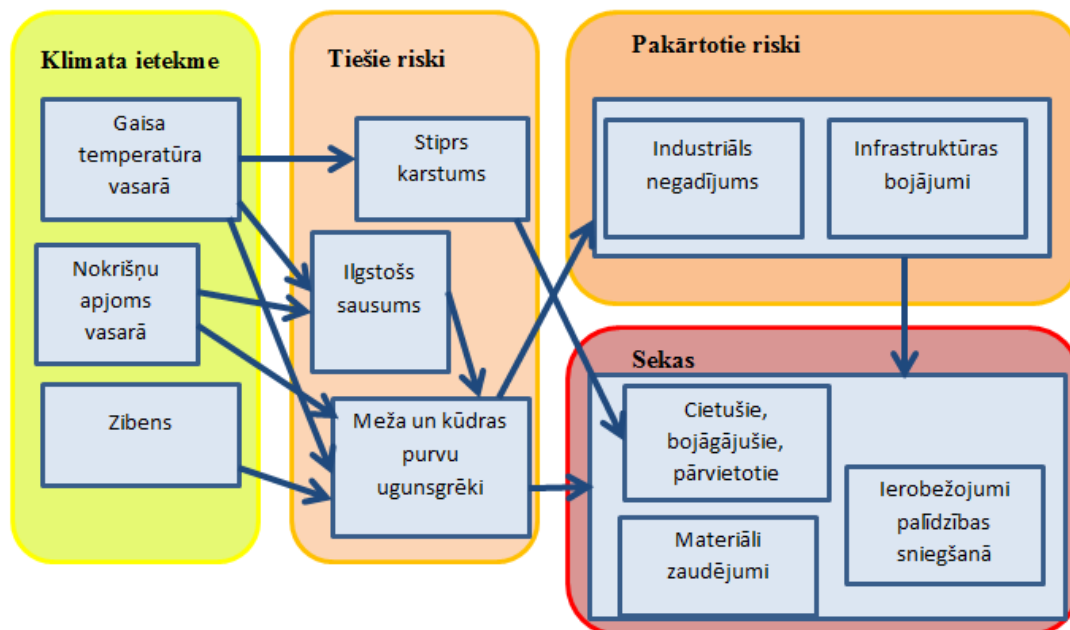
Vētras un vējuzplūdu cēloņu-secu ķēdes



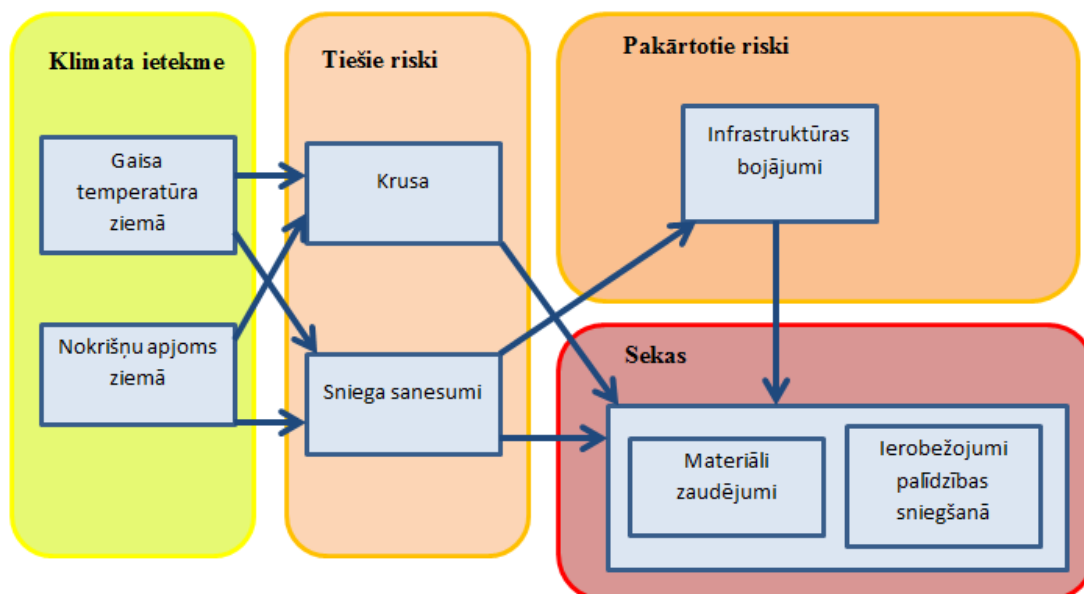
Lietusgāžu, plūdu un zibens cēloņu-secu ķēdes



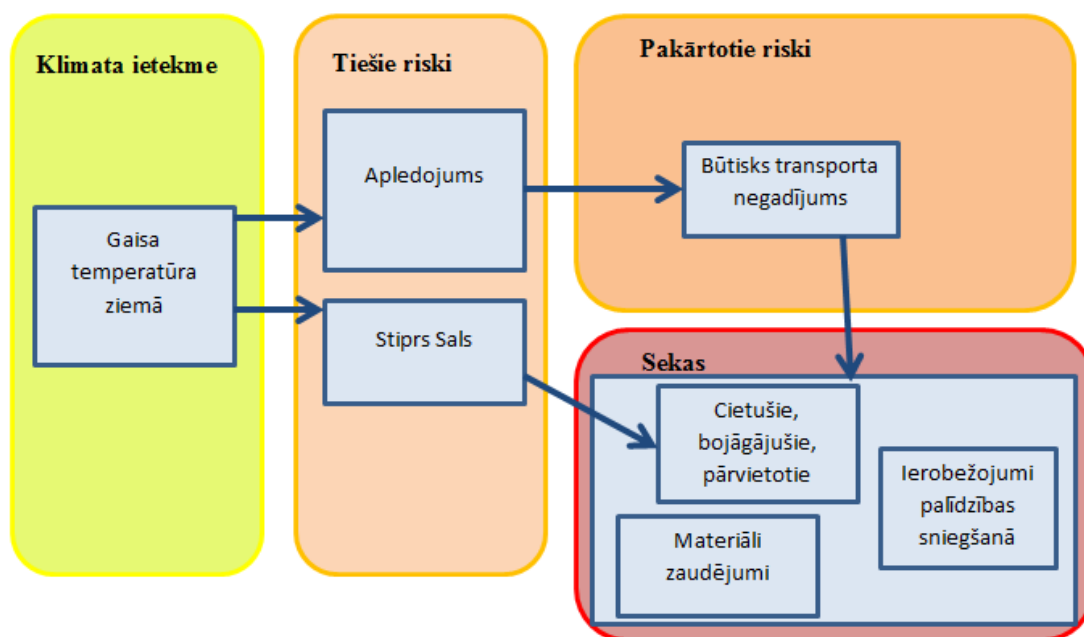
Stipra karstuma, ilgstoša sausuma un meža un kūdras ugunsgrēku cēloņu-seku ķēdes



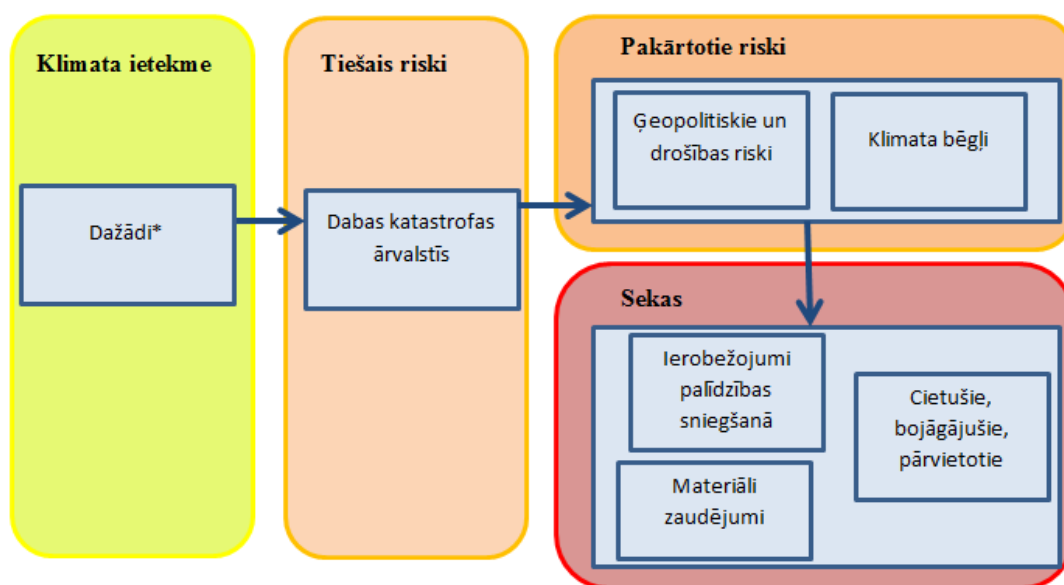
Krusas un sniega sanesumu cēloņu-seku ķēdes



Apledojuma un stipra sala cēloņu-seku ķēdes



Dabas katastrofu ārvalstīs cēloņu-seku ķēdes



*Ietver visu veidu klimata ekstrēmu izmaiņas ārvalstīs

Pielikums 3. Potenciālie klimata indikatori tiešajiem riskiem

Risks	Iespējamie indikatori
Pavasara pali	Klimatiski vidējais gada maksimālais sniega segas biezums
Vējuzplūdi jūrā	Jūras ūdens līmenis
Plūdi upēs	Maksimālais 5 dienu nokrišņu daudzums (RX5day)
Ledus sastrēgumi	Dienas bez atkušņa (ID0)
Spēcīgas lietusgāzes	Maksimālais 1 diennakts nokrišņu daudzums (RX1day); Dienu skaits ar ļoti stipriem nokrišņiem (R20)
Krusa	Dienas ar pērkonu
Sniega sanesumi	Dienas ar puteni
Vētras	Vētrainas dienas (FG6Bft); Maksimālās vēja brāzmas (FXx)
Sausums	Nepārtraukta sausuma perioda indikators (CDD)
Stiprs sals	Aukstuma viļņu indikators (CSDI); Diennakts maksimālās un minimālās temperatūras minimālās vērtības (TNn, Txn)
Stiprs karstums, karstuma viļņi	Karstuma viļņu indikators (WSDI); Vasaras dienas (SU25); Tropiskās naktis (TR20)
Apledojums	Dienu skaits ar sasalstošu lietu
Mežu ugunsgrēki	Ugunsbīstamības indekss

Pielikums 4. Gada sniega summas (GSS) indikators

Gada sniega summas indikators (GSS) tika aprēķināts kā nokrišņu daudzums milimetros dienās, kurās maksimālā gaisa temperatūra ir zemāka par 0 grādiem:

$$GSS = \sum_{dienas} Pr * I(T_{max} < 0),$$

Kur

GSS - Gada sniega summa;

Pr – Dienas nokrišņu summa;

$I(T_{max} < 0)$ - Indikatorfunkcija. Šīs funkcijas vērtība ir 1, ja apskatītais mainīgais (dienas maksimālā gaisa temperatūra T_{max}) ir mazāks par 0, un 0 pretējā gadījumā.

Lai pamatotu šāda indikatora izvēli, aplūkosim gada sniega summas upes baseinā korelāciju pret attiecīgās upes maksimālo caurplūdumu pavasara palu laikā. Korelāciju raksturosim ar Pīrsona korelācijas koeficientu. Tika apskatīti 4 upju baseinu apgabali (UBA). Katram UBA izvēlēta viena meteostacija, kas atrodas šajā baseinā, skatīt attēlus P4.1-P.4.4. Korelācija ir labāka UBA ar lielāku kontinentalitāti (Daugavas un Lielupes baseinā), savukārt tuvāk pie jūras (Ventas un Gaujas baseinos) tā ir sliktāka.

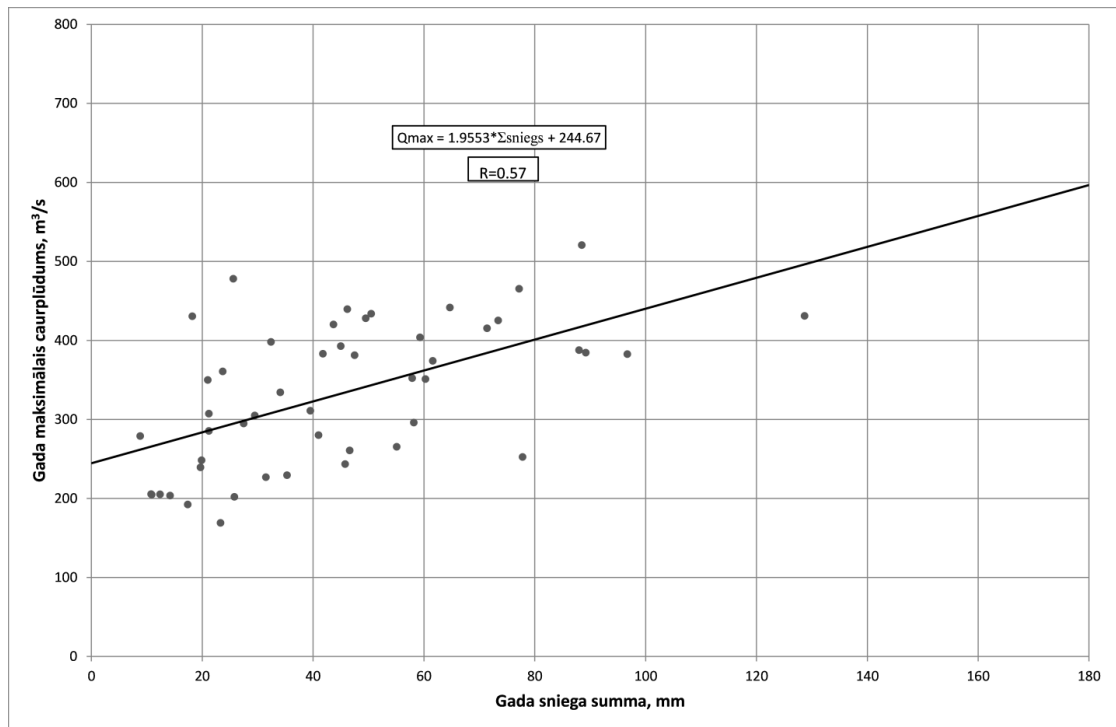
Attēlos P.4.5-P.4.7 un sadaļas 2.2.2 13.attēlā sniegti GSS laika grafiki laika periodam no 1950. līdz 2100. gadam. GSS nākotnes aprēķini veikti VPP EVIDENT²⁰⁵ ietvaros. GSS aprēķinam izmantoti ENSEMBLES reģionālo klimata modeļu dati²⁰⁶, kam veikta sistemātisko kļūdu korekcija²⁰⁷. Šajos attēlos ar melnu līniju attēlota modeļansambļa mediāna, bet ar pelēkām līnijām – atsevišķu reģionālo klimata modeļu rezultāti. Iekrāsota zona, kas raksturo reģionālo klimata modeļu nenoteiktību par nākotnes klimata projekcijām. Ar tumši zaļu līniju attēlots GSS laika grafiks, kas aprēķināts no LVĢMC novērojumiem²⁰⁸. Visās aplūkotajās stacijās GSS indikatora vērtības klimata izmaiņu ietekmē samazinās.

²⁰⁵ LU FMF VTPMML, 2016. Atmosfēras, viņu un straumju modelēšana/ Klimata pētījumi. VPP EVIDENT otrais etaps. Rīga, Feb-2016.

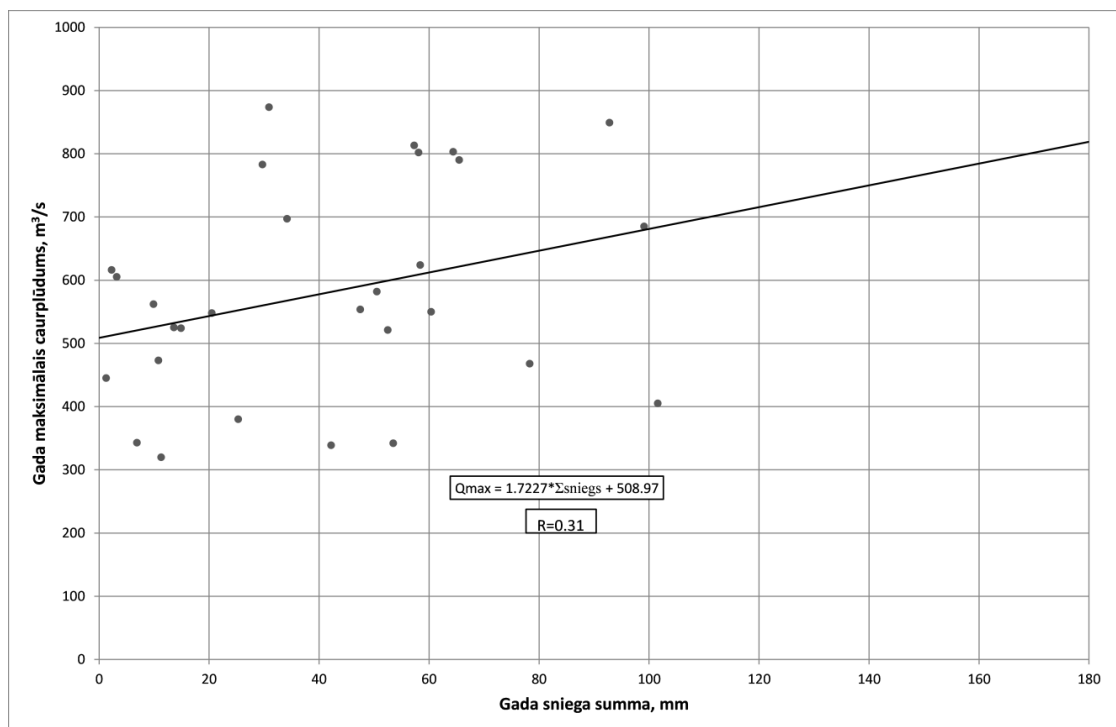
²⁰⁶ Van der Linden, P., Mitchell, J. E., 2009. ENSEMBLES: Climate Change and its Impacts: Summary of research and results from the ENSEMBLES project, Met Office Hadley Centre, Exeter, 160.

²⁰⁷ Seņņikovs, J., Bethers, U., 2009. Statistical downscaling method of regional climate model results for hydrological modelling, Proc.18th World IMACS / MODSIM Congress, Cairns, Australia 13-17, 2009.

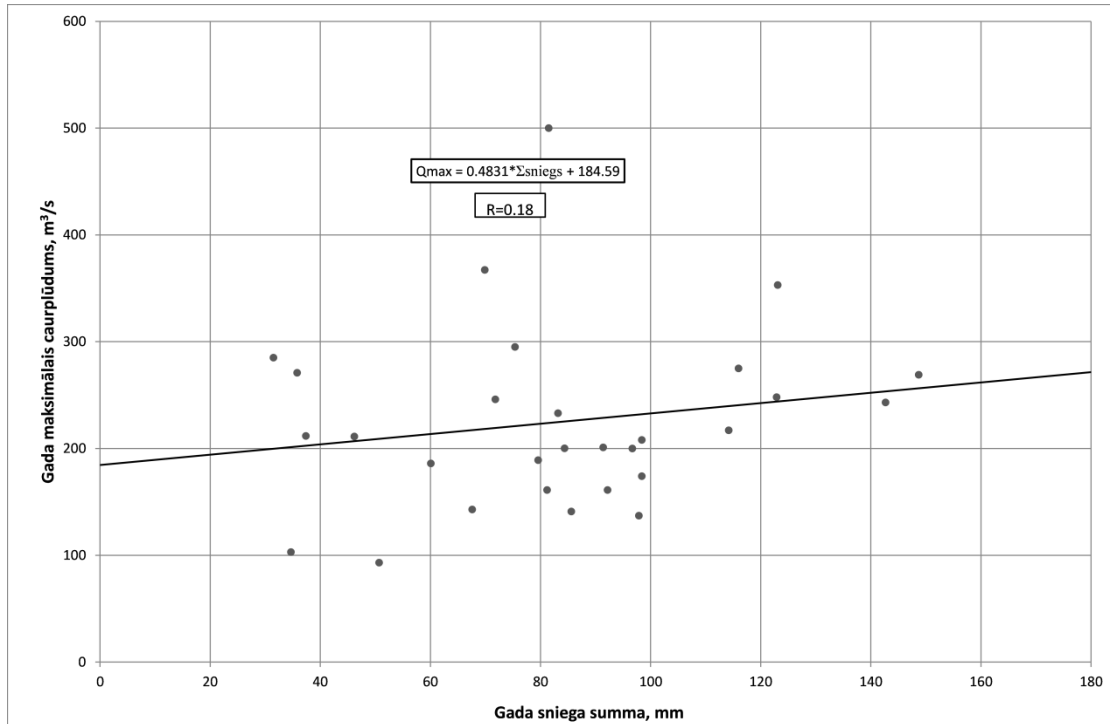
²⁰⁸ LVĢMC meteoroloģiskie novērojumi: <http://meteo.lv/>



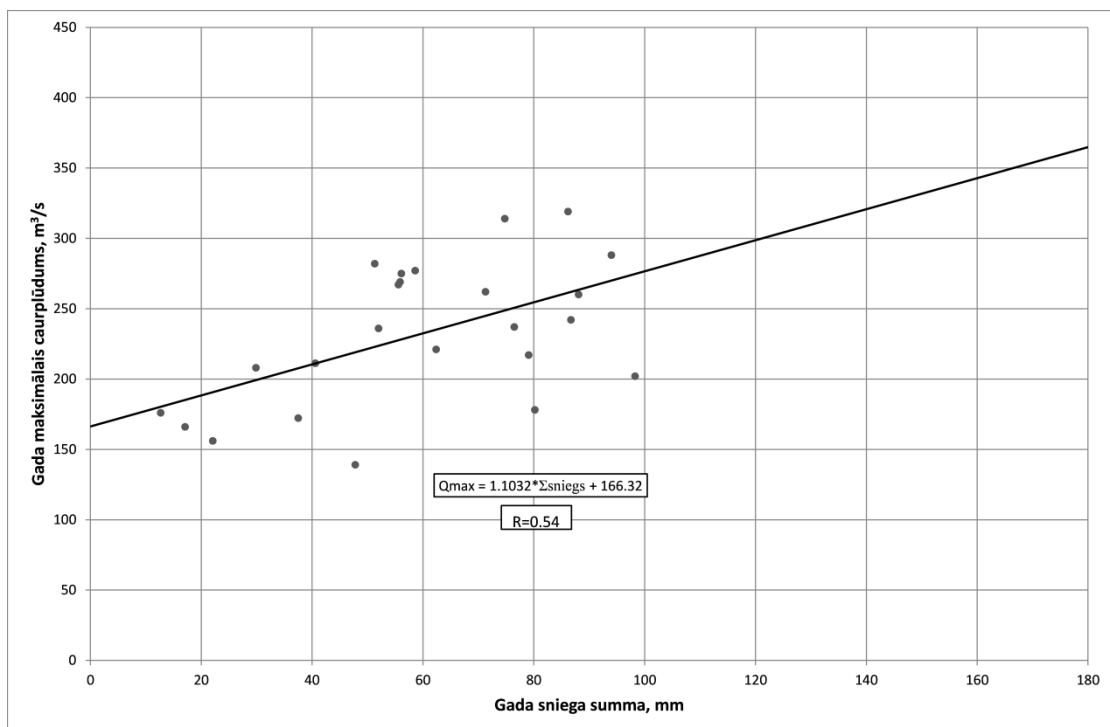
Attēls P4.1: Lielupes (Mežotnes stacijas) caurplūduma un Dobeles meteostacijas maksimālās gada sniega summas (GSS) indikatora korelācija. Datu avots: LVĢMC novērojumi.



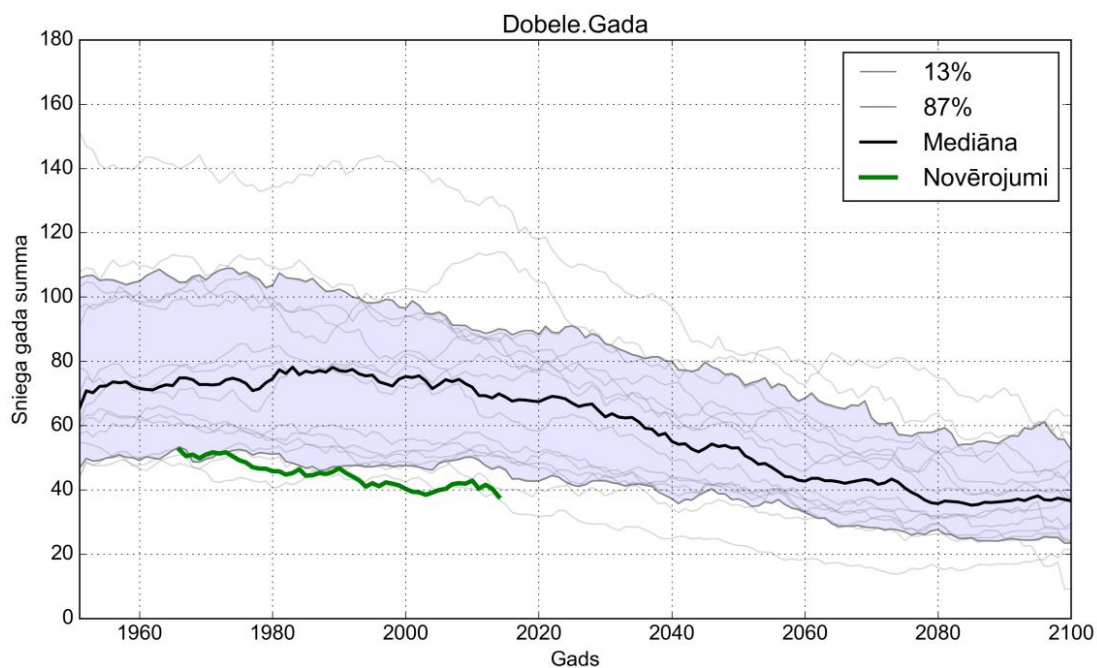
Attēls P4.2: Ventas (Kuldīgas stacija) caurplūduma un Liepājas meteostacijas maksimālās gada sniega summas (GSS) indikatora korelācija. Datu avots: LVĢMC novērojumi.



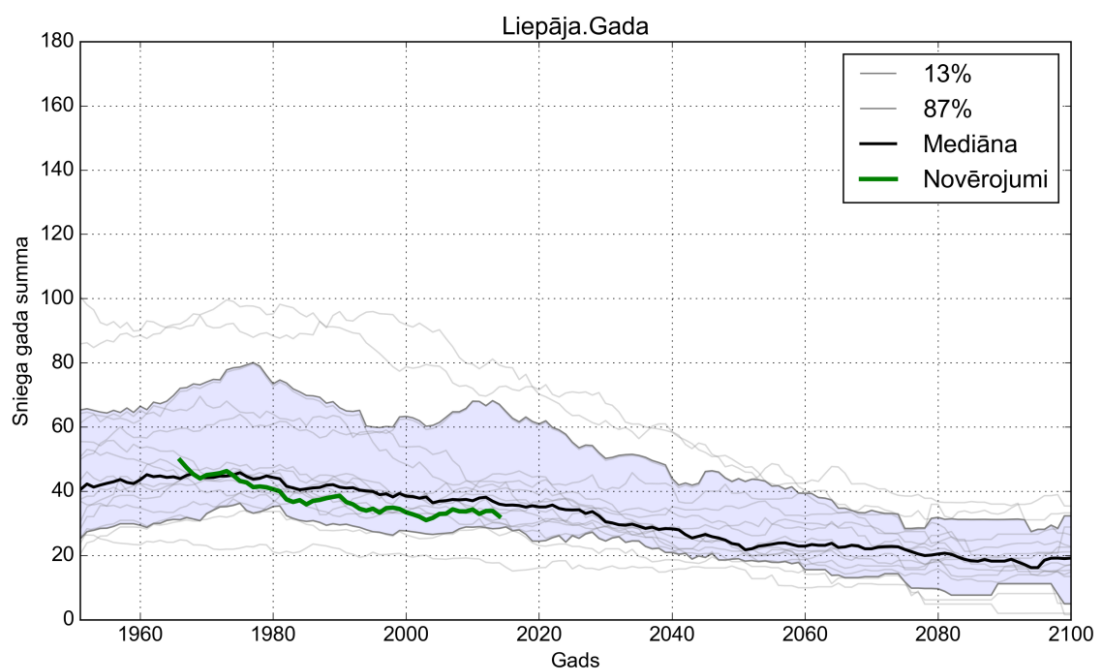
Attēls P4.3: Gaujas (Valmieras stacija) caurplūduma un Zosēnu meteostacijas maksimālās gada sniega summas (GSS) indikatora korelācija. Datu avots: LVĢMC novērojumi.



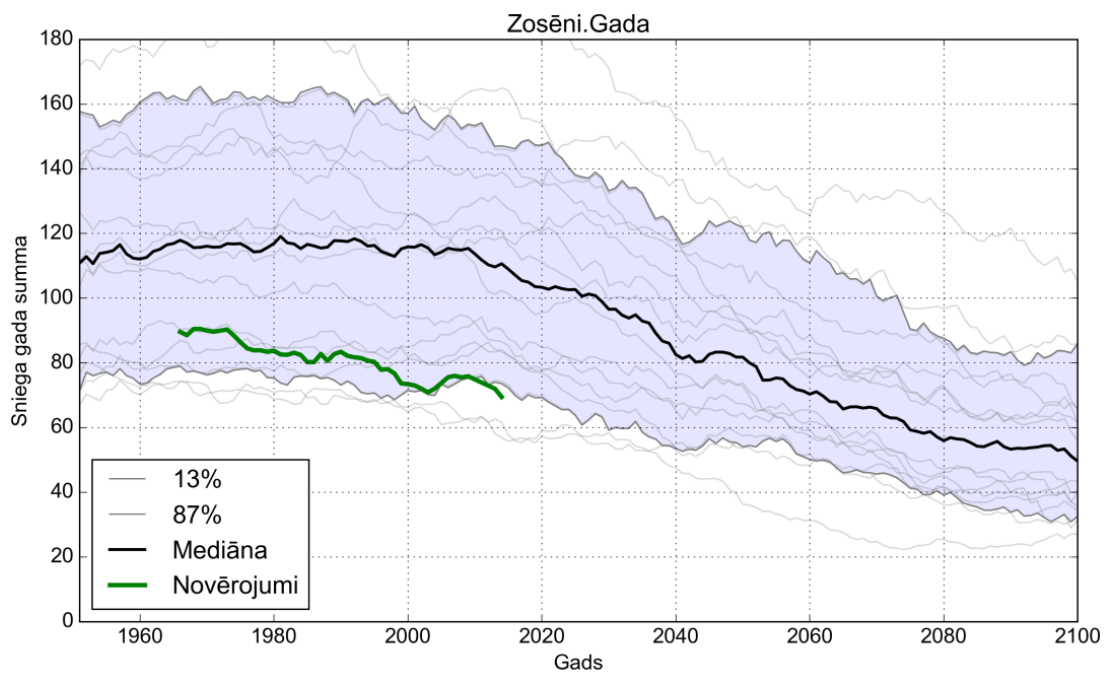
Attēls P.4.4: Aiviekstes (Aiviekstes HES stacija) caurplūduma un Daugavpils meteostacijas maksimālās gada sniega summas (GSS) indikatora attiecība. Datu avots: LVĢMC novērojumi.



Attēls P.4.5: Maksimālās sniega segas summas (GSS) indikators Dobeļē (Lielupes baseinā) laika periodam no 1950. līdz 2100. gadam. VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un EVIDENT modeļdatiem.



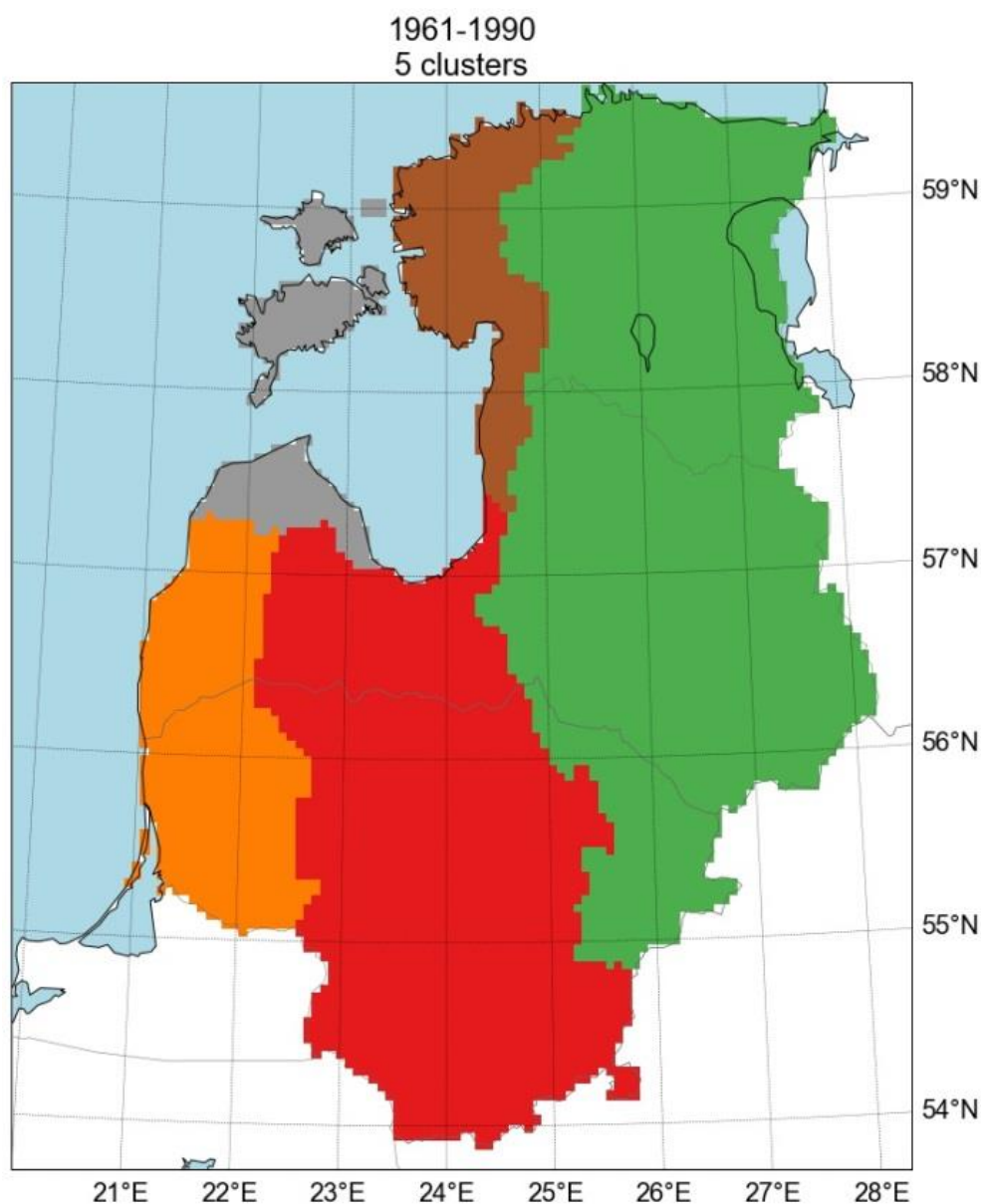
Attēls P.4.6: Maksimālās sniega segas summas (GSS) indikators Liepājā (Ventas baseins) laika periodam no 1950. līdz 2100. gadam. VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un ENSEMBLES modeļdatiem.



Attēls P.4.7: Maksimālās sniega segas summas (GSS) indikators Zosēnos (Gaujas baseins) laika periodam no 1950. līdz 2100. gadam. VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un ENSEMBLES modeļdatiem.

Pielikums 5. Latvijas dalījums klimata zonās pēc klāsteru analīzes

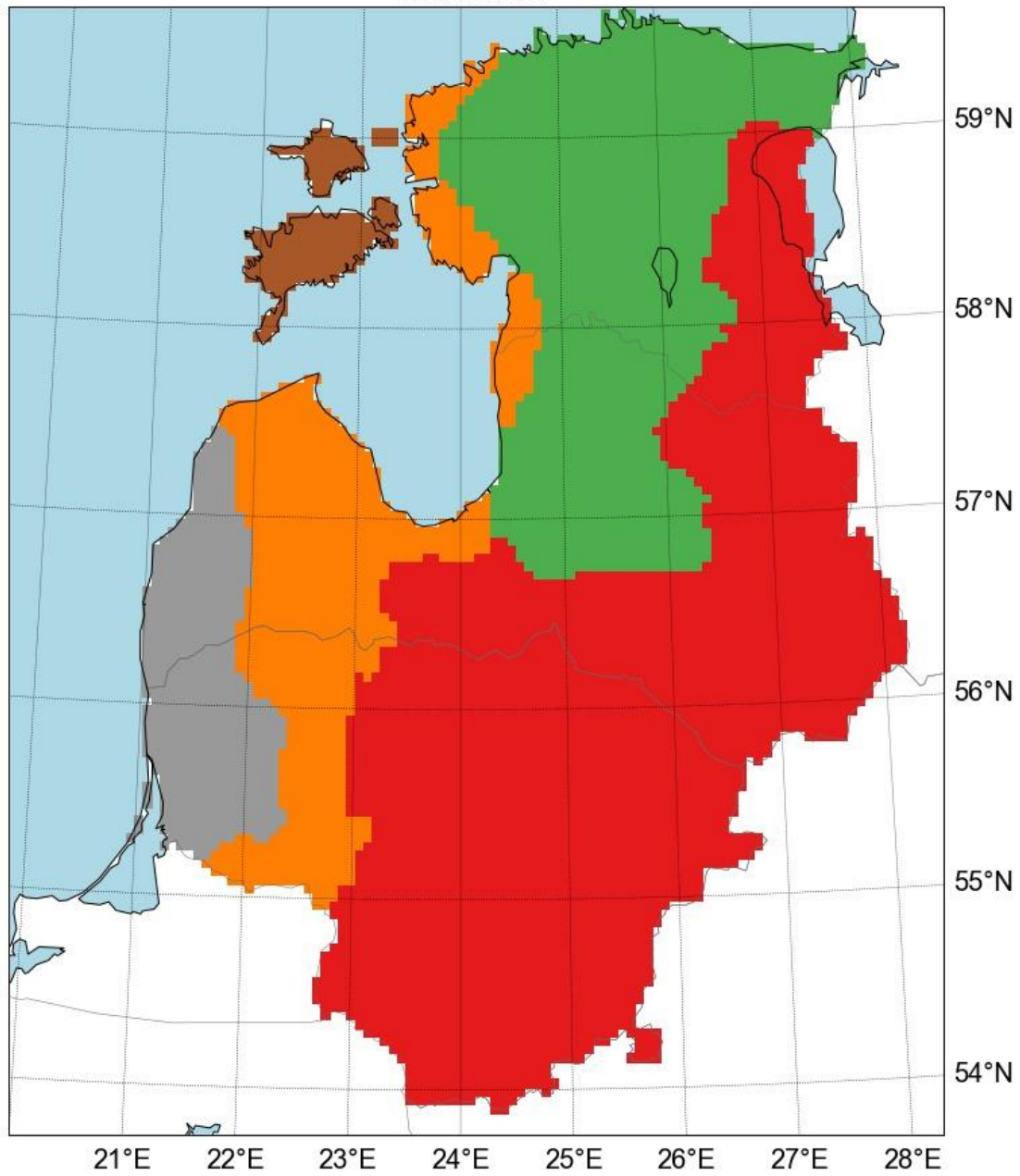
Dalījums klāsteros²⁰⁹ tika veikts balstoties uz 24 mainīgajiem – 12 mēnešu vidējās temperatūras un 12 mēnešu kopējie nokrišņi 30 gadu gariem klimatiskiem laika periodiem. Sākotnēji mainīgie tika apstrādāti ar galveno komponentu analīzi. Tika izmantotas pirmās 3 galvenās komponentes un veikta hierarhiskā klāsterizācija izmantojot Eiklīda attāluma metriku. Piecu klāsteru telpiskais sadalījums Baltijas valstīm mūsdienu klimatam sniegts attēlā P5.1, bet nākotnes klimatam – attēlā P5.2.



Attēls P5.1: Baltijas reģiona dalījums 5 klāsteros balstoties uz 1961.-1990. gada klimatu un mēneša vidējās temperatūras un kopējo nokrišņu datiem.

²⁰⁹ Seņņikovs, J., Bethers, U., Klints, I., 2016. Cluster analysis of contemporary and future climate of Latvia. Thesis of 1st Baltic Earth Conference in Reckermann, Marcus, and Köppen, Silke. "Multiple drivers for Earth system changes in the Baltic Sea region. Pieejams: <http://docplayer.net/30321782-Cluster-analysis-of-contemporary-and-future-climate-of-latvia.html>.

2071-2100
5 clusters

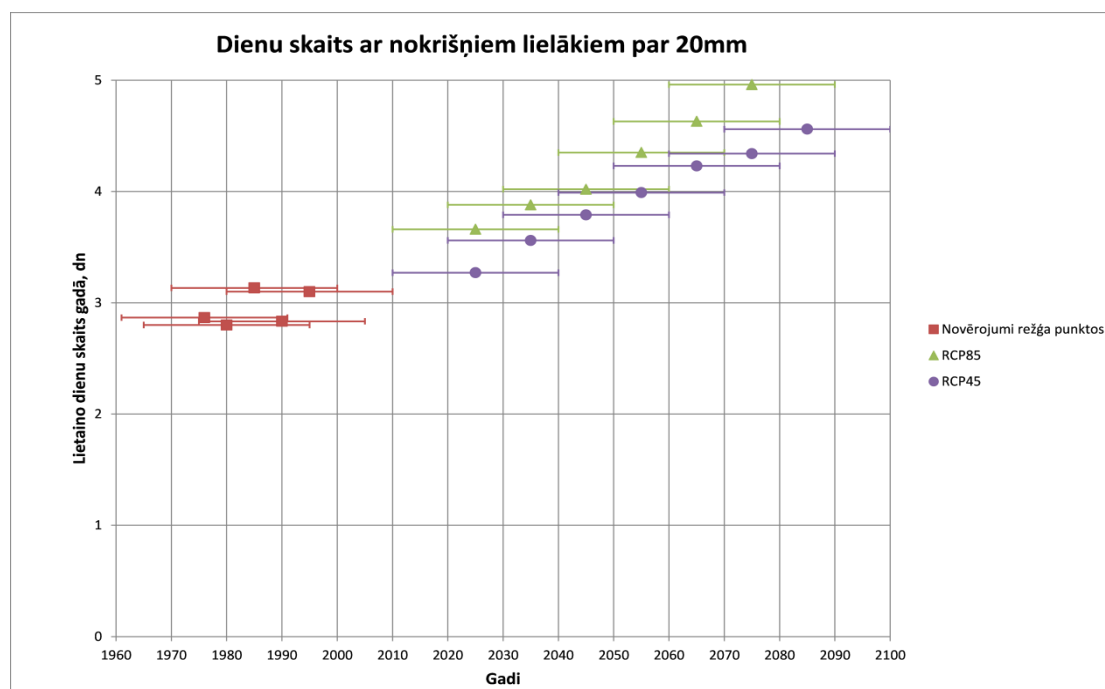


Attēls P5.2: Baltijas reģiona dalījums 5 klāstos balstoties uz 2071-2100. gada klimatu un mēneša vidējās temperatūras un kopējo nokrišņu datiem.

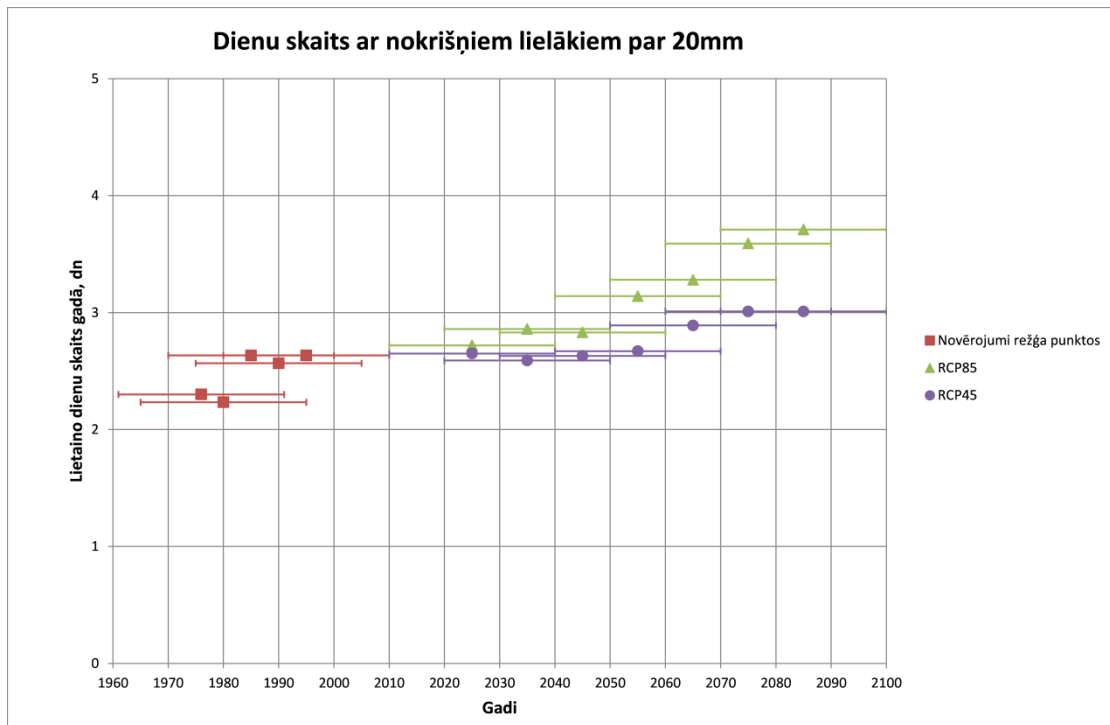
Pielikums 6. Lietusgāžu riska klimata indikatoru vērtības

Attēlos P6.1-P6.3 un Sadaļas 2.2.3 15.attēlā parādītas indikatora R20 vērtības klimatiskiem 30-gadu periodiem. Sarkanā krāsā attēlotie indikatori aprēķināti no LVĢMC novērojumiem pagātnes periodiem, bet zilā un zaļā krāsā attēlotie atbilst LVĢMC apkopotajiem nākotnes klimata indikatoriem, attiecīgi RCP45 un RCP85 reprezentatīvajām klimata projekciju saimēm. Dienu skaits ar nokrišņu daudzumu virs 20 mm, pieaug visās aplūkotajās stacijās.

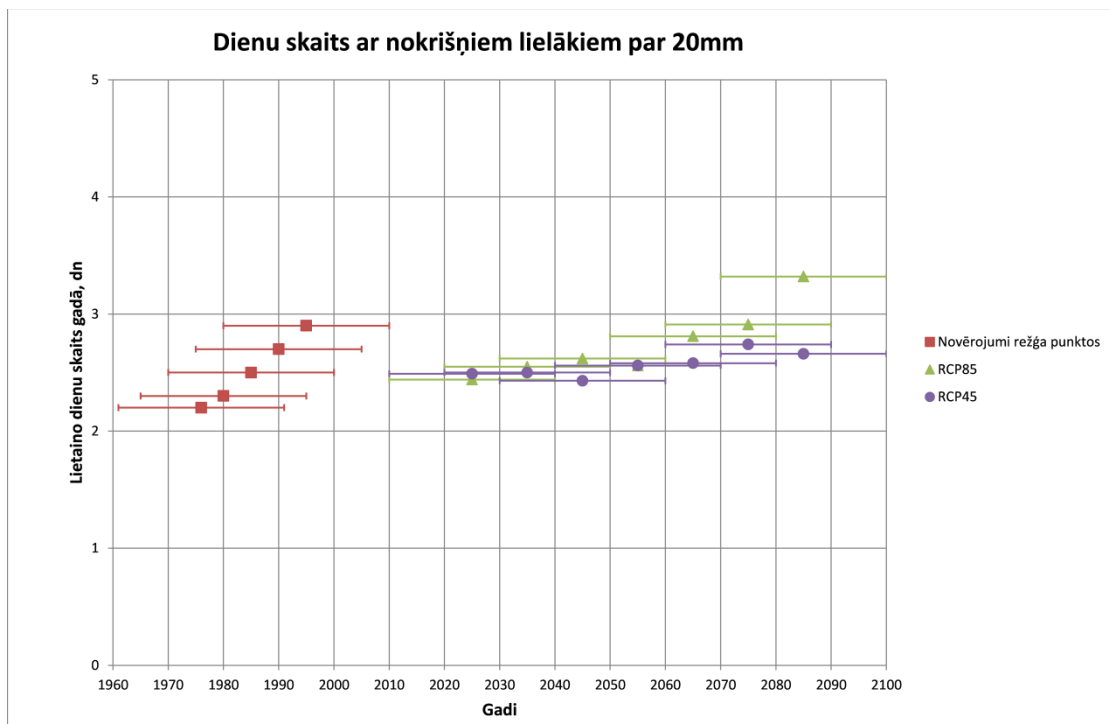
Attēlos P6.4-P6.6 un Sadaļas 2.2.3 16.attēlā parādītas indikatora RX1day vērtības klimatiskiem 30-gadu periodiem. Sarkanā krāsā attēlotie indikatori aprēķināti no LVĢMC novērojumiem pagātnes periodiem, bet zilā un zaļā krāsā attēlotie atbilst LVĢMC apkopotajiem nākotnes klimata indikatoriem, attiecīgi RCP45 un RCP85 reprezentatīvajām klimata projekciju saimēm. Maksimālais ikgadējais vienas dienas nokrišņu daudzuma indikators RX1day nedaudz pieaug visās stacijās.



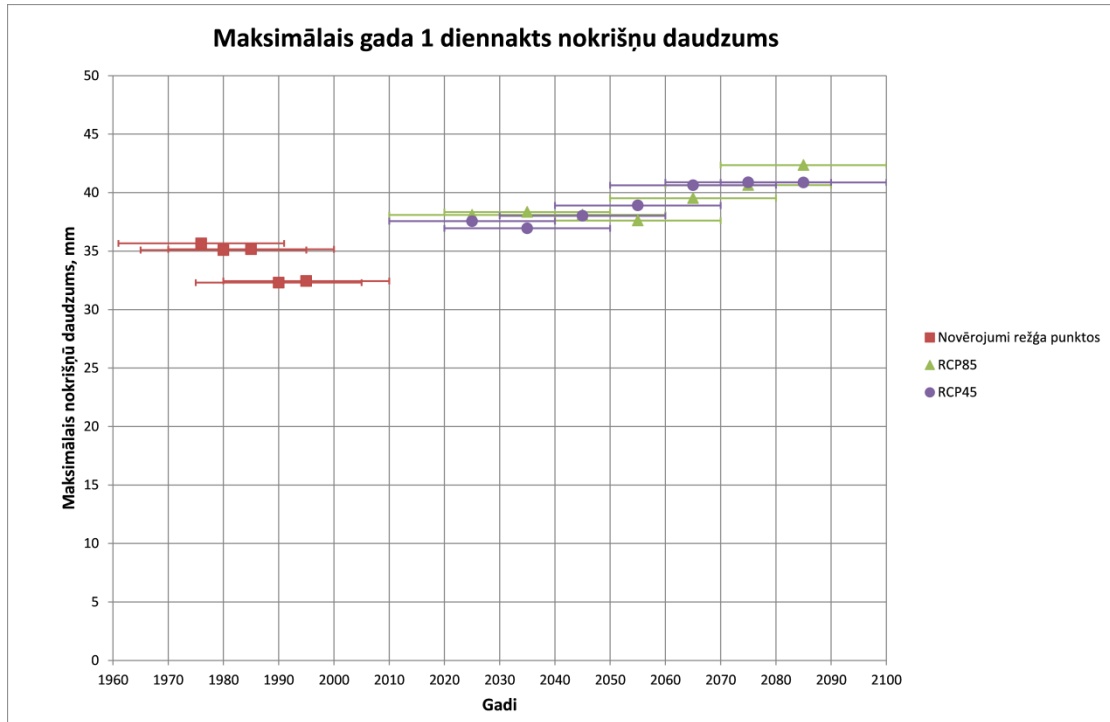
Attēls P6.1: Dienu skaita ar nokrišņiem lielākiem par 20 mm (R20) indikatora izmaiņas no 1960. līdz 2100. gadam Liepājā. LVĢMC indikatoru dati.



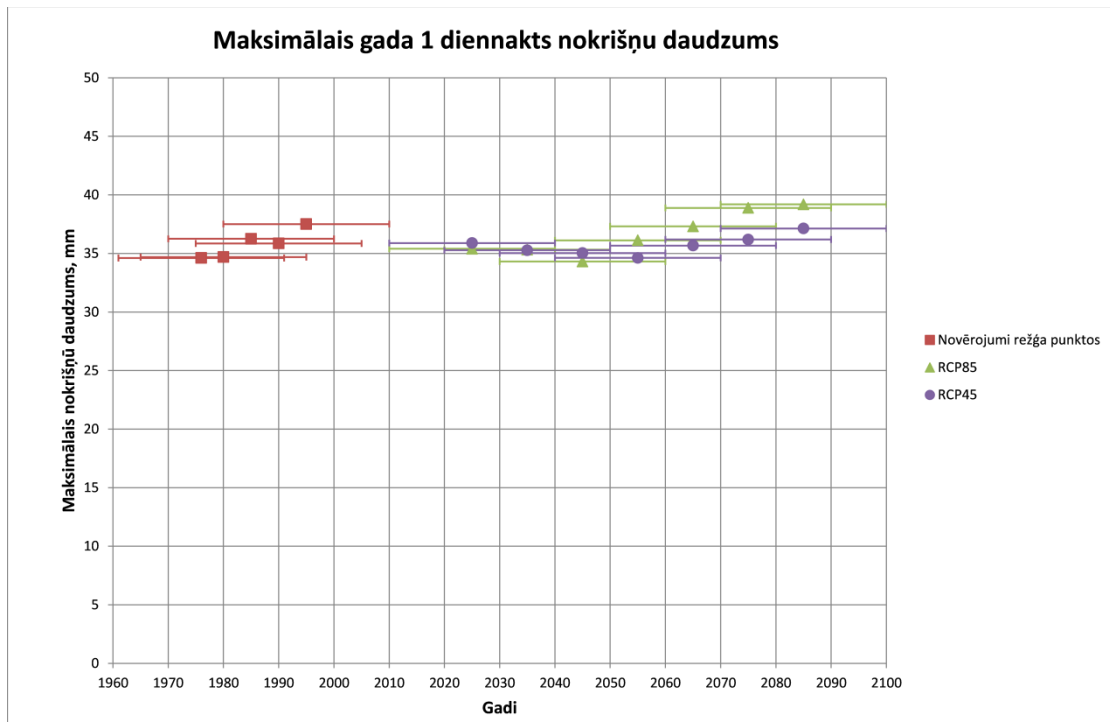
Attēls P6.2: Dienu skaita ar nokrišņiem lielākiem par 20 mm (R20) indikatora izmaiņas no 1960. līdz 2100. gadam Dobelē. LVĢMC indikatoru dati.



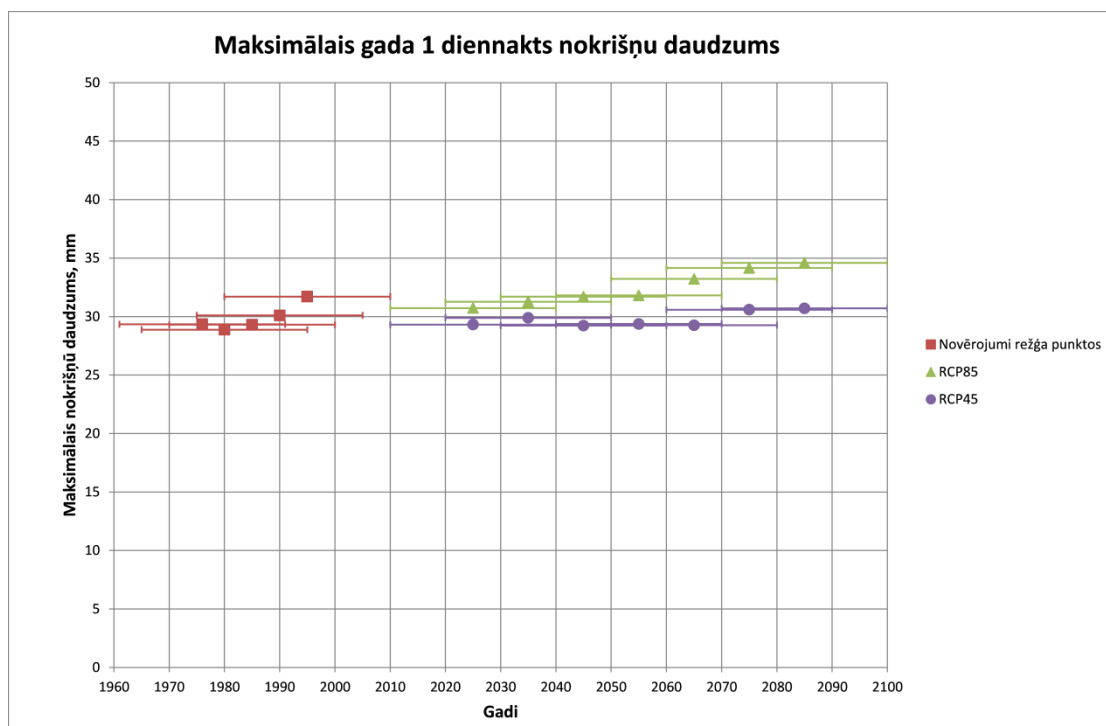
Attēls P6.3: Dienu skaita ar nokrišņiem lielākiem par 20 mm (R20) indikatora izmaiņas no 1960. līdz 2100. gadam Gulbenē. LVĢMC indikatoru dati.



Attēls P6.4: Maksimālā gada vienas diennakts nokrišņu daudzuma (RX1day) indikatora izmaiņas no 1960. līdz 2100. gadam Liepājā. LVĢMC indikatoru dati.



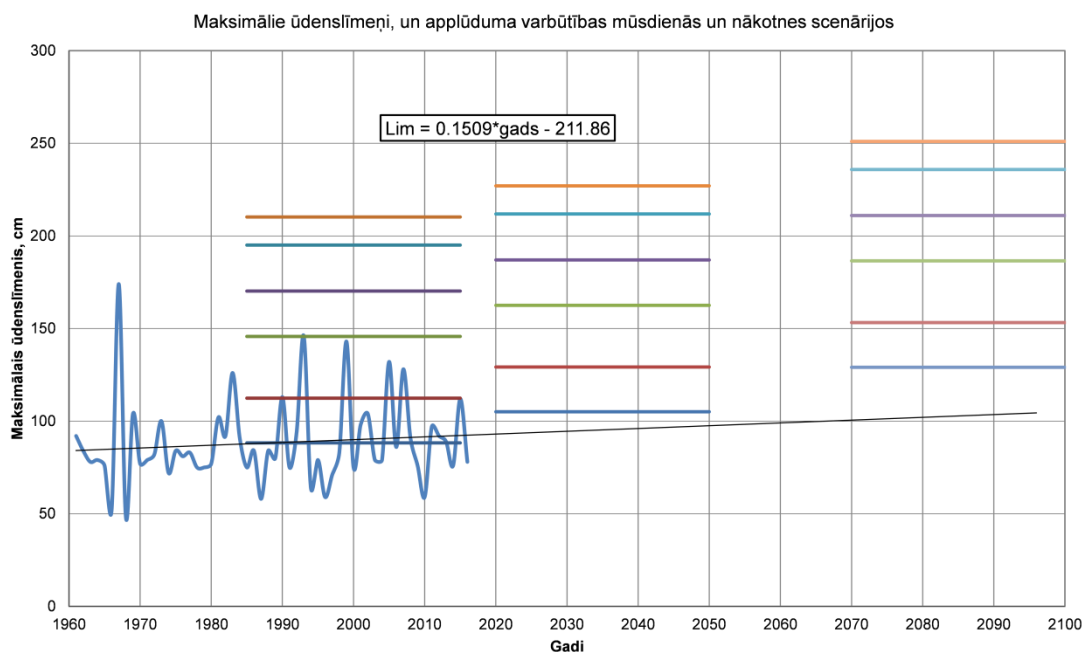
Attēls P6.5: Maksimālā gada vienas diennakts nokrišņu daudzuma (RX1day) indikatora izmaiņas no 1960. līdz 2100. gadam Dobelē. LVĢMC indikatoru dati.



Attēls P6.6: Maksimālā gada vienas diennakts nokrišņu daudzuma (RX1day) indikatora izmaiņas no 1960. līdz 2100. gadam Gulbenē. LVĢMC indikatoru dati.

Pielikums 7. Vētras un vēju plūdu klimata indikatoru vērtības

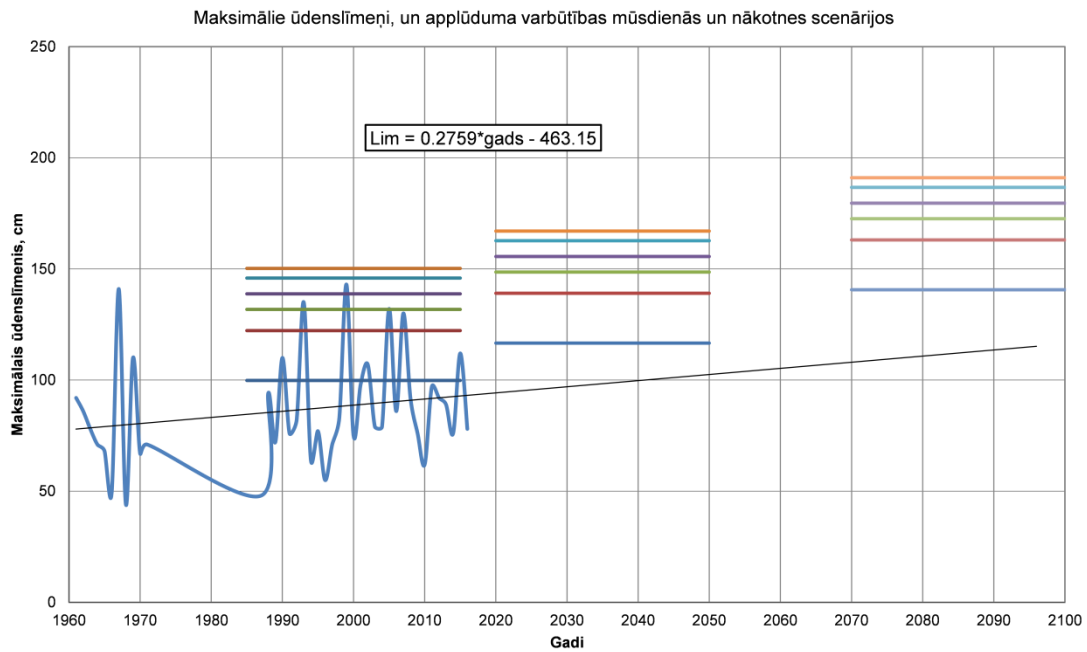
Attēlos P7.1-P7.2 parādīts ikgadējie maksimālā ūdenslīmeņa novērojumi, kā arī dažādas atkārtotības ūdenslīmeņi Liepājā un Ventspilī. Zilā līnija – LVĢMC novērojumi. Horizontālās līnijas – dažādas varbūtības (x2, x5, x10, x20, x50 un x100 gados) ikgadējie maksimālie jūras vēju plūdu līmeņi mūsdienās, tuvajā un tālajā nākotnē.



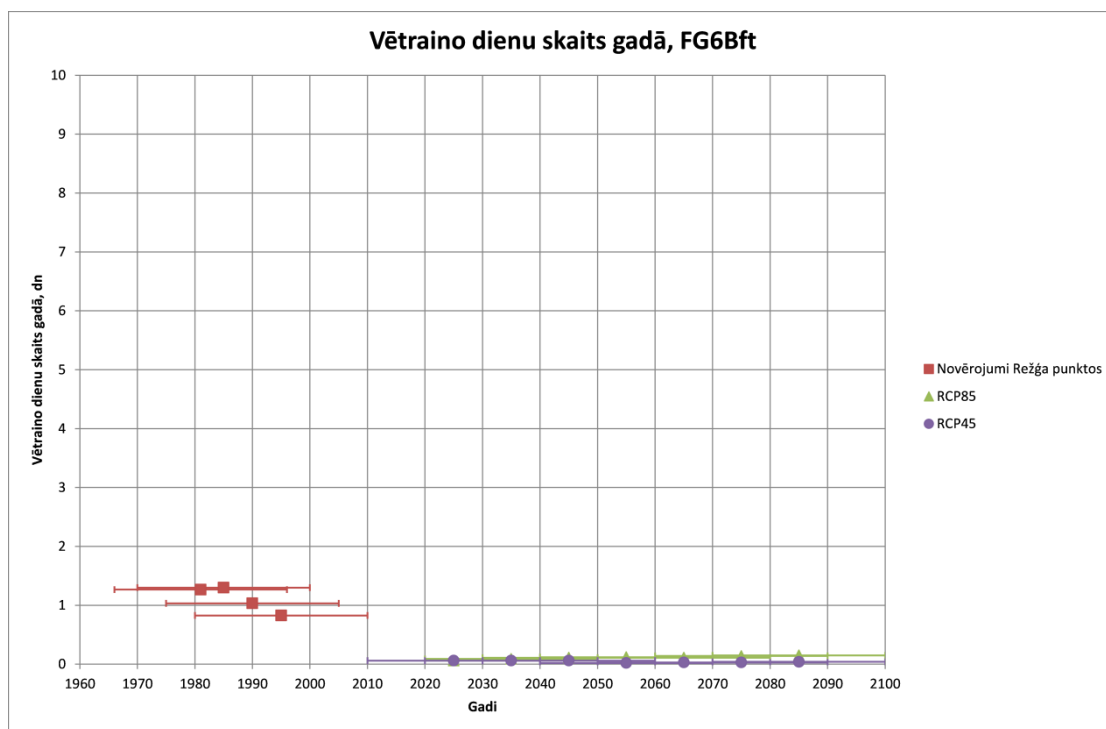
Attēls P7.1: Liepāja. Maksimālie ikgadējie ūdenslīmeņi, un ūdenslīmeņa varbūtības mūsdienā un nākotnes scenārijos.

Vētrains dienu skaits (FG6Bft indekss) Rīgai, Liepājai un Ventspilij atspoguļots Attēlos P7.3-5. Novērojumos šim indeksam nav trenda, 1967.-1997. gados novērots vairāk vētrains dienu visās stacijās. Mūsdienās raksturīgais ikgadējais vētrains dienu skaits Rīgā ir 1 diena, bet Ventspilī un Liepājā – 4-5 dienas. Iespējams, ka aplūkotajā datu kopā ir problēmas ar indikatora aprēķinu Rīgā. Liepājā un Ventspilī, savukārt, indikatora vērtības ar lēcieni mainās pārejā no novērojumu datiem uz nākotnes projekcijām. Gan Liepājā, gan Ventspilī aplūkotie klimata pārmaiņu scenāriji dod pretrunīgus vērtējumus – RCP85 gadījumā ikgadējo vētrains dienu skaita pieaugumu par 2 dienām, bet RCP45 gadījumā – samazinājumu par 1 dienu laika periodā līdz gadsimta beigām. BACC II²¹⁰ ziņojumā ir atzīmēts gan neliels pieaugums vētrains dienu skaitam pagātnē, gan arī līdzīga tendence tiek prognozēta nākotnē.

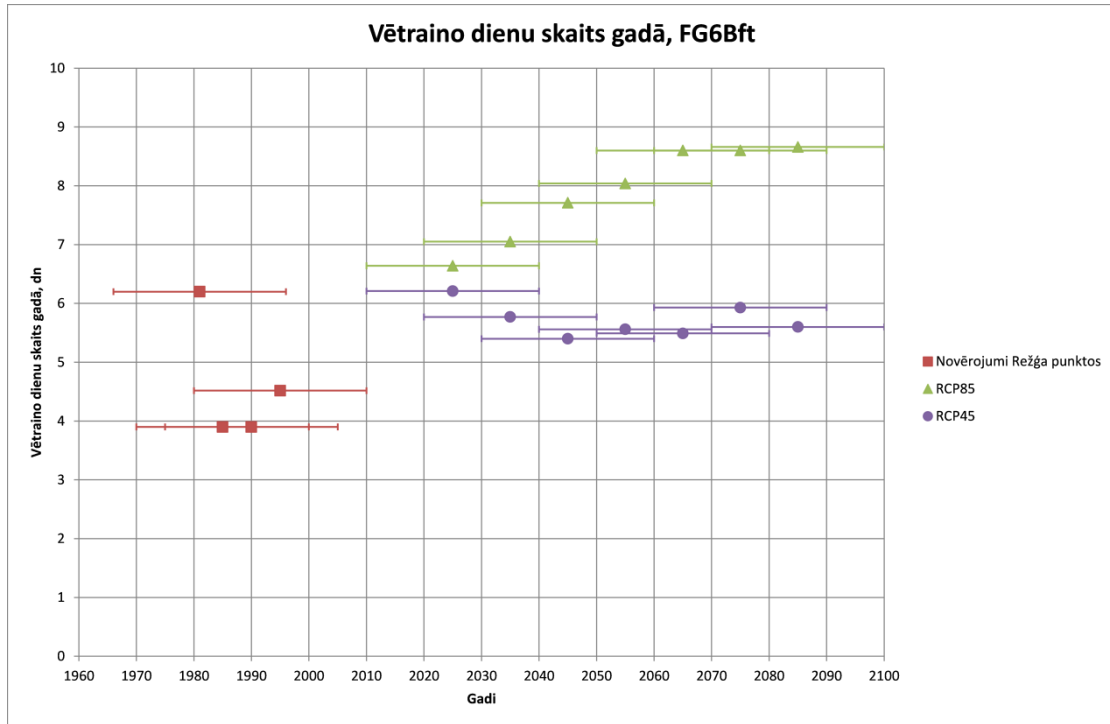
²¹⁰ The BACC II Author Team ed., 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1>.



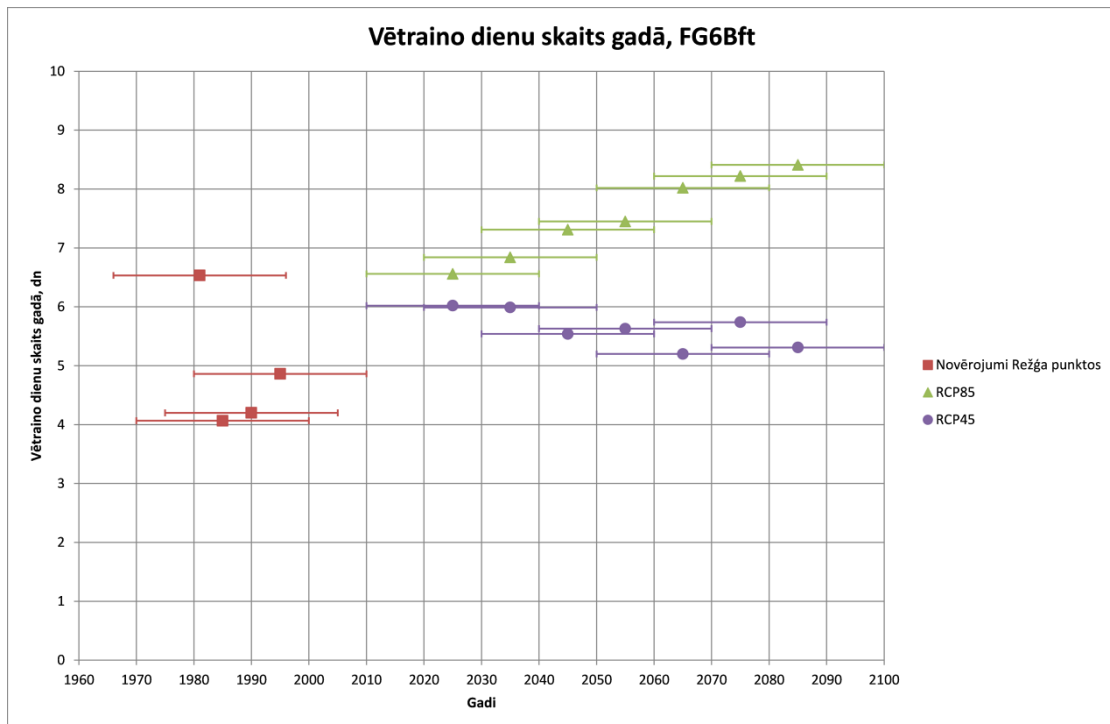
Attēls P7.2: Ventspils. Maksimālie ūdenslīmeņi, un ūdenslīmeņa varbūtības mūsdienā un nākotnes scenārijos.



Attēls P7.3: Vētrains dienu skaita (FG6Bft) indikatora izmaiņas no 1960. līdz 2100. gadam Rīgā. LVĢMC indikatoru dati.

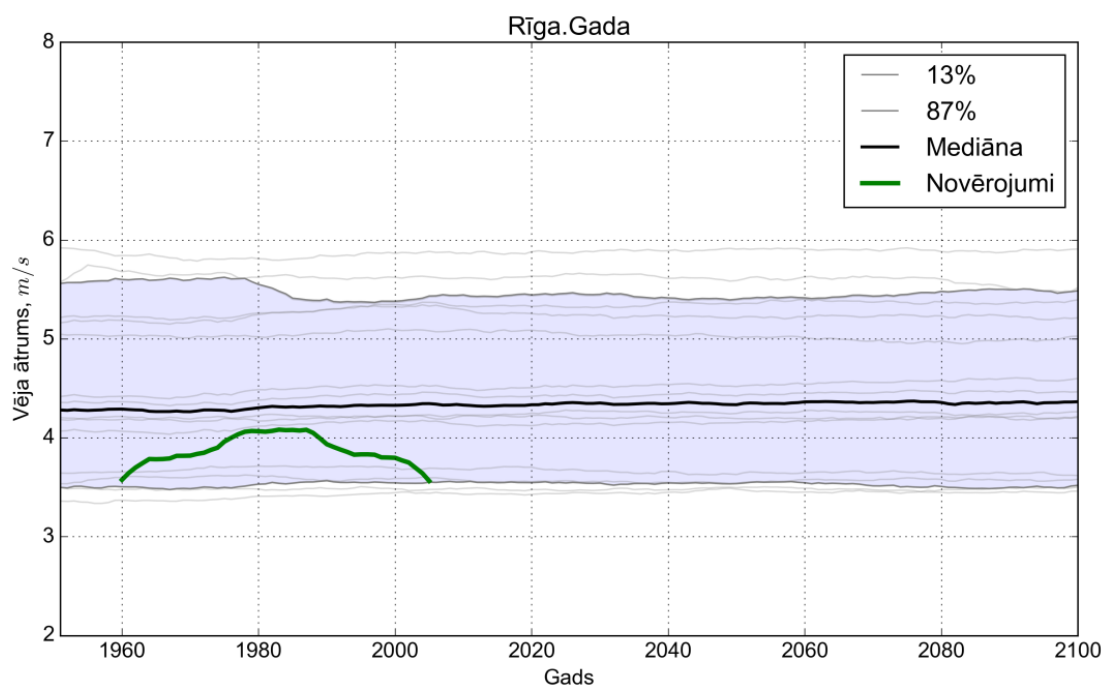


Attēls P7.4: Vētrains dienu skaita (FG6Bft) indikatora izmaiņas no 1960. līdz 2100. gadam Liepājā. LVĢMC indikatoru dati.



Attēls P7.5: Vētrains dienu skaita (FG6Bft) indikatora izmaiņas no 1960. līdz 2100. gadam Ventspilī. LVĢMC indikatoru dati.

Vidējais vēja ātrums aplūkots papildus ekstrēmajiem vēja ātrumiem, kuru analīze deva pretrunīgus un nepārlicinošus rezultātus. Vidējā vēja ātruma analīze veikta VPP EVIDENT²¹¹ ietvaros. Attēlos P7.6-8 sniegts vidējā vēja ātruma laika grafiks laika periodam no 1950. līdz 2100. gadam no ENSEMBLES reģionālo klimata modeļu datiem²¹². Šajos attēlos ar melnu līniju attēlota modeļansambļa mediāna, bet ar pelēkām līnijām – atsevišķu reģionālo klimata modeļu rezultāti. Iekrāsota zona, kas raksturo reģionālo klimata modeļu nenoteiktību par nākotnes klimata projekcijām. Ar tumši zaļu līniju attēlots LVĢMC novērojumiem atbilstošais vidējais vēja ātrums pagātnes laika periodam. Attēlos P7.6-8 vidējais vēja ātrums vidējots 30 gadu klimatiskam laika periodam (slīdošais 30-gadu vidējais pa 1 gadam). Visās apskatītajās stacijās redzama vidējā vēja ātruma samazināšanās novērojumos. Reģionālo klimata modeļaprēķini šādu izmaiņu neatspoguļo. Modeļi neparedz izmaiņas vidējā vēja ātrumā. Šāds rezultāts saskan ar BACC II²¹³ novērtējumu, ka izmaiņas vēja ātrumā ir stipri nenoteiktas, bet tā vidējā ātruma izmaiņas nenozīmīgas, proti, modeļu rezultātu izkliede ir lielāka par to uzrādītajām izmaiņām.

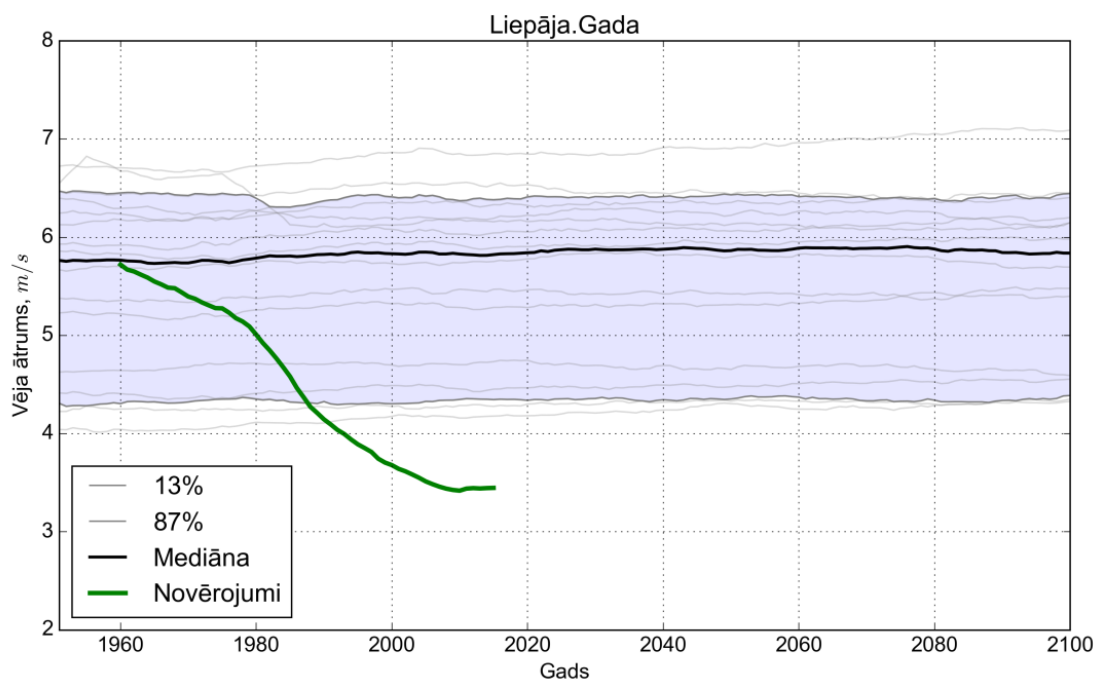


Attēls P7.6: Rīga, vidējais vēja ātrums gadā. VPP Evident rezultāti no ENSEMBLES modeļaprēķiniem un LVĢMC novērojumiem.

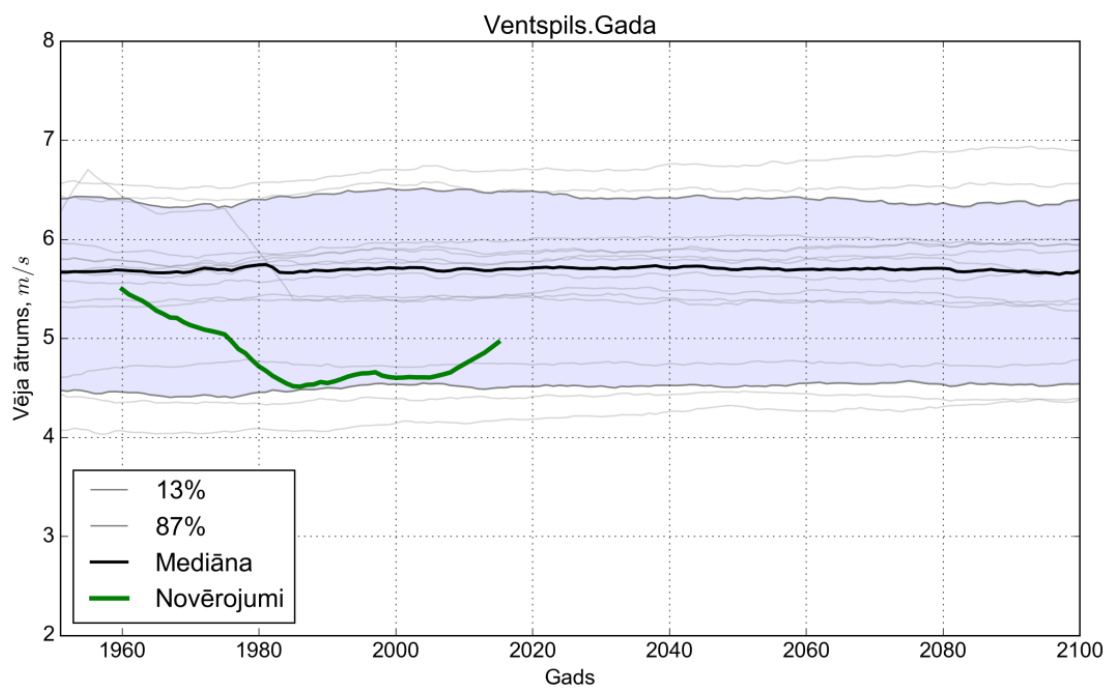
²¹¹ LU FMF VTPMML, 2016. Atmosfēras, viļu un straumju modelēšana/ Klimata pētījumi. VPP EVIDENT otrais etaps. Rīga, Feb-2016.

²¹² Van der Linden, P., Mitchell, J. E., 2009. ENSEMBLES: Climate Change and its Impacts: Summary of research and results from the ENSEMBLES project, Met Office Hadley Centre, Exeter, 160.

²¹³ The BACC II Author Team ed., 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-16006-1>.



Attēls P7.7: Liepāja, vidējais vēja ātrums gadā. VPP Evident rezultāti no ENSEMBLES modeļaprēķiniem un LVĢMC novērojumiem.



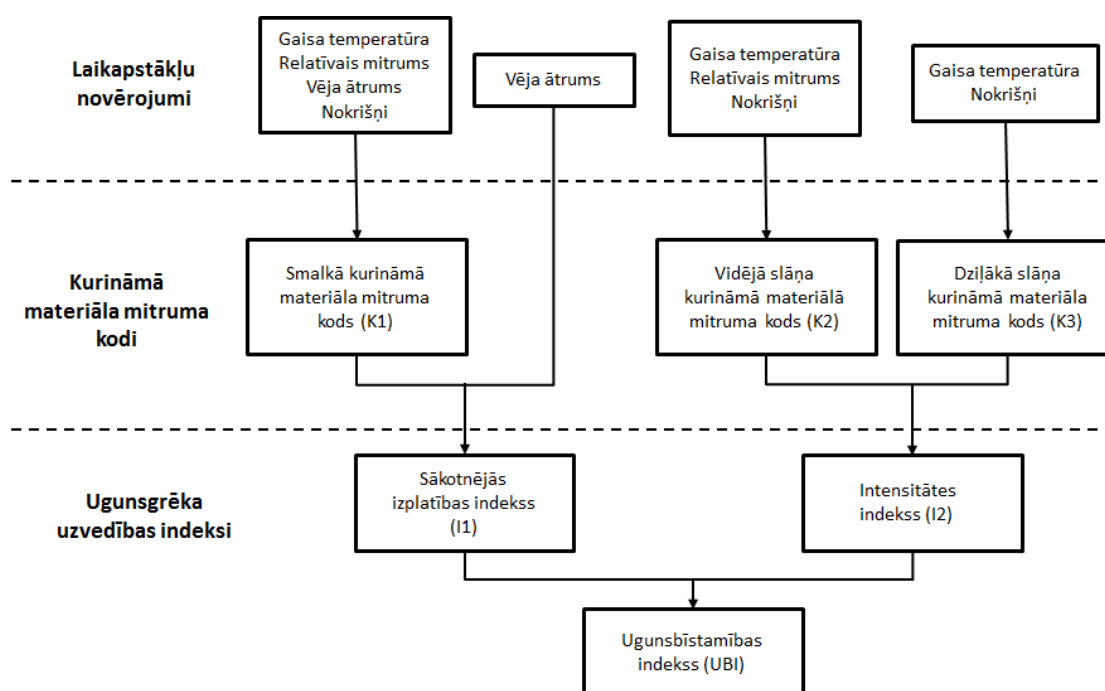
Attēls P7.8: Ventspils, vidējais vēja ātrums gadā. VPP Evident rezultāti no ENSEMBLES modeļaprēķiniem un LVĢMC novērojumiem.

Pielikums 8. Ugunsbīstamības indeksa aprēķins

Kanādas meža ugunsbīstamības indekss (CFWI indekss) tika izstrādāts un tiek pielietots Kanādā no 1970. gada²¹⁴. Ugunsbīstamības indeksa aprēķins sastāv no sešām komponentēm: trīs potenciāli degošā materiāla mitrums kodi un trīs ugunsgrēka uzvedības indeksi. Katrai no šīm komponentēm ir sava relatīvā vērtību skala. Kaut gan šīs skalas visām sešām komponentēm ir atšķirīgas, to struktūra ir veidota tā, lai augstāka vērtība atbilstu bīstamākiem aizdegšanās vai uguns izplatības apstākļiem.

Ugunsbīstamības aprēķina ieejas dati ir gaisa temperatūra, relatīvais mitrums, vēja ātrums un pēdējo 24 stundu nokrišņu daudzums. Lai novērtētu CFWI vērtību konkrētā dienā, visi šie parametri ir nepieciešami laika momentā plkst. 12:00 šajā dienā pēc lokālā laika. Parametri tiek pielietoti, lai prognozētu maksimālā aizdegšanas riska nosacījumus, kas ir gaidāmi dienas karstākajā laikā, par ko tiek pieņemts apmēram plkst. 16:00 pēc lokālā laika.

Attēlā P8.1 ir parādīta ugunsbīstamības indeksa aprēķina blokshēmas uzbūve.



Attēls P8.1: UBI aprēķinu formālā blokshēma.

Izmantotie apzīmējumi

Ugunsbīstamības novērtējuma indeksi

²¹⁴ Van Wagner, C. E., 1987. Development and structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System. Canadian Forestry Service, Ottawa, Ontario. Forestry Technical Report 35.-37. pp.

$K1$ – smalkā kurināmā materiāla mitruma kods;
 $K2$ – vidējā slāņa kurināmā materiāla mitruma kods;
 $K3$ – dziļākā slāņa kurināmā materiāla mitruma kods;
 $I1$ – sākotnējās izplatības indekss;
 $I2$ – intensitātes indekss;
 UBI – ugunsbīstamības indekss.

Laikapstākļi

T – gaisa temperatūra plkst. 12:00, °C;
 H – relatīvais gaisa mitrums plkst. 12:00, %;
 W – vēja ātrums plkst. 12:00, km/h;
 r_0 – nokrišņu daudzums pēdējās 24 stundās, plkst. 12:00, mm;
 r_f – efektīvais nokrišņu daudzums $K1$ aprēķinam;
 r_e – efektīvais nokrišņu daudzums $K2$ aprēķinam;
 r_d – efektīvais nokrišņu daudzums $K3$ aprēķinam.

Smalkā kurināmā materiāla mitruma kods (K1)

m_0 – smalkā kurināmā materiāla mitruma apjoms no iepriekšējās dienas;
 m_r – smalkā kurināmā materiāla mitruma apjoms pēc lietus;
 m – smalkā kurināmā materiāla mitruma apjoms pēc izžūšanas;
 E_d – smalkā kurināmā mitruma apjoma līdzsvara punkts izžūšanai;
 E_w – smalkā kurināmā materiāla mitruma apjoma līdzsvara punkts izžūšanai;
 k_0 – papildmainīgais k_d aprēķinam;
 k_d – logaritmiskais izžūšanas ātrums $K1$ slānim, $\log_{10}(\text{m/dienā})$;
 k_l – papildmainīgais k_w aprēķinam;
 k_w – logaritmiskais slapināšanas ātrums $K1$ slānim, $\log_{10}(\text{m/dienā})$;
 $K1_0$ – iepriekšējās dienas $K1$ vērtība.

Vidējā slāņa kurināmā materiāla mitruma kods (K2)

M_0 – vidējā slāņa kurināmā materiāla mitruma apjoms no iepriekšējās dienas;

M_r – vidējā slāņa kurināmā materiāla mitruma apjoms pēc lietus;
 M – vidējā slāņa kurināmā materiāla mitruma apjoms pēc izžūšanas;
 K – logaritmiskais izžūšanas ātrums $K2$ slānim, $\log_{10}(m/dienā)$;;
 L_e – efektīvais dienas garums $K2$ aprēķinam, stundas;
 b – virsmas slīpuma mainīgais lietus ietekmes novērtēšanai $K2$ aprēķinam;
 $K2_0$ – iepriekšējās dienas $K2$ vērtība;
 $K2_r$ – $K2$ vērtība pēc lietus.

Dziļākā slāņa kurināmā materiāla mitruma kods (K3)

Q – mitruma ekvivalents no $K3$, 0.254 mm vienības;
 Q_0 – mitruma ekvivalents no iepriekšējās dienas $K3$ vērtības;
 Q_r – mitruma ekvivalents pēc lietus;
 V – potenciālā evapotranspirācija, 0.254 mm ūdens/dienā vienības;
 L_f – dienas garuma korekcija $K3$ aprēķinam;
 $K3_0$ – iepriekšējās dienas $K3$ vērtība;
 $K3_r$ – $K3$ vērtība pēc lietus.

Ugunsgrēka uzvedības indeksi

$f(W)$ – vēja funkcija;
 $f(K1)$ – smalkā kurināmā materiāla mitruma apjoma funkcija;
 $f(I2)$ – vidējā slāņa kurināmā materiāla mitruma apjoma funkcija;
 B – papildmainīgais UBI aprēķinam.

Izvēlētie ievaddati

Kurināmā materiāla mitruma kodi ir kumulatīvi lielumi, kuru aprēķinā tiek ņemtas vērā iepriekšējās dienas vērtības. UBI aprēķins tiek uzsākts ar potenciāli ugunsbīstamās sezonas sākumu – katra gada 1. martu, un sākuma vērtības kurināmā materiāla mitruma kodiem ir:

$$K1 = 85, K2 = 6, K3 = 15$$

Aprēķina formulas

Smalkā kurināmā materiāla mitruma kods (K1)

$$1. m_0 = 147.2(101 - K1_0)/(59.5 + K1_0)$$

2. Ja $r_0 > 0.5$:

$$a. r_f = r_0 - 0.5$$

$$b. m_r = \begin{cases} m_0 + 42.5r_f(e^{-100/(251-m_0)})(1 - e^{-6.93/r_f}), \text{ ja } m_0 \leq 150 \\ m_0 + 42.5r_f\left(e^{-\frac{100}{251-m_0}}\right)\left(1 - e^{-\frac{6.93}{r_f}}\right) + \\ + 0.0015(m_0 - 150)^2r_f^{0.5}, \text{ ja } m_0 > 150 \end{cases}$$

$$c. m_0 = m_r$$

$$3. E_d = 0.942H^{0.679} + 11e^{(H-100)/10} + 0.18(21.1 - T)(1 - e^{-0.115H})$$

4. Ja $m_0 > E_d$:

$$a. k_0 = 0.424(1 - (H/100)^{1.7}) + 0.0694W^{0.5}(1 - (H/100)^8)$$

$$b. k_d = k_0 0.581e^{0.0365T}$$

$$c. m = E_d + (m_0 - E_d)10^{-k_d}$$

5. Ja $m_0 \leq E_d$:

$$a. E_w = 0.618H^{0.753} + 10e^{(H-100)/10} + 0.18(21.1 - T)(1 - e^{-0.115H})$$

b. Ja $m_0 < E_w$:

$$i. k_l = 0.424(1 - ((100 - H)/100)^{1.7}) + 0.0694W^{0.5}(1 - ((100 - H)/100)^8)$$

$$ii. k_w = k_l 0.581e^{0.0365T}$$

$$iii. m = E_w + (E_w - m_0)10^{-k_w}$$

c. Ja $m_0 \geq E_w$: $m = m_0$

$$6. K1 = 59.5(250 - m)/(147.2 + m)$$

Piebilde: m vērtība nevar būt lielāka par 250. Ja aprēķinā ir iegūts m lielāks par 250, tad tiek pieņemts, ka $m = 250$.

Vidējā slāņa kurināmā materiāla mitruma kods (K2)

1. Ja $r_0 > 1.5$:

$$a. r_e = 0.92r_0 - 1.27$$

$$b. M_0 = 20 + e^{(5.6348 - K2_0)/43.43}$$

$$c. \quad b = \begin{cases} 100/(0.5 + 0.3K2_0), & \text{ja } K2_0 \leq 33 \\ 14 - 1.3 \ln K2_0, & \text{ja } 33 < K2_0 \leq 65 \\ 6.2 \ln K2_0 - 17.2, & \text{ja } K2_0 > 65 \end{cases}$$

$$d. \quad M_r = M_0 + 1000r_e/(48.77 + br_e)$$

$$e. \quad K2_r = 244.72 - 43.43 \ln(M_r - 20)$$

$$f. \quad K2_0 = K2_r$$

2. L_e tiek iegūts no Tabulas P8.1.

Tabula P8.1: Efektīvais dienas garums pa mēnešiem, stundās.

Mēnesis	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jūn	Jūl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
L_e	6.5	7.5	9.0	12.8	13.9	13.9	12.4	10.9	9.4	8.0	7.0	6.0

$$3. \quad K = 1.894(T + 1.1)(100 - H)L_e 10^{-6}$$

$$4. \quad K2 = K2_0 + 100K$$

Dzīlākā slāņa kurināmā materiāla mitruma kods (K3)

1. $r_0 > 2.8$:

$$a. \quad r_d = 0.83r_0 - 1.27$$

$$b. \quad Q_0 = 800e^{-K3_0/400}$$

$$c. \quad Q_r = Q_0 + 3.937r_d$$

$$d. \quad K3_r = 400 \ln(800/K3_r)$$

$$e. \quad K3_0 = K3_r$$

2. L_f tiek iegūts no Tabulas P8.2.

Tabula P8.2: Efektīvā dienas garuma korekcija pa mēnešiem, stundās.

Mēnesis	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jūn	Jūl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
L_f	-1.6	-1.6	-1.6	0.9	3.8	5.8	6.4	5.0	2.4	0.4	-1.6	-1.6

$$3. \quad V = 0.36(T + 2.8) + L_f$$

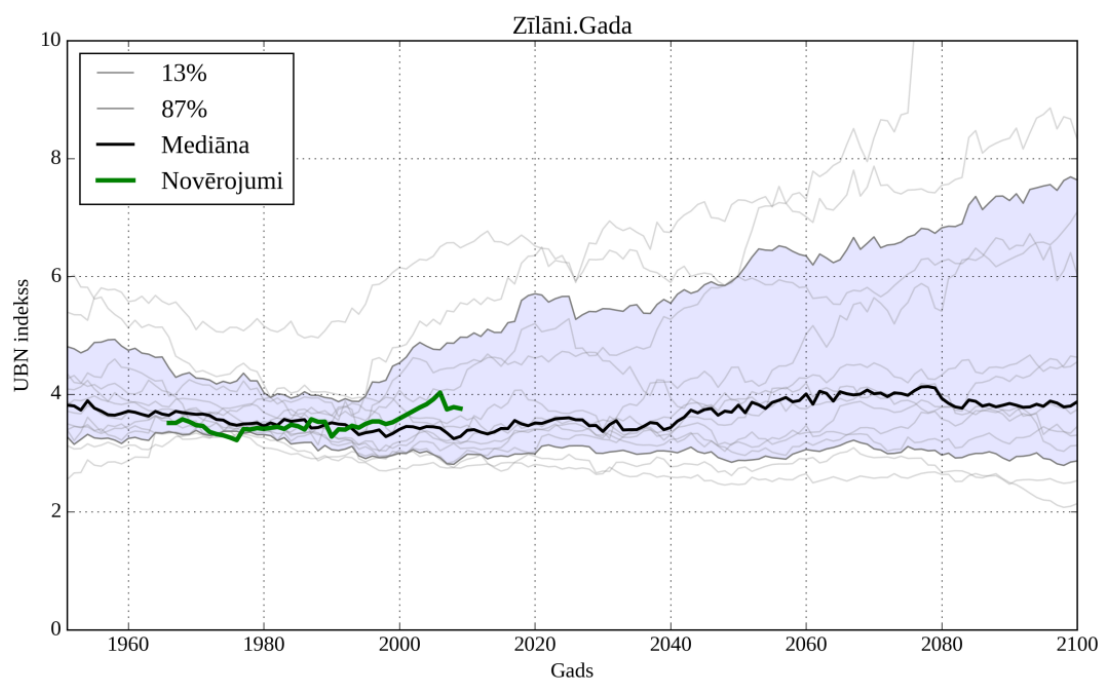
$$4. \quad K3 = K3_0 + 0.5V$$

Ugunsgrēka uzvedības indeksi

1. $f(W) = e^{0.05039W}$
2. $f(K1) = 91.9e^{-0.1386m}(1 + m^{5.31}/(4.93 \cdot 10^7))$
3. $I1 = 0.208f(W)f(K1)$
4. $I2 = \begin{cases} 0.8K2K3/(K2 + 0.4K3), & \text{ja } K2 \leq 0.4K3 \\ K2 - (1 - 0.8K3/(K2 + 0.4K3))(0.92 + (0.0114K2)^{1.7}), & \text{ja } K2 > 0.4K3 \end{cases}$
5. $f(I2) = \begin{cases} 0.626I2^{0.809} + 2, & \text{ja } I2 \leq 80 \\ 1000/(25 + 108.64e^{-0.023I2}), & \text{ja } I2 > 80 \end{cases}$
6. $B = 0.1I1f(I2)$
7. $UBI = \begin{cases} e^{(2.72(0.434 \ln B)^{0.647})}, & \text{ja } B > 1 \\ S = B, & \text{ja } B \leq 1 \end{cases}$

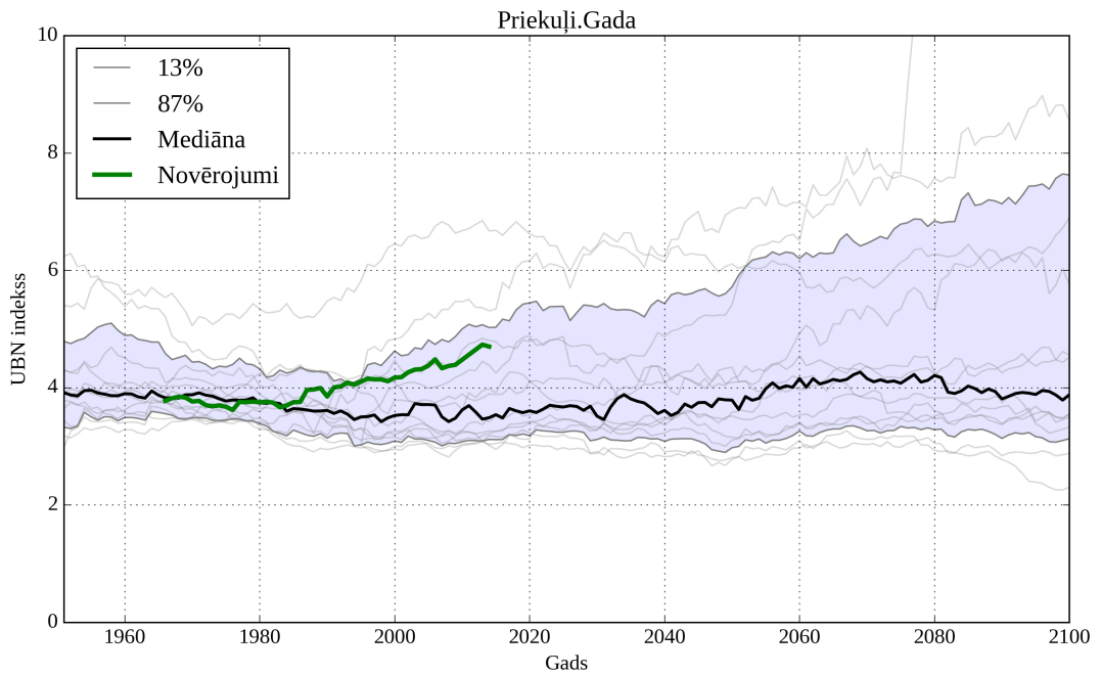
Pielikums 9. Meža ugunsgrēku klimata indikatoru vērtības

Attēlos P9.1-2 sniegti UBI, P9.3-4 augstas, bet P9.5-6 – vidējas ugunsbīstamības laika grafiki Zīlānos un Priekuļos. Šajos attēlos ar melnu līniju attēlota modeļansambla mediāna, bet ar pelēkām līnijām – atsevišķu reģionālo klimata modeļu rezultāti. Iekrāsota zona, kas raksturo reģionālo klimata modeļu nenoteiktību par nākotnes klimata projekcijām. Ar tumši zaļu līniju attēlots UBI laika grafiks, kas aprēķināts no LVĢMC novērojumiem²¹⁵.

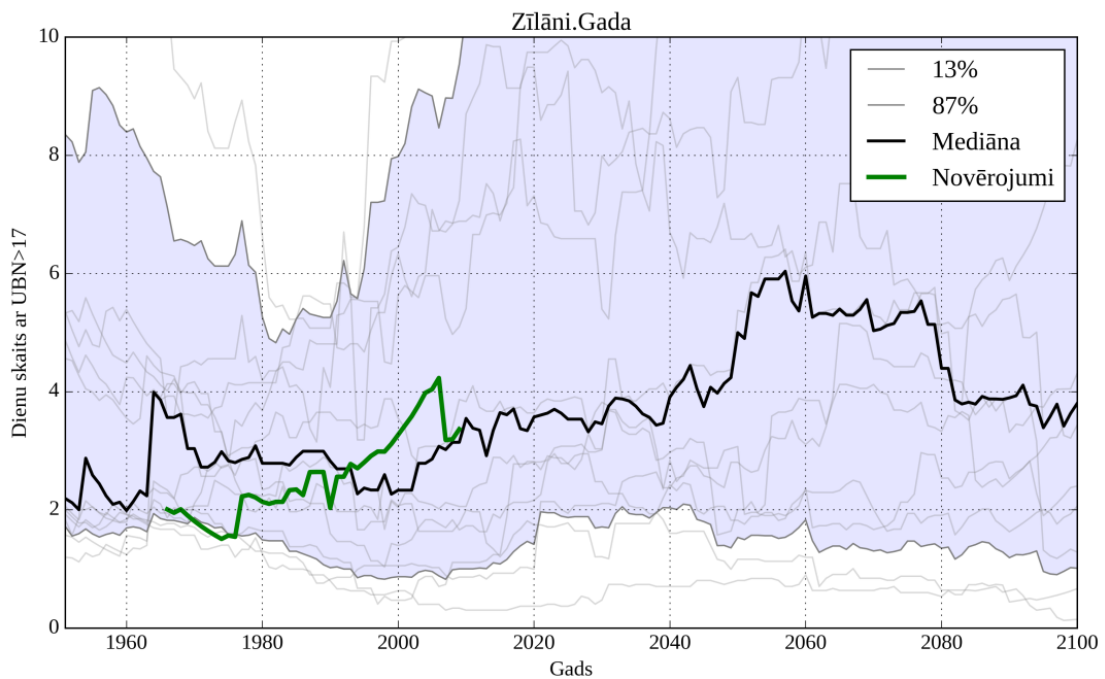


Attēls P9.1: Vidējais UBI indikators Zīlānos maijā-septembrī laika periodam 1950-2100. VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un EVIDENT modeļdatiem

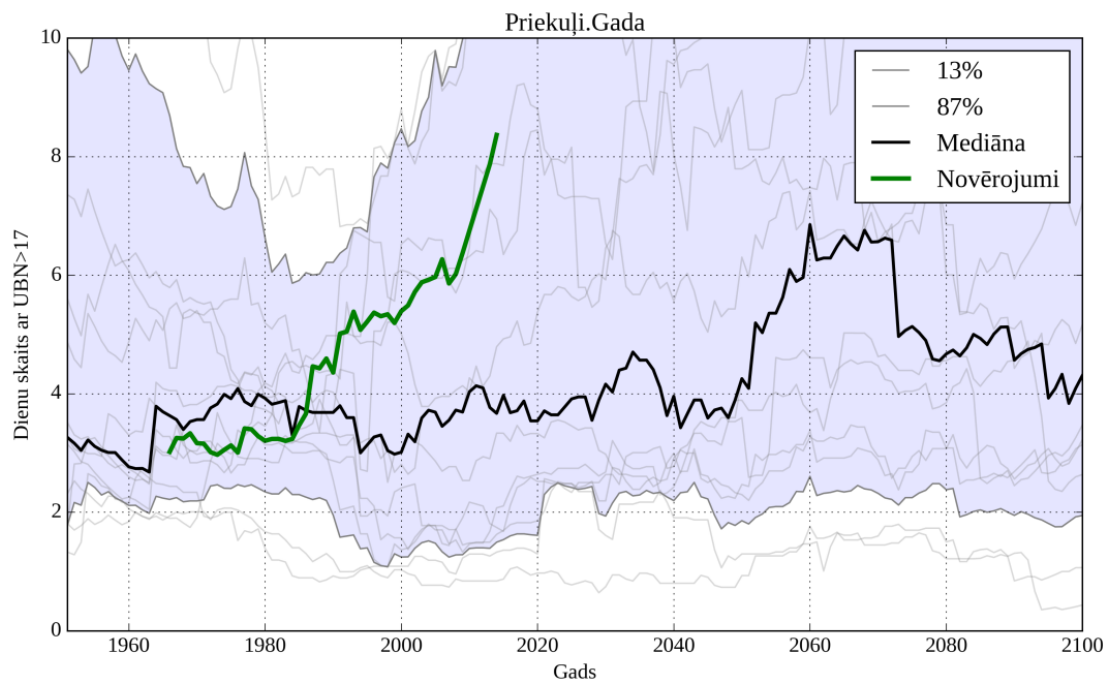
²¹⁵ LVĢMC meteoroloģiskie novērojumi: <http://meteo.lv/>.



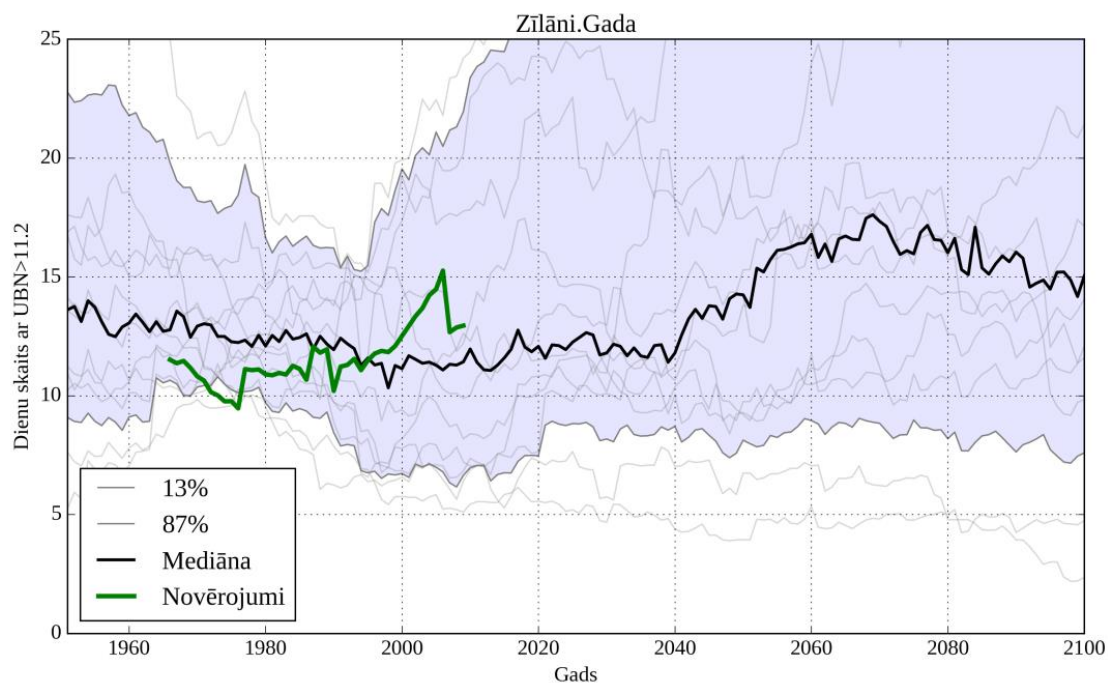
Attēls P9.2: Vidējais UBI indikators Priekuļos maijā-septembrī laika periodam 1950-2100. VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un EVIDENT modeļdatiem



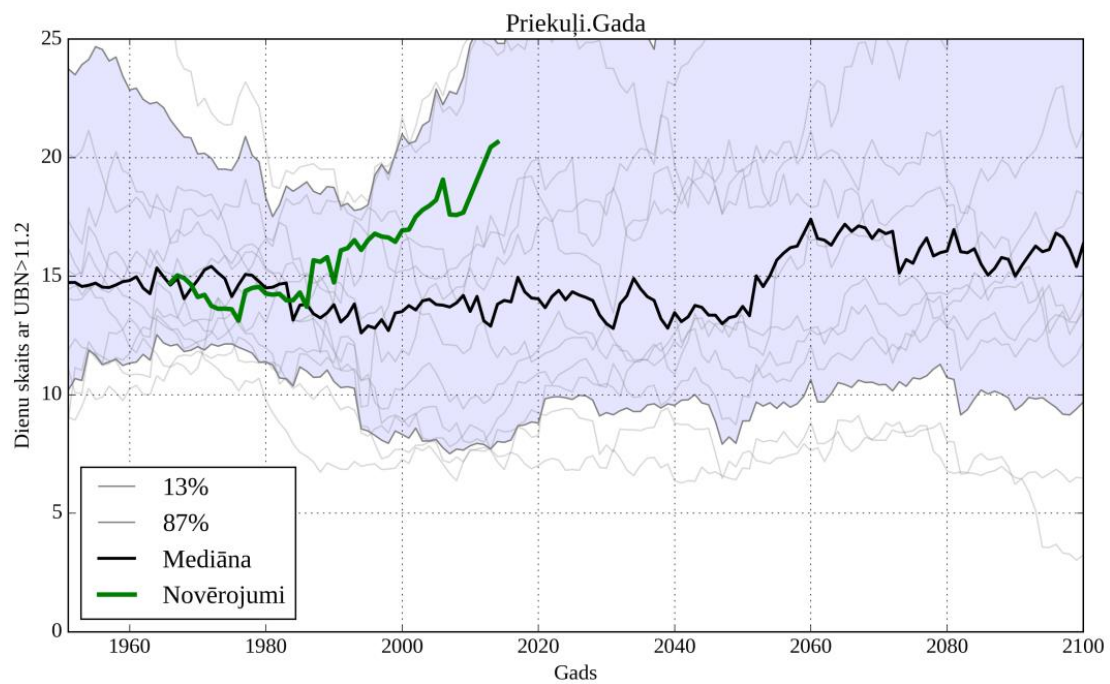
Attēls P9.3: Dienu skaits Zilānos ar UBI lielāku par 17 (Ubd_{17}). VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un EVIDENT modeļdatiem.



Attēls P9.4: Dienu skaits Priekuļos ar UBI lielāku par 17 (Ubd_{17}). VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un EVIDENT modeļdatiem.



Attēls P9.5: Dienu skaits Zilānos ar UBI lielāku par 11.2 ($Ubd_{11.2}$). VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un EVIDENT modeļdatiem.



Attēls P9.6: Dienu skaits Priekuļos ar UBI lielāku par 11.2 ($Ubd_{11.2}$). VPP EVIDENT aprēķini no LVĢMC novērojumiem un EVIDENT modeļdatiem.

Pielikums 10. Ekonomiskās analīzes kopsavilkuma tabula.

	Vienotas katastrofu zaudējumu datu bāzes izveidošana	Agrīnā brīdināšana	Izglītība - cilvēkdrošības mācību kurss	Teritoriālpilnošuma un atbilstošās likumdošanas adaptācija	Prognozēšanas un monitoringa sistēmas uzlabošana
Novērtējuma periods (gados)	50	50	50	50	50
Kapitālās izmaksas	115 000	4 520 000	525 450	100 000	1 460 000
Pilna dzīves cikla izmaksas	198 000	27 130 000	540 550	100 000	2 360 000
Izmaksu - ieguvumu analīze (pēc diskontētām izmaksu un ieguvumu monetārām vērtībām)					
Ieguvumu tagadnes vērtība	0	2 543 000	0	2 590 886	0
Izmaksu tagadnes vērtība	156 000	17 255 000	530 401	100 000	1 874 056
Ieguvumu - izmaksu attiecība	0.00	0.15	0.00	25.91	0.00
Tīrā tagadnes vērtība	-156 000	-14 713 000	-530 401	2 490 886	-1 874 056
Multi kritēriju analīze (ranžējums) nemonetarizējamām izmaksām un ieguvumiem					
1. kritērijs (20%)	4	3	9	5	8
2. kritērijs (30%)	6	2	9	9	4
3. kritērijs (20%)	8	8	10	3	8
4. kritērijs (30%)	9	9	9	6	10
Svērtais kopnovērtējums	6.9	5.5	9.2	6.1	7.4

Pamatpieņēmumi:

Diskonta likme	2.60%
Novērtējuma periods (gados)	50
Dzīvības statistiskā vērtība (tūkst. Euro)	1690

Pielikums 11. Pielāgošanās indikatoru saraksts

Ar zaļu krāsu ir atzīmēti izvēlētie indikatori katram no riskiem.

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
1	Meža un kūdras purvu ugunsgrēki	Meža ugunsgrēku skaits gadā	Meža ugunsgrēku skaits gadā	Gads (tiek realizēts no 1992. gada)	Ugunsgrēku skaits gadā	VMD
2		Meža ugunsgrēkos izdegusī platība gadā, ha	Meža ugunsgrēkos izdegusī platība gadā, ha	Gads (tiek realizēts no 1992. gada)	Hektāri	VMD
3		Vidējā viena meža ugunsgrēka izdegšanas platība, ha	Šis indikators aprēķināms no zināmiem datiem par kopējo meža ugunsgrēku skaitu gadā un kopējo gadā izdegušo meža ugunsgrēku platību	Gads (tiek realizēts no 1992. gada)	Hektāri	VMD

²¹⁶ Ja dati jau tiek ievākti, iekavās norādīts, no kura gada

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
4		Iedzīvotāju skaits augstas ugunsbīstamības teritorijās	Šis indikators apraksta deklarēto vai faktisko iedzīvotāju skaitu ugunsbīstamības riska teritorijās (šādas teritorijas tiek pieminētās civilās aizsardzības plānos).	Novērtējums par esošo situāciju veicams reizi 5-10 gados	Iedzīvotāju skaits	CSP (iedzīvotāju blīvuma dati), VMD (teritorijas ar paaugstinātu ugunsbīstamību)
5		Meža ugunsgrēku proporcija, kuros iesaistās VUGD	Lielākajā daļā gadījumu VMD novērš meža ugunsgrēkus, VUGD iesaistās tikai smagākos gadījumos. Šis indikators aprakstītu, kādā daļā meža ugunsgrēku iesaistās VUGD.	Gads	Procents	VMD, VUGD
6		Meža ugunsgrēku radītie materiālie zaudējumi	Šobrīd pieejamie dati ir par ar mežu izdegšanu saistītajiem zaudējumiem	Gads (tiek realizēts no 2000. gada)	Eur	VMD
7		Apdrošinātāju kompensētie materiālie zaudējumi kā daļa no kopējiem zaudējumiem meža ugunsgrēku gadījumā	Aprakstītu, cik liela daļa meža ugunsgrēku radīto zaudējumu tiktu kompensēti no apdrošinātāju puses	Gads	Procents	LAA, VMD

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
8		Līdzekļi neparedzētiem gadījumiem, izsniegtais apjoms pret prasīto apjomu	Šis indikators aprakstītu, cik daudz tiktu kompensēts no līdzekļiem neparedzētiem gadījumiem saistībā ar meža un kūdras purvu ugunsgrēkiem	Gads	Procents	FM
9	Vētra un vēju zplūdi	Elektroenerģijas apgādes traucējumu daudzums vēja dienās	Apraksta elektroenerģijas atslēgumu skaitu kā daļu no kopējā pieslēguma skaita dienās, kad ir vētraina diena (vidējais vēja ātrums pārsniedz 10.8 m/s)	Diena	Procents	ST
10		VUGD izbraukumu skaits vētras dienā	Apraksta VUGD reģistrēto izbraukumu skaitu vētrainās dienās (vidējais vēja ātrums pārsniedz 10.8 m/s)	Diena	Izbraukumu skaits	VUGD

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
11		Vētru un vējuzplūdu radītie materiālie zaudējumi	Apraksta vētru un vējuzplūdu radītos materiālos zaudējumus. Šis indikators ir sarežģīts, jo zaudējumu apkopojums nāk no vairākiem avotiem (pašvaldības, uzņēmumi, Latvijas valsts meži u.c.), kā arī nav vienota metodika zaudējumu novērtēšanai.	Gads	Eur	Vairāki, saraksts nav identificēts
12		Apdrošinātāju kompensētie materiālie zaudējumi kā daļa no kopējiem zaudējumiem vētru un vējuzplūdu gadījumos	Aprakstītu, cik liela daļa vētras un vējuzplūdu radīto zaudējumu tiktu kompensēti no apdrošinātāju puses. Šis indikators ir sarežģīts, jo zaudējumu apkopojums nāk no vairākiem avotiem (pašvaldības, uzņēmumi, Latvijas meži u.c.), kā arī nav vienota metodika zaudējumu novērtēšanai.	Gads	Procents	LAA

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
13		Līdzekļi neparedzētiem gadījumiem, izsniegtais apjoms pret prasīto apjomu vētras un vējuzplūdu gadījumos	Šis indikators aprakstītu, cik daudz tiktu kompensētas prasības par līdzekļiem neparedzētiem gadījumiem saistībā ar vētrām un vējuzplūdiem	Gads	Procents	FM
14		Iedzīvotāju skaits noteiktas atkārtotamības vējuzplūdu apdraudētajās teritorijās	Šis indikators aprakstītu patstāvīgo iedzīvotāju skaitu teritorijās ar 10% (reizi 10 gados), 1% (reizi 100 gados) un 0.5% (reizi 200 gados) vējuzplūdu varbūtību	Novērtējums veicams reizi 5-10 gados	Iedzīvotāju skaits	LVĢMC (plūdu riska teritorijas), CSP (iedzīvotāju blīvuma dati)

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
15		Sociālās infrastruktūras objektu skaits noteiktas atkārtotamības vējuzplūdu apdraudētajās teritorijās	Šis indikators aprakstītu sociālās infrastruktūras objektu ²¹⁷ skaitu teritorijās ar 10% (reizi 10 gados), 1% (reizi 100 gados) un 0.5% (reizi 200 gados) vējuzplūdu varbūtību. Šie ir objekti, kuros uzturas lielāks iedzīvotāju skaits un ir būtiski šos objektus pasargāt no plūdu riska draudiem vai plūdu riska iestāšanās gadījumā evakuēt.	Novērtējums veicams reizi 5-10 gados	Objektu skaits	LVĢMC
16		NAI, piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu skaits noteiktas atkārtotamības vējuzplūdu apdraudētajās teritorijās	Šis indikators aprakstītu NAI, piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu skaitu teritorijās ar 10% (reizi 10 gados), 1% (reizi 100 gados) un 0.5% (reizi 200 gados) vējuzplūdu varbūtību. Šādu objektu applūšana gan rada apdraudējumu videi, gan arī iespējamu dzeramā ūdens piesārņošanu.	Novērtējums veicams reizi 5-10 gados	Objektu/vietu skaits	LVĢMC

²¹⁷ slimnīcas, veselības centri un ambulatorās veselības iestādes, skolas un citas izglītības un mācību iestādes, sporta un atpūtas centri, muzeji, bibliotēkas, izstāžu zāles u.c.

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
17		Vidējais dienu skaits starp vējuzplūdu izraisītu evakuāciju un cilvēku atgriešanos mājās	Šis indikators aprakstītu, cik dienas vidēji pāiet starp iedzīvotāju evakuāciju un atgriešanos mājās. Šobrīd šādi dati netiek uzkrāti (tiek daļēji piefiksēts evakuēto iedzīvotāju skaits).	Novērtējums tiek veikts katram vējuzplūdu notikumam, kas ir izraisījis evakuāciju	Dienas	VUGD
18	Spēcīgas lietusgāzes un to izraisītie plūdi	Lietusgāžu dienās atceltie sabiedriskā transporta reisi kā daļa no kopējā reisu skaita.	Apraksta atcelto sabiedriskā transporta reisu skaitu kā daļu no kopējā reisu skaita lietusgāžu dienās (nokrišņu daudzums virs 20 mm)	Lietusgāžu diena	Procents	Rīgas Satiksme, citi sabiedriskā transporta operatori
19		Satiksmes ierobežojumu skaits lietusgāžu dienās	Apraksta veikto satiksmes ierobežojumu skaitu lietusgāžu dienās (nokrišņu daudzums virs 20 mm)	Lietusgāžu diena	Ierobežojumu skaits	Valsts Policija
20		VUGD izbraukumu skaits lietusgāžu dienā	Apraksta VUGD reģistrēto izbraukumu skaitu lietusgāžu dienā (nokrišņu daudzums virs 20 mm)	Diena	Izbraukumu skaits	VUGD

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
21		Lietusgāžu radītie materiālie zaudējumi	Apraksta lietusgāžu radītos materiālos zaudējumus. Šis indikators ir sarežģīts, jo zaudējumu apkopojums nāk no vairākiem avotiem (pašvaldības, uzņēmumi u.c.), kā arī nav vienota metodika zaudējumu novērtēšanai.	Gads	Eur	Vairāki, saraksts nav identificēts
22		Apdrošinātāju kompensētie materiālie zaudējumi kā daļa no kopējiem zaudējumiem lietusgāžu gadījumos	Aprakstītu, cik liela daļa lietusgāžu radīto zaudējumu tiktu kompensēti no apdrošinātāju puses. Šis indikators ir sarežģīts, jo zaudējumu apkopojums nāk no vairākiem avotiem (pašvaldības, uzņēmumi u.c.), kā arī nav vienota metodika zaudējumu novērtēšanai. Ir pieejami dažādu apdrošinātāju dati	Gads	Procents	LAA
23		Līdzekļi neparedzētiem gadījumiem, izsniegtais apjoms pret prasīto apjomu lietusgāžu gadījumos	Šis indikators aprakstītu, cik daudz tiktu kompensēti prasības par līdzekļiem neparedzētiem gadījumiem saistībā ar lietusgāzēm	Gads	Procents	FM

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
24		Iedzīvotāju skaits noteiktas atkārtotām lietussgāžu teritorijās	Šis indikators aprakstītu patstāvīgo iedzīvotāju skaitu teritorijās ar 10% (reizi 10 gados), 1% (reizi 100 gados) un 0.5% (reizi 200 gados) lietussgāžu varbūtību. Šobrīd valstī nav metodikas un normatīvo aktu, kas definē lietussgāžu apdraudētās (urbānās) teritorijas.	Novērtējums veicams reizi 5-10 gados	Iedzīvotāju skaits	LVĢMC (plūdu riska teritorijas), CSP (iedzīvotāju blīvuma dati)
25	Pavasara pali	Pavasara palu radītie materiālie zaudējumi	Apraksta palu radītos materiālos zaudējumus. Šis indikators ir sarežģīts, jo zaudējumu apkopojums nāk no vairākiem avotiem (pašvaldības, uzņēmumi, Latvijas valsts meži u.c.), kā arī nav vienota metodika zaudējumu novērtēšanai.	Gads	Eur	Vairāki, saraksts nav identificēts
26		Apdrošinātāju kompensētie materiālie zaudējumi kā daļa no kopējiem zaudējumiem palu gadījumos	Aprakstītu, cik liela daļa palu radīto zaudējumu tiktu kompensēti no apdrošinātāju puses. Indikators ir sarežģīts, jo zaudējumu apkopojums nāk no vairākiem avotiem, nav vienota metodika zaudējumu novērtēšanai.	Gads	Procents	LAA

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
27		Līdzekļi neparedzētiem gadījumiem, izsniegtais apjoms pret prasīto apjomu palu gadījumos	Šis indikators aprakstītu, cik daudz tiktu kompensēti prasības par līdzekļiem neparedzētiem gadījumiem saistībā ar palēm	Gads	Procents	FM
28		Iedzīvotāju skaits noteiktas atkārtotamības pavasara palu apdraudētajās teritorijās	Šis indikators aprakstītu patstāvīgo iedzīvotāju skaitu teritorijās ar 10% (reizi 10 gados), 1% (reizi 100 gados) un 0.5% (reizi 200 gados) palu varbūtību	Novērtējums veicams reizi 5-10 gados	Iedzīvotāju skaits	LVĢMC (plūdu riska teritorijas), CSP (iedzīvotāju blīvuma dati)

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
29		Sociālās infrastruktūras objektu skaits noteiktas atkārtotamības palu apdraudētajās teritorijās	Šis indikators aprakstītu sociālās infrastruktūras objektu ²¹⁸ skaitu teritorijās ar 10% (reizi 10 gados), 1% (reizi 100 gados) un 0.5% (reizi 200 gados) palu varbūtību. Šie ir objekti, kuros uzturas lielāks iedzīvotāju skaits un ir būtiski šos objektus pasargāt no plūdu riska draudiem vai plūdu riska iestāšanās gadījumā evakuēt.	Novērtējums veicams reizi 5-10 gados	Objektu skaits	LVĢMC
30		NAI, piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu skaits noteiktas atkārtotamības palu apdraudētajās teritorijās	Šis indikators aprakstītu NAI, piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu skaitu teritorijās ar 10% (reizi 10 gados), 1% (reizi 100 gados) un 0.5% (reizi 200 gados) palu varbūtību. Šādu objektu applūšana gan rada apdraudējumu videi, gan arī iespējamu dzeramā ūdens piesārņošanu.	Novērtējums veicams reizi 5-10 gados	Objektu/vietu skaits	LVĢMC

²¹⁸ slimnīcas, veselības centri un ambulatorās veselības iestādes, skolas un citas izglītības un mācību iestādes, sporta un atpūtas centri, muzeji, bibliotēkas, izstāžu zāles u.c.

Nr.p.k.	Risks	Indikators	Indikatora skaidrojums/definīcija	Laika periods ²¹⁶	Mērvienība	Datu avots
31		Vidējais dienu skaits starp palu izraisītu evakuāciju un cilvēku atgriešanos mājās	Šis indikators aprakstītu, cik dienas vidēji pāiet starp iedzīvotāju evakuāciju un atgriešanos mājās. Šobrīd šādi dati netiek uzkrāti (tiek daļēji piefiksēts evakuēto iedzīvotāju skaits).	Novērtējums tiek veikts katram palu notikumam, kas ir izraisījis evakuāciju	Dienas	VUDG

Pielikums 12. Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomas pielāgošanās indikatori

Pielāgošanās indikatoru forma		
Pielāgošanās indikatori		
Metadati		
1.1.	Indikatora nosaukums	Vidējā viena meža ugunsgrēka izdegšanas platība, ha
1.2.	Apraksts	Indikators apraksta meža ugunsgrēku sekas. Indikators aprēķināms no zināmiem datiem par kopējo meža ugunsgrēku skaitu gadā un kopējo gadā izdegušo meža ugunsgrēku platību
1.3.	Laika periods	Gads (tiek realizēts no 1992. gada)
1.4.	Mērvienības	Hektāri
1.5.	Telpiskais raksturojums	Visa Latvijas teritorija. Ugunsbīstamības noteikšanai jāizvēlas stacijas, kas reprezentē klimatiskos reģionus un mazāk urbānas teritorijas – Priekuļi, Stende, Zilāni.
1.6.	Datu avots	VMD, LVĢMC
1.7.	Indikatora būtiskums	Indikators ir būtisks, jo tas parāda meža ugunsgrēku sekas.
1.8.	Esošas tendences	Apskatot vidējo viena meža ugunsgrēka izdegšanas platību no 1992. līdz 2013. gadam nav novērojamas izteiktas tendences.
1.9.	Tendences nākotnē	Nākotnē ir paredzams ugunsbīstamo dienu skaita pieaugums (skatīt sadaļu 2.2.5 un Pielikumu 8). Pieaugot ugunsbīstamībai pieaug risks straujākai ugunsgrēku izplatībai un intensīvākiem ugunsgrēkiem, līdz ar to arī iespējamas šī indikatora izmaiņas. Jāatzīmē, ka šo pielāgošanās indikatoru ietekmē arī citi ārēji faktori (cilvēku neuzmanība, atbilstošo dienestu reaģēšanas spēja u.tml.), līdz ar to nav iespējams viennozīmīgi saistīt pieaugumu izdegušajās platībās ar UBI indikatoru izmaiņām.
Dati		
1.10.	Koordinātas	-
1.11.	Vērtība katram individuālam punktam vai grida režģa punktam	-
Ievainojamības raksturojums		
2.1.	Funkcionāla sakarība vērtības iegūšanai, atšifrējot izmantotos parametrus, indeksus, mainīgos,	$F = (Ubd_{11.2} - 8) * (UgPI / UgSk * 0.5)$ <p>kur UgSk – meža ugunsgrēku skaits gadā, UgPI – kopējā meža ugunsgrēkos nodeguši platība gadā, ha, Ubd_{11.2} – dienu skaits gadā ar UBI>11.2</p> <p>Robežvērtības ievainojamībai: $F < 1$ zema ievainojamība $1 < F < 5$ vidēja ievainojamība</p>

	pieļaujamās robežvērtības un pielietojuma intervālus	F>5 augsta ievainojamība Pašreizējais novērtējums izvēlētajās stacijās (izmantojot 2005.-2014. gada vidējās vērtības, UgSk un UgPl pa visu Latviju, Ubd _{11,2} konkrētajās stacijās): Priekule: F = 1.97 Stende: F = 1.53 Zilāni: F = 1.15
Piezīmes		
3.1.	Iesniedzamo datu tabulu, parametru, indeksiem jābūt pietiekamiem un tik pilnīgiem, lai tos būtu iespējams izmantot sākotnējo datu iegūšanai;	
3.2.	Dati iesniedzami csv formātā (gan sākotnēji sagatavotie dati, gan izmantoto vērtību un parametru tabulas);	
3.3.	Indikatoru sagatavošanā ir jāparedz tikai lokāli datu avoti, tas ir, monitoringa sistēmas un datu bāzes darbība bez ārējām saskarnēm;	
3.4.	Katras atsevišķās datu tabulas apjoms nepārsniedz 2 MB	
3.5.	CSV failā datu atdalītājs ir komats	
3.6.	Datus nodod FTP serverī	

Pielāgošanās indikators forma		
Pielāgošanās indikatori		
Metadati		
1.1.	Indikatora nosaukums	Iedzīvotāju skaits dažādas atkārtojamības jūras vējuzplūdu apdraudētajās teritorijās kā procents no kopējā iedzīvotāju skaita
1.2.	Apraksts	Šis indikators apraksta patstāvīgo iedzīvotāju skaitu teritorijās ar 10% (reizi 10 gados), 1% (reizi 100 gados) un 0.5% (reizi 200 gados) vējuzplūdu varbūtību kā procentu no kopējā iedzīvotāju skaita
1.3.	Laika periods	Novērtējums veicams reizi 5-10 gados
1.4.	Mērvienības	% no kopējā iedzīvotāju skaita
1.5.	Telpiskais raksturojums	Visa Latvija
1.6.	Datu avots	LVĢMC (plūdu riska teritorijas), CSP (iedzīvotāju blīvuma dati)
1.7.	Indikatora būtiskums	Šis indikators ir būtisks, jo tas nosaka, cik daudz iedzīvotāju ir apdraudēti pie noteiktas varbūtības vējuzplūdiem.
1.8.	Esošas tendences	-
1.9.	Tendences nākotnē	Pieaugot ūdens līmenim nākotnē ir gaidāms, ka pieaugs jūras vējuzplūdu ietekmētās teritorijas. Tomēr veicot, pielāgošanās pasākumus (piemēram, teritoriālpilnojumā adaptācija), šādu iedzīvotāju proporcija varētu samazināties. Tā kā tiek apskatīts iedzīvotāju daudzums kā proporcija no kopējā iedzīvotāju skaita, tad šajā indikatorā (un atbilstoši arī ievainojamības funkcijā) tiek ņemtas vērā iedzīvotāju skaita izmaiņas valstī.
Dati		
1.10.	Koordinātas	-
1.11.	Vērtība katram individuālam punktam vai grida režģa punktam	-
Ievainojamības raksturojums		
2.1.	Funkcionāla sakarība vērtības iegūšanai, atšifrējot izmantotos parametrus, indeksus, mainīgos, pieļaujamās robežvērtības	$IedzPr = (Iedz_{10} * 0.1 + Iedz_1 * 0.01 + Iedz_{0.5} * 0.005) / IedzSk$ $F = IedzPr * 1000 * (UdLim - 50) / 20$ <p>kur IedzPr – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits kā daļa no kopējā iedzīvotāju skaita valstī, Iedz₁₀ – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits pie plūdiem ar 10% varbūtību (reizi 10 gados), Iedz₁ – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits pie plūdiem ar 1% varbūtību (reizi 100 gados), Iedz_{0.5} – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits pie plūdiem ar 0.5% varbūtību (reizi 200 gados), IedzSk – iedzīvotāju skaits valstī, UdLim – gada maksimālais ūdens līmenis Daugavgrīvā, cm.</p>

	un pielietojuma intervālus	Robežvērtības ievainojamībai: $F < 1$ zema ievainojamība $1 < F < 5$ vidēja ievainojamība $F > 5$ augsta ievainojamība Pašreizējais vērtējums (balstoties uz LVĢMC novērtējumu par apdraudēto iedzīvotāju skaitu un vidējo Daugavgrīvas ūdens līmeni 2006.-2015.gadā): 2.8
Piezīmes		
3.1.	Iesniedzamo datu tabulu, parametru, indeksiem jābūt pietiekamiem un tik pilnīgiem, lai tos būtu iespējams izmantot sākotnējo datu iegūšanai;	
3.2.	Dati iesniedzami csv formātā (gan sākotnēji sagatavotie dati, gan izmantoto vērtību un parametru tabulas);	
3.3.	Indikatoru sagatavošanā ir jāparedz tikai lokāli datu avoti, tas ir, monitoringa sistēmas un datu bāzes darbība bez ārējām saskarnēm;	
3.4.	Katras atsevišķās datu tabulas apjoms nepārsniedz 2 MB	
3.5.	CSV failā datu atdalītājs ir komats	
3.6.	Datus nodod FTP serverī	

Pielāgošanās indikators forma		
Pielāgošanās indikatori		
Metadati		
1.1.	Indikatora nosaukums	Iedzīvotāju skaits dažādas atkārtojamības pavasara plūdu (palu) apdraudētajās teritorijās kā procents no kopējā iedzīvotāju skaita
1.2.	Apraksts	Indikators atspoguļo iedzīvotāju skaitu dažādas atkārtojamības (reizi 10, reizi 100 un reizi 200 gados) pavasara plūdu apdraudētās teritorijās kā procentu no kopējā Latvijas iedzīvotāju skaita.
1.3.	Laika periods	Novērtējums veicams reizi 5-10 gados
1.4.	Mērvienības	% no kopējā iedzīvotāju skaita
1.5.	Telpiskais raksturojums	Novērtējums veicams katram upju baseinam: Daugavas, Gaujas, Lielupes un Ventas
1.6.	Datu avots	LVĢMC (plūdu riska teritorijas), CSP (iedzīvotāju blīvuma dati)
1.7.	Indikatora būtiskums	Šis indikators ir būtisks, jo tas nosaka, cik daudz iedzīvotāju ir apdraudēti pie noteiktas varbūtības paliem.
1.8.	Esošas tendences	-
1.9.	Tendences nākotnē	Samazinoties sniega apjomam nākotnē, ir gaidāms, ka samazināsies palu apdraudētās teritorijas. Tā kā tiek apskatīts iedzīvotāju daudzums kā proporcija no kopējā iedzīvotāju skaita, tad šajā indikatorā (un atbilstoši arī ievainojamības funkcijā) tiek ņemtas vērā iedzīvotāju skaita izmaiņas valstī.
Dati		
1.10.	Koordinātas	-
1.11.	Vērtība katram individuālam punktam vai grida režģa punktam	-
Ievainojamības raksturojums		
2.1.	Funkcionāla sakarība vērtības iegūšanai, atšifrējot izmantotos parametrus, indeksus, mainīgos, pieļaujamās robežvērtības un	$\text{IedzPr} = (\text{Iedz}_{10} * 0.1 + \text{Iedz}_1 * 0.01 + \text{Iedz}_{0.5} * 0.005) / \text{IedzSk}$ $\text{IedzPr}(u\text{pe}) = (\text{Iedz}_{10}(u\text{pe}) * 0.1 + \text{Iedz}_1(u\text{pe}) * 0.01 + \text{Iedz}_{0.5}(u\text{pe}) * 0.005) / \text{IedzSk}$ $\text{Iev}(\text{Lielupe}) = \text{IedzPr}(\text{Lielupe}) * 1000 * 50 / (95 - \text{GSS}(\text{Lielupe}))$ $\text{Iev}(\text{Venta}) = \text{IedzPr}(\text{Venta}) * 1000 * 50 / (60 - \text{GSS}(\text{Venta}))$ $\text{Iev}(\text{Gauja}) = \text{IedzPr}(\text{Gauja}) * 1000 * 50 / (135 - \text{GSS}(\text{Gauja}))$ $\text{Iev}(\text{Daugava}) = \text{IedzPr}(\text{Daugava}) * 1000 * 50 / (115 - \text{GSS}(\text{Daugava}))$ $F = \text{Iev}(\text{Lielupe}) * \text{IedzPr}(\text{Lielupe}) / \text{IedzPr} + \text{Iev}(\text{Venta}) * \text{IedzPr}(\text{Venta}) / \text{IedzPr} + \text{Iev}(\text{Gauja}) * \text{IedzPr}(\text{Gauja}) / \text{IedzPr} + \text{Iev}(\text{Daugava}) * \text{IedzPr}(\text{Daugava}) / \text{IedzPr}$

	pielietojuma intervālus	<p> Kur IedzPr – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits kā daļa no kopējā iedzīvotāju skaita valstī, Iedz₁₀ – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits pie plūdiem ar 10% varbūtību (reizi 10 gados), Iedz₁ – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits pie plūdiem ar 1% varbūtību (reizi 100 gados), Iedz_{0.5} – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits pie plūdiem ar 0.5% varbūtību (reizi 200 gados), IedzPr(upe) – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits konkrētajā upju baseinā kā daļa no kopējā iedzīvotāju skaita valstī, Iedz₁₀(upe) – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits konkrētajā upju baseinā pie plūdiem ar 10% varbūtību (reizi 10 gados), Iedz₁(upe) – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits konkrētajā upju baseinā pie plūdiem ar 1% varbūtību (reizi 100 gados), Iedz_{0.5}(upe) – vējuzplūdu apdraudēto iedzīvotāju skaits konkrētajā upju baseinā pie plūdiem ar 0.5% varbūtību (reizi 200 gados), IedzSk – iedzīvotāju skaits valstī, GSS(upe) – maksimālās gada sniega segas indikatora vērtība konkrētajā upju baseinā, Iev(upe) – ievainojamība konkrētajā upju baseinā. </p> <p> Robežvērtības ievainojamībai: F<1 zema ievainojamība 1<F<5 vidēja ievainojamība F>5 augsta ievainojamība </p> <p> Pašreizējais vērtējums (balstoties uz LVĢMC novērtējumu par apdraudēto iedzīvotāju vējuzplūdus un MSS vērtībām katrā no baseiniem 2006.-2015.gadā): 2.8 </p>
Piezīmes		
3.1.		Iesniedzamo datu tabulu, parametru, indeksiem jābūt pietiekamiem un tik pilnīgiem, lai tos būtu iespējams izmantot sākotnējo datu iegūšanai;
3.2.		Dati iesniedzami csv formātā (gan sākotnēji sagatavotie dati, gan izmantoto vērtību un parametru tabulas);
3.3.		Indikatoru sagatavošanā ir jāparedz tikai lokāli datu avoti, tas ir, monitoringa sistēmas un datu bāzes darbība bez ārējām saskarnēm;
3.4.		Katras atsevišķās datu tabulas apjoms nepārsniedz 2 MB
3.5.		CSV failā datu atdalītājs ir komats
3.6.		Datus nodod FTP serverī

Pielāgošanās indikatoru forma		
Pielāgošanās indikatori		
Metadati		
1.1.	Indikatora nosaukums	Apdrošinātie vētru, plūdu, palu un lietusgāžu radītie zaudējumi kā procents no kopējiem šo cēloņu radītajiem zaudējumiem
1.2.	Apraksts	Proporcija starp apdrošinātāju kompensētajiem vētru, plūdu, palu un lietusgāžu radītajiem zaudējumiem un kopējiem šo cēloņu radītajiem zaudējumiem. Šobrīd datu nav.
1.3.	Laika periods	Gads
1.4.	Mērvienības	Procents
1.5.	Telpiskais raksturojums	Latvija
1.6.	Datu avots	LAA
1.7.	Indikatora būtiskums	Šis ir būtisks indikators, jo tas aprakstītu kādu daļu no vētru, plūdu, palu un lietusgāžu radītajiem zaudējumiem kompensē ar apdrošinātāju veiktajām izmaksām. Šis indikators apraksta zaudējumu datu kvalitāti un iedzīvotāju gatavību iespējamajām katastrofām.
1.8.	Esošas tendences	-
1.9.	Tendences nākotnē	-
Dati		
1.10.	Koordinātas	-
1.11.	Vērtība katram individuālam punktam vai grida režģa punktam	-
Ievainojamības raksturojums		
2.1.	Funkcionāla sakarība vērtības iegūšanai, atšifrējot izmantotos parametrus, indeksus, mainīgos, pieļaujamās robežvērtības un pielietojuma intervālus	n/a
Piezīmes		

3.1.	Iesniedzamo datu tabulu, parametru, indeksiem jābūt pietiekamiem un tik pilnīgiem, lai tos būtu iespējams izmantot sākotnējo datu iegūšanai;
3.2.	Dati iesniedzami csv formātā (gan sākotnēji sagatavotie dati, gan izmantoto vērtību un parametru tabulas);
3.3.	Indikatoru sagatavošanā ir jāparedz tikai lokāli datu avoti, tas ir, monitoringa sistēmas un datu bāzes darbība bez ārējām saskarnēm;
3.4.	Katras atsevišķās datu tabulas apjoms nepārsniedz 2 MB
3.5.	CSV failā datu atdalītājs ir komats
3.6.	Datus nodod FTP serverī

Pielikums 13. Anotācija

Anotācija pētījumam “Risku un ievainojamības novērtējums un pielāgošanās pasākumu identificēšana civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā”

<p>Pētījuma mērķis, uzdevumi un galvenie rezultāti latviešu valodā (brīvā tekstā, aptuveni 150 vārdu)</p> <p>Pētījuma mērķis ir izstrādāt risku un ievainojamības novērtējumu, kā arī identificēt pielāgošanās pasākumus civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā.</p> <p>Pētījuma galvenie uzdevumi un no tiem izrietošie rezultāti bioloģiskās daudzveidības un ekosistēmu pakalpojumu jomā ietver:</p> <ul style="list-style-type: none">- Veikt ar klimata pārmaiņām saistīto risku identificēšanu, analīzi un izvērtēšanu;- Identificēt klimata pārmaiņu pielāgošanās pasākumus;- Veikt identificēto pielāgošanās pasākumu izmaksu-efektivitātes un ieguvumu-zaudējumu analīzi;- Identificēt atbilstošos pielāgošanās indikatorus.	<p>Pētījuma mērķis, uzdevumi un galvenie rezultāti angļu valodā (brīvā tekstā, aptuveni 150 vārdu)</p> <p>The aim of the study is to carry out risk and vulnerability assessment and identify adaptation measures in the area of civil defense and emergency aid.</p> <p>The main tasks and results of the study in the field of civil defense and emergency aid include:</p> <ul style="list-style-type: none">- Identification, analysis and evaluation of climate change related risks;- Identify climate change adaptation measures;- Carry out cost-effectiveness and cost-benefit analysis of the identified adaptation measures;- Identify appropriate adaptation indicators.
<p>Galvenās pētījumā aplūkotās tēmas:</p>	<ul style="list-style-type: none">- Klimata pārmaiņu radītie riski civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā;- Pielāgošanās pasākumi klimata pārmaiņām civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības jomā.
<p>Pētījuma pasūtītājs:</p>	<p>Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija</p>
<p>Pētījuma īstenotājs:</p>	<p>SIA “Procesu analīzes un izpētes centrs”</p>
<p>Pētījuma īstenošanas gads:</p>	<p>2017. gads</p>

Pētījuma finansēšanas summa un finansēšanas avots:	24 850 EUR (neieskaitot PVN) Līgums tiek finansēts no EEZ finanšu instrumenta 2009.-2014. Gada programmas “Nacionālā klimata politika” iepriekš noteiktā projekta Nr. 4.3.-23/EEZ/INP-001 “Priekšlikuma izstrāde Nacionālajai klimata pārmaiņu pielāgošanās stratēģijai, identificējot zinātniskos datus un pasākumus pielāgošanās klimata pārmaiņām nodrošināšanai, kā arī veicot ietekmju un izmaksu novērtējumu” līdzekļiem
Pētījuma klasifikācija*:	Padziļinātas ekspertīzes pētījumi politikas un tiesiskā regulējuma izstrādei, politikas analīzei un ietekmes novērtēšanai
Politikas joma, nozare**:	18. Vides politika 18.2. Klimata pārmaiņas
Pētījuma ģeogrāfiskais aptvērumis (visa Latvija vai noteikts reģions/novads):	Latvija
Pētījuma mērķa grupa/-as:	Civilās aizsardzības un ārkārtas palīdzības nozares subjekti, plānošanas, vides un dabas aizsardzības speciālisti, apdrošinātāji, juridiskās un fiziskās personas
Pētījumā izmantotās metodes pēc informācijas ieguves veida:	
1) Tiesību aktu vai politikas plānošanas dokumentu analīze	Jā
2) Statistikas datu analīze	Jā
3) Esošo pētījumu datu sekundārā analīze	Jā
4) Padziļināto/ekspertu interviju veikšana un analīze	Jā
5) Fokusa grupu diskusiju veikšana un analīze	Netika veikta
6) Gadījumu izpēte	Netika veikta

7) Kvantitatīvās aptaujas veikšana un datu analīze	Jā
8) Citas metodes (norādīt, kādas)	Kontentanalīze, cēloņu-seku analīze, riska analīze saskaņā ar standartu “LVS EN30101:2000 Riska pārvaldība”, izmaksu-ieguvumu analīze, ekspertu metode
Kvantitatīvās pētījuma metodes (ja attiecināmas):	
1) Aptaujas izlases metode	Jā
2) Aptaujāto/anketēto respondentu/vienību skaits	15
Kvalitatīvās pētījuma metodes (ja attiecināmas):	
1) Padziļināto/ekspertu interviju skaits (ja attiecināms)	5
2) Fokusa grupu diskusiju skaits (ja attiecināms)	Netika veiktas
Izmantotās analīzes grupas (griezumi)	-
Pētījuma pasūtītāja kontaktinformācija	Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija Reģ. Nr. 90000028508 Adrese: Peldu iela 25 Rīga, LV-1494
Pētījuma autori*** (autortiesību subjekti)	Uldis Bethers, Līga Bethere, Juris Seņņikovs, Ivars Nakurts, Andris Aisters, Artūrs Caune

* Pētījuma klasifikācijas grupa atbilstoši Ministru kabineta 2013. gada 3. janvāra noteikumu Nr. 1 “Kārtība, kādā publiska persona pasūta pētījumus” II nodaļai.

** Politikas joma un nozare atbilstoši Ministru kabineta 2009. gada 7. aprīļa noteikumu Nr. 300 “Ministru kabineta kārtības rullis” 3. pielikumam.

*** Atbilstoši pētījuma īstenotāja sniegtajai informācijai.