



LATVIJAS VIDES, ĢEOLOĢIJAS
UN METEOROLOĢIJAS CENTRS



PĀRSKATS PAR VIRSZEMES UN PAZEMES ŪDEŅU STĀVOKLI 2016.GADĀ

RĪGA, 2017



Satura rādītājs

| | |
|--|----|
| Ievads..... | 3 |
| 1. Laika apstākļi 2016. gadā Latvijas upju baseinu apgabalos..... | 4 |
| 2. 2016. gada hidroloģisko apstākļu raksturojums | 12 |
| 2.1. Ziemas sezona | 12 |
| 2.2. Pavasara sezona..... | 13 |
| 2.3. Vasaras sezona | 13 |
| 2.4. Rudens sezona..... | 14 |
| 2.5. Gada griezumā | 15 |
| 3. Virszemes ūdensobjektu kvalitātes raksturojums | 16 |
| 3.1. Virszemes ūdensobjektu ekoloģiskā kvalitāte / potenciāls..... | 16 |
| 3.2. Nitrātu saturs virszemes ūdensobjektos | 22 |
| 3.3. Prioritāro zivju ūdeņu kvalitātes raksturojums | 24 |
| 4. Prioritārās un bīstamās vielas ūdenī, sedimentos un biotā | 28 |
| 4.1. Prioritārās vielas ūdenī..... | 29 |
| 4.2. Bīstamās vielas ūdenī..... | 39 |
| 4.3. Prioritārās un bīstamās vielas sedimentos..... | 47 |
| 4.4. Prioritārās vielas biotā..... | 53 |
| 5. Radioaktivitātes mērījumi virszemes ūdeņos | 57 |
| 6. Dzeramā ūdens ieguvei izmantojamo virszemes ūdeņu kvalitāte | 58 |
| 7. Pazemes ūdeņu stāvoklis..... | 59 |
| 7.1. Pazemes ūdeņu kvantitātes novērojumi | 59 |
| 7.1.1. Gruntsūdeņi..... | 64 |
| 7.1.2. Spiedienūdeņi..... | 71 |
| 7.2. Pazemes ūdeņu kvalitātes novērtējums..... | 81 |
| PIELIKUMI..... | 92 |

Ievads

Labas kvalitātes ūdens ir nepieciešams gan cilvēkiem, gan dabai, gan saimnieciskajai darbībai. Ūdenstilpju stāvoklis, tuvs dabiskajam, ir nepieciešams, lai ūdenī dzīvojošajiem un to patērējošajiem organismiem būtu barība un nepieciešamās dzīvotnes. Tas attiecīgi nodrošina ūdens ekosistēmu stabilitāti un normālu funkcionēšanu. Attiecībā uz pazemes ūdeņiem ir jānovērš vai jāierobežo piesārņojošu vielu nonākšana tajos un jānovērš visu pazemes ūdensobjektu stāvokļa pasliktināšanos, jānodrošina līdzsvars starp gruntsūdeņu ieguvei un pievadīšanu, lai panāktu labu pazemes ūdeņu stāvokli.

Eiropas Savienības dalībvalstīs ūdens resursu aizsardzību un izmantošanu regulē Eiropas Parlamenta un Padomes 2000.gada 23.oktobra direktīva 2000/60/EK, kas nosaka struktūru Eiropas kopienas rīcībai ūdeņu aizsardzības politikas jomā (Ūdens Struktūrdirektīva). Šīs direktīvas prasības Latvijā ir noteiktas Ūdens apsaimniekošanas likumā (15.10.2002.) un saistītajos Ministru kabineta noteikumos. Saskaņā ar Latvijas Vides politikas pamatnostādņem 2014. – 2020.gadam, ūdens resursu un Baltijas jūras politikas mērķis ir nodrošināt labu ūdeņu stāvokli un to ilgtspējīgu izmantošanu.

Ūdens Struktūrdirektīvas prasības ES mērogā papildina vēl virkne citu direktīvu, kuru prasības ir integrētas nacionālajos normatīvajos aktos:

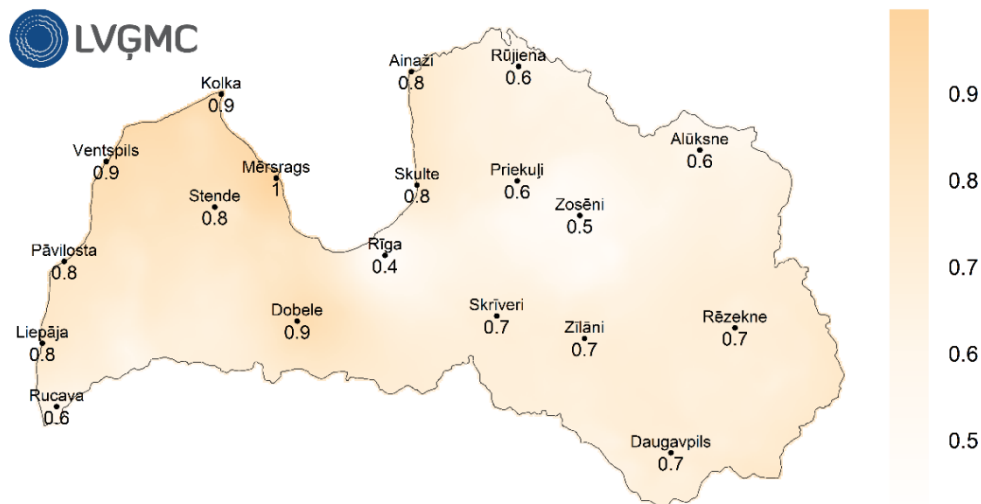
- Direktīva 2006/44/EK par saldūdeņu kvalitāti, ko nepieciešams aizsargāt vai uzlabot nolūkā atbalstīt zivju dzīvi (Saldūdens zivju direktīva);
- Direktīva 91/676/EEK par ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskas izcelsmes nitrāti (Nitrātu direktīva);
- Direktīva 75/440/EEK par dzeramā ūdens ieguvei paredzētā virszemes ūdens kvalitāti dalībvalstīs;
- Direktīva 2008/105/EK par vides kvalitātes standartiem ūdens resursu politikas jomā (EQS direktīva);
- Direktīva 2013/39/ES, ar ko groza Direktīvu 2000/60/EK un Direktīvu 2008/105/EK attiecībā uz prioritārajām vielām ūdens resursu politikas jomā u.c.

Pārskats par Latvijas virszemes un pazemes ūdeņu stāvokli 2016. gadā ir sagatavots, balstoties uz Eiropas Savienības direktīvu un saistīto Latvijas normatīvo aktu prasībām ūdeņu kvalitātes novērtējumam. Pārskats sastāv no 2016. gada laika un hidroloģisko apstākļu, virszemes ūdensobjektu ekoloģiskās kvalitātes, nitrātu satura virszemes ūdensobjektos, prioritāro zivju ūdeņu kvalitātes, prioritāro un bīstamo vielu ūdenī, sedimentos un biotā raksturojuma, dzeramā ūdens ieguvei izmantojamo virszemes ūdeņu kvalitātes, pazemes ūdeņu kvantitatīvā stāvokļa raksturojuma.

Pārskata sagatavošanā piedalījās VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” (LVĢMC) Iekšzemes ūdeņu nodaļa, Hidroģeoloģijas nodaļa, Prognožu un klimata daļa un Laboratorijas speciālisti. Monitoringa datu ieguvei nodrošināja Lauku darbu nodaļa, bet datu kvalitātes kontroli – Datu kontroles un metodiku nodaļa. Paraugu analīzi veica LVĢMC Laboratorija un Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR. Dzeramā ūdens ieguvei izmantojamo virszemes ūdeņu kvalitātes datus sniegusi SIA “Rīgas ūdens” Apvienotā ūdens kvalitātes kontroles laboratorija. Vāka foto – Vankas upe, autore – J. Jēkabsone.

1. Laika apstākļi 2016. gadā Latvijas upju baseinu apgabalos

2016. gada vidējā gaisa temperatūra vidēji Latvijā bija +7,2°C, kas ir 0,8 grādus virs klimatiskās standarta perioda (1981.-2010. gadu periods) normas. Vislielākās novirzes no normas tika novērotas valsts rietumu rajonos, Mērsragā pat 1,0°C virs normas, savukārt vismazākā novirze no normas bija Rīgā: 0,4 grādus virs normas (1.1. attēls).



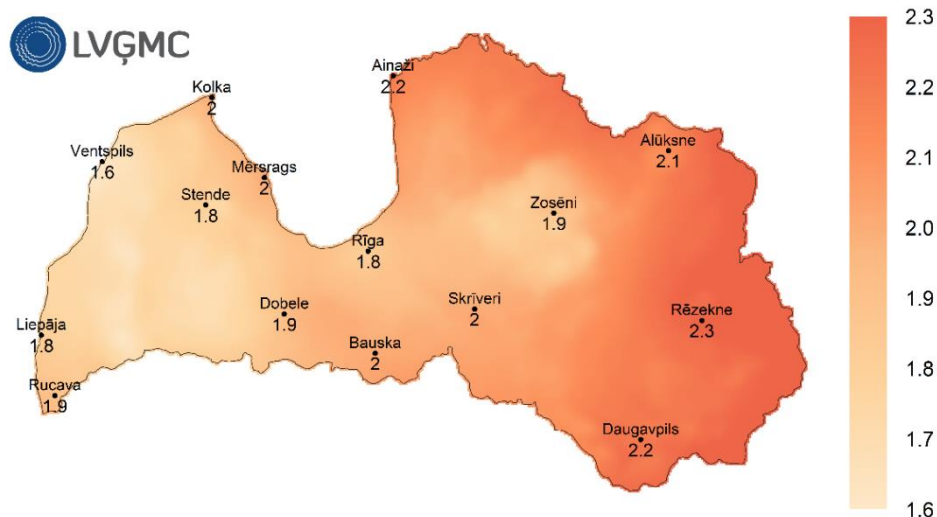
1.1. attēls. Vidējās gaisa temperatūras novirze no normas 2016. gadā, °C.

Kā redzams 1.1. tabulā, līdzīga tendence ir novērojama arī upju baseinu apgabalu gada vidējās gaisa temperatūras novirzēs no normas. Vislielākā gada vidējās gaisa temperatūras novirze no normas bija Ventas upju baseina apgabalā: 0,9°C virs normas. Lielupes upju baseina apgabalā gada vidējā gaisa temperatūra 2016. gadā bija 0,7 grādus virs normas, savukārt vismazākā novirze no normas tika novērota Daugavas un Gaujas upju baseinu apgabalos: 0,6°C augstāk par normu.

1.1. tabula. Vidējās gaisa temperatūras upju baseinu apgabalos 2016. gadā.

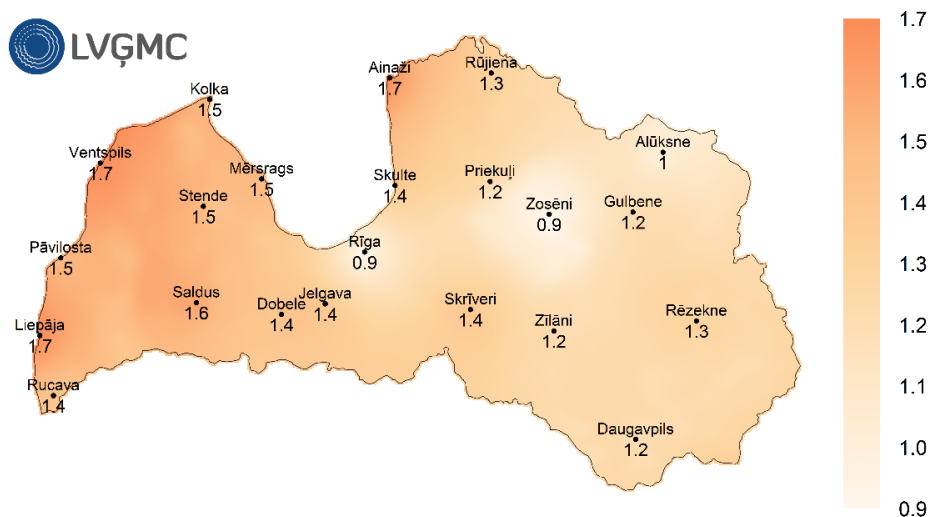
| | Ventas upju baseinu apgabals | Daugavas upju baseinu apgabals | Lielupes upju baseinu apgabals | Gaujas upju baseinu apgabals |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 2016. gads, °C | 7,8 | 6,7 | 7,4 | 6,2 |
| Norma, °C | 6,9 | 6,0 | 6,7 | 5,6 |
| Novirze no normas, °C | 0,9 | 0,6 | 0,7 | 0,6 |

2015./2016. gada ziemas vidējā gaisa temperatūra bija -0,8°C, kas ir par 2,2 grādiem augstāk par normu. Vislielākās vidējās gaisa temperatūras novirzes no normas bija valsts austrumu rajonos, Rēzeknē ziemas sezonas vidējais gaisa temperatūrai esot pat 2,3°C virs normas, savukārt vismazākā novirze novērota Ventpilī: 1,6 grādus virs normas (1.2.attēls). Tādēļ Daugavas un Gaujas upju baseinu apgabalos bija vislielākās novirzes no vidējās gaisa temperatūras normas – attiecīgi 2,1 un 2,0°C virs normas, Lielupes upju baseina apgabalā ziemas vidējā gaisa temperatūra bija 1,9°C virs normas, savukārt Ventas upju baseina apgabalā bija vismazākā vidējās gaisa temperatūras novirze: 1,8°C augstāk par normu.



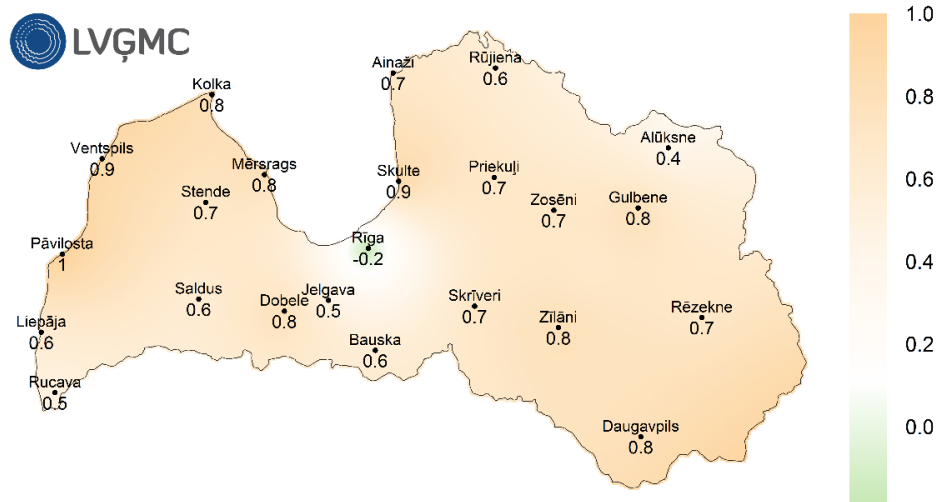
1.2. attēls. Vidējās gaisa temperatūras novirze no normas 2015./2016. gada ziemā, °C.

Pavasara mēneši Latvijā aizritēja ar vidējo gaisa temperatūru $+7,0^{\circ}\text{C}$, kas ir $1,4$ grādus virs normas. Vislielākā novirze no normas bija Ventas upju baseina apgabalā: $1,5^{\circ}\text{C}$ augstāk par normu, Lielupes upju baseina apgabalā novirze bija $1,3^{\circ}\text{C}$ virs normas, bet Daugavas un Gaujas upju baseinu apgabalos $1,2$ un $1,1^{\circ}\text{C}$ virs normas. No meteoroloģisko novērojumu stacijām 2016. gada pavasarī vislielākā novirze no normas tika novērota Ainažos, Liepājā un Ventspilī ($1,7^{\circ}\text{C}$ virs normas), savukārt vismazākā novirze bija Rīgā un Zosēnos: $0,9^{\circ}\text{C}$ virs normas (1.3. attēls).



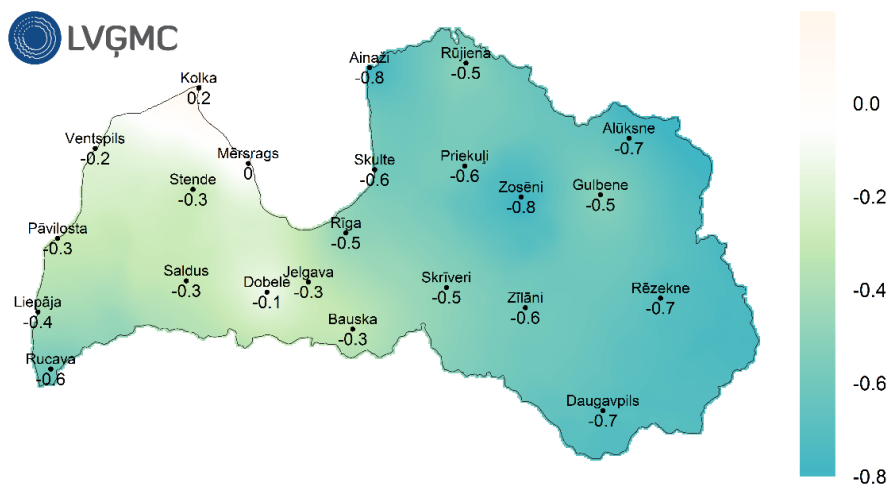
1.3. attēls. Vidējās gaisa temperatūras novirze no normas 2016. gada pavasarī, °C.

Vasaras vidējā gaisa temperatūra vidēji Latvijā bija $+16,9^{\circ}\text{C}$, kas ir $0,7^{\circ}\text{C}$ augstāk par normu. Gandrīz visās novērojumu stacijās vasaras vidējā gaisa temperatūra bija nedaudz virs normas, vislielāko novirzi novērojot Pāvilostā ($1,0^{\circ}\text{C}$ virs normas). Izņēmums ir Rīga, kur vasaras vidējā gaisa temperatūra bija $0,2$ grādus zem normas (1.4. attēls). No upju baseinu apgabaliem vislielākā novirze ($0,7$ grādus augstāk par normu) tika novērota Gaujas un Ventas upju baseinu apgabalos. Daugavas un Lielupes upju baseinu apgabalos vasaras vidējā gaisa temperatūra bija attiecīgi $0,6$ un $0,5^{\circ}\text{C}$ virs normas.

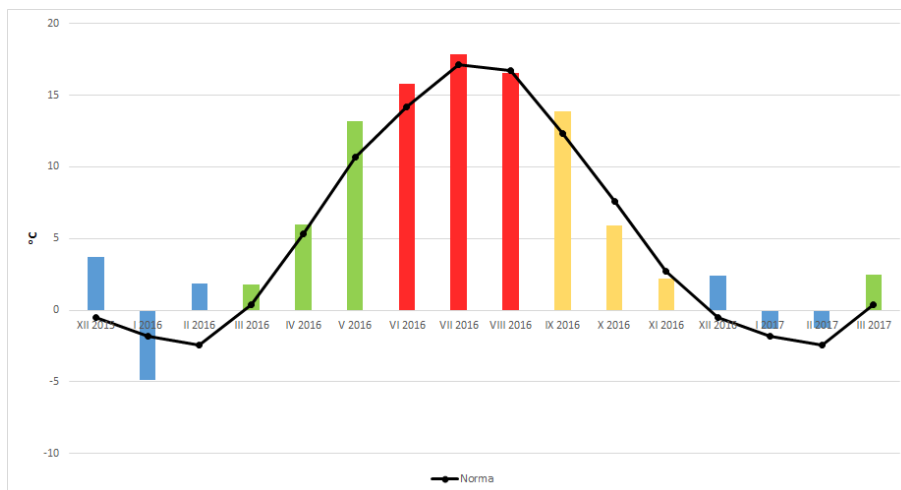


1.4. attēls. Vidējās gaisa temperatūras novirze no normas 2016. gada vasarā, °C.

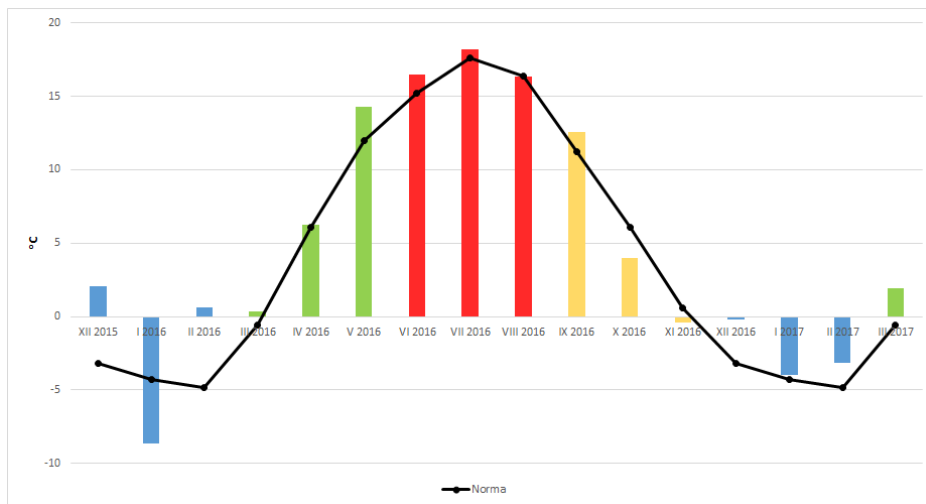
Rudens ar vidējo gaisa temperatūru $+6,3^{\circ}\text{C}$ bija vienīgā sezona, kad vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija zemāka par normu ($0,4^{\circ}\text{C}$ zem normas). Kopumā tikai divās novērojumu stacijās rudens vidējā gaisa temperatūra nebija zemāka par normu – Mērsragā un Kolkā (1.5. attēls). Daugavas un Gaujas upju baseinu apgabalos rudens sezonas vidējā gaisa temperatūra bija $0,6^{\circ}\text{C}$ zem normas, Lielupes upju baseina apgabalā: $0,4^{\circ}\text{C}$, savukārt Ventas upju baseina apgabalā rudens bija $0,2$ grādus vēsāks par normu.



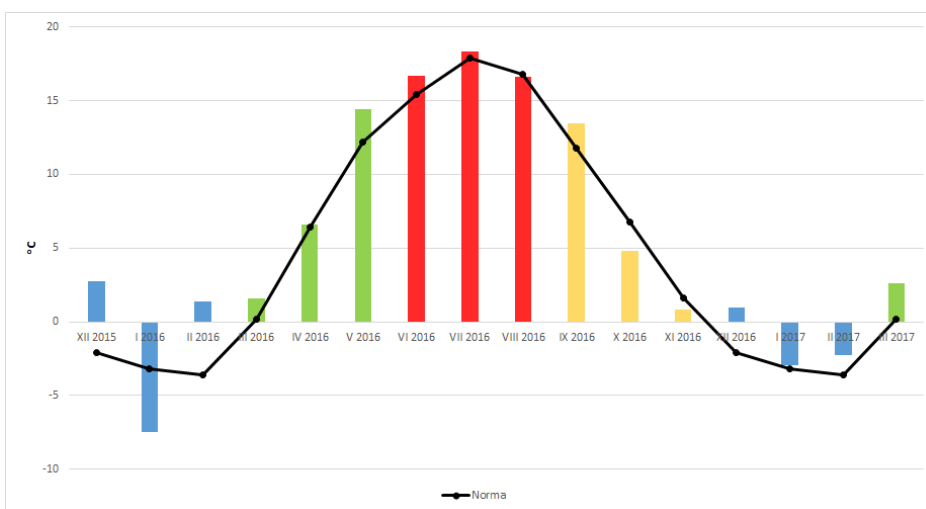
1.5. attēls. Vidējās gaisa temperatūras novirze no normas 2016. gada rudenī, °C.



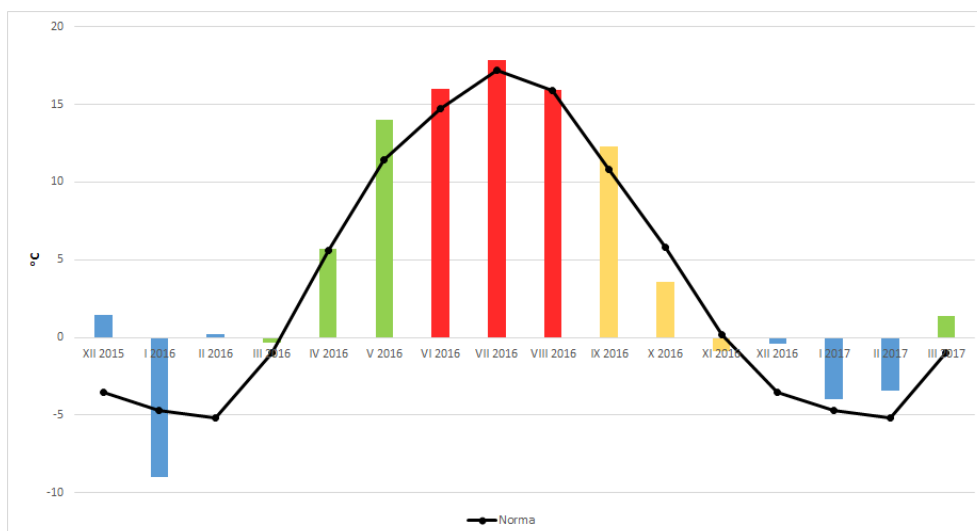
1.6. attēls. Ventas UBA vidējās gaisa temperatūras attiecībā pret normu.



1.7. attēls. Daugavas UBA vidējās gaisa temperatūras attiecībā pret normu.

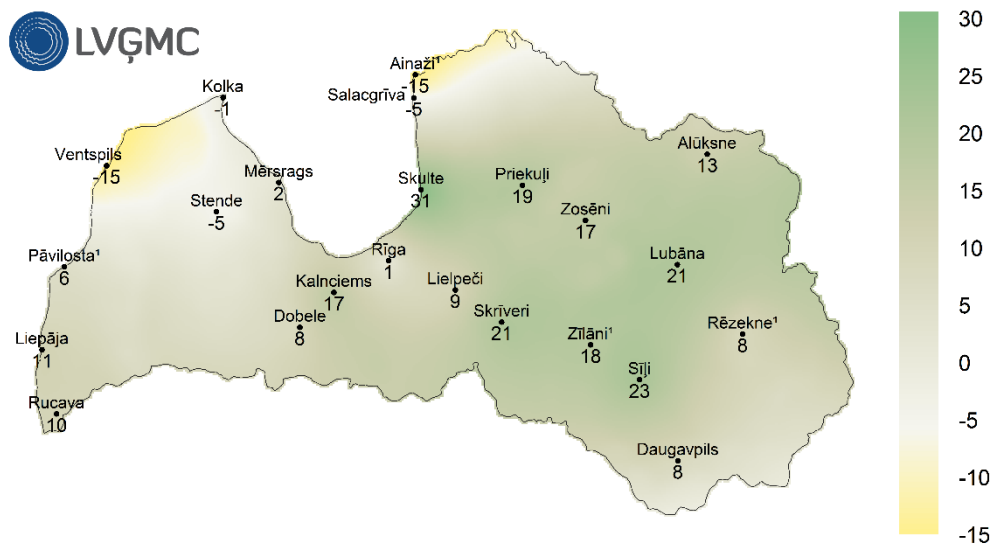


1.8. attēls. Lielupes UBA vidējās gaisa temperatūras attiecībā pret normu.



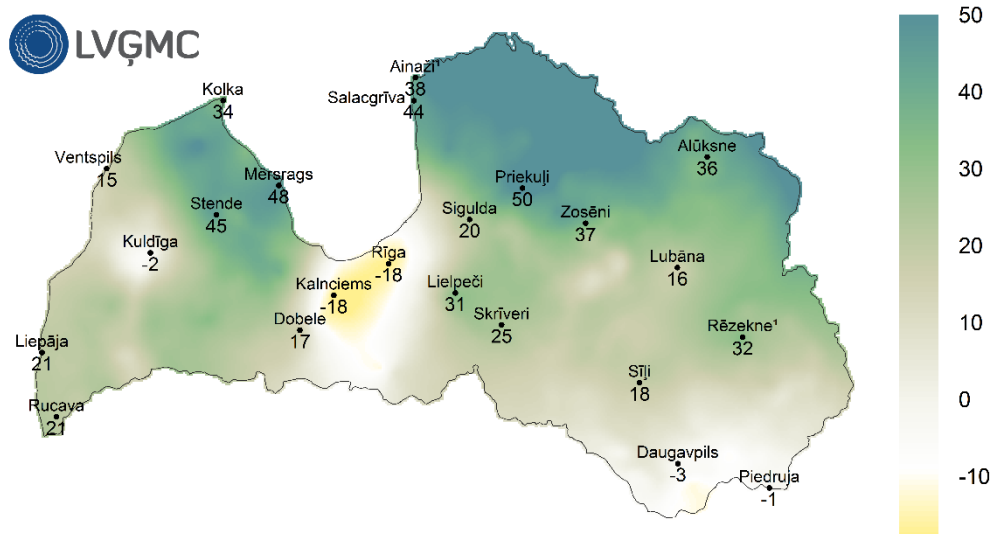
1.9. attēls. Gaujas UBA vidējās gaisa temperatūras attiecībā pret normu.

2016. gadā kopējais nokrišņu daudzums vidēji Latvijā bija 749,2 mm, kas ir 8 % virs gada normas. Daugavas upju baseinu apgabalā gada nokrišņu daudzums bija 792,1 mm (13 % virs normas), Ventas – 705,6 mm (5 % virs normas), Lielupes – 774,1 mm (12 % virs normas), Gaujas – 831,9 mm (10 % virs normas).



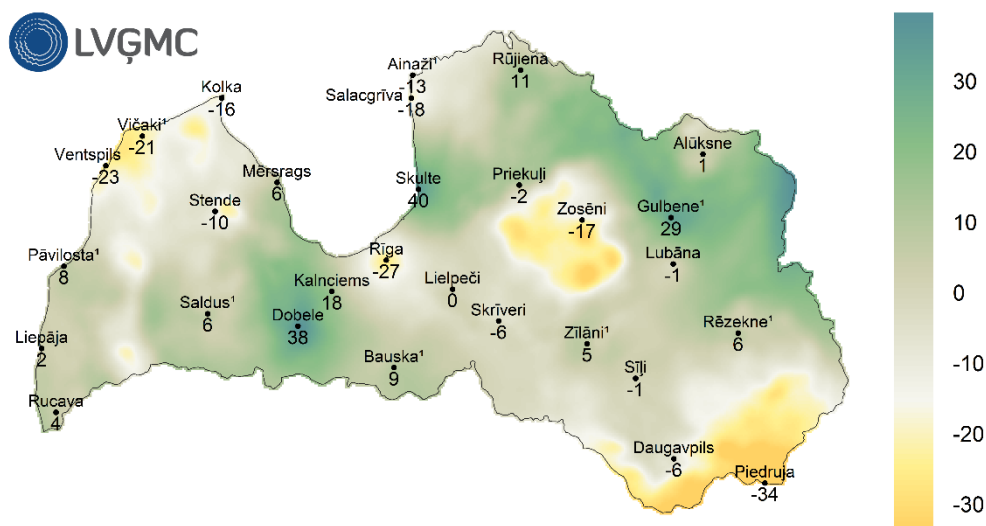
1.10. attēls. **Gada nokrišņu daudzuma novirze no normas 2016. gadā, %.**

2015./2016. gada ziemā kopējais nokrišņu daudzums vidēji Latvijā bija 176,1 mm, kas ir 25 % virs normas. Daugavas upju baseinu apgabalā nokrišņu daudzums bija 166,1 mm (18 % virs normas), Ventas – 180,6 mm (31 % virs normas), Lielupes – 137 mm (1 % virs normas), Gaujas – 199,1 mm (27 % virs normas).



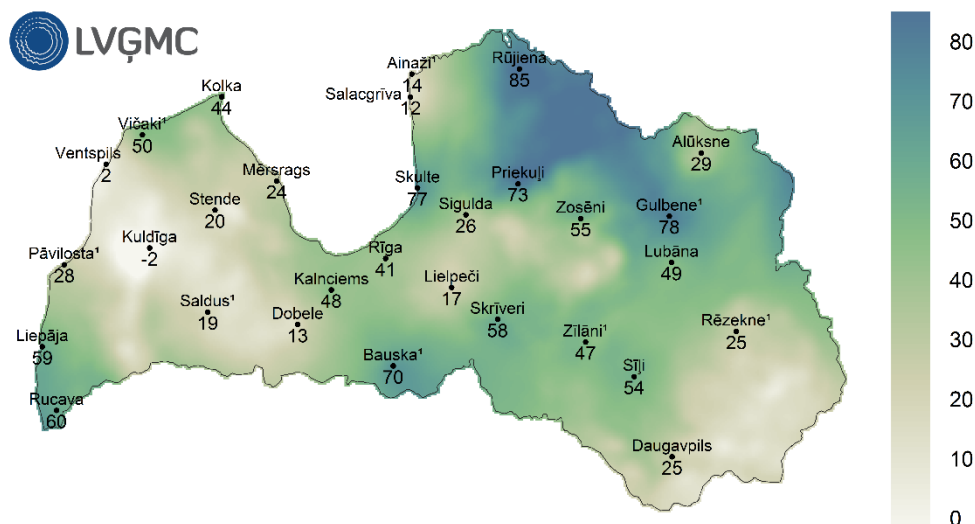
1.11. attēls. **Ziemas nokrišņu daudzuma novirze no normas, %.**

Pavasārī nokrišņu daudzums Latvijā bija 119,7 mm, kas ir 2 % zem normas. Daugavas upju baseinu apgabalā – 123,4 mm (5 % zem normas), Ventas – 111,2 mm (1 % zem normas), Gaujas – 127,8 mm (3 % zem normas), savukārt Lielupes upju baseinu apgabalā vienīgajā nokrišņu daudzums bija virs normas – 130,1 mm (4 % virs normas).



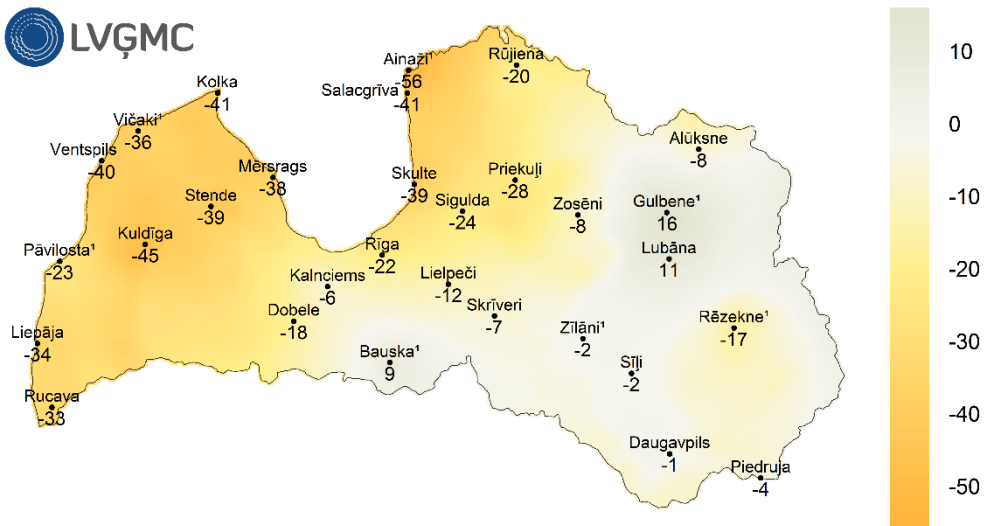
1.12. attēls. Pavasara nokrišņu daudzuma novirze no normas, %.

Vasaras sezona bija ar nokrišņiem visbagātākā sezona 2016. gadā. Vidēji Latvijā nolija 313,7 mm, kas ir 38 % virs normas. Vislielākā novirze no normas bija Gaujas upju baseinu apgabalā, kurā vasaras kopējais nokrišņu daudzums bija 381,9 mm (50 % virs normas), Daugavas – 339,2 mm (44 % virs normas), Ventas – 274,4 mm (28 % virs normas), Lielupes – 318,9 mm (37 % virs normas).

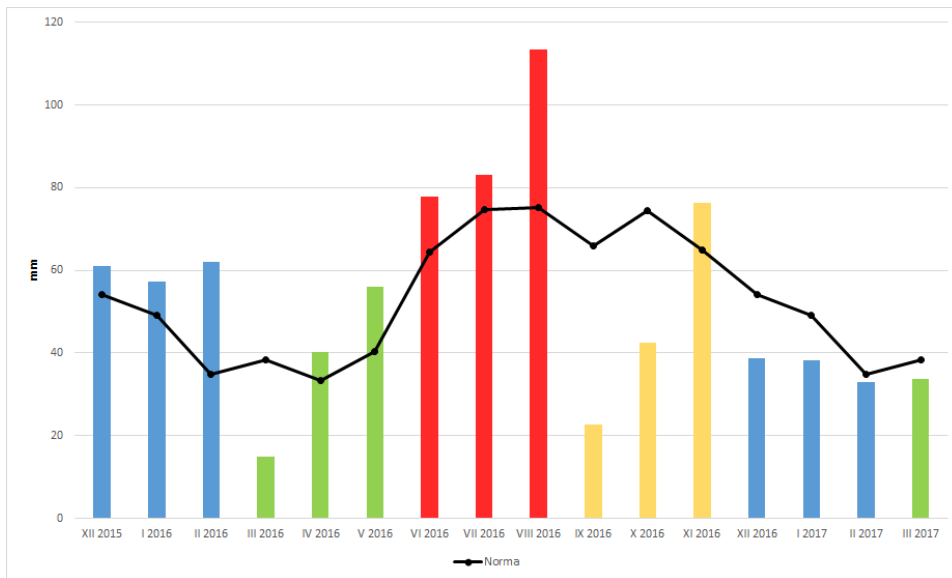


1.13. attēls. Vasaras nokrišņu daudzuma novirze no normas, %.

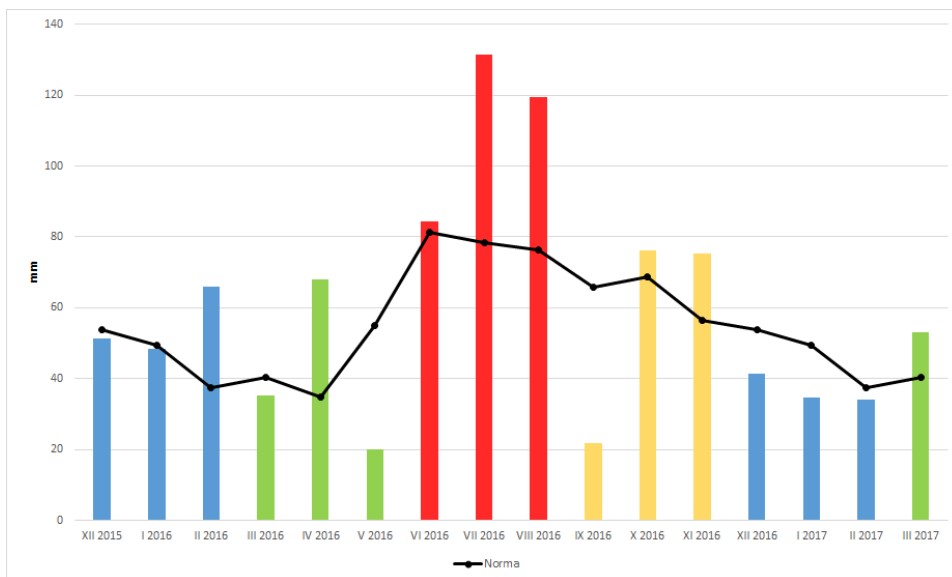
2016. gada rudens sezona bija vissausākā no visām sezonām – vidēji Latvijā nokrišņu daudzums bija 158,6 mm, kas ir 21 % zem normas. Vislielākā novirze no normas bija Ventas upju baseinu apgabalā – 143,8 mm (30 % zem normas). Gaujas – 176,1 mm (17 % zem normas), Lielupes – 174,1 mm (11 % zem normas), savukārt vismazākā novirze no normas bija Daugavas upju baseinu apgabalā – 173,3 mm (9 % zem normas).



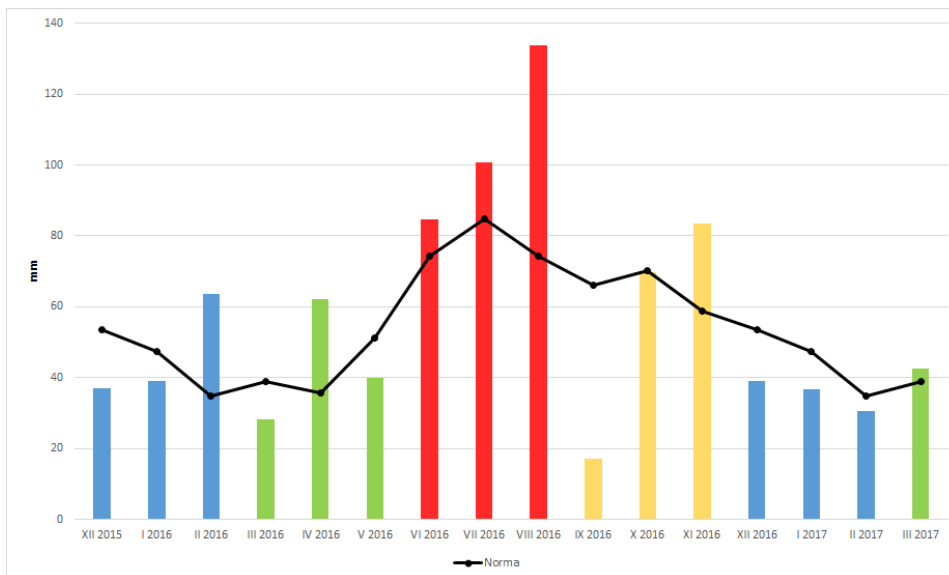
1.14. attēls. Rudens nokrišņu daudzuma novirze no normas, %.



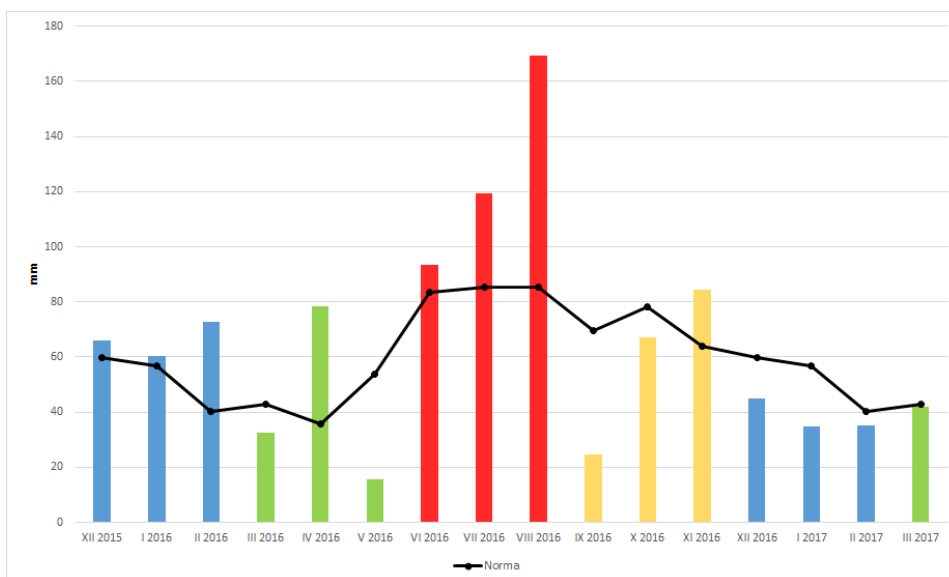
1.15. attēls. Ventas UBA nokrišņu daudzums attiecībā pret normu.



1.16. attēls. Daugavas UBA nokrišņu daudzums attiecībā pret normu.



1.17. attēls. Lielupes UBA nokrišņu daudzums attiecībā pret normu.



1.18. attēls. Gaujas UBA nokrišņu daudzums attiecībā pret normu.

2. 2016. gada hidroloģisko apstākļu raksturojums

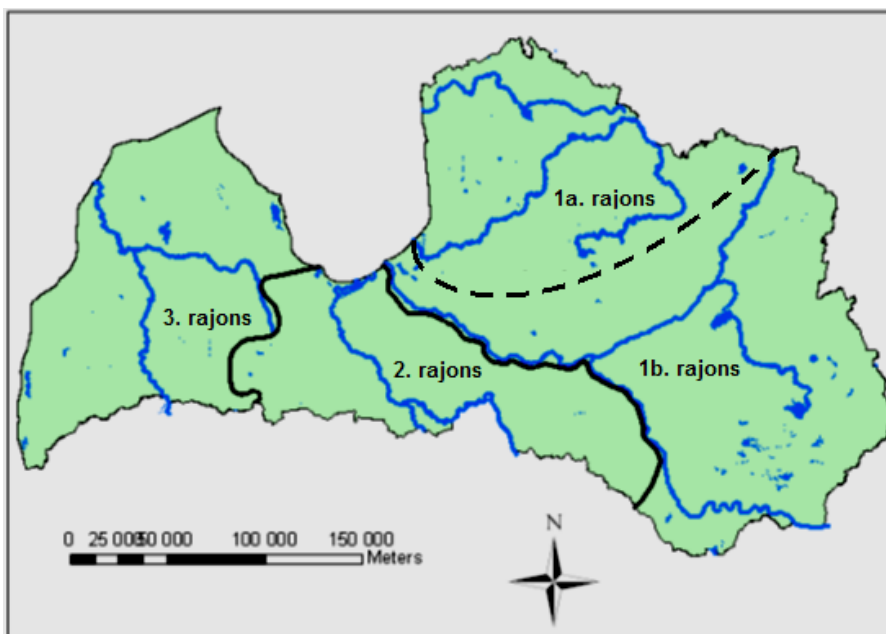
Hidroloģisko apstākļu raksturojums dots par nosacītām hidroloģiskām sezonām: ziemas (2015. gada decembris – 2016. gada februāris), pavasara (marts – maijs), vasaras (jūnijs – septembris) un rudens (oktobris un novembris). Šajā pārskatā sniegts vidējās ūdens noteces un katras sezonas hidrometeoroloģisko apstākļu raksturojums, kā arī upju ūdenīguma salīdzinājums ar normu.

Lai raksturotu upju ūdens, režīmu teritorija ir sadalīta 3 rajonos (2.1. attēls), kuriem ir raksturīgs nosacīti viendabīgs ūdens režīms:

I. To upju baseini, kas atrodas Latvijas ziemeļu un ziemeļaustrumu daļā (1a. rajons – Salaca un Gauja ar pietekām jeb Gaujas UBA, 1b. rajons - Daugava ar pietekām jeb Daugavas UBA);

II. Lielupes baseins ar pietekām jeb Lielupes UBA;

III. To upju baseini, kas atrodas Latvijas rietumdaļā (Venta ar pietekām, Bārta, Irbe un citas upes) jeb Ventas UBA.



2.1. attēls. Hidroloģiskie rajoni Latvijas teritorijā.

2.1. Ziemas sezona

Ziemas sezonā laikapstākļi nebija viendabīgi. 2015. gada decembrī un 2016. gada februārī gaisa temperatūra pārsniedza normu par 5-6 grādiem, bet 2016. g. janvāra vidējā gaisa temperatūra bija -7,1°C. Līdz janvāra trešās dekādes vidum saglabājās zemas gaisa temperatūras. Savukārt Latvijas teritorijas lielākajā daļā janvāra trešās dekādes otrajā pusē laikapstākļi kļuva ievērojami siltāki, un diennakts vidējās gaisa temperatūras bija 4-10°C virs normas.

Tā kā decembris bija neierasti silts, tad sākotnējās ledus formas Latvijas upēs sāka veidoties tikai decembra trešās dekādes beigās. Janvāra pirmajā dekādē izveidojās noturīga ledus sega lielākajā daļā Latvijas upju. Jau februāra pirmās dekādes sākumā sākās pakāpenisks ledus segas sairšanas process, galvenokārt ledus kusa uz vietas. Ledus biezums samazinājās, upēs uz ledus parādījās sniegūdens lāmas vai ūdens. Venta, Lielupe un Ogre jau februāra pirmās dekādes beigās un otrās dekādes sākumā bija brīvas no ledus. Arī Gauja, Salaca un Lielā Jugla pamatā bija brīvas no ledus, tikai atsevišķās dienās bija novērojama reta vižņu vai ledus iešana. Daugavas posmā no Piedrujas līdz Jēkabpīlij ledus iešana sākās februāra pirmās dekādes beigās. Pļaviņu ūdenskrātuvē pie Zeļķiem vēl līdz 25. februārim bija vērojama reta līdz bieža ledus vai vižņu iešana, savukārt pie Pļaviņām ledus sega saglabājās līdz 26. februārim.

Sezonas zemākie ūdens līmeņi Latvijas upēs pārsvarā novēroti decembra pirmajā pusē, bet augstākie – februāra pirmajā dekādē, kad upju notece palielinājās galvenokārt atkušņa ietekmē.

Janvārī ledus iešanas laikā, izveidojoties ledus sastrēgumiem un sablīvējumiem, daudzviet Latvijas upēs ūdens līmenis ievērojami paaugstinājās. Kurzemes upēs ledus sakustēšanās un iziešana notika janvāra trešās dekādes vidū, kā rezultātā janvāra nogalē upes jau bija brīvas no ledus un tika novērots sezonas maksimālais ūdens līmenis. Aiviekstē no janvāra beigām līdz februāra beigām bija pārsniegts palieņu applūšanas līmenis

Ūdens līmeņa ziemas svārstību intervāls Gaujā sasniedza 1,3–1,7 m, Daugavā 1,8–3,5 m, Lielupē 1,3–2,3 m, Ventā 3,0 m, Bārtā 3,6 m.

Lielupē janvāra beigās ledus biezums bija 16-25 cm. Visplānākais ledus konstatēts Staļģenē (16 cm). Gaujā pirmās dekādes beigās ledus biezums bija 15 līdz 22 cm. Daugavā un Pļaviņu ūdenskrātuvē janvārī saglabājās ledus sega un ledus biezums sasniedza 20-23 cm, kā arī Daugavas baseina upēs (Aiviekstē pie Lubānas – 22 cm, Rēzeknē pie Griškāniem – 20 cm).

Ziemas sezonas maksimālie caurplūdumi pārsvarā tika novēroti februāra otrajā dekādē, bet minimālie - decembra pirmajā dekādē.

Vidējā notece 1a rajonā bija 128 %, 1b rajonā – 101 % no ilggadīgas vidējās noteces, 2. rajonā – 105 %, 3. rajonā – 129 % no ilggadīgas vidējās noteces.

2.2. Pavasara sezona

Nokrišņu sadalījums sezonas griezumā nebija vienmērīgs. Martā nokrišņi bija tuvu normai, aprīlī – virs normai, bet tajā pašā laikā Ventas baseinā nokrišņu daudzums bija zem normas. Savukārt maijā Daugavas, Aiviekstes un Gaujas baseinos nokrišņi bija zem normas, ap normu nokrišņu daudzums bija Lielupes baseinā, bet virs normas – Ventas baseinā, kur no 13. līdz 15. maijam izlija gandrīz visa nokrišņu mēneša norma.

Ūdens līmeņu sezonas svārstību amplitūda Daugavā bija 1,1– 2,2 m, Aiviekstē un Lielajā Juglā – 2,3 m, Gaujā – 1,3–1,5 m, Salacā 0,7–1,0 m, Lielupē – 1,0 m, Musā un Bērzē – 1,6–2,3 m, Ventā – 1,0–1,9 m. Marta mēnesī bija applūdušas zemākās Aiviekstes palienes pie Lubānas un lejpus Aiviekstes HES.

Ūdens temperatūra strauji sāka paaugstināties marta trešās dekādes beigās, kad ūdens temperatūra Vidzemes un Latgales upēs sasniedza +3...+4 °C, bet Kurzemes un Zemgales upēs +5...+7 °C. Maija beigās, paaugstinoties gaisa temperatūrai, arī ūdens temperatūra upēs kļuva siltāka: Zemgales upēs ūdens temperatūra bija +20...+22°C, Kurzemes upēs – +18...+20°C, Vidzemes upēs – +16...+20°C un Latgales upēs – +17...+20°C robežās.

Maijā, iestājoties siltākam laikam, upēs ir sākusies veģetācijas veidošanās. Dubnā pie Višķiem un Sīļiem, kā arī Rēzeknē pie Griškāniem ūdensaugi novērojami pa visu teces šķērsgrizumu, bet Daugavā pie Jēkabpils, Aiviekstē pie Lubānas un Aiviekstes HES, Lielupē no Jelgavas līdz Kalnciņam un Ventā pie Kuldīgas ūdensaugi novērojami pārsvarā pie krasta.

Pavasara sezonas upju ūdenīgums visos rajonos bija neviendabīgs. Vidējā notece 1a rajonā veidoja 84–95 % no ilggadīgas vidējās noteces, 1b rajonā – 55–78 %, 2. rajonā – 68–74 %, 3. rajonā – 44–61 % no ilggadīgas vidējās noteces.

2.3. Vasaras sezona

Vasaras sezonas sākumā tikai Ventas baseina upēs ūdenīgums bija virs normas, pārējos baseinos tas sasniedza 70–80 % no normas. Jūlijs un augusts bija nokrišņiem bagāti mēneši, un līdz ar to visos Latvijas upju baseinos notece bija virs normas. 2016. gada septembris bija sauss, vissausākā bija otrā dekāde (0,1–1,6 mm). Savukārt visvairāk nokrišņu bija septembra pēdējās trīs dienās Baltijas jūras

piekrastes pilsētās – Ventspilī un Liepājā 10-11,9 mm. Septembrī Daugavas ūdenīgums bija 61 %, Aiviekstes – 70 %, Gaujas – 101 %, Lielupes – 155 % un Ventas – 44 % no normas.

Kopumā no 1. jūnija līdz 30. jūnijam Daugavā ūdens līmenis pazeminājās par 1,4–3,0 m. Jūlija vidū sākās ūdens līmeņa celšanās, kas turpinājās līdz 1. augustam, kad tika sasniegts maksimālais lielums. Pēc tam Daugavas ūdens līmenis pakāpeniski pazeminājās līdz sezonas beigām. Pārējo Latvijas upju līmeņa svārstības jūnijā un jūlijā bija nelielas. Augusta pirmās dekādes intensīvo nokrišņu ietekmē bija vērojama ūdens līmeņa paaugstināšanās: no mēneša sākuma līdz 9. augustam Gaujā ūdens līmenis paaugstinājās par 18–57 cm, bet Ogrē un Lielajā Juglā – līdz 1,0 m. Arī pēc 17. augusta nokrišņiem Gaujā ūdens līmenis paaugstinājās par 32–44 cm. Lielupē ūdens līmenis paaugstinājās līdz 9.–11. augustam par 31–63 cm, bet Ogrē – par 109 cm. Ventā mēneša sākumā novērotas ūdens līmeņa svārstības ar tendenci, ka ūdens līmenis paaugstinās, tomēr mēneša beigās visās Latvijas upēs ūdens līmenis pazeminājās. Septembrī ūdens līmenis pakāpeniski pazeminājās. Vēja uzplūdu ietekmētajos upju grīvu posmos mēneša beigās ūdens līmenis paaugstinājās par 11–14 cm.

Vasarā kopējais ūdens līmeņu svārstību intervāls Daugavā sasniedza 1,5–2,7 m, Aiviekstē – 1,9 m, Gaujā – 1,0–1,5 m, Ventā – 0,3–1,8 m, Lielupē – 0,9–2,7 m.

Maksimālā ūdens temperatūra tika novērota jūlijā, kad temperatūra Vidzemes upēs sasniedza +19...+24°C, Latgales upēs – +22...+26°C, Zemgales upēs – +21...+25°C, un Kurzemes upēs – +21...+24°C.

Jūnijā, jūlijā un augustā turpinājās veģetācijas attīstība upju gultnēs un ūdensaugi pārsvarā novērojami pa visu teces šķērsgriezumu, aizņemot 50–60 %, atsevišķās vietās pat 80–90 % no upes šķērsprofila. Septembra pirmās dekādes beigās vairumā Latvijas upju mainījās ūdensobjektu stāvoklis, jo ūdensaugi nogūla upes gultnē.

Vasaras sezonā upju ūdenīgums bija nevienmērīgs. Vidējā notece 1a rajonā veidoja 120–191 %, 1b rajonā – 74–81 %, 2. rajonā – 105–135 %, bet 3. rajonā – 66–96 % no ilggadīgas vidējās noteces.

2.4. Rudens sezona

Rudens sezonas sākumā upēs galvenokārt bija novērojamas ūdens līmeņa svārstības ar nelielu tendenci līmenim paaugstināties. Oktobrī, valdot austrumu puses vējiem, ūdens līmenis pazeminājās Rīgas līcī un Baltijas jūrā. Vismāko ūdens līmeni Baltijas jūrā novēroja 15. oktobrī, savukārt Rīgas līcī – 22. oktobrī. Oktobra trešās dekādes vidū austrumu puses vējus nomainīja rietumu puses vēji, tādēļ ūdens līmenis sāka paaugstināties. Novembra sākumā ūdens līmenis nedaudz pazeminājās, bet otrās dekādes beigās spēcīgo nokrišņu ietekmē Latvijas upēs ūdens līmenis atkal strauji paaugstinājās. Daugavā ūdens līmenis paaugstinājās par 69–149 cm laikā no 17. līdz 30. novembrim. Pārējās Latvijas upēs ūdens līmenis paaugstinājās periodā no 13. līdz 23. novembrim. Ūdens līmenis Gaujā paaugstinājās par 155–167 cm, bet Salacā – par 75–80 cm. Ventā ūdens līmenis paaugstinājās par 111–186 cm.

Oktobrī ūdens temperatūra turpināja pakāpeniski pazemināties un ūdens kļuva vēsāks. Vidējā ūdens temperatūra oktobrī Vidzemes, Zemgales un Kurzemes upēs bija 6–8°C, bet Latgales upēs – 5–7°C robežās. Novembrī temperatūra pazeminājās līdz 1°C Latgalē, 1–3°C Vidzemes upēs, 2–4°C Zemgales upēs un 2–3°C robežās Kurzemes upēs.

Oktobrī vairumā Latvijas upju ūdensaugi bija noguluši upes gultnē vai upe bija brīva no ūdensaugiem.

Novembra pirmās dekādes beigās Daugavā tika novērotas sākotnējās ledus formas – piesalas, vizmas, kā arī reta līdz vidēja vižņu iešana. Savukārt mēneša otrās dekādes beigās, paaugstinoties gaisa temperatūrai, sākotnējo ledus formu veidošanās tika pārtraukta. Mēneša pēdējās dienās, gaisa temperatūrai pazeminoties, Daugavā atkārtoti izveidojās sākotnējās ledus formas – piesalas un reta

līdz vidēja vižņu iešana. Arī Vidzemes upēs periodā no 7. līdz 18. novembrim bija izveidojušās sākotnējās ledus formas, bet Zemgales un Kurzemes upes bija brīvas.

Rudens sezonas upju ūdenīgums pārsvarā Latvijas teritorijā bija pazemināts. Vidējā notece 1a rajonā veidoja 63–137 %, 1b rajonā – 79–118 %, 2. rajonā – 132–277 %, 3. rajonā – 41–72 % no ilggadīgas vidējās noteces.

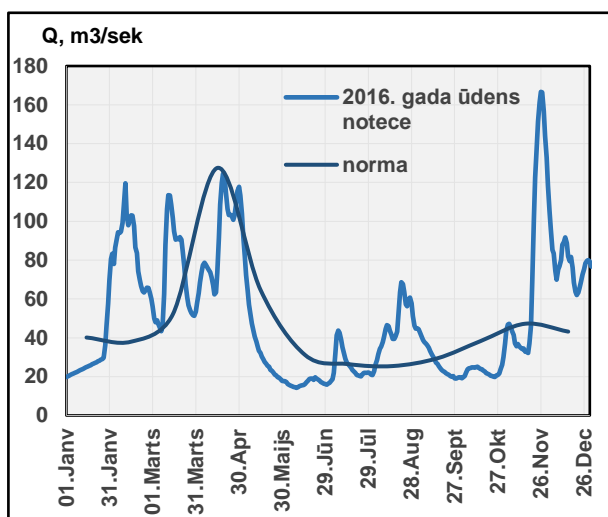
2.5. Gada griezumā

2016. gadā ūdenīgums kopumā 1. un 2. rajonā bija virs normas, bet 3. rajonā – zem normas.

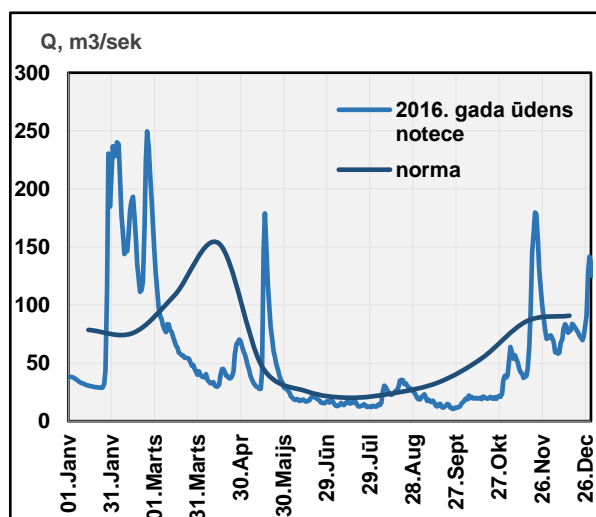
Vidējā notece 1a rajonā veidoja no 109 līdz 133 %, 1b rajonā – no 73 līdz 98 %, 2. rajonā – no 97 līdz 150 %, 3. rajonā – no 67 līdz 90 % no ilggadīgas vidējās noteces (2.2. attēls).

Maksimālā palu notece tika novērota Daugavas, Gaujas un Lielupes baseinos periodā no 20. novembra līdz 11. decembrim, Salacā un Daugavā maksimālā notece tika novērota aprīļa otrajā un maija pirmajā dekādē. Tomēr, Salacas, Ventas un Baltijas jūras baseinos ziemas plūdu maksimālie ūdens caurplūdumi periodā no 29. janvāra līdz 22. februārim pārsniedza pavasara palu maksimumus.

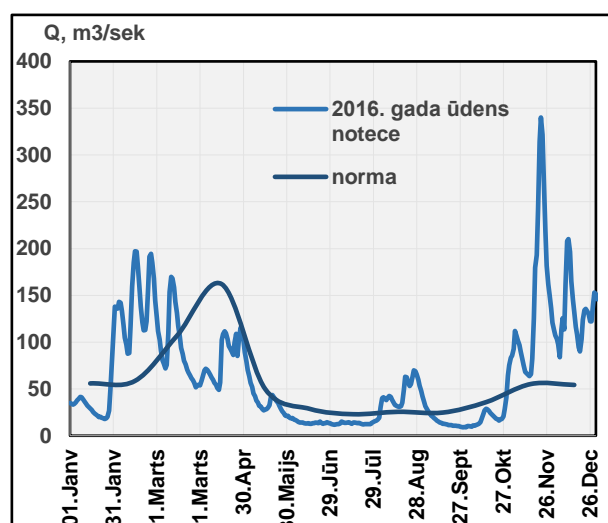
Gauja pie Valmieras



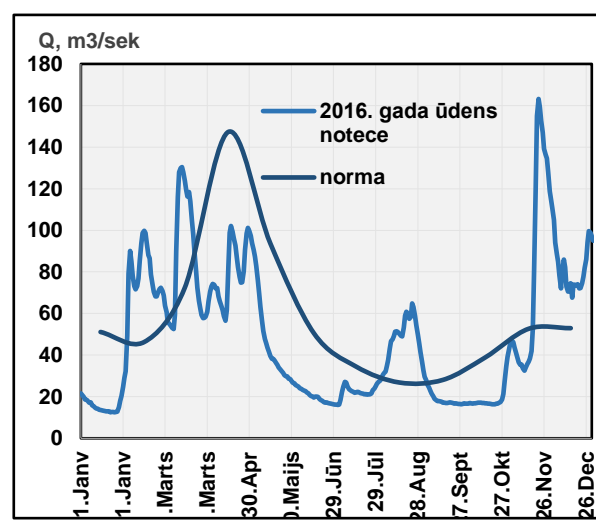
Venta pie Kuldīgas



Lielupe pie Mežotnes



Aiviekste pie Aiviekstes HES



2.2. attēls. Latvijas upju baseinu 2016. gada notece salīdzinājumā ar ilggadīga perioda noteci.

3. Virszemes ūdensobjektu kvalitātes raksturojums

Latvijas virszemes ūdeņu kvalitātes monitorings tika veikts saskaņā ar LVĢMC darba plānu atbilstoši atsevišķu pārvaldes uzdevumu deleģēšanas līgumam starp VARAM un LVĢMC.

3.1. Virszemes ūdensobjektu ekoloģiskā kvalitāte / potenciāls

Pārskatā iekļautais ūdensobjektu ekoloģiskās kvalitātes novērtējums veikts, izmantojot Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) 2016.gada virszemes ūdeņu kvalitātes monitoringa datus, kā arī zivju bioloģiskās daudzveidības datus, kas iegūti 2016.gadā, īstenojot ārpakalpojuma līgumus “Zivju paraugu ievākšana iekšzemes ūdeņu monitoringa ietvaros”. Darbu izpildītāji – Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR un SIA “DEVONS”.

Ekoloģiskās kvalitātes vērtēšanā pielietotās metodes ir uzlabotas un novērtējumā izmantoto bioloģisko kvalitātes elementu skaits – palielināts, salīdzinājumā ar Upju baseinu apgabalu apsaimniekošanas (UBA) plānos 2016.-2021.gadam¹ virszemes ūdensobjektu kvalitātes novērtējuma sadaļā aprakstīto metodiku. Īss apkopojums sniegts 3.1.1. tabulā.

3.1.1. tabula. Uzlabotas un jaunas vērtēšanas metodes, salīdzinājumā ar UBAP 2016.-2021.gadam

| | Upju ūdensobjekti | Ezeru ūdensobjekti |
|---------------|--|---|
| Zoobentoss | Uzlabota, interkalibrēta ² metode – atsevišķi ļoti lielo upju tipam (sateces baseins > 10 000 km ²) un pārējiem upju tipiem | Uzlabota, interkalibrēta metode |
| Makrofīti | Uzlabota, interkalibrēta metode | UBA plānos izmantotā metode |
| Fitoplanktons | Jauna, interkalibrēta metode ļoti lielo upju tipam (sateces baseins > 10 000 km ²) | UBA plānos izmantotā metode |
| Zivis | Uzlabota, interkalibrēta metode | Jauna, interkalibrēta metode |
| Fitobentoss | Vērtēšanā izmantotas Igaunijā izstrādātas kvalitātes klašu robežas (aprakstītas UBA plānos); metode nav interkalibrēta | Netiek veikts atsevišķs novērtējums, jo fitobentoss ietilpst ezeru makrofītu novērtējuma metodē |

Plašāks apraksts par jaunajām un uzlabotajām metodēm ir sniegts 1. pielikumā. Vērtēšanas metodes dabiskajiem un stipri pārveidotajiem ūdensobjektiem neatšķiras.

Vispārīgo fizikāli ķīmisko un hidromorfoloģisko kvalitātes elementu novērtējums veikts atbilstoši UBA plānos 2016.-2021.gadam sniegtajam aprakstam.

Kvalitātes novērtējums ezeru ūdensobjektiem ir precizēts, veicot šo ūdensobjektu atbilstības pārbaudi iepriekš noteiktam ezeru tipam. Pārbaude veikta 2017.gada sākumā, balstoties uz LVĢMC regulārā ūdens kvalitātes monitoringa datiem, un kā papilddatus izmantojot Latvijas Universitātes Bioloģijas Institūta veikto ūdeņu apsekojumu rezultātus. No 2016.gadā apsekotajiem ezeru ūdensobjektiem, tips ir precizēts pieciem ŪO (skat. 3.1.2.tabulu).

¹ <http://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>

² Kvalitātes vērtēšanas metožu *interkalibrācija* ir nepieciešama, lai nodrošinātu ūdensobjektu ekoloģiskās kvalitātes novērtējuma salīdzināmību starp valstīm. Plašāka informācija atrodama UBA plānu 4.3.pielikumā.

3.1.2. tabula. 2016.gadā apsektie ezeru ūdensobjekti, kuriem pēc precizēšanas noteikts cits ŪO tips

| Ezeru ŪO kods, nosaukums | Iepriekš noteikts tips | Precizēts tips |
|---------------------------|------------------------|----------------|
| E081 Viņaukas ezers | L3 | L1 |
| E106 Laukezers | L5 | L7 |
| E113 Mazais Kalupes ezers | L5 | L6 |
| E226 Dauguļu ezers | L8 | L7 |
| E262 Gulbju ūdenskrātuve | L2 | L1 |

Ūdensobjektu kvalitātes **kopvērtējums** ir noteikts pēc fizikāli ķīmiskajiem un bioloģiskajiem rādītājiem (izņemot zivis), kur noteicošais ir bioloģisko kvalitātes elementu novērtējums. Ja tie atbilst labai kvalitātei, tad neatbilstoša kvalitāte pēc fizikāli ķīmiskajiem kvalitātes elementiem kopvērtējumu var pazemināt līdz vidējai kvalitātes klasei.

Vērtējums pēc zivīm un hidromorfoloģiskajiem kvalitātes elementiem neietilpst 2016.gada ekoloģiskās kvalitātes kopvērtējumā, bet ir sniegts atsevišķi, jo šie kvalitātes elementi ir apsekoti tikai nelielā daļā no ekoloģiskās kvalitātes monitoringa stacijām.

2016.gadā virszemes ūdeņu kvalitātes monitoringa dati ir pieejami par 85 novērojumu stacijām, kas atrodas 80 ūdensobjektos (28 ezeru ŪO un 52 upju ŪO). Apsekoto ūdensobjektu un novērojumu staciju skaits pa upju baseinu apgabaliem ir parādīts 3.1.3.tabulā.

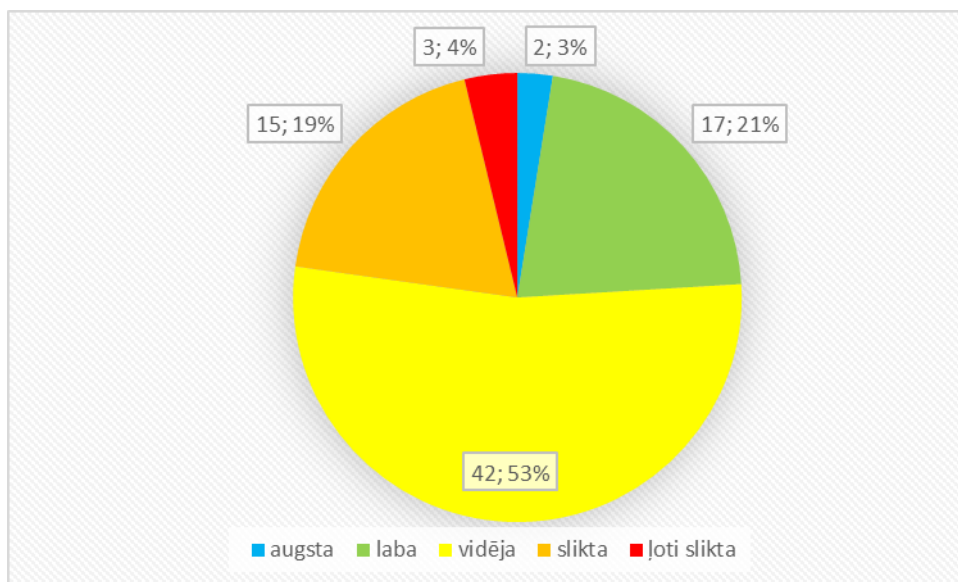
3.1.3. tabula. 2016.gadā apsekoto ūdensobjektu un monitoringa staciju skaits upju baseinu apgabalos

| UBA | Kategorija | Apsekoti 2016.g. | % no ŪO kopskaita UBA |
|----------|------------|---------------------|-----------------------|
| Daugavas | ezeru ŪO | 18 stacijas (18 ŪO) | 10% |
| | upju ŪO | 12 stacijas (11 ŪO) | 19% |
| Gaujas | ezeru ŪO | 4 stacijas (4 ŪO) | 11% |
| | upju ŪO | 15 stacijas (15 ŪO) | 33% |
| Lielupes | ezeru ŪO | 2 stacijas (2 ŪO) | 15% |
| | upju ŪO | 10 stacijas (7 ŪO) | 31% |
| Ventas | ezeru ŪO | 4 stacijas (4 ŪO)* | 13% |
| | upju ŪO | 20 stacijas (19 ŪO) | 33% |

* Ūdensobjektā E003SP *Liepājas ezers* novērojumi veikti tikai stacija “Liepājas ezers, Tirdzniecības kanāls” un līdz ar to nav uzskatāmi par reprezentatīviem par ezera stāvokli. Ūdensobjekts E003SP nav ietverts statistiskos aprēķinos zemāk tekstā.

Kopumā augstai vai labai ekoloģiskai kvalitātei pēc 2016.gada virszemes ūdeņu kvalitātes monitoringa rezultātiem atbilst ~24% ūdensobjektu (3.1.1.attēls), kas ir par 7% mazāk nekā 2015.gadā³. Jāņem vērā, ka ietekme uz novērtējuma rezultātiem ir arī apsekojamo ūdensobjektu izvēlei katrā konkrētajā gadā, jo ne visi ŪO tiek apsekoti katru gadu.

³ https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/stat_apkopojumi/udens_kvalit/VPUK_parskats_2015.pdf



3.1.1. attēls. Apsēkoto ūdensobjektu kopskaita sadalījums pa ekoloģiskās kvalitātes / potenciāla klasēm 2016.gadā

No 2016.gadā apsekotajiem un statistikā ietvertajiem 79 ūdensobjektiem 11 ir stipri pārveidotie ūdensobjekti. Atbilstoši Ūdens Struktūrdirektīvas vadlīniju dokumentam Nr.13 “Ekoloģiskās kvalitātes un ekoloģiskā potenciāla klasifikācijas vispārējie principi”, šādiem ŪO nosaka nevis ekoloģisko kvalitāti, bet ekoloģisko potenciālu. Kopumā no 2016.gadā apsekotajiem stipri pārveidotajiem ūdensobjektiem, 3 pieder laba vai augstāka ekoloģiskā potenciāla klasei, 3 – vidējai, 4 – sliktai un 1 – ļoti sliktai.

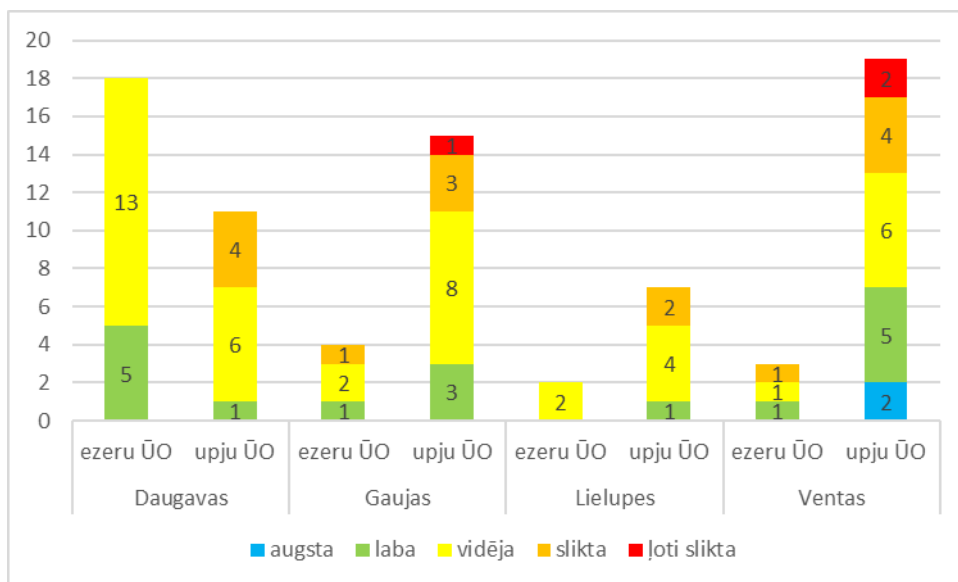
No apsekotajiem dabiskas izcelsmes ūdensobjektiem augsta ekoloģiskā kvalitāte ir 1, laba – 15, vidēja – 39, slikta – 11, bet ļoti slikta – 2 ūdensobjektiem.

Atbilstoši 2016.gada monitoringa rezultātiem, 63% gadījumu (53 no 84) bioloģisko kvalitātes elementu klase atbilst vidējai vai sliktākai. Šādiem ūdensobjektiem kopvērtējums, saskaņā ar Ūdens Struktūrdirektīvas prasībām, neatkarīgi no fizikāli ķīmisko un hidromorfoloģisko kvalitātes elementu novērtējuma, ir vidējs, slikts vai ļoti slikts. Upju ūdensobjektos visbiežākais vismaz labai kvalitātes klasei neatbilstošais kvalitātes elements ir zoobentoss (38 gadījumi), bet ezeriem – makrofīti (14 gadījumi).

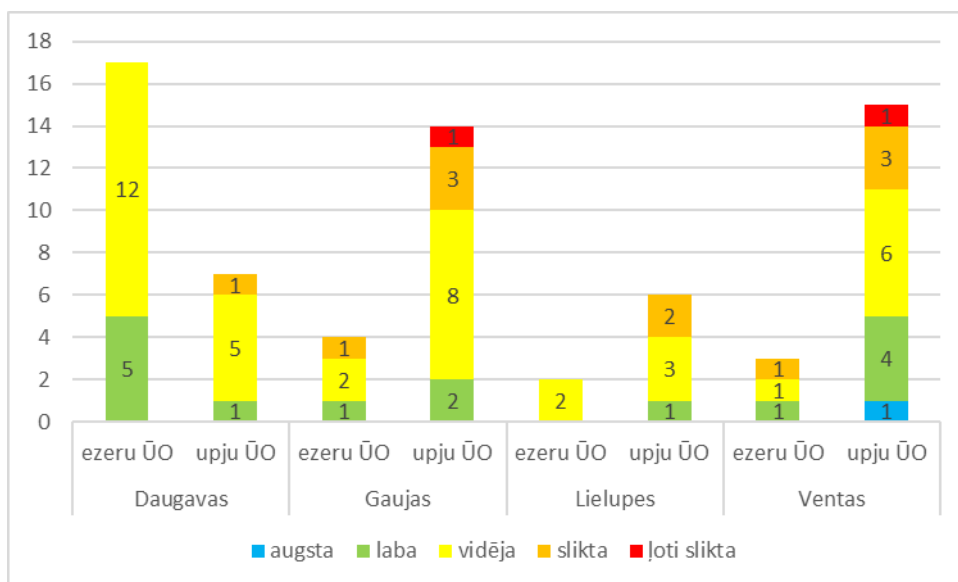
No tiem ūdensobjektiem, kam bioloģiskie kvalitātes elementi atbilst augstai vai labai kvalitātei (22 no 84), 9 gadījumos kopvērtējums noteikts kā vidēja kvalitāte, jo fizikāli ķīmisko parametru novērtējums ir atbilstošs vidējai vai sliktākai kvalitātes klasei.

Ūdensobjektu ekoloģiskās kvalitātes / potenciāla monitoringa dati 2016.gadā apkopoti 2. pielikumā, norādot, kādai kvalitātes klasei atbilst bioloģisko un fizikāli ķīmisko kvalitātes elementu vērtības (fizikāli ķīmiskajiem parametriem norādītas gada vidējās koncentrācijas), kā arī norādot ūdensobjekta ekoloģiskās kvalitātes / potenciāla vērtējumu kopumā. Apsēkoto virszemes ūdeņu monitoringa staciju izvietojums parādīts 3. pielikumā.

Apsēkoto ūdensobjektu sadalījums pa ekoloģiskās kvalitātes klasēm upju baseinu apgabalos ir parādīts 3.1.2.attēlā (68 dabiskas izcelsmes ŪO un 11 stipri pārveidotie ŪO kopā) un 3.1.3.attēlā (tikai dabiskas izcelsmes ūdensobjekti).



3.1.2. attēls. Apsekoto ūdensobjektu kopskaita sadalījums pa ekoloģiskās kvalitātes/ potenciāla klasēm četros upju baseinu apgabalos (2016.g.)



3.1.3. attēls. Dabiskas izcelsmes ūdensobjektu skaita sadalījums pa ekoloģiskās kvalitātes klasēm četros upju baseinu apgabalos (2016.g.)

Pēc 2016.gada monitoringa datu novērtējuma rezultātiem, pamatā vislielākais ūdensobjektu skaits upju baseinu apgabalos un arī ūdeņu kategorijās (upes/ezeri) pieder vidējai ekoloģiskās kvalitātes klasei. Upju ūdensobjektos novērojams lielāks ŪO īpatsvars sliktā vai ļoti sliktā kvalitātes klasē. Vismaz daļēji tas ir izskaidrojams ar to, ka zoobentosa novērtējums ezeros lielākoties atbilst labai kvalitātei, savukārt upēs – vidējai vai sliktākai. Tas norāda uz iespējamām neprecizitātēm novērtējumā un nepieciešamību turpmāk attīstīt zoobentosa novērtēšanas metodi. Metodes uzlabošana un atkārtota interkalibrācija ECOSTAT grupas ietvaros paredzēta līdz 2018.g. aprīlim.

2016.gadā veiktais upju un ezeru ŪO kvalitātes novērtējums pēc zivīm

Uzlabotā upju un ezeru ūdensobjektu kvalitātes vērtēšanas metodika pēc bioloģiskā kvalitātes elementa – zivis ir aprakstīta 1. pielikumā.

2016.gadā zivju bioloģiskais monitorings ir veikts 10 upju un 7 ezeru ūdensobjektos. Tā rezultāti nav ietverti ŪO kvalitātes kopvērtējumā, jo ir pieejami pārāk nelielam ŪO skaitam. Zivju bioloģiskā monitoringa rezultātu apkopojums sniegts 3.1.4.tabulā.

3.1.4. tabula. **Upju un ezeru ūdensobjektu ekoloģiskās kvalitātes novērtējums pēc zivīm 2016.gadā**

| UBA | ŪO kods | ŪO nosaukums | ŪO tips | BQE Zivis |
|----------|---------|------------------------|---------|-----------|
| Daugavas | D416 | Ogre | R5 | 0.48 |
| Daugavas | E043 | Lielais Baltezers | L5 | 0.51 |
| Daugavas | E056 | Alauksta ezers | L5 | 0.67 |
| Daugavas | E057 | Ineša ezers | L5 | 0.56 |
| Gaujas | E201 | Ungura (Rustēga) ezers | L8 | N |
| Gaujas | E202 | Vaidavas ezers | L5 | N |
| Gaujas | G228 | Vija | R4 | 0.8 |
| Gaujas | G257 | Inčupe | R1 | 0.29 |
| Lielupes | L176 | Mūsa | R6 | 0.1 |
| Ventas | E003SP | Liepājas ezers | L5 | 0.65 |
| Ventas | E015 | Slujas ezers | L4 | 0.74 |
| Ventas | V019 | Durbe | R4 | 0.09 |
| Ventas | V023 | Rīva | R3 | 0.74 |
| Ventas | V027 | Venta | R6+ | 0.13 |
| Ventas | V071 | Pāce | R3 | 0.64 |
| Ventas | V072 | Raķupe | R3 | 0.6 |
| Ventas | V089SP | Roja | R4 | 0.11 |

No 7 apsekotajiem ezeru ūdensobjektiem, divos (E201 un E202) nav noķerts indeksa aprēķinam nepieciešamais indikatorsugu zivju skaits. Viena ezeru ŪO kvalitāte novērtēta kā augsta, divu – laba, un divu – vidēja.

No 10 apsekotajiem upju ūdensobjektiem, kvalitāte pēc zivīm novērtēta kā laba diviem ŪO; vidēja – diviem ŪO; slikta – vienam ŪO un ļoti slikta – pieciem ŪO.

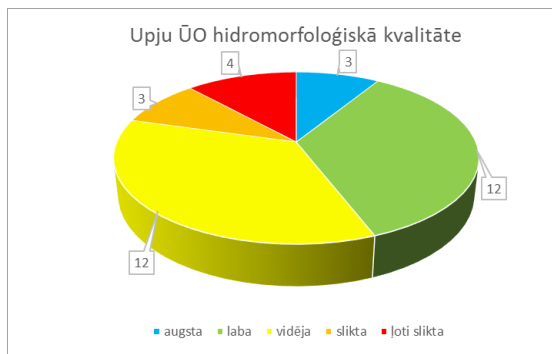
Salīdzinājumā ar citiem bioloģiskajiem kvalitātes elementiem, zivis ir ievērojami jutīgas ne tikai pret ūdens fizikāli ķīmiskajām īpašībām, bet arī pret ūdensobjekta hidromorfoloģiskajām īpašībām. Tādos ūdensobjektos kā D416 *Ogre* un V089SP *Roja* ļoti slikta kvalitāte pēc zivīm ir iespējama hidromorfoloģisko pārveidojumu (HES, ostas) ietekmē, kā arī – ŪO V089SP gadījumā – jūras ūdeņu ietekmes rezultātā, jo ūdensobjekts atrodas upes grīvā.

Ūdensobjekts L176 *Mūsa* ir pakļauts ievērojamai difūzajai slodzei, kas vasaras sezonā var izraisīt zivju slāpšanu fosfora un slāpekļa savienojumu pārbagātības dēļ. ŪO V019 *Durbe* ir pakļauts kombinētai slodzei, savukārt ŪO G257 *Inčupe* pieder pie mazo upju tipa (sateces baseina platība < 100 km²) un ir iespējams, ka izmantotā vērtēšanas metode nav pilnībā atbilstoša tā hidromorfoloģiskajām īpašībām. Ūdensobjektā V027 *Venta* daļēji ir iespējama hidromorfoloģisko pārveidojumu ietekme, jo lejtecē atrodas stipri pārveidots ŪO V029SP (Ventspils ostas teritorija), un kombinētās slodzes ietekme; tomēr rezultātu var ietekmēt arī zivju paraugu ievākšanas metodika, jo šis ŪO pieder pie R6+ tipa ar sateces baseina platību > 10 000 km².

Upju un ezeru ūdensobjektu **hidromorfoloģiskās kvalitātes novērtējuma** metodika atbilst UBA plānos 2016.-2021.gadam aprakstītajai.

2016.gadā hidromorfoloģiskais apsekojums veikts 34 upju un 25 ezeru ūdensobjektos, tomēr tikai 8 upju ŪO (D408 *Mergupe*, G228 *Vija*, G239 *Vecpalsa*, G241 *Gauja*, G245 *Gauja*, V019 *Durbe*, V057 *Šķervelis*, V072 *Raķupe*) un 6 ezeru ŪO (E001 *Šņezers*, E030 *Kaņiera ezers*, E056 *Alauksta ezers*, E081 *Viņaukas ezers*, E140 *Tērpes ezers*, E202 *Vaidavas ezers*) šis apsekojums pārklājas ar ekoloģiskās kvalitātes monitoringu, tādēļ hidromorfoloģiskās kvalitātes novērtējums nav iekļauts ūdensobjektu ekoloģiskās kvalitātes kopvērtējumā.

Apsēkoto upju un ezeru ūdensobjektu sadalījums pa hidromorfoloģiskās kvalitātes klasēm parādīts 3.1.4.attēlā.



3.1.4. attēls. Upju un ezeru ūdensobjektu sadalījums pa hidromorfoloģiskās kvalitātes klasēm 2016.gadā.

Apsēkotie ŪO tikai daļēji pārklājas ar ūdensobjektiem, kuriem 2016.gadā veikts ekoloģiskās kvalitātes novērtējums

2016.gadā kvalitātes novērtējums gan pēc hidromorfoloģiskajiem kvalitātes elementiem, gan pēc zivīm ir pieejams četros ūdensobjektos. Vēl vienā ŪO – E202 *Vaidavas ezers* hidromorfoloģiskā kvalitāte ir vidēja, bet kvalitātes novērtējumam pēc zivīm nepieciešamo indeksu nebija iespējams aprēķināt nepietiekama indikatorsugu skaita dēļ:

- E056 *Alauksta ezers*: zivis – laba kvalitāte, hidromorfoloģija – vidēja;
- G228 *Vija*: zivis – laba kvalitāte, hidromorfoloģija – vidēja;
- V019 *Durbe*: zivis – ļoti slihta kvalitāte, hidromorfoloģija – laba;
- V072 *Raķupe*: zivis – vidēja kvalitāte, hidromorfoloģija – augsta.

Atsevišķos gadījumos, piem., ūdensobjektam V019, pastāv ievērojama neatbilstība starp vērtējumiem pēc zivīm un hidromorfoloģijas. Viens no iespējamiem un būtiskiem iemesliem ir novērojumu vietu atšķirība šiem kvalitātes elementiem. Ir arī jāņem vērā, ka esošais ūdensobjektu dalījums un ŪO izmērs ne vienmēr nodrošina slodžu viendabīgumu ūdensobjektā, kas ietekmē hidromorfoloģiskās kvalitātes vērtējumu.

Ezeru ūdensobjektu hidromorfoloģiskā monitoringa ietvaros veikti **ūdenī izšķīdušā skābekļa un ūdens temperatūras mērījumi pa dziļumiem**. Iegūtie dati daļēji ietilpst ezeru hidromorfoloģiskās kvalitātes novērtējumā (izšķīdušais skābeklis), kā arī ļauj noskaidrot ezeru ūdens noslāņošanās (stratifikācijas) apstākļus.

Veikto ūdens temperatūras un izšķīdušā skābekļa mērījumu rezultātu grafiskais attēlojums sniegts 4. pielikumā.

Manāma stratifikācija novērojama ūdensobjektos E056 *Alauksta ezers*, E187 *Ežezers*, E086 *Salāja ezers*, E069 *Ušura ezers*, E031 *Valguma ezers*, E054 *Viešūra ezers*.

Zemas skābekļa koncentrācijas piegrunts ūdens slānī novērotas ūdensobjektos E056 *Alauksta ezers*, E187 *Ežezers*, E115 *Jašezers*, E224 *Ķiruma ezers*, E049 *Lobes ezers*, E086 *Salāja ezers*, E209 *Sudala ezers*, E140 *Tērpes ezers*, E069 *Ušura ezers*, E202 *Vaidavas ezers*, E031 *Valguma ezers*, E054 *Viešūra ezers*.

Jāatzīmē, ka Ušura ezera dziļums novērojumu veikšanas vietā bija 36.1 m, bet zema (mazāka par 4 mg/L) izšķīdušā skābekļa koncentrācija ir novērojama tikai sākot ar 25 m dziļumu. Lokāls O₂ koncentrācijas pazeminājums 5-6 m dziļumā šajā ezerā var būt izskaidrojams ar atmirušā planktona augstu koncentrāciju atbilstošā blīvuma ūdens slānī, kas sadaloties patērē skābekli, vai zooplanktona darbību, kas patērē skābekļa producentu – fitoplanktonu.

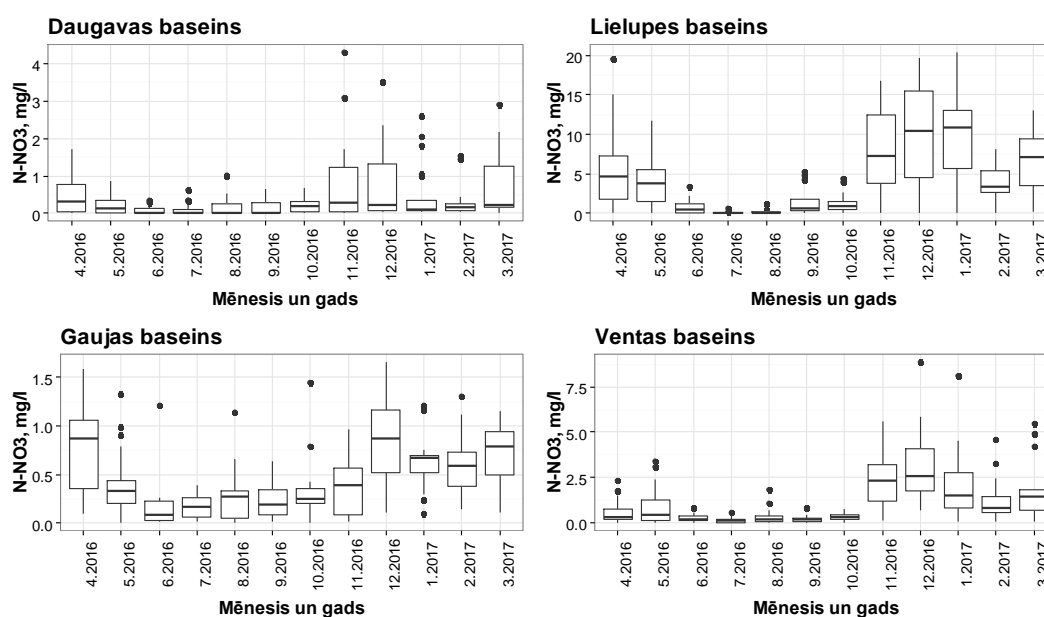
No augstākminētajiem ūdensobjektiem, ekoloģiskās kvalitātes vērtējums ir pieejams ŪO E056, E140 un E202. Tas atbilst vidējai kvalitātes klasei.

3.2. Nitrātu saturs virszemes ūdensobjektos

Saskaņā ar Ūdens Struktūrdirektīvu pie aizsargājamiem apgabaliem attiecībā uz barības vielām pieder jutīgie apgabali saskaņā ar Direktīvu 91/676/EEK (12.12.1991. Padomes Direktīva attiecībā uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskas izcelsmes nitrāti) un apgabali, kas noteikti kā jutīgi apgabali saskaņā ar Direktīvu 91/271/EEK (21.05.1991. Padomes Direktīva par komunālo notekūdeņu attīrīšanu). Šajā nodaļā apskatīta virszemes ūdeņu kvalitātes atbilstība direktīvai 91/676/EEK, kas Latvijā iestrādāta 23.12.2014. MK noteikumos Nr. 834 "Noteikumi par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma ar nitrātiem", noteiktajām prasībām.

2016. gadā nitrātu monitorings veikts 86 virszemes ūdeņu kvalitātes monitoringa stacijās (58 upju un 28 ezeru) visā Latvijā. Īpaši jutīgajā teritorijā (ĪJT) nitrātu monitorings veikts 13 upju un 3 ezeru monitoringa stacijās. 2016. gada virszemes ūdeņu kvalitātes monitoringa programma pamatā tika uzsākti 2016. gada aprīlī un turpinājās līdz 2017. gada martam. 51 stacijā nitrātjonu analīzes veiktas 12 reizes gadā, 22 stacijās – 9 reizes, 6 stacijās – 3 reizes, 3 stacijās – 11 reizes, 2 stacijās – 10 reizes un pa vienai stacijai – 8 un 6 reizes gadā.

2016. gadā zemākais nitrātjonu saturs konstatēts Gaujas un Daugavas upju baseinu apgabalos (3.2.1. attēls). Gada vidējā $N-NO_3^-$ koncentrācija Daugavas baseina ūdensobjektos bija 0,02–1,51 mg/l. Maksimālā koncentrācija – 4,30 mg/l – konstatēta Kūkovā pie Latvijas-Krievijas robežas. Gada vidējā $N-NO_3^-$ koncentrācija Gaujas upju baseina apgabala ūdenstilpēs bija 0,11–1,19 mg/l. Maksimālā koncentrācija – 1,66 mg/l – konstatēta Unģenurgas grīvā. Gada vidējā $N-NO_3^-$ koncentrācija Ventas baseina ūdenstilpēs bija 0,03–2,91 mg/l. Maksimālā koncentrācija – 8,90 mg/l – novērota Vadakstes grīvā. Gada vidējā $N-NO_3^-$ koncentrācija Lielupes baseina ūdenstilpēs bija 0,03–9,50 mg/l. Maksimālā koncentrācija – 20,40 mg/l – konstatēta Svitenes grīvā.



3.2.1. attēls. Nitrātjonu slāpekļa satura sezonālās izmaiņas Latvijas upju baseinu apgabalos.

Gada vidējā $N-NO_3^-$ koncentrācija virszemes ūdeņu kvalitātes monitoringa stacijās, kas atrodas ĪJT, ir robežās no 0,26 līdz 9,50 mg/l (3.2.1. tabula). Zemākā gada vidējā koncentrācija konstatēta Mazajā Baltezerā pie sūkņu stacijas, bet augstākā – Svitenes grīvā. Gada vidējā $N-NO_3^-$ koncentrācija nevienā novērojumu postenī nepārsniedz Nitrātu direktīvā noteikto robežlielumu 11,3 mg $N-NO_3^-/l$.

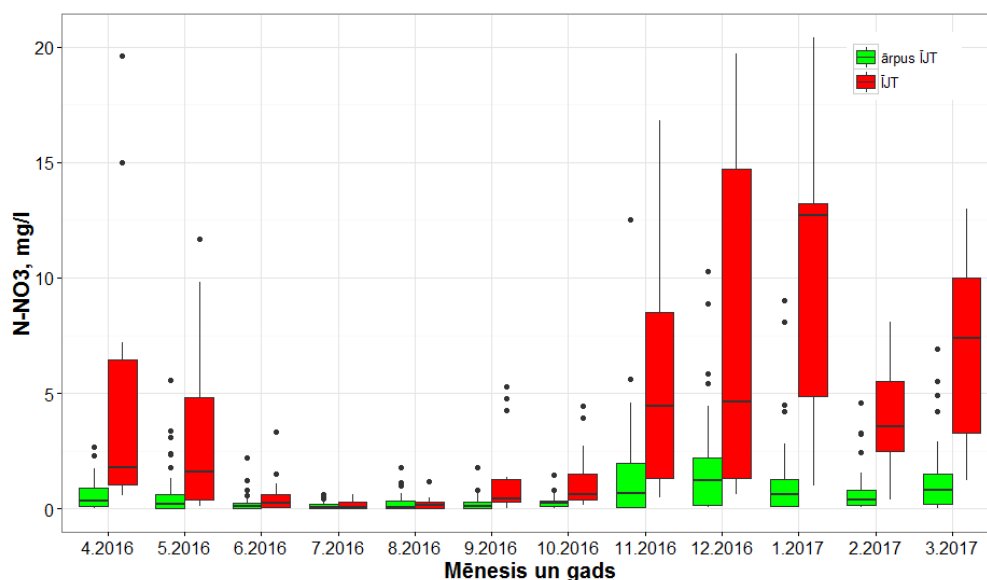
Saskaņā ar monitoringa rezultātiem 2016. gadā Nitrātu direktīvā noteiktais nitrātu slāpekļa robežlielums 11,3 mg N-NO₃⁻/l individuālos mērījumos ir ticis pārsniegts 20 reizes:

- ✓ Svitenes grīvā – 5 reizes; koncentrācija no 12,2 līdz 20,4 mg/l;
- ✓ Īslīces grīvā – 6 reizes; koncentrācija no 11,7 līdz 19,7 mg/l;
- ✓ Tērvetē augšpus Tērvetes ciema – 1 reizi; koncentrācija 16 mg/l
- ✓ Mūsā pie Latvijas-Lietuvas robežas – 3 reizes; koncentrācija no 12,1 līdz 15,4 mg/l.
- ✓ Mūsas grīvā – 3 reizes; koncentrācija no 13,2 līdz 14,7 mg/l;
- ✓ Gulbju ūdenskrātuvē – 1 reizi; koncentrācija 12,7 mg/l;
- ✓ Lielupē pie Majoriem – 1 reizi; koncentrācija 12,5 mg/l (stacija atrodas ārpus ĪJT).

3.2.1. tabula. Gada vidējā nitrātjonu slāpekļa koncentrācija monitoringa posteņos, kas atrodas īpaši jutīgajā teritorijā.

| UBA | ŪO kods | Stacijas kods | Stacijas nosaukums | N-NO ₃ ⁻ , mg/l |
|----------|---------|---------------|--|---------------------------------------|
| Daugavas | D406 | LVD4060100 | Lielā Jugla, 0,2 km augšpus Zaķiem, hidroprofils | 0,64 |
| Daugavas | E043 | LVE0430100 | Lielais Baltezers, vidusdaļa | 0,37 |
| Daugavas | E044 | LVE0440100 | Mazais Baltezers, pie sūkņu stacijas | 0,26 |
| Daugavas | D408 | LVD4080100 | Mergupe, grīva | 0,61 |
| Daugavas | D413SP | LVD4130300 | Rīgas ūdenskrātuve, 1,0 km lejpus Lipšiem | 0,67 |
| Gaujas | G201 | LVG2010100 | Gauja, 2,0 km lejpus Carnikavas | 0,55 |
| Lielupes | E262 | | Gulbju ūdenskrātuve, vidusdaļa | 3,83 |
| Lielupes | L153 | LVL1530100 | Īslīce, grīva | 8,75 |
| Lielupes | L107 | LVL1070100 | Lielupe, 0,5 km lejpus Kalnciema | 3,48 |
| Lielupes | L159 | LVL1590200 | Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes | 1,74 |
| Lielupes | L159 | | Mēmele, Latvijas - Lietuvas robeža, Rises | 2,14 |
| Lielupes | L176 | LVL1760100 | Mūsa, grīva | 5,21 |
| Lielupes | L176 | LVL1760200 | Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža | 6,66 |
| Lielupes | L149 | LVL1490100 | Svitene, grīva | 9,50 |
| Lielupes | L120 | LVL1200200 | Tērvete, augšpus Tērvetes ciema | 3,53 |
| Lielupes | L120 | LVL1200100 | Tērvete, grīva | 4,12 |

Nitrātjonu saturam ūdenī, gan īpaši jutīgajā teritorijā, gan ārpus tās, ir raksturīga izteikta sezonālā mainība (3.2.2. attēls). 2016. gadā maksimālās nitrātu koncentrācijas vērtības konstatētas paraugos, kas ņemti 2016. g. novembrī un decembrī, kā arī 2017. g. janvārī. Ūdensobjektos, kas atrodas ĪJT, pavasarī, rudenī un ziemā ir konstatēts būtiski augstāks nitrātjonu saturs nekā teritorijās ārpus ĪJT. To pamatā nosaka nitrātjonu izskalošanās procesi no lauksaimniecībā intensīvi izmantotām teritorijām. Zemākais N-NO₃⁻ saturs virszemes ūdeņos novērots vasaras mēnešos, kad slāpekļa savienojumi ir uzkrāti ūdensaugos.



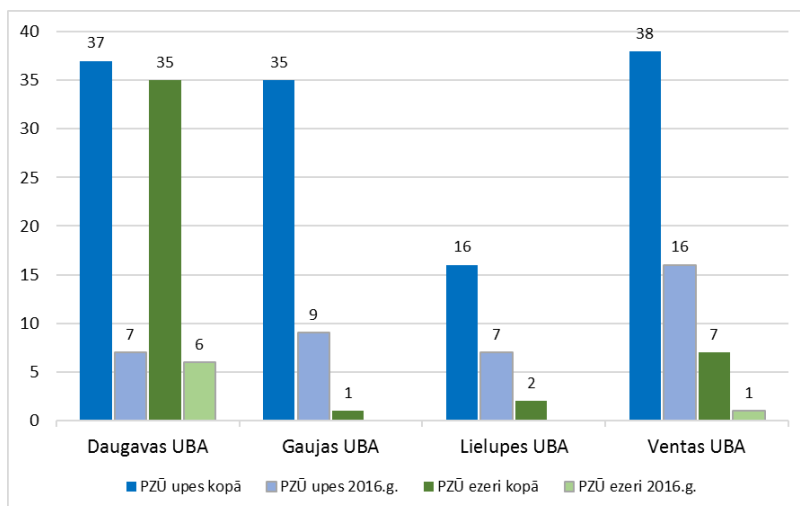
3.2.2. attēls. Nitrātu koncentrācijas sezonālo izmaiņu salīdzinājums postešos, kas atrodas īpaši jutīgajā teritorijā un ārpus tās.

3.3. Prioritāro zivju ūdeņu kvalitātes raksturojums

Prioritārie zivju ūdeņi ir saldūdeņi, kuros nepieciešams veikt ūdens aizsardzības vai ūdens kvalitātes uzlabošanas pasākumus, lai nodrošinātu zivju populācijai labvēlīgus dzīves apstākļus. Prioritāro zivju ūdeņu (upju posmu un ezeru) saraksts, kā arī to ūdens kvalitātes normatīvi ir noteikti 12.03.2002. MK noteikumu Nr.118 “Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” 2.1 un 3. pielikumā. Upju baseinu apsaimniekošanas plānos un pasākumu programmās prioritāros zivju ūdeņus iedala lašveidīgo (L) zivju ūdeņos, kuros dzīvo vai kuros iespējams nodrošināt lašu (*Salmo salar*), taimiņu un strauta foreļu (*Salmo trutta*), alatu (*Thymallus thymallus*) un sīgu (*Coregonus*) eksistenci, un karpveidīgo (K) zivju ūdeņos, kuros dzīvo vai kuros iespējams nodrošināt karpu dzimtas (*Cyprinidae*) zivju, kā arī līdaku (*Esox lucius*), asaru (*Perca fluviatilis*) un zušu (*Anguilla anguilla*) eksistenci.

Pavisam Latvijā ir 126 upes un upju posmi, kā arī 45 ezeri, kas noteikti par prioritārajiem zivju ūdeņiem. 2016. gadā valsts monitoringa ietvaros tika apsekota 41 upju monitoringa stacija (atbilst 39 upju ūdensobjektiem) un 7 ezeru ūdensobjekti, kas ir noteikti par prioritārajiem zivju ūdeņiem (3.3.1. attēls). Lielupes un Gaujas UBA, kur ir vismazākais prioritāro zivju ezeru ūdensobjektu skaits, 2016.gadā netika apsekots neviens ezers.

MK noteikumu Nr.118 3. pielikumā ir ietverti robežlielumi un/vai mērķlielumi 12 dažādiem parametriem, kas veido ūdens kvalitātes normatīvus prioritārajiem zivju ūdeņiem. Lašveidīgo zivju ūdeņiem normatīvi ir stingrāki nekā karpveidīgo. Jāatzīmē, ka pie lašveidīgo zivju ūdeņiem galvenokārt pieder ritrāla tipa upes.



3.3.1. attēls. Prioritāro zivju ūdeņu ūdensobjektu kopskaits upju baseinu apgabalos un 2016 .gadā apseko to upju un ezeru ūdensobjektu skaits.

No MK noteikumu Nr.118 3. pielikumā uzskaitītajiem parametriem, kuriem ir noteikti ūdens kvalitātes normatīvi (robežlielumi un/vai mērķlielumi) prioritāro zivju ūdeņu aizsardzībai, 2016. gada valsts ūdens kvalitātes monitoringa programmā ir ietverti visi parametri: amonija joni (NH_4^+), bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP_5), cinks (Zn), fenolu indekss, izšķīdušais skābeklis (O_2), naftas ogļūdeņraži, nejonizētais amonjaks (NH_3), nitrīti joni (NO_2^-), pH, suspendētās vielas, varš (Cu) un temperatūra. Virszemes ūdeņu kvalitātes monitoringa ietvaros mērīto parametru koncentrāciju atbilstības novērtējums mērķlielumiem prioritārajos zivju ūdeņos ir ietverts 3.3.2. attēlā.

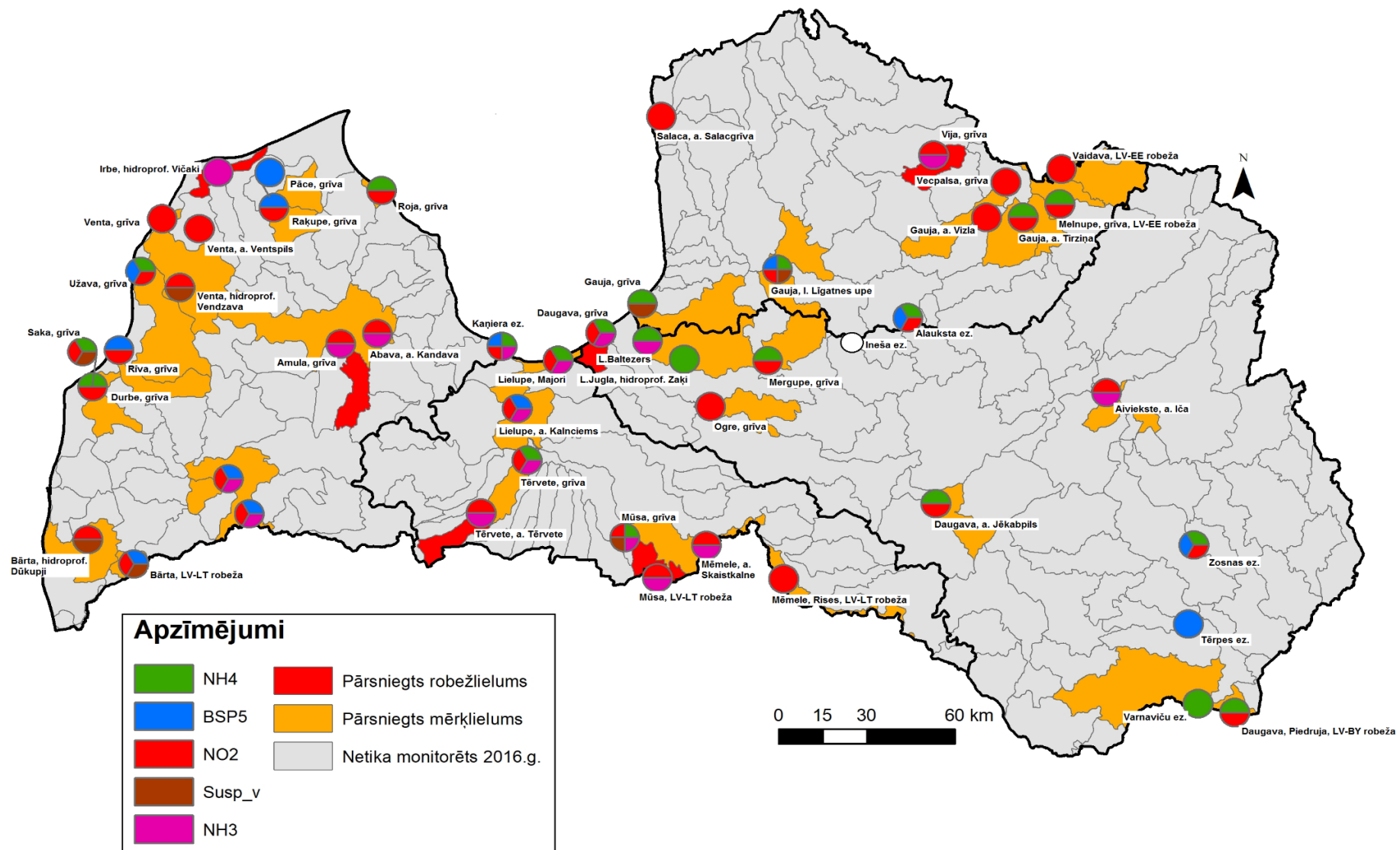
Saskaņā ar 15.09.2015. labojumiem MK noteikumu Nr.118 11. pantā, visi parametri, izņemot izšķīdušo skābekli, atbilst prioritāro zivju ūdeņu kvalitātes prasībām, ja **prasībām atbilst visi paraugi**, kas ņemti konkrētajā monitoringa gadā. Izšķīdušā skābekļa koncentrācijas robežlielums ir > 9 mg/l 50 % ūdens paraugu lašveidīgo zivju ūdeņos un > 7 mg/l 50 % ūdens paraugu karpveidīgo zivju ūdeņos.

Robežlielumu pārsniegumi atsevišķiem parametriem konstatēti 8 monitoringa stacijās, no kurām divas pieder lašveidīgo zivju ūdeņiem (3.3.1. tabula). 2016. gadā konstatēti nejonizētā amonjaka un pH robežlielumu pārsniegumi. Salīdzinot ar citiem gadiem, 2016. g. netika novērots skābekļa normatīvu pārsniegums. Tam par iemeslu varētu būt siltā ziema, kas neļāva izveidoties stabilai ledus segai un radīt priekšnoteikumus zivju slāpšanai.

3.3.1. tabula. Monitoringa stacijas, kurās 2016.gadā konstatēti prioritārajiem zivju ūdeņiem noteikto robežlielumu pārsniegumi.

| UBA | Ūdensobjekta kods | Stacijas kods | Monitoringa stacijas nosaukums | PZŪ tips | Parametrs, kuram pārsniegts robežlielums |
|----------|-------------------|---------------|----------------------------------|----------|--|
| Ventas | V032 | LVV0320200 | Abava, 0.5 km augšpus Kandavas | K | pH |
| Ventas | V035 | LVV0350100 | Amula, grīva | L | pH |
| Daugavas | D400SP | LVD4000100 | Daugava, grīva | K | Nejonizētais amonjaks, pH |
| Ventas | V068 | LVV0680100 | Irbe, hidroprofils Vičaki | K | Nejonizētais amonjaks, pH |
| Lielupes | L176 | LVL1760200 | Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža | K | Nejonizētais amonjaks, pH |
| Lielupes | L119 | LVL1200200 | Tērvete, augšpus Tērvetes ciema | K | pH |
| Gaujas | G228 | LVG2280100 | Vija, grīva | K | Nejonizētais amonjaks |
| Daugavas | E104 | LVE1040100 | Zosnas ezers, vidusdaļa | L | pH |

Mērķlielumi pārsniegti tādiem parametriem kā amonija joni, BSP₅, nitrīti, suspendētās vielas, nejonizētais amonjaks. Lielākajai daļai apsekoto monitoringa staciju tika konstatēts amonija jonu mērķlieluma pārsniegums, jo ķīmiskā parametra noteikšanai izmantotās metodes kvantificēšanas robeža bija augstāka par noteikto mērķlielumu. Šajos gadījumos šie pārsniegumi netika iekļauti kopējā kvalitātes analīzē. Kopumā prioritāro zivju ūdeņu kvalitātes robežlielumi vai mērķlielumi netika pārsniegti tikai vienā ūdensobjektā – Ineša ezerā (3.3.2. attēls).



3.3.2. attēls. Virszemes ūdeņu atbilstība prioritāro zivju ūdeņu kvalitātes prasībām 2016.gadā (diagramma iekrāsota pēc mērķlielumu pārsniegumiem).

4. Prioritārās un bīstamās vielas ūdenī, sedimentos un biotā

Eiropas Parlamenta un Padomes direktīvā 2000/60/EK, kas nosaka Kopienas pasākumu ietvaru ūdens politikas jomā jeb Ūdens Struktūrdirektīva teikts, ka virszemes ūdensobjektu ķīmiskā kvalitāte ir jānovērtē, balstoties uz monitoringa ietvaros konstatētajām prioritāro vielu koncentrācijām. Prioritārās vielas, atbilstoši Ūdens Struktūrdirektīvas 16.pantā ietvertajai definīcijai, ir piesārņojošās vielas vai piesārņojošo vielu grupas, kas rada vai ar kuru starpniecību tiek radīts ievērojams risks ūdens videi. Prioritāro vielu sarakstā ietvertajām piesārņojošajām vielām vai vielu grupām ir noteikti vides kvalitātes normatīvi (turpmāk tekstā VKN), kuru pārsniegums konkrētajā ūdensobjektā attiecīgi nozīmē, ka tā ķīmiskā kvalitāte ir vērtējama kā slikta. VKN noteikti, ņemot vērā ievērojamo risku, ko prioritārās vielas rada ūdens videi vai ar ūdens vides starpniecību.

Prioritāro vielu saraksts sākotnēji tika noteikts ar Eiropas Parlamenta un Padomes lēmumu Nr. 2455/2001/EK (20.11.2001), ar ko izveido prioritāro vielu sarakstu ūdens resursu politikas jomā un ar ko groza Direktīvu 2000/60/EK, un iekļauts Ūdens Struktūrdirektīvas X pielikumā. Prioritārām vielām un vairākām citām piesārņojošām vielām attiecīgie VKN sākotnēji ir definēti Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvā 2008/105/EK par vides kvalitātes standartiem ūdens resursu politikas jomā. Papildus 12 prioritāro vielu/vielu grupu iekļaušanu sarakstā, VKN piemērošanu attiecīgās ūdens vides matricās un citas prasības turpmākam ķīmiskā piesārņojuma monitoringam nosaka Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2013/39/ES, ar ko groza Direktīvu 2000/60/EK un Direktīvu 2008/105/EK attiecībā uz prioritārajām vielām ūdens resursu politikas jomā. Lai sasniegtu labu virszemes ūdeņu ķīmisko stāvokli, pārskatītie VKN attiecībā uz esošajām prioritārajām vielām būtu jāsasniegt līdz 2021. gada beigām un VKN jaunajām prioritārajām vielām – līdz 2027. gada beigām.

Likumdošana nosaka 2 veidu robežlielumus ūdenī:

- gada vidējai koncentrācijai (GVK), kas aprēķināta no mērījumiem viena gada garumā, lai nodrošinātu ūdens vides aizsardzību pret ilgtermiņa piesārņotāju iedarbību ūdens vidē;
- maksimāli pieļaujamajai koncentrācijai (MPK) – šī robežlieluma mērķis ir nodrošināt aizsardzību pret īstermiņa ekspozīciju – tādām piesārņojošo vielu koncentrācijām, kas ievērojami augstākas par gada vidējo koncentrāciju un var radīt akūtas iedarbības efektu uz ūdenī mītošajiem organismiem

Gada vidējās koncentrācijas ir aprēķinātas saskaņā ar Komisijas direktīvu 2009/90/EK (31.07.2009.), ar ko atbilstoši Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvai 2000/60/EK nosaka tehniskās specifikācijas ūdens stāvokļa ķīmiskajām analīzēm un monitoringam. Ja konkrētā paraugā mērījuma vērtība ir zem kvantitatīvās noteikšanas robežas, mērījuma rezultāts vidējo vērtību aprēķināšanai noteikts kā puse no attiecīgās kvantitatīvās noteikšanas robežas vērtības. Ja aprēķinātā rezultātu vidējā vērtība ir zem kvantitatīvās noteikšanas robežas, vērtība norādīta kā “mazāka par kvantitatīvās noteikšanas robežu” (QL) (grafīkos apzīmējums “... < OL”).

Direktīvas 2013/39/ES 1. pielikumā ir noteikti VKN arī biotas organismiem 11 vielām/vielu grupām. Ja nav norādīts citādi, biotas VKN attiecas uz zivīm. Tā vietā var veikt monitoringu alternatīvam biotas taksonam vai citai matricai, ciktāl piemērotie VKN nodrošina līdzvērtīgu aizsardzības līmeni. Vielām ar numuru 15 (fluorantēns) un 28 (PAH) biotas VKN attiecas uz vēžveidīgajiem un moluskiem.

Dalībvalstīm jānodrošina atbilstība VKN. Tām ir arī jāsteno pasākumi, lai nodrošinātu, ka vielu koncentrācijas, kam ir tendence akumulēties sedimentos un/vai biotā, tajos nozīmīgi nepalielinātos.

Minēto direktīvu prasības ir pārņemtas MK not. Nr.118 „Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” (12.03.2002.) un MK not. Nr.92 „Prasības virszemes ūdeņu, pazemes ūdeņu un aizsargājamo teritoriju monitoringam un monitoringa programmu izstrādei” (17.02.2004.).

4.1. Prioritārās vielas ūdenī

2016. gadā virszemes ūdeņos tika monitorētas 43 prioritārās vielas:

- **smagie metāli:** kadmījs, svins, niķelis;
- **tributilalvas savienojumi:** tributilalvas katjons;
- **gaistošie organiskie savienojumi:** benzols, 1,2-dihlorekāns, dihlormetāns, trihlormetāns, trihlorbenzoli;
- **fenoli:** oktilfenols, nonilfenols, pentahlorfenols;
- **di(2-etilheksil)-ftalāts (DEHP);**
- **C10-C13 hloralkāni;**
- **poliaromātiskie ogļūdeņraži:** antracēns, fluorantēns, naftalīns, benz(a)pirēns, benz(b)fluorantēns, benz(k)fluorantēns, benz(g,h,i)perilēns, indeno(1,2,3-cd)pirēns;
- **pesticīdi:** alahlor, atrazīns, simazīns, endosulfāns (alfa un beta), heksahlorcikloheksāns (alfa, beta un gamma), pentahlorbenzols, hlorfenvinfoss, hlorpirifoss, diurons, izoproturons, trifluralīns, dikofols, hinoksifēns, aklonifēns, bifēnokss, cibutrīns, cipermetrīni, dihlorfoss, heptahlor un heptahlor epoksīds, terbutrīns.

Kadmījs, svins, niķelis 2016. gadā tika mērīti 29 monitoringa stacijās, bet pārējās vielas – 10 monitoringa stacijās. Jaunās prioritārās vielas (skatīt 4.1.1 tabulu 34.-45. viela) tika mērītas vēl papildus 12 monitoringa stacijās projekta “Bīstamu ķīmisko vielu apsekojums Latvijas virszemes ūdeņos” ietvaros 2 reizes gadā. Pārējo prioritāro vielu mērījumi veikti 3–10 reizes gadā. Gada sākumā (janvāris-marts) paraugi netika ievākti.

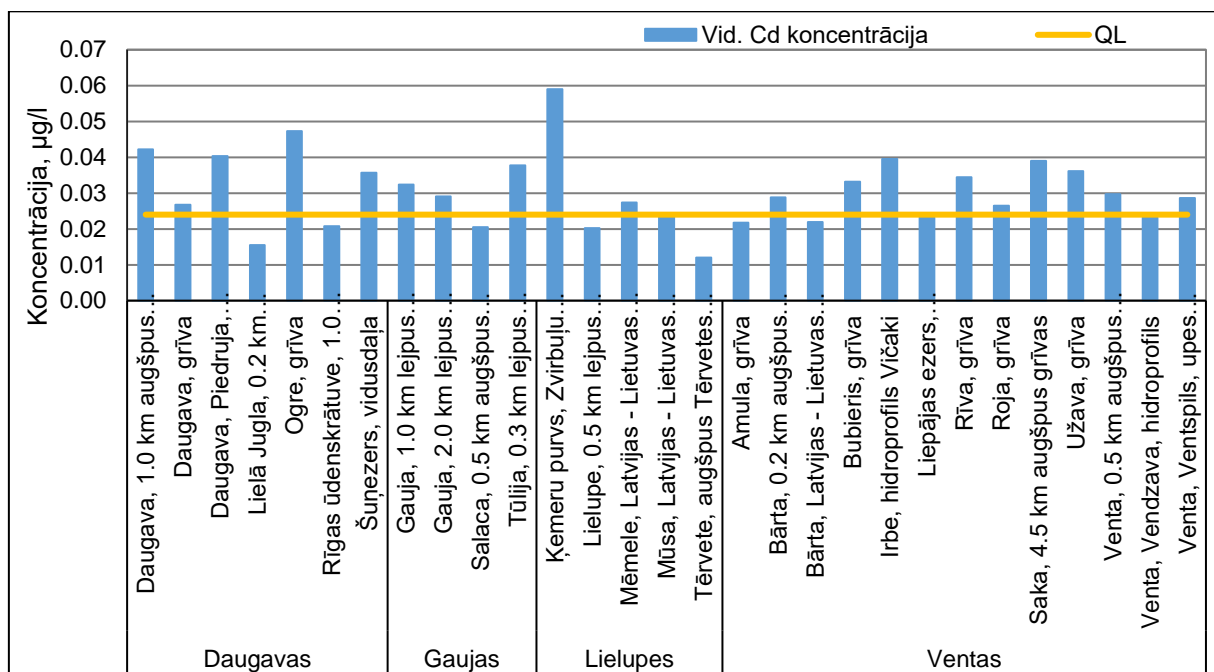
Prioritāro vielu koncentrāciju robežlielumi ir ietverti 12.03.2002. MK noteikumu Nr.118 “Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” 1. pielikuma 1. tabulā, kur tām ir noteikti gada vidējo koncentrāciju (GVK) VKN un daļai vielu arī maksimāli pieļaujamo koncentrāciju (MPK) VKN. Apkopojums par prioritāro vielu un to grupu analītisko metožu kvantitatīvās noteikšanas robežvērtībām, GVK un MPK robežlielumiem sniegts 4.1.1. tabulā.

4.1.1. tabula. 2016. gadā monitorēto prioritāro vielu un to grupu gada vidējie un maksimālie robežlielumi un kvantitatīvās noteikšanas robeža.

| Nr. | Rādītājs | Metodes QL, µg/l | GVK robežlielums, µg/l | MPK robežlielums, µg/l | Individuālie mērījumi zem QL,% |
|------|--|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 1 | Alahlori | 0,09 | 0,3 | 0,7 | 100 |
| 2 | Antracēns | 0,0025 | 0,1 | 0,1 | 81,8 |
| 3 | Atrazīns | 0,02 | 0,6 | 2,0 | 100 |
| 4 | Benzols | 2 | 10 | 50 | 100 |
| 5 | Kadmiji un tā savienojumi | 0,024 | 0,25 | 1,5 | 44 |
| 7 | C ₁₀₋₁₃ hloralkāni | 0,12 | 0,4 | 1,4 | 100 |
| 8 | Hlorfenvinfoss | 0,03 | 0,1 | 0,3 | 100 |
| 9 | Hlorpirifoss (etil-hlorpirifoss) | 0,009 | 0,03 | 0,1 | 100 |
| 10 | 1,2-dihlorētāns | 0,3 | 10 | nepiemēro | 100 |
| 11 | Dihlormetāns | 6 | 20 | nepiemēro | 97,3 |
| 12 | Di(2-etilheksil)-ftalāts (DEHP) | 0,5 | 1,3 | nepiemēro | 100 |
| 13 | Diuron | 0,06 | 0,2 | 1,8 | 100 |
| 14 | Endosulfāns | 0,001 | 0,005 | 0,01 | 100 |
| 15 | Fluorantēns | 0,00189 | 0,0063 | 0,12 | 65,5 |
| 18 | Heksahlorcikloheksāns | 0,002 | 0,02 | 0,04 | 100 |
| 19 | Izoproturons | 0,09 | 0,3 | 1,0 | 100 |
| 20 | Svins un tā savienojumi | 1 | 1,2 | 14 | 47 |
| 22 | Naftalīns | 0,1 | 2 | 130 | 100 |
| 23 | Niķelis un tā savienojumi | 2 | 4 | 34 | 99,2 |
| 24 | Nonilfenols (4-nonilfenols) | 0,003 | 0,3 | 2,0 | 16,4 |
| 25 | Oktilfenols (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenols) | 0,09 | 0,1 | nepiemēro | 100 |
| 26 | Pentahlorbenzols | 0,0006 | 0,007 | nepiemēro | 100 |
| 27 | Pentahlorfenols | 0,003 | 0,4 | 1 | 100 |
| 28.1 | Benz(a)pirēns | 0,00005 | $1,7 \times 10^{-4}$ | 0,27 | 50,9 |
| 28.2 | Benz(b)fluorantēns | 0,0005 | | 0,017 | 60,9 |
| 28.3 | Benz(k)fluorantēns | 0,0005 | | 0,017 | 77,3 |
| 28.4 | Benz(g,h,i)perilēns | 0,0005 | | $8,2 \times 10^{-3}$ | 64,5 |
| 28.5 | Indeno(1,2,3-cd)pirēns | 0,0005 | | nepiemēro | 68,2 |
| 29 | Simazīns | 0,036 | 1 | 4 | 100 |
| 30 | Tributilalvas savienojumi (tributilalvas katjons) | 0,00006 | 0,0002 | 0,0015 | 89,1 |
| 31 | Trihlorbenzoli | 0,12 | 0,4 | nepiemēro | 100 |
| 32 | Trihlormetāns (hloroforms) | 0,6 | 2,5 | nepiemēro | 100 |
| 33 | Trifluralīns | 0,009 | 0,03 | nepiemēro | 100 |
| 34 | Dikofols | $9,6 \times 10^{-6}$ | $1,3 \times 10^{-3}$ | nepiemēro | 100 |
| 36 | Hinoksifēns | 0,0045 | 0,15 | 2,7 | 100 |
| 38 | Aklonifēns | 0,0036 | 0,12 | 0,12 | 100 |
| 39 | Bifenokss | 0,00036 | 0,012 | 0,04 | 100 |
| 40 | Cibutrīns | 0,00075 | 0,0025 | 0,016 | 100 |
| 41 | Cipermetrīns | $2,4 \times 10^{-6}$ | 8×10^{-5} | 6×10^{-4} | 100 |
| 42 | Dihlorfoss | $1,8 \times 10^{-5}$ | 6×10^{-4} | 7×10^{-4} | 100 |
| 44 | Heptahlori un heptahlorā epoksīds | 3×10^{-9} | 2×10^{-7} | 3×10^{-4} | 95,9 |
| 45 | Terbutrīns | 0,00195 | 0,065 | 0,34 | 100 |

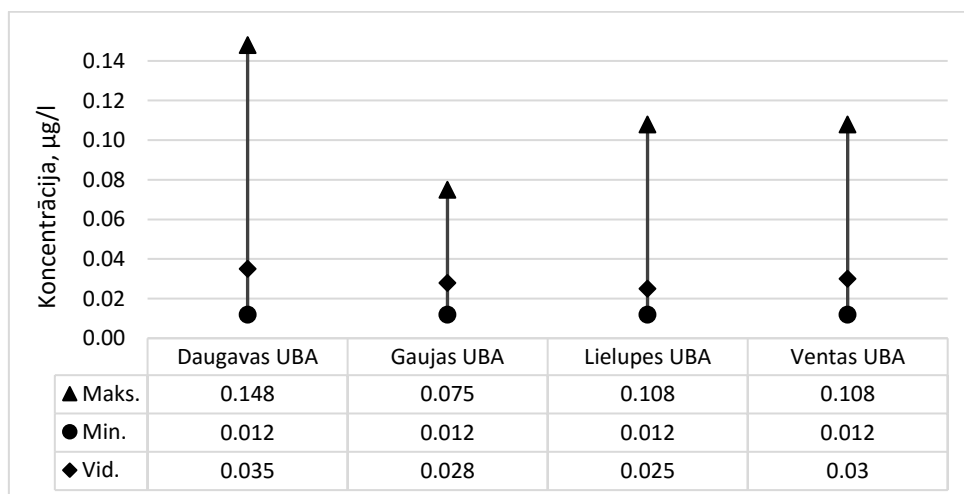
Smago metālu koncentrācija

Kadmija gada vidējā koncentrācija variēja no 0,012 µg/l Tērvetes upē augšpus Tērvetes ciema (L120) līdz 0,059 µg/l Zvirbuļu strautā (L102) Nevienā no monitoringa stacijām netika konstatēts gada vidējās koncentrācijas (0,25 µg/l) pārsniegums (4.1.1. attēls).



4.1.1. attēls. Kadmija gada vidējā koncentrācija (µg/l) 2016.gadā. GVK robežlielums 0,25 µg/l grafikā nav attēlots.

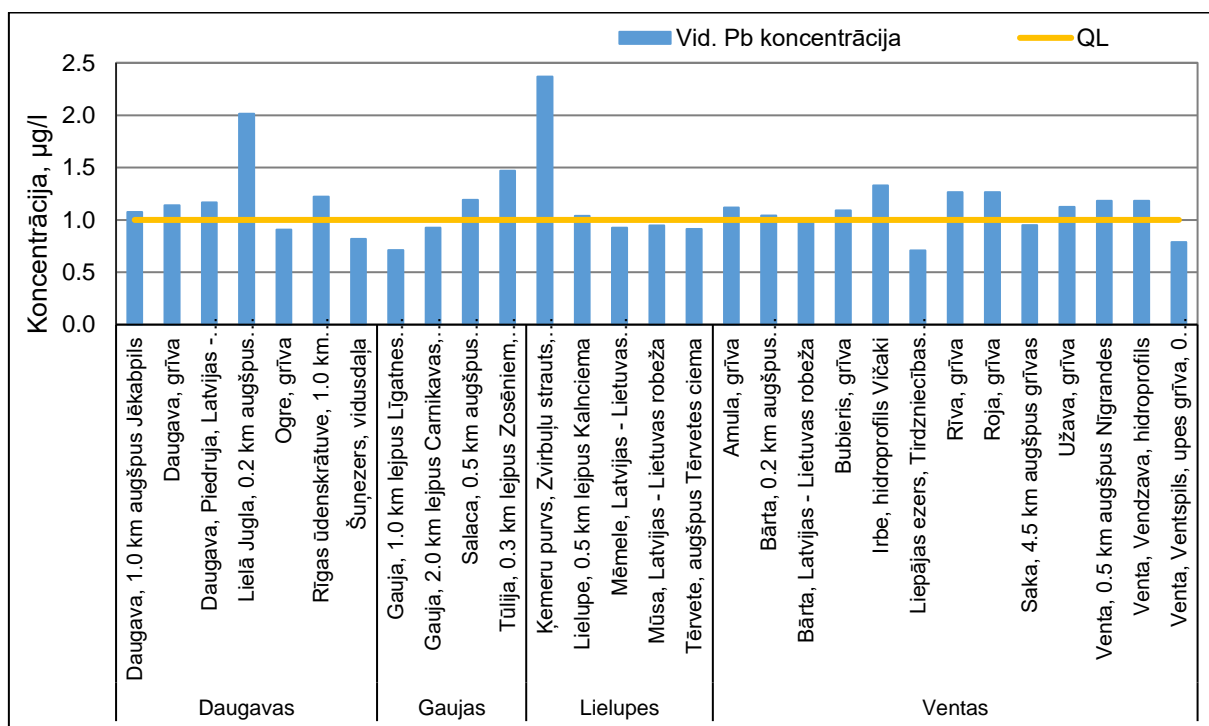
Augstākā kadmija **individuālo mērījumu** koncentrācija novērota Daugavas UBA Šņezērā (E001) 0,148 µg/l, Gaujas UBA – Gaujā, 1,0 km lejpus Līgatnes upes grīvas (G209) (0,075 µg/l), Lielupes UBA – Zvirbuļu strautā (L102) (0,108 µg/l), Ventas UBA – Rīvas grīvā (V023) (0,108 µg/l) (4.1.2. attēls). 44 % gadījumu kadmija koncentrācija ir zem metodes kvantitatīvās noteikšanas robežas. **MPK robežlieluma (1,5 µg/l) pārsniegumi netika konstatēti.**



4.1.2. attēls. Kadmija individuālo mērījumu koncentrāciju amplitūda (µg/l) upju baseinu apgabalos 2016. gadā.

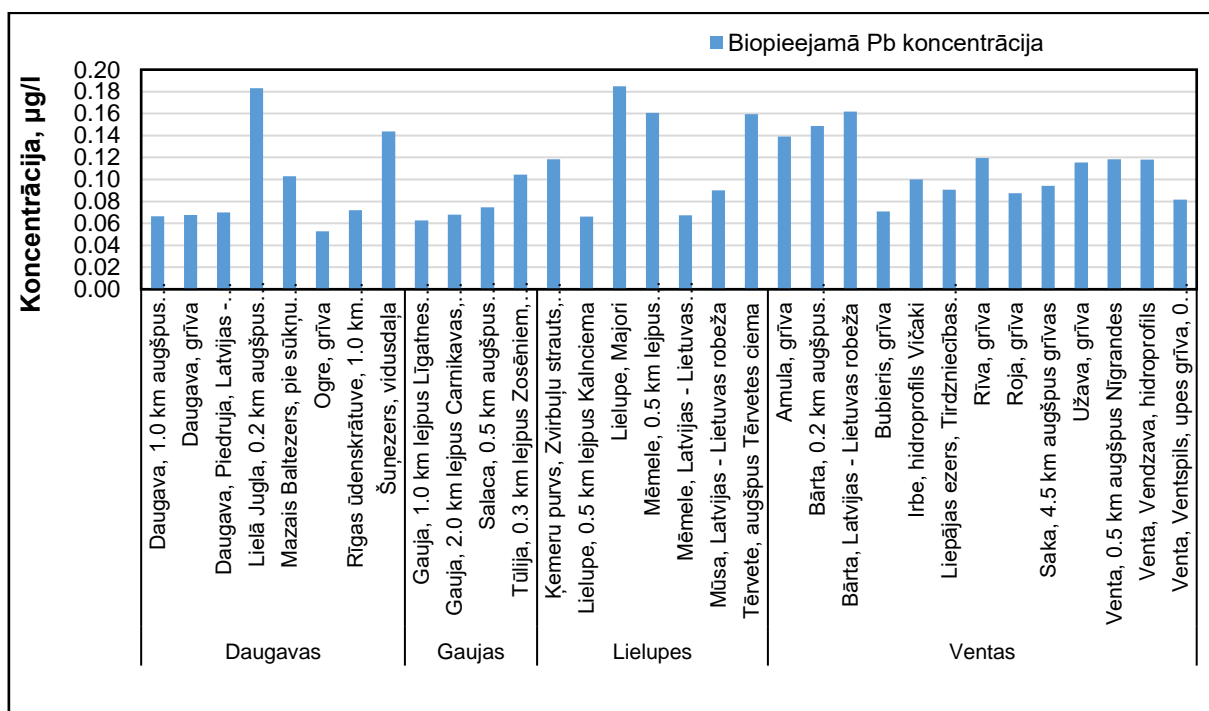
Kopš 2015. gada tiek izmantoti jaunie prioritāro un bīstamo vielu normatīvi, kas ar 25.09.2015. veiktajiem grozījumiem iekļauti MK noteikumos Nr.118. Svina gada vidējās koncentrācijas robežvērtība ir samazināta no 7,2 µg/l līdz 1,2 µg/l. Svina pārsniegumu noteikšanai ir jāizmanto biopieejamās koncentrācijas.

Svina gada vidējā koncentrācija Daugavas UBA sasniedz 2,01 $\mu\text{g/l}$ Lielajā Juglā augšpus Zaķiem (D406), Gaujas UBA – 1,47 $\mu\text{g/l}$ Tūlijā (G253), Lielupes UBA – 2,37 $\mu\text{g/l}$ Zvirbuļu strautā (L102), Ventas UBA – 1,33 $\mu\text{g/l}$ Irbē (V068).



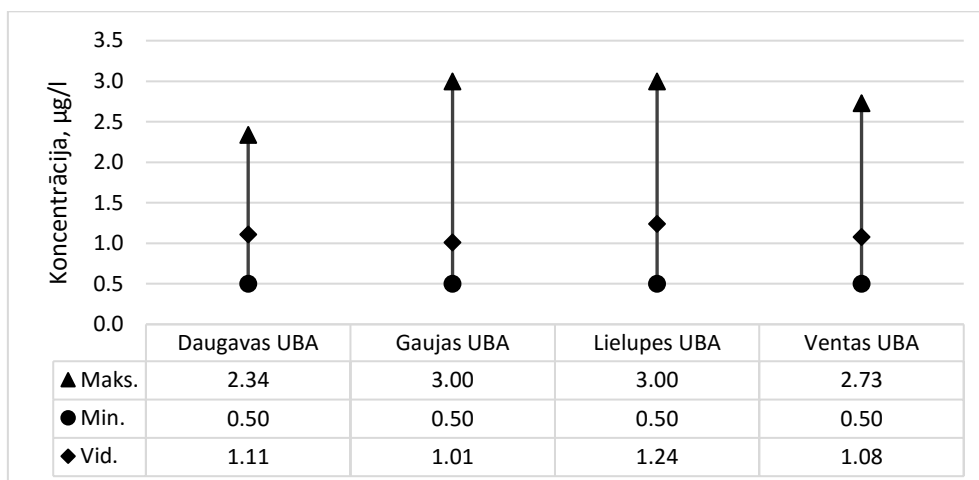
4.1.3. attēls. Svina gada vidējā koncentrācija ($\mu\text{g/l}$) 2016.gadā.

Noteiktās metālu koncentrācijas, izmantojot modelēšanas rīkus (*Pb-screening tool*), ir pārrēķinātas uz biopieejamības koncentrācijām (4.1.4. attēls). Tādējādi tiek ņemti vērā katras konkrētās vietas ūdeņu dabiskajam sastāvam raksturīgie rādītāji, no kuriem atkarīga ūdeņu videi kaitīgā svina koncentrācija. Pārrēķinātās biopieejamības koncentrācijas ir robežās no 0,05 $\mu\text{g/l}$ līdz 0,18 $\mu\text{g/l}$, kas nepārsniedz svinam noteikto gada vidējās biopieejamības koncentrācijas robežlielumu (1,2 $\mu\text{g/l}$).



4.1.4. attēls. Svina gada vidējā biopieejamā koncentrācija ($\mu\text{g/l}$) 2016.gadā.

Augstākā svina **individuālo mērījumu** koncentrācija Daugavas UBA novērota Rīgas ūdenskrātuvē (2,34 $\mu\text{g/l}$), Gaujas UBA – Salacā augšpus Salacgrīvas (G303SP) (3 $\mu\text{g/l}$), Lielupes UBA – Zvirbuļu strautā (L102) (3 $\mu\text{g/l}$), Ventas UBA – Rīvas grīvā (V023) (2,73 $\mu\text{g/l}$) (4.1.5. attēls). Kopumā 47 % gadījumu noteiktās svina koncentrācijas ir zem QL. Maksimāli pieļaujamās koncentrācijas (14 $\mu\text{g/l}$) pārsniegumi nav konstatēti.

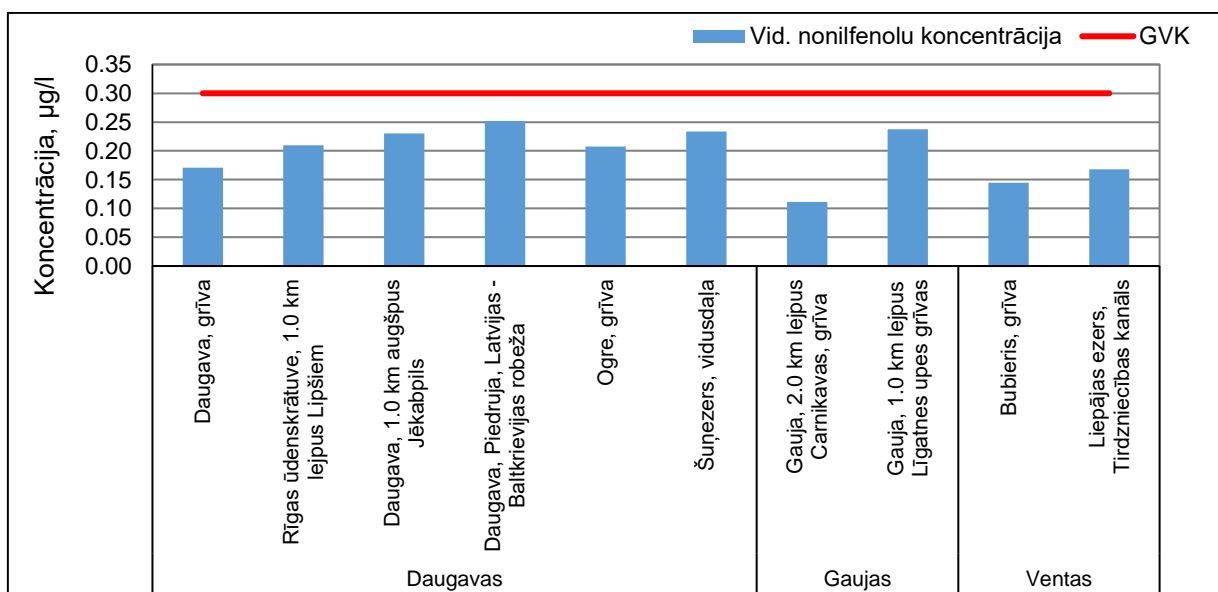


4.1.5. attēls. Svina individuālo mērījumu amplitūda ($\mu\text{g/l}$) upju baseinu apgabalos 2016. gadā.

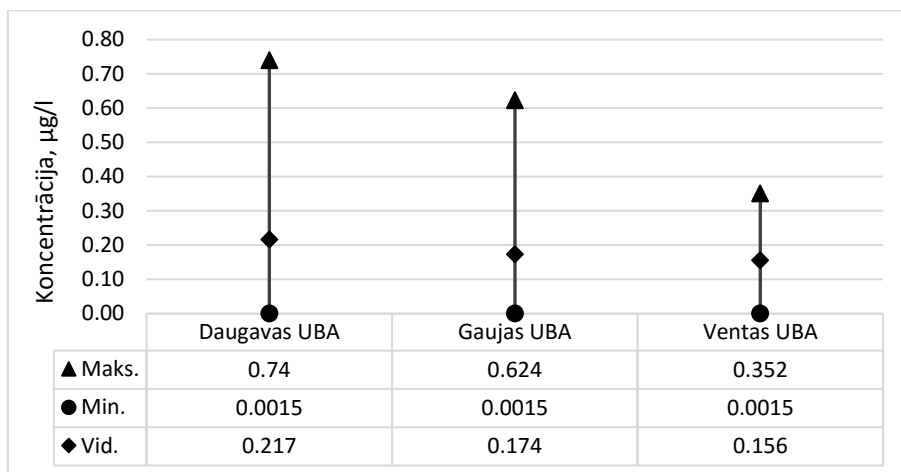
Niķeļa gada vidējā koncentrācija lielākajā daļā staciju ir zem metodes noteikšanas robežas (metodes QL – 2 $\mu\text{g/l}$). Tikai divās stacijās – Šuņzerā (E001) un Daugavā augšpus Jēkabpils (D476) – individuālo mērījumu rezultāts pārsniedza kvantificēšanas robežu, attiecīgi sasniedzot 2,5 un 2,6 $\mu\text{g/l}$. Arī niķeļa gadījumā iespējams izmantot biopieejamo koncentrāciju modelēšanas rīkus, taču lielā kā daļa mērījumu bija zem kvantificēšanas robežas, tāpēc tie netika izmantoti. Līdz ar to ne GVK (4 $\mu\text{g/l}$), ne MPK (34 $\mu\text{g/l}$) robežlielumi 2016. gadā netika pārsniegti nevienā no apsekotajām monitoringa stacijām.

Fenolu koncentrācija.

No prioritārajām vielām tika noteikti **oktilfenols, nonilfenols un pentahlorfenols**. Oktilfenola un pentahlorfenola koncentrācijas visās novērojumu stacijās bija zem metožu kvantificēšanas robežām, attiecīgi 0,09 $\mu\text{g/l}$ un 0,003 $\mu\text{g/l}$. Vidējā nonilfenolu koncentrācija bija robežās no 0,111 $\mu\text{g/l}$ Gaujas grīvā (G201) līdz 0,252 $\mu\text{g/l}$ Daugavā, Piedrujā uz Latvijas- Baltkrievijas robežas (D500) (4.1.6. attēls).



4.1.6. attēls. Nonilfenola gada vidējā koncentrācija ($\mu\text{g/l}$) 2016.gadā.



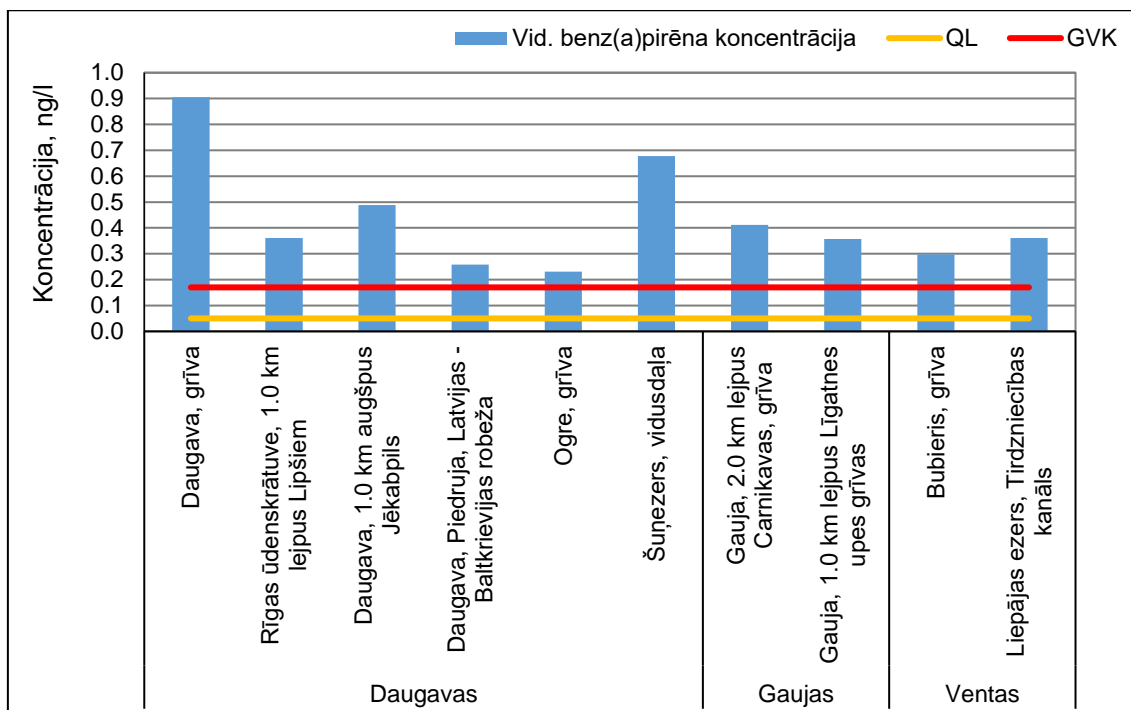
4.1.7. attēls. Nonilfenola individuālo mērījumu amplitūda upju baseinu apgabalos 2016. gadā.

Augstākā **nonilfenola individuālo mērījumu** koncentrācija Daugavas UBA novērota Ogres grīvā (D416) (0,740 µg/l), Gaujas UBA – Gaujā lejpus Līgatnes upes (G209) (0,624 µg/l), Ventas UBA – Liepājas ezera Tirdzniecības kanālā (E003SP) (0,352 µg/l) (4.1.7. attēls). Kopumā tikai 16,4 % gadījumu noteiktās nonilfenola koncentrācijas ir zem QL. MPK vērtības (2 µg/l) **pārsniegumi 2016. gadā nav konstatēti.**

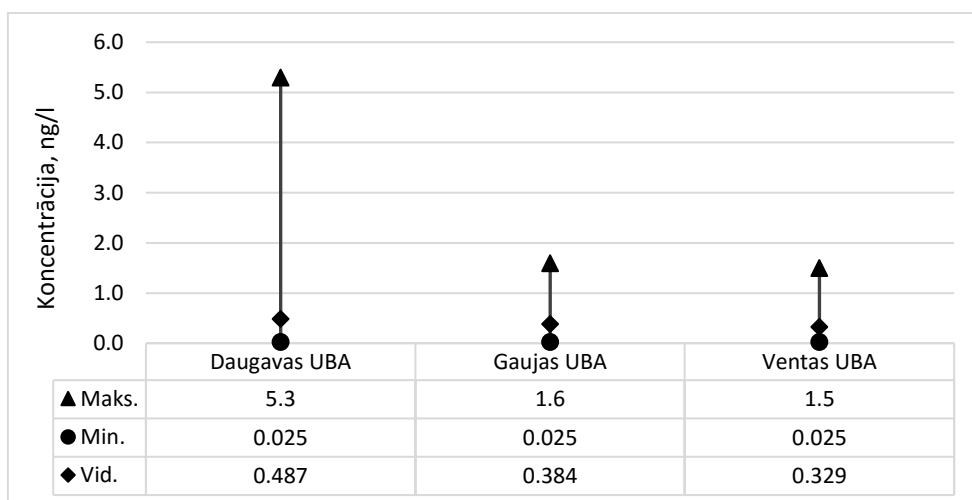
Poliaromātisko ogļūdeņražu koncentrācijas

Poliaromātisko ogļūdeņražu **benz(a)pirēna, benz(b)fluorantēna, benz(k)fluorantēna, benz(g,h,i)perilēna, indeno(1,2,3-cd)pirēna** GVK normatīvs tiek izvērtēts, balstoties uz benz(a)pirēna koncentrāciju. Izvērtējot monitoringa rezultātus, tika konstatēts GVK normatīva (0,17 ng/l) pārsniegums visās apsekotajās monitoringa stacijās (4.1.8. attēls). Novērotās benz(a)pirēna koncentrācijas variēja no 0,23 ng/l Ogres grīvā (D416) līdz 0,91 ng/l Daugavas grīvā (D400SP). **Pēc benz(a)pirēna koncentrācijām ķīmiskā kvalitāte ir sliktā visās apsekotajās monitoringa stacijās.** Salīdzinot ar iepriekšējo UBA plānošanas periodu, koncentrācijas nav būtiski mainījušās, taču kopš 2015. gada ir mainīts GVK normatīvs ūdenī no 0,05 µg/l līdz 0,00017 µg/l (0,17 ng/l). Poliaromātiskie ogļūdeņraži tajā skaitā benz(a)pirēns vidē nokļūst fosilā kurināmā (benzīna, dīzeļdegvielas, akmeņogļu) nepilnīgas sadegšanas, kā arī gaisa masu pārneses rezultātā. Tas izskaidro pārsniegumus visās monitoringa stacijās.

Augstākā **benz(a)pirēna individuālo mērījumu** koncentrācija Daugavas UBA novērota Daugavas grīvā (D400SP) (5,3 ng/l), Gaujas UBA – Gaujas grīvā (G201) (1,6 ng/l), Ventas UBA – Bubiera grīvā (V012) (1,5 ng/l) (4.1.9. attēls). Kopumā 50,9 % gadījumu noteiktās benz(a)pirēna koncentrācijas ir zem QL. MPK vērtības (17 ng/l) pārsniegumi 2016. gadā nav konstatēti. **Arī benz(b)fluorantēna, benz(k)fluorantēna un benz(g,h,i)perilēna** individuālās koncentrācijas nepārsniedz MPK robežlielumu, kopumā attiecīgi 60,9 %, 77,3 un 64,5 % mērījumu ir zem QL. Iepriekš tika konstatēti MPK benz(g,h,i)perilēna un indeno(1,2,3-cd)pirēna summas MPK pārsniegumi. Kopš 2015. gada šīs vielas tiek vērtētas atsevišķi, bez tam benz(g,h,i)perilēna MPK robežlielums atbilstoši Direktīvai 2013/39/EK ir mainīts no 0,002 µg/l (vielu summai) līdz 0,0082 µg/l (atsevišķai vielai). Pie praktiski nemainīgām PAO koncentrācijām un izmainīta robežlieluma ķīmisko kvalitāti attiecībā uz maksimāli pieļaujamo koncentrāciju var vērtēt kā labu.



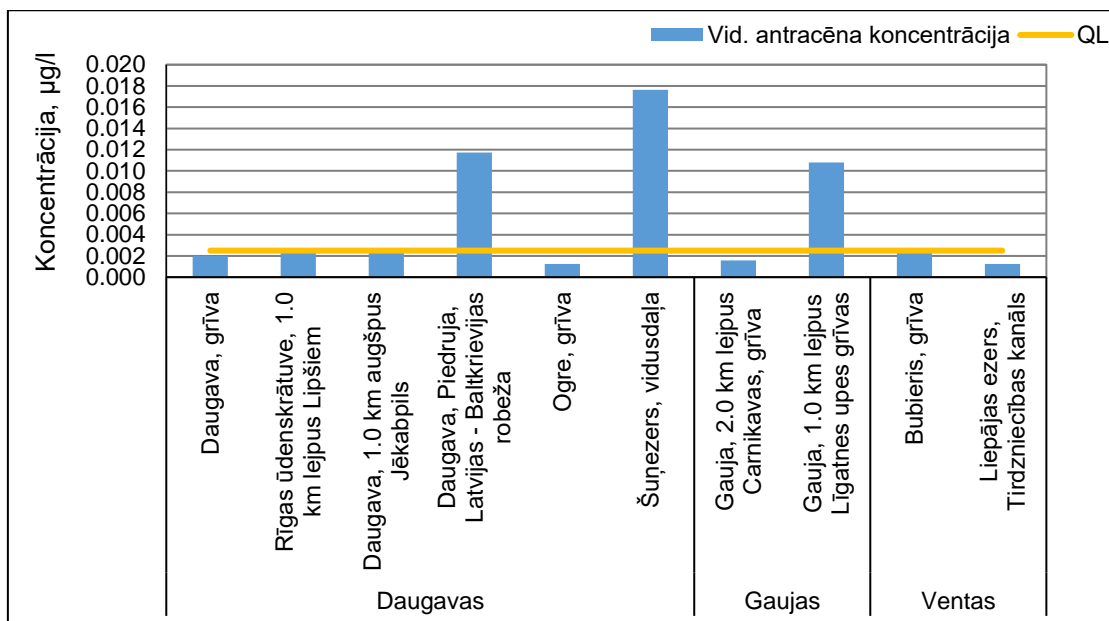
4.1.8. attēls. Benz(a)pirēna gada vidējā koncentrācija (ng/l) 2016.gadā.



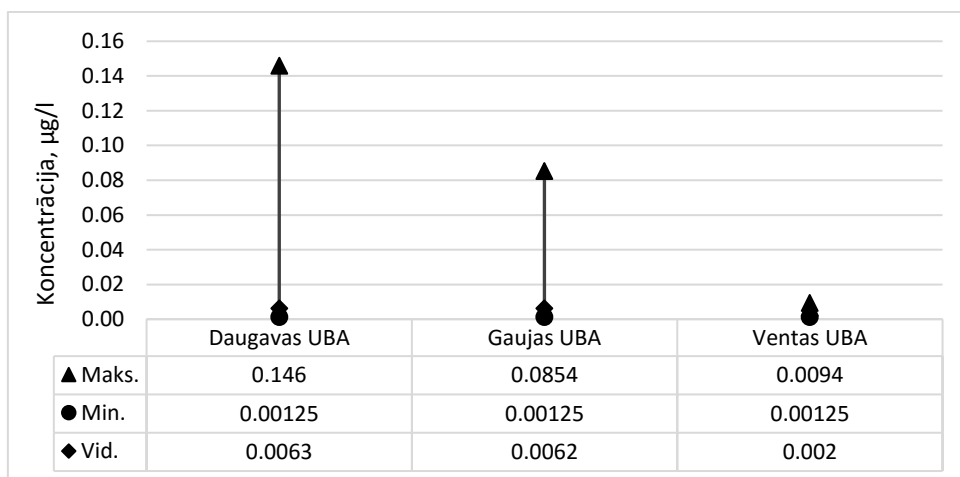
4.1.9. attēls. Benz(a)pirēna individuālo mērījumu amplitūda UBA 2016. gadā.

Gada vidējā **antracēna** koncentrācija trīs novērojumu stacijās Daugavā pie Piedrujas (D500), Šņezērā (E001) un Gaujā lejpus Līgatnes upes (G209) pārsniedza metodes QL (0,0025 µg/l), attiecīgi sasniedzot 0,0117 µg/l, 0,0176 µg/l un 0,0108 µg/l (4.1.10. attēls). Nevienā no apsekotajām monitoringa stacijām netika konstatēts GVK (0,1 µg/l) pārsniegums.

Kopumā augstāka maksimālā **antracēna individuālo mērījumu koncentrācija** novērota Daugavas UBA Šņezērā (E001) 0,146 µg/l, kur tā pārsniedza MPK normatīvu (0,1 µg/l) (4.1.11. attēls). Pārējos upju baseinu apgabalos antracēna koncentrācija ir zemāka. Gaujas UBA tā sasniedza 0,0854 µg/l Gaujā lejpus Līgatnes upes (G209), bet Ventas UBA – 0,0094 µg/l Bubiera grīvā (V012). No visiem individuālajiem mērījumiem 81,8 % bija zem kvantitatīvās noteikšanas robežas.



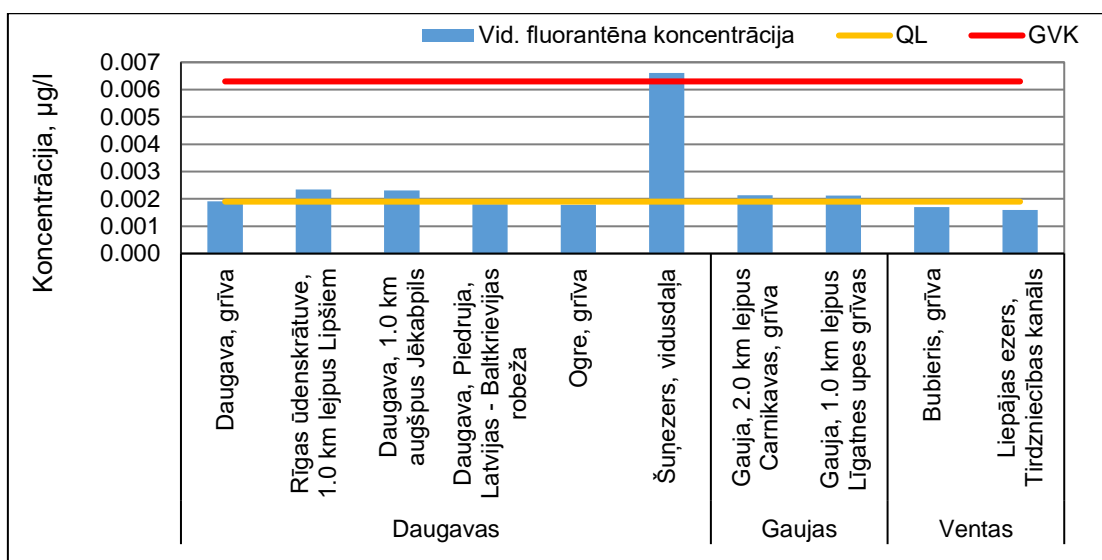
4.1.10. attēls. Antracēna gada vidējā koncentrācija (µg/l) 2016.gadā.



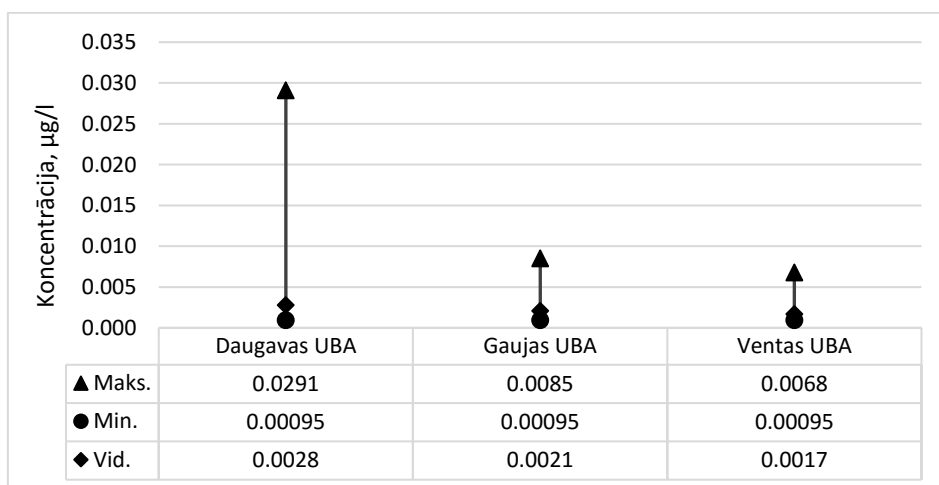
4.1.11. attēls. Antracēna individuālo mērījumu amplitūda UBA 2016. gadā.

Visaugstākā gada vidējā **fluorantēna** koncentrācija konstatēta Šņezerā (E001) – 0,0066 µg/l. Tā pārsniedz gada pieļaujamo koncentrāciju 0,0063 µg/l (4.1.12. attēls). Pārējās novērojumu stacijās gada vidējā koncentrācija bija tuvu kvantificēšanas robežai (0,0019 µg/l).

Augstākā individuālā fluorantēna vērtība (4.1.13. attēls) Daugavas UBA tika novērota Šņezerā (E001) 0,0291 µg/l, Gaujas UBA – Gaujā lejpus Līgatnes grīvas (G209) 0,0085 µg/l, bet Ventas UBA – Liepājas ezerā pie Tirdzniecības kanāla (E003SP) 0,0068 µg/l. Kopumā no visiem veiktajiem individuālajiem mērījumiem 65,5 % mērījumu bija zem kvantificēšanas robežas.



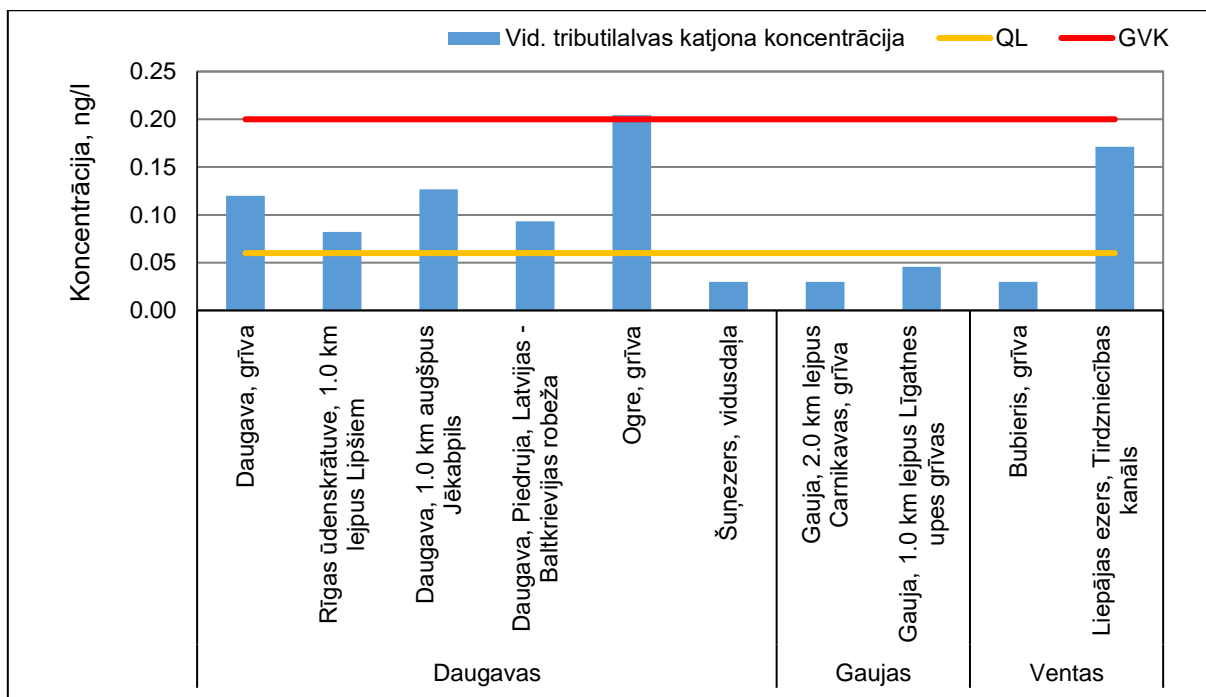
4.1.12. attēls. Fluorantēna gada vidējā koncentrācija (µg/l) 2016.gadā



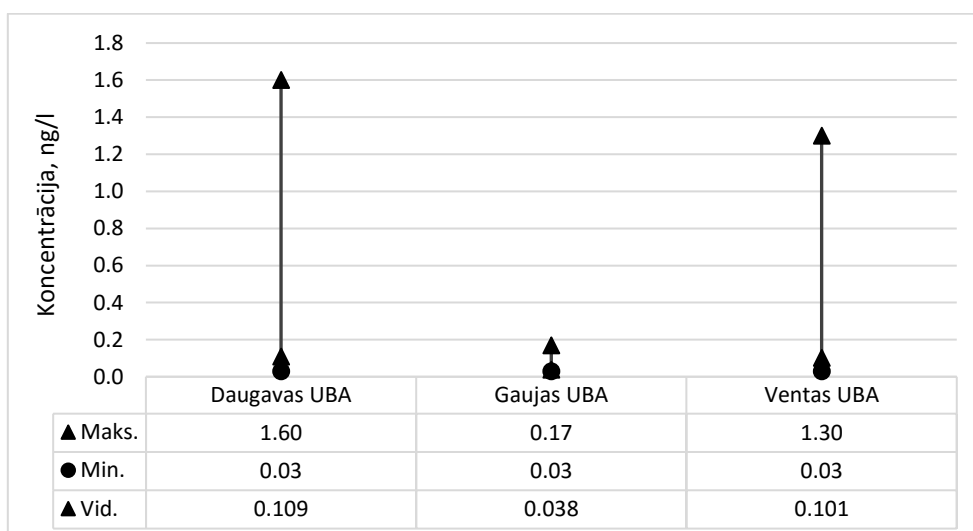
4.1.13. attēls. Fluorantēna individuālo mērījumu amplitūda pa UBA 2016. gadā.

Visaugstākā **tributilalvas** katjona gada vidējā koncentrācija konstatēta Ogres grīvā (D416) 0,204 ng/l (4.1.14. attēls), kas nedaudz pārsniedz gada vidējās vērtības robežlielumu – 0,200 ng/l. Gaujas UBA nevienā no monitoringa stacijām netika pārsniegta metodes kvantificēšanas robeža (0,06 ng/l), savukārt Ventas UBA augstākā gada vidējā koncentrācija konstatēta Liepājas ezera tirdzniecības kanālā (E003SP) 0,171 ng/l.

Visaugstākā individuālā tributilalvas katjona koncentrācija Daugavas UBA konstatēta novembrī Ogres grīvā (D416), kur tā sasniedza 1,60 ng/l (4.1.15. attēls). Šāda koncentrācija pārsniedz arī maksimāli pieļaujamās vērtības robežlielumu – 1,5 ng/l. Gaujas UBA tikai viens mērījums oktobrī pārsniedza metodes kvantificēšanas robežu. Gaujā lejpus Līgatnes upes (G2019) tributilalvas saturs sasniedza 0,17 ng/l. Ventas UBA augstākā individuālā koncentrācija – 1,3 ng/l – novērota Liepājas ezera Tirdzniecības kanālā (E003SP). Kopumā 89 % no individuālajiem mērījumiem bija zem kvantificēšanas robežas.



4.1.14. attēls. Tributālvalas katjona gada vidējā koncentrācija (ng/l) 2016.gadā



4.1.15. attēls. Tributālvalas katjona individuālo mērījumu amplitūda pa UBA 2016. gadā.

Visās apsekotajās stacijās **di(2-etilheksil)-ftalāta (DEHP)** koncentrācijas **atbilst labai ķīmiskajai kvalitātei**, nevienu reizi nepārsniedzot metodes QL.

C10-C13 hloralkānu koncentrācija nevienā no apsekotajām stacijām nepārsniedz QL, līdz ar to nepārsniedz arī GVK un MPK robežvērtības, un virszemes ūdeņi **atbilst labai ķīmiskajai kvalitātei**.

Virszemes ūdeņi pēc to prioritāro vielu, kas pieder pie **gaistošajiem organiskajiem savienojumiem**, koncentrācijām atbilst **labai ķīmiskajai kvalitātei**, visi noteiktie savienojumi zem QL (skatīt 4.1. tabulu).

Virszemes ūdeņi pēc to prioritāro vielu, kas pieder pie **pesticīdiem**, koncentrācijas atbilst **labai ķīmiskajai kvalitātei**, gandrīz visi mērījumi zem kvantificēšanas robežas (skatīt 4.1. tabulu).

4.2. Bīstamās vielas ūdenī

2016. gadā virszemes ūdeņos monitorētas tādas bīstamās vielas kā smagie metāli (varš, cinks, arsēns un hroms), hlororganiskie pesticīdi (aldrīns, dieldrīns, endrīns, izodrīns, DDT), monocikliskie aromātiskie ogļūdeņraži (BTEX), gaistošie savienojumi (tetrahlorogleklis, tetrahloretilēns un trihloretilēns), formaldehīds, fenolu indekss un naftas produktu indekss. Vara un cinka kā upju baseinu apgabalā specifisko piesārņojošo vielu (tās ir vielas, kas ūdensobjektos tiek novadītas nozīmīgos daudzumos) koncentrāciju lielumi tiek ņemti vērā arī ekoloģiskās kvalitātes novērtējumā (skatīt 3.1. nodaļu). Šo bīstamo vielu koncentrāciju robežlielumi ir ietverti 12.03.2002. MK noteikumu Nr.118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" 1. pielikuma 2. tabulā, kur tām ir noteikti gada vidējo koncentrāciju (GVK) robežlielumi (skatīt 4.2.1. tabulu).

Vara un cinka koncentrācija 2016. gadā mērīta 22 monitoringa stacijās 9-10 reizes gadā (katru mēnesi, sākot no marta) un 65 monitoringa stacijās 4 reizes gadā (36 upju ūdensobjektos, 3 stipri pārveidotos upju ūdensobjektos, 25 ezeru ūdensobjektos un vienā stipri pārveidotā ezeru ūdensobjektā). Hroma koncentrācija 2016. gadā ir mērīta 29 monitoringa stacijās: 21 upju ūdensobjektā, 7 stipri pārveidotos ūdensobjektos un vienā stipri pārveidotā ezeru ūdensobjektā. Mērījumi veikti 4 vai 9-10 reizes gadā. Arsēna un pārējo bīstamo vielu mērījumi veikti 9 monitoringa stacijās (6 upju ūdensobjektos, 2 stipri pārveidotos ūdensobjektos, kā arī vienā stipri pārveidotā ezeru ūdensobjektā). Mērījumi veikti 4 vai 9 reizes gadā.

4.2.1. tabula. 2016. g. monitorēto bīstamo vielu un to grupu gada vidējie robežlielumi un kvantitatīvās noteikšanas robeža.

| Rādītājs | Metodes QL, µg/l | GVK robežlielums, µg/l | Individuālie mērījumi zem QL,% |
|---|------------------|------------------------|--------------------------------|
| Tetrahlorogleklis | 1,2 | 12 | 100 |
| Ciklodiēna pesticīdi: | | Σ = 0,01 | |
| aldrīns | 0,001 | | 100 |
| dieldrīns | 0,001 | | 100 |
| endrīns | 0,001 | | 100 |
| izodrīns | 0,001 | | 100 |
| DDT summa | 0,001 | 0,025 | 100 |
| para-para-DDT | 0,001 | 0,01 | 100 |
| Tetrahloretilēns | 0,6 | 10 | 100 |
| Trihloretilēns | 0,6 | 10 | 100 |
| Arsēns un tā savienojumi | 0,6 | 150 | 23,7 |
| Cinks un tā savienojumi | 3 | 120 | 74,2 |
| Hroms un tā savienojumi | 0,8 | 11 | 81,1 |
| Varš un tā savienojumi | 0,9 (1) | 9,0 | 21,8 |
| Fenoli (fenolu indekss) | 1,5 | 5 | 33,3 |
| Formaldehīds | 140 | 1000 | 100 |
| Monocikliskie aromātiskie ogļūdeņraži (toluols, etilbenzols, ksiloli) | 2 | 10 | 97 |
| Naftas ogļūdeņraži (ogļūdeņražu C ₁₀ -C ₄₀ indekss) | 50 | 100 | 100 |

*atsevišķos gadījumos izmantota metode ar augstāku QL (vērtība norādīta iekavās).

Monocikliskie aromātiskie ogļūdeņraži (BTEX) gandrīz visās novērojumu vietās bija zem noteikšanas robežas, izņemot Ogres grīvā (D416), Vecpalsā (G239), Gaujā leļpus Līgatnes upes (G209), un Ventā Ventspils ostas teritorijā (V029SP), kur tika novērotas atsevišķas koncentrācijas robežas no 2,5 līdz 3,4 µg/l. Novērotās koncentrācijas nepārsniedz robežlielumu 10 µg/l. Tas nozīmē, ka visās monitoringa stacijās pēc BTEX vērtības ir **labā ķīmiskā kvalitāte**.

Virszemes ūdeņi pēc to bīstamo vielu, kas pieder pie **gaistošajiem organiskajiem savienojumiem**, koncentrācijām atbilst **labai ķīmiskajai kvalitātei**. Visi noteiktie savienojumi zem QL (4.2.1. tabula).

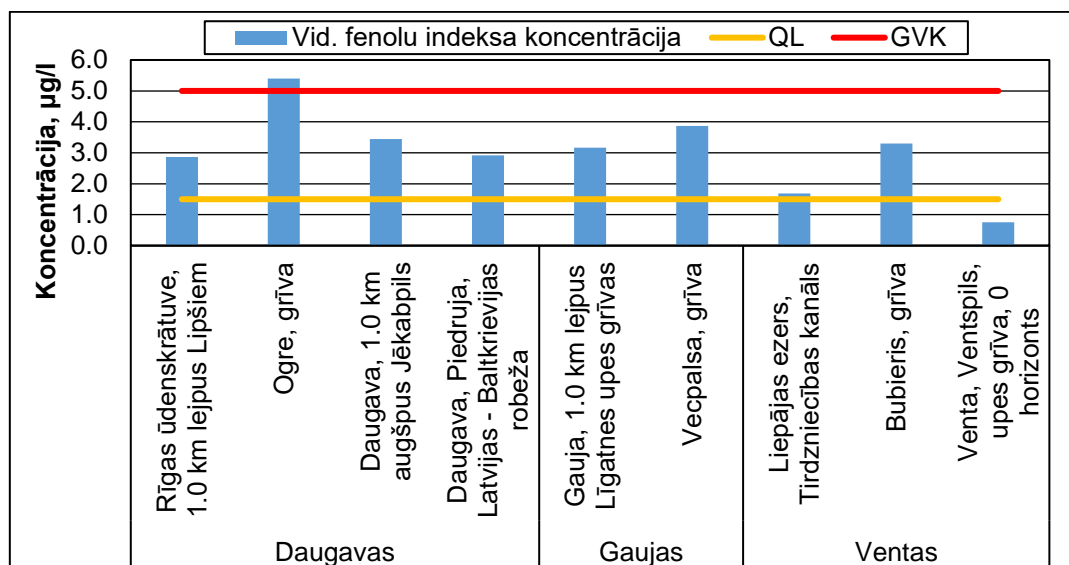
Formaldehīda koncentrācija nevienā no novērojumu vietām nepārsniedz metodes kvantificēšanas robežu. Tas nozīmē, ka visās mērījumu vietās koncentrācijas **atbilst labai ķīmiskajai kvalitātei**.

Virszemes ūdeņi pēc to bīstamo vielu, kas pieder pie **pesticīdiem**, koncentrācijas atbilst **labai ķīmiskajai kvalitātei**, jo visi mērījumi ir zem kvantificēšanas robežas (4.2.1. tabulu).

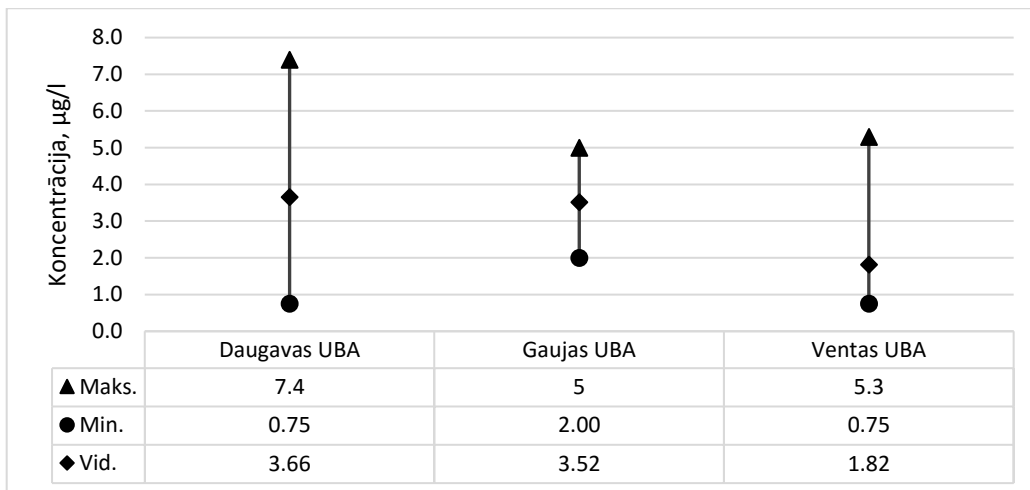
C₁₀ - C₄₀ naftas ogļūdeņražu indeksa vērtības visos mērījumos bija zem kvantificēšanas robežas. Tas atbilst **labai ķīmiskajai kvalitātei** (skatīt 4.2.1. tabulu).

Gada augstākā vidējā **fenolu indeksa** koncentrācija sasniedz 5,4 µg/l un tika novērota Daugavas UBA Ogres grīvā (D416). Koncentrācija **pārsniedz GVK robežvērtību 5 µg/l**. Tas atbilst sliktai ķīmiskajai kvalitātei. Pārējos UBA GVK koncentrācijas netika pārsniegtas. Augstākā vidējā koncentrācija – 3,78 µg/l – Gaujas UBA konstatēta Vecpalsas grīvā (G239), savukārt Ventas UBA augstākā koncentrācija – 3,3 µg/l – novērota Bubiera grīvā (V012) (4.2.1. attēls).

Augstākā maksimālā **fenolu indeksa** individuālo mērījumu koncentrācija – 7,4 µg/l – novērota Daugavas UBA Ogres grīvā (D416), Gaujas UBA – 5,0 µg/l Gaujā leļpus Līgatnes upes grīvas (G209), un Ventas UBA – 5,3 µg/l Bubiera grīvā (V012) (4.2.2. attēls). Kopumā 33,3 % apsekoto monitoringa staciju gada maksimālā koncentrācija ir zem kvantitatīvās noteikšanas robežas.



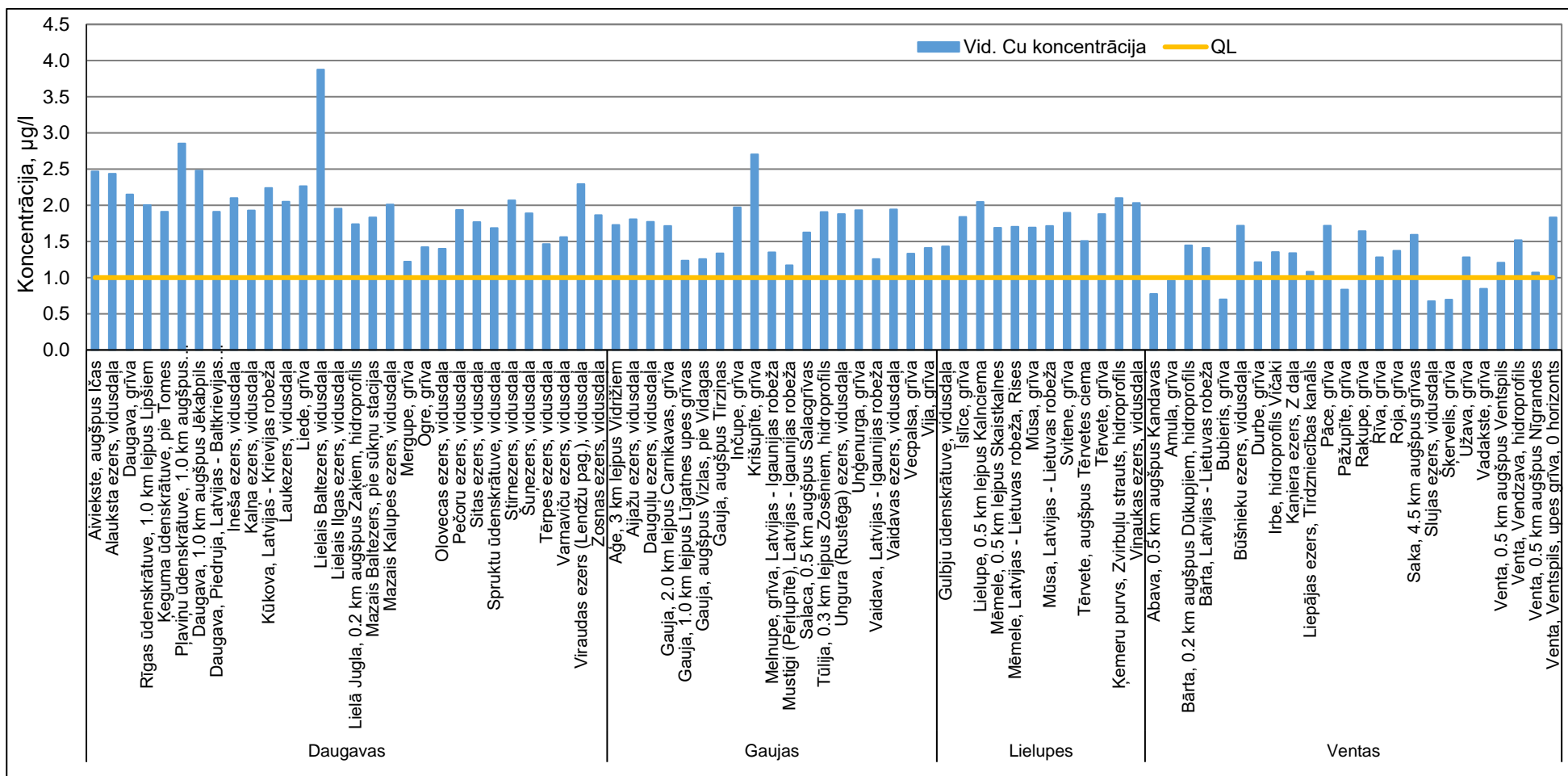
4.2.1. attēls. Fenolu indeksa gada vidējās koncentrācija (µg/l) 2016. gadā.



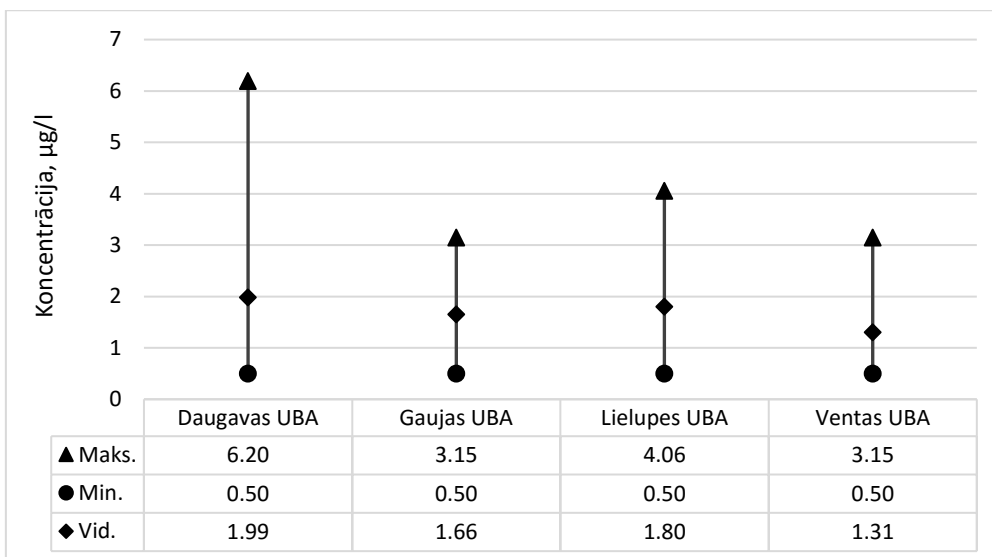
4.2.2. attēls. Fenola indeksa individuālo mērījumu koncentrācijas amplitūda pa UBA 2016. gadā.

Gada vidējā **vara** koncentrācija sasniedz 3,88 µg/l Daugavas UBA Lielajā Baltezerā (E043), Gaujas UBA – 2,70 µg/l Krišupītes grīvā (G324), Lielupes UBA – 2,1 µg/l Ķemeru purva Zvirbuļu strautā (L192), savukārt Ventas UBA augstākā koncentrācija 1,83 µg/l novērota Ventā, Ventspils ostas teritorijā (V029SP) (4.2.3. attēls). Nevienā no novērojumu stacijām netiek pārsniegta GVK robežvērtība (9 µg/l).

Augstākā maksimālā **vara** individuālo mērījumu koncentrācija novērota Daugavas UBA – 6,20 µg/l Lielajā Baltezerā (E043) (4.2.4. attēls). Pārējos upju baseinu apgabalos vara koncentrācija ir zemāka un maksimāli sasniedz 4,06 µg/l Lielupes UBA Ķemeru purva Zvirbuļu strautā (L192), bet Ventas un Gaujas UBA maksimāli novērotā koncentrācija sasniedz 3,15 µg/l. Kopumā 21,8 % apsekojamo monitoringa staciju gada maksimālā koncentrācija ir zem kvantitatīvās noteikšanas robežas.



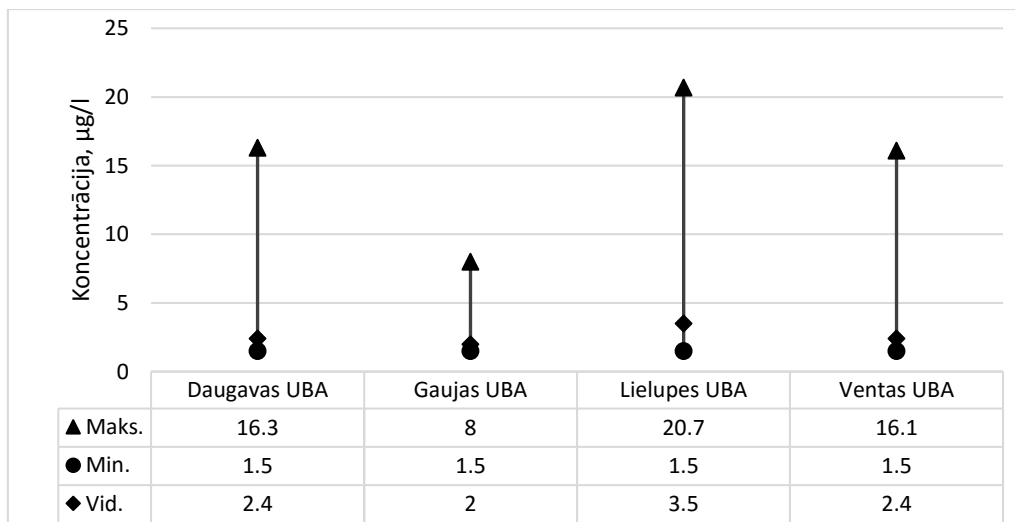
4.2.3. attēls. Vara gada vidējās koncentrācija (µg/l) 2016. gadā.



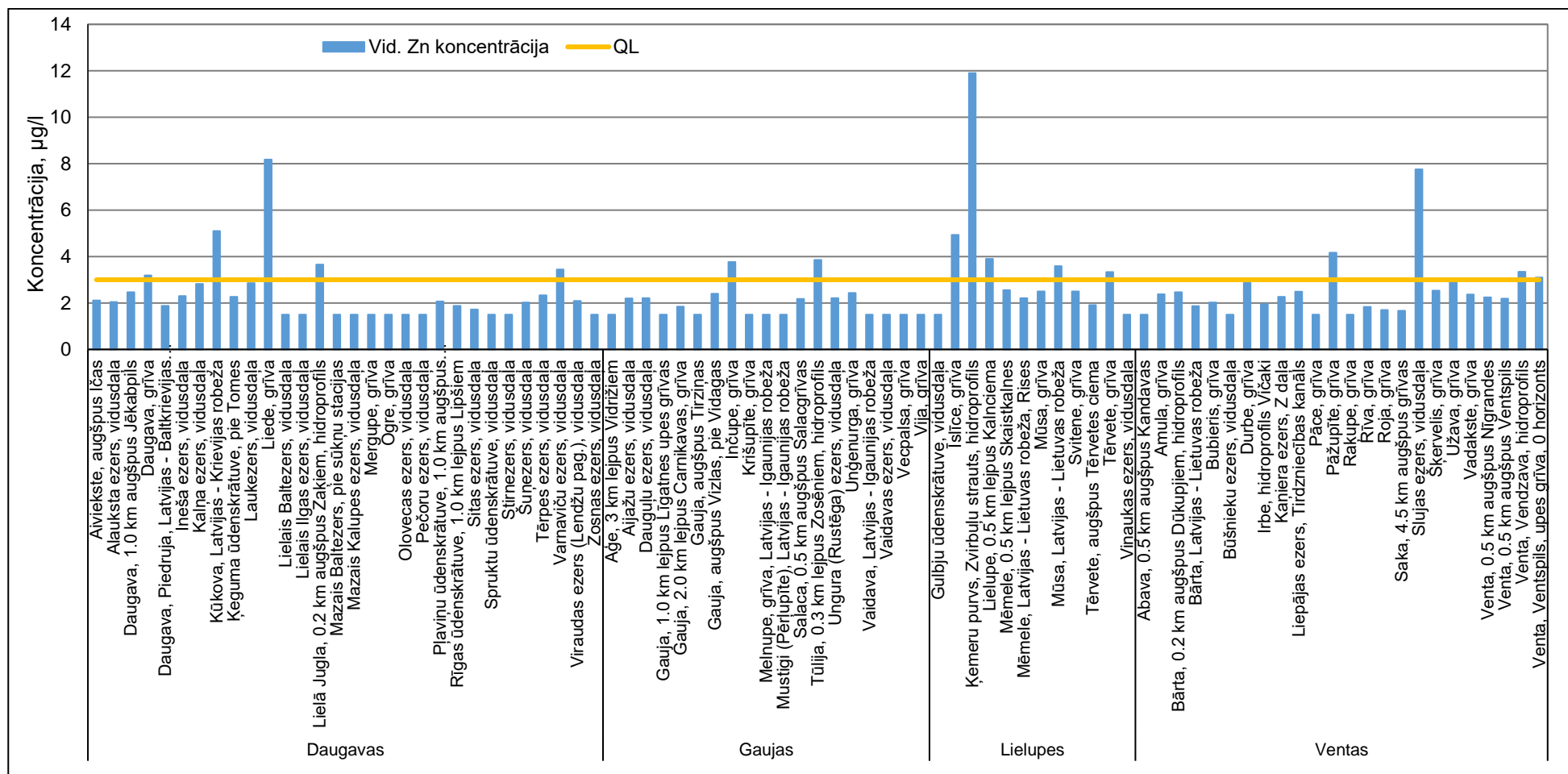
4.2.4. attēls. Vara individuālo mērījumu koncentrācijas amplitūda pa UBA 2016. gadā.

74,2 % monitoringa staciju gada vidējā **cinka** koncentrācija ir zem kvantitatīvās noteikšanas robežas (QL ir 3 µg/l). Lielupes UBA Ķemeru purva Zvirbuļu strautā (L102) cinka gada vidējā koncentrācija sasniedz 11,9 µg/l, Gaujas UBA Tūlijā leļpus Zosēniem (G253) – 3,85 µg/l, Daugavas UBA Liedes grīvā (D443) – 8,18 µg/l un Ventas UBA Slujas ezerā (E015) – 7,76 µg/l (4.2.6. attēls). Līdz ar to **GVK robežlielums cinkam (120 µg/l) netiek pārsniegts** nevienā no apsekotajām monitoringa stacijām.

Visaugstākā **cinka** individuālo mērījumu koncentrācija (4.2.5. attēls) novērota Lielupes UBA – 20,7 µg/l Ķemeru purva Zvirbuļu strautā (L102). Daugavas UBA augstākā koncentrācija (16,3 µg/l) novērota Liedes grīvā (D443). Gaujas UBA cinka koncentrācijas sasniedz 8 µg/l Tūlijā leļpus Zosēniem (G253). Ventas UBA augstākā cinka individuālo mērījumu koncentrācija bijusi 16,1 µg/l Ventā pie Vendzavas hidroprofila (V027).

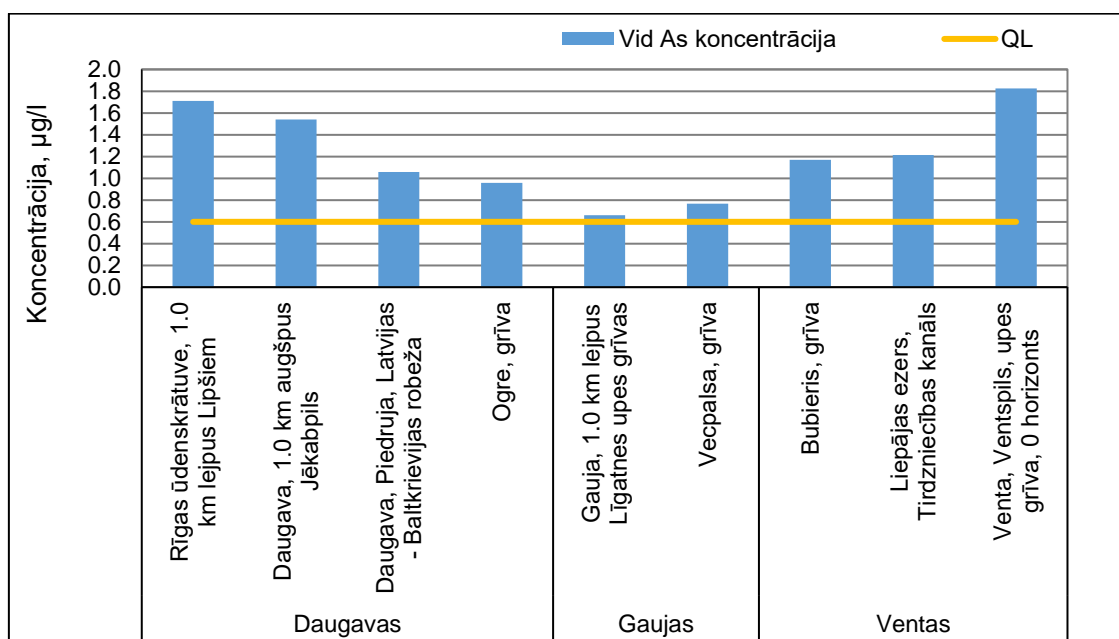


4.2.5. attēls. Cinka individuālo mērījumu koncentrāciju amplitūda pa UBA 2016. gadā.



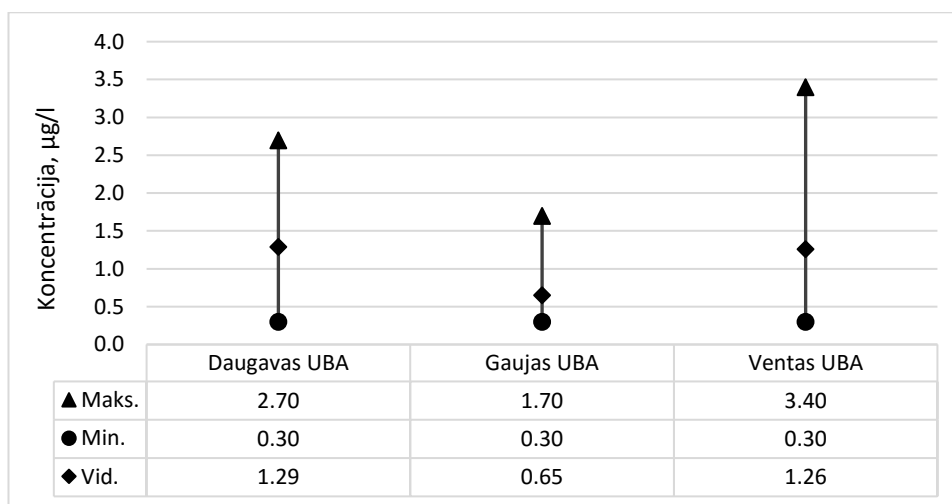
4.2.6. attēls. Cinka gada vidējā koncentrācija (µg/l) 2016. gadā. Cinka un tā savienojumu gada vidējās koncentrācijas robežlielums 120 µg/l grafikā nav attēlots.

23,7 % apsektoto monitoringa staciju gada vidējā **arsēna** koncentrācija ir bijusi zemāka par kvantitatīvo noteikšanas robežu (QL=0,6 µg/l). Gada vidējā arsēna koncentrācija sasniedz 1,71 µg/l Daugavas UBA Rīgas ūdenskrātuvē (D413SP), Gaujas UBA Vecpalsas grīvā (G239) – 0,76 µg/l un Ventas UBA Ventā (Ventspils ostas teritorijā V029SP) – 1,83 µg/l (4.2.7. attēls). **Arsēna GVK robežlielums (150 µg/l) netiek pārsniegts** nevienā no apsekotajām monitoringa stacijām.



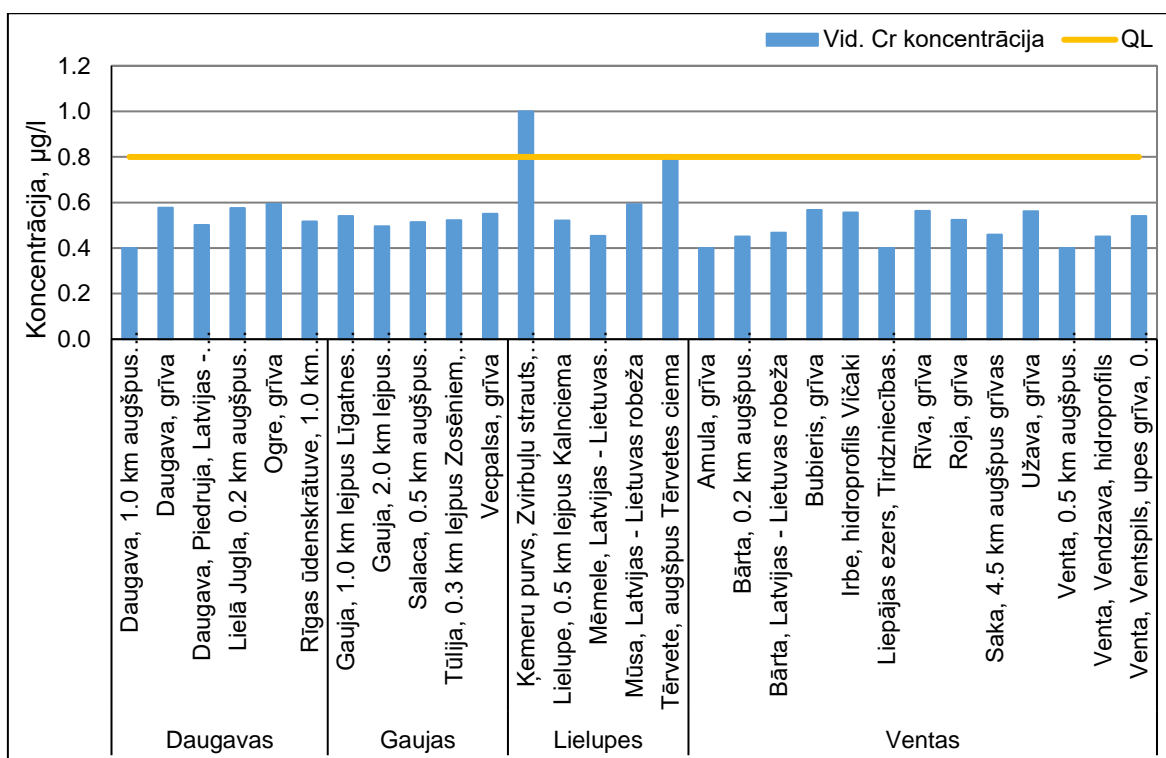
4.2.7. attēls. **Arsēna gada vidējās koncentrācijas (µg/l) 2016. gadā.** Arsēna un tā savienojumu gada vidējās koncentrācijas robežlielums 150 µg/l grafikā nav attēlots.

Augstākā **arsēna** individuālo mērījumu koncentrācija (4.2.8. attēls) konstatēta Ventas UBA – 3,40 µg/l Ventā (Ventspils ostas teritorijā V029SP). Daugavas UBA tā sasniedz 2,70 µg/l Rīgas ūdenskrātuvē (D413SP) un Gaujas UBA – 1,70 µg/l Vecpalsas grīvā (G239).



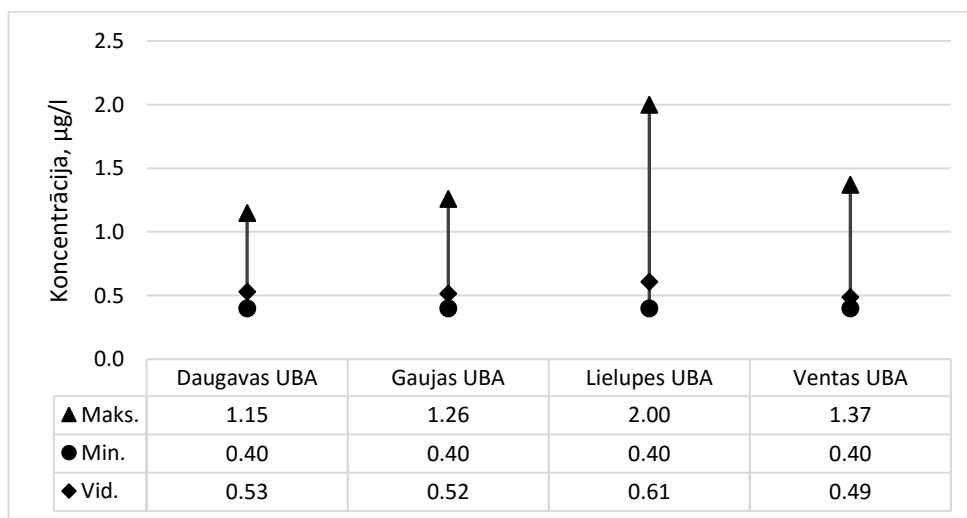
4.2.8.attēls. **Arsēna individuālo mērījumu koncentrācijas amplitūda pa UBA 2016. gadā.**

81,1 % no visām apsekotajām monitoringa stacijām gada vidējā **hroma** koncentrācija ir zemāka par kvantitatīvās noteikšanas robežu (0,8 µg/l). Hroma gada vidējā koncentrācija Daugavas UBA sasniedz 0,59 µg/l Ogres grīvā (D416), Gaujas UBA 0,55 µg/l Vecpalsas grīvā (G239), Lielupes UBA 1,0 µg/l Ķemeru purva Zvirbuļu strautā (L102) un Ventas UBA 0,56 µg/l Bubiera grīvā (V012) (4.2.9. attēls). **Hroma GVK robežlielums (11 µg/l) netiek pārsniegts** nevienā no apsekotajām monitoringa stacijām.



4.2.9. attēls. **Hroma gada vidējā koncentrācija (µg/l) 2016. gadā.** Hroma un tā savienojumu gada vidējās koncentrācijas robežlielums 11 µg/l grafikā nav attēlots.

Augstākā **hroma** individuālo mērījumu koncentrācija (4.2.10. attēls) novērota Lielupes UBA Tērvetē, augšpus Tērvetes ciema (L120), kur tā sasniedza 2 µg/l un Ventas UBA Užavas grīvā (V023) un Irbē (V068), kur tā sasniedusi 1,37 µg/l attiecīgi aprīlī un decembrī. Gaujas UBA augstākā koncentrācijā novērota Gaujas grīvā (G201), sasniedzot 1,26 µg/l, savukārt Daugavas UBA augstākā koncentrācija 1,15 µg/l novērota Daugavas grīvā (D400SP).



4.2.10. attēls. **Hroma individuālo mērījumu koncentrācijas amplitūda pa UBA 2016. gadā**

4.3. Prioritārās un bīstamās vielas sedimentos

Direktīva 2008/105/EK nosaka, ka dalībvalstīm jānovērtē ilgtermiņa koncentrāciju tendences prioritāro vielu/vielu grupām, kurām ir tendence uzkrāties sedimentos un/vai biotā (ūdens organismos). Latvijā valsts monitorings upju un ezeru ūdensobjektu sedimentos uzsākts 2013. gadā. Pašlaik notiek datu uzkrāšana, lai pamatoti varētu spriest par prioritāro un bīstamo vielu koncentrāciju izmaiņām sedimentos.

2016. gadā monitorings sedimentos veikts 28 monitoringa stacijās. Daugavas upju baseinu apgabalā monitorings veikts četros upju un trīs ezeru ūdensobjektos, kā arī vienā stipri pārveidotā upju ūdensobjektā, Lielupes upju baseinu apgabalā – piecos upju un vienā stipri pārveidotā ezeru ūdensobjektā, Gaujas upju baseinu apgabalā – trijos upju un vienā ezera ūdensobjektā un Ventas upju baseinu apgabalā – piecos upju, vienā ezeru ūdensobjektā, kā arī vienā stipri pārveidotā upju un vienā stipri pārveidotā ezeru ūdensobjektā. Monitoringa paraugi no sedimentu augšējā slāņa ievākti laika posmā no 2016. gada 6. jūnija līdz 2016. gada 5. jūlijam. Lielākā daļa parametru testēti LVĢMC laboratorijā, taču tributilalvas savienojumi un C10-C13 hloralkāni tika testēti Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskā institūta „BIOR” laboratorijā.

Lai salīdzinātu un izvērtētu iegūtos rezultātus, tiek izmantotas metožu detektēšanas (MDL) un kvantificēšanas robežas (QL), kā arī Latvijas grunts kvalitātes robežlielumi (MK noteikumi Nr. 475 pielikums), jo vides kvalitātes standarti prioritārām un bīstamām vielām sedimentos nav izstrādāti. Monitoringa ietvaros analizētas vielas, kurām ir tendence uzkrāties sedimentos (direktīvu 2008/105/EK un 2013/39/EK), kā arī MK noteikumos Nr. 118 uzskaitītās bīstamās vielas, kuru fizikālās un ķīmiskās īpašības liecina par vielas spējām uzkrāties sedimentos.

2016. gadā sedimentos monitorētas šādas prioritārās vielas:

- **smagie metāli:** dzīvsudrabs, kadmījs, svins;
- **tributilalvas savienojumi:** tributilalvas katjons;
- **poliaromātiskie ogļūdeņraži:** benz(a)pirēns, benz(b)fluorantēns, benz(k)fluorantēns, benz(g,h,i)perilēns, indeno(1,2,3-cd)pirēns, antracēns, fluorantēns;
- **bromdifetilēteri (BDE):** bromdifetilēteru radniecīgo vielu (28, 47, 99, 100, 153, 154) summa;
- **C10-C13 hloralkāni;**
- **ftalāti:** di(2-etilheksil)ftalāts (DEHP);
- **pesticīdi:** heksahlorbenzols, heksahlorbutadiēns, pentahlorbenzols, hekshlorcikloheksānu (alfa, beta, gamma) summa.

Smagie metāli. Gandrīz visās monitoringa stacijās **dzīvsudraba** koncentrācija konstatēta zem QL (0,22 mg/kg), izņemot Rēzeknes upi leļpus Rēzeknei (D463), Ķīšezeru pretī Mežaparkam (E042) un Babītes ezeru (E032SP), kur dzīvsudraba koncentrācijas attiecīgi bija 0,26, 0,29 un 0,28 mg/kg. **Kadmija** koncentrācijas vairumā gadījumu pārsniedza metodes kvantificēšanas robežu (0,18 mg/kg), bet piecos ūdensobjektos – Daugavā leļpus Daugavpils (D487), Ķīšezerā pretī Mežaparkam (E042), Juglas ezerā (E045), Alūksnes ezerā (E076) un Burtnieku ezerā (E225) konstatētās koncentrācijas attiecīgi 1,3, 1,6, 1,3, 1,4 un 2,9 mg/kg sasniedza vai pārsniedza grunts kvalitātes pirmo robežlielumu – 1 mg/kg. **Svina** koncentrācijas 12 paraugos bija zem metodes kvantificēšanas robežas (2 mg/kg), taču augstākās svina koncentrācijas novērotas Ķīšezerā pretī Mežaparkam (E042) un Alūksnes ezera (E076) sedimentos, attiecīgi 30 un 44 mg/kg. Novērotās koncentrācijas nav uzskatāmas par paaugstinātām, salīdzinot ar grunts kvalitātes pirmo robežlielumu – 100 mg/kg.

Tributilalvas katjona koncentrācija 14 paraugos bija zem metodes kvantificēšanas robežas (0,3 µg/kg), taču piecās stacijās Ķīšezerā pretī Mežaparkam un Mīlgrāvja caurtekai (E042), Juglas ezerā (E045), Alūksnes ezerā (E076) un Bērzē leļpus Dobeles (L109) tributilalvas katjona koncentrācija pārsniedza grunts kvalitātes pirmo robežlielumu 3 µg/kg, turklāt Ķīšezerā pretī Mežaparkam (E042) tā pārsniedz otro grunts kvalitātes robežlielumu (30 µg/kg), sasniedzot 35,6 µg/kg.

C10-C13 hlorkānu koncentrācija sedimentos pārsniedza metodes kvantificēšanas robežu (0,15 µg/kg) 5 ūdensobjektos: Rēzeknes upē leļpus Rēzeknei (D463), Daugavā leļpus Jēkabpils (D469), Juglas ezerā (E045), Alūksnes ezerā (E076) un Mēmelē leļpus Skaistkalnes (L159) attiecīgi 1,98, 4,5, 2,29, 0,70 un 5,33 µg/kg. Noteiktās koncentrācijas nav uzskatāmas par paaugstinātām. Pēc EK izstrādātajām vadlīnijām ir noteikts, ka C10-C13 hlorkānu koncentrācija 998 µg/kg var radīt kaitējumu tiem biotas organismiem, kuru dzīvotne ir sedimenti.

Ftalāti. Di(2-etilheksil)ftalāta (DEHP) koncentrācija sedimentos pārsniedza metodes kvantificēšanas robežu (280 µg/kg) 4 ūdensobjektos: Rēzeknes upē leļpus Rēzeknei (D463) (1300 µg/kg), Lielupē leļpus Kalnciema (L107) (670 µg/kg), Bārtā augšpus Dūkupjiem (V006SP) (290 µg/kg) un Ventā augšpus Nīgrandes (V065) (550 µg/kg). Noteiktās koncentrācijas nav uzskatāmas par paaugstinātām. Pēc EK izstrādātajām vadlīnijām ir noteikts, ka DEHP koncentrācija 100 mg/kg (100000 µg/kg) var radīt kaitējumu tiem biotas organismiem, kuru dzīvotne ir sedimenti.

Pesticīdi. Visu analizēto pesticīdu (heksahlorbenzola, heksahlorbutadiēna, pentahlorbenzola, hekshlorcikloheksānu (alfa, beta, gamma) summas) koncentrācija bija zem metožu detektēšanas robežas (MDL).

Poliaromātisko ogļūdeņražu klātbūtne sedimentos tika konstatēta gandrīz visos sedimentu paraugos. **Antracēna** koncentrācija piecos paraugos Rēzeknes upē leļpus Rēzeknes (D463), Daugavā leļpus Daugavpils (D487), Ķīšezerā pretī Mežaparkam (E042), Juglas ezera vidusdaļā (E045) un Alūksnes ezerā pārsniedza pirmo grunts kvalitātes robežlielumu (10 µg/kg) sasniedzot attiecīgi 17 µg/kg, 15 µg/kg, 42 µg/kg, 13 µg/kg un 11,1 µg/kg. Babītes ezera vidusdaļā (E032SP) antracēna koncentrācija (6,2 µg/kg) pārsniedz pusi no grunts kvalitātes robežlieluma. **Fluorantēna** koncentrācija pārsniedz pusi no grunts kvalitātes normatīva četrās monitoringa stacijās, bet Ķīšezerā pretī Mežaparkam (E042) fluorantēna koncentrācija 460 µg/kg pārsniedz grunts kvalitātes pirmo normatīvu (300 µg/kg). Augstākā **benz(a)pirēna** koncentrācija konstatēta Rīgas ūdenskrātuves (D413SP) sedimentos sasniedzot 200 µg/kg, vērtība pārsniedz pusi no grunts kvalitātes robežlieluma (300 µg/kg). Visaugstākās **benz(b)fluorantēna, benz(k)fluorantēna, benz(g,h,i)perilēna un indeno(1,2,3-cd)pirēna** koncentrācijas konstatētas Alūksnes ezera (E076) un Ķīšezera (E042) sedimentos, savukārt zemākās Gaujā leļpus Valmieras (G215) un Bārtā uz Latvijas Lietuvas robežas (V010), un Bārtā augšpus Dūkupjiem (V006SP), kur šo parametru vērtības nepārsniedz metodes kvantificēšanas robežas (skatīt 4.3.1. tabulu).

Bromdifenilēteru (BDE) radniecīgo vielu summa trīs monitoringa stacijās Rēzeknes upē leļpus Rēzeknei (D463), Ciecērē leļpus Saldus (V054) un Ventā augšpus Nīgrandes (V056) pārsniedza metodes kvantificēšanas robežu, taču konstatētās vērtības ir uzskatāmas par zemām. Pārējās monitoringa stacijās BDE koncentrācijas sedimentos bija zem metožu detektēšanas robežas.

No bīstamajām vielām 2016. gadā sedimentos monitorēti:

- **smagie metāli:** arsēns, cinks, hroms, varš;
- **fenoli:** fenolu indekss;
- **polihlorbifenili (PCB):** PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180;
- **naftas produktu ogļūdeņraži:** naftas produktu ogļūdeņražu indekss
- **pesticīdi:** DDT summa;
- **gaisošie organiskie savienojumi:** BTEX summa (benzols, toluols, etilbenzols, ksiloli).

Arsēna koncentrācija sedimentos variēja no 0,5 mg/kg Ķīšezerā pretī Mīlgrāvja caurteikai (E042) līdz 7,9 mg/kg Daugavā leļpus Daugavpils (D487). Šī metāla koncentrācija uzskatāma par salīdzinoši zemu, vērtējot pēc grunts kvalitātes pirmā robežlieluma (20 mg/kg). Zemākā **cinka** vērtība sedimentos (7,6 mg/kg) konstatēta Tosmares ezerā (E004), savukārt visaugstākā – 207 mg/kg – Ķīšezerā pretī Mežaparkam (E042), kas pārsniedz grunts kvalitātes pirmo robežlielumu – 200 mg/kg. **Hroma** koncentrācija sedimentos variē no 1,25 mg/kg Tosmares ezerā (E004) līdz 63 mg/kg Ķīšezerā pretī Mežaparkam (E042), kas pārsniedz pusi no grunts kvalitātes pirmā robežlieluma – 100 mg/kg. Visaugstākās **vara** koncentrācijas konstatētas Ķīšezerā pretī Mežaparkam (E042) un Rēzeknes upē

leļpus Rēzeknei (D463) – attiecīgi 45 un 42 mg/kg. Pārējās stacijās vara koncentrācija sedimentos bija robežās no <2 mg/kg līdz 33 mg/kg. Salīdzinot ar grunts kvalitātes pirmo robežlielumu (100 mg/kg), vara koncentrācija sedimentos 2016. gadā ir zema.

Visaugstākā **fenolu indeksa** vērtība konstatēta Babītes ezera sedimentos (E032SP) (1,02 mg/kg), pārējās stacijās fenolu indeksa vērtība sedimentos variēja no detektēšanas robežas (0,03 mg/kg) līdz 0,37 mg/kg Juglas ezerā (E045).

Polihlorbifenili sedimentos lielākajā daļā monitoringa staciju nepārsniedza metodes detektēšanas robežu (MDL), taču Daugavā leļpus Jēkabpils (D469) PCB101, PCB118, PCB138 un PCB153 koncentrācijas pārsniedz attiecīgos grunts kvalitātes pirmos robežlielumus 1,9 līdz 5,5 reizes.

Naftas produktu ogļūdeņražu indekss 5 stacijās – Rēzeknē leļpus Rēzeknes (D463), Ķīšezerā pretī Mežaparkam (E042), Alūksnes ezerā (E076), Babītes ezerā (E032SP) un Mūsā uz Latvijas Lietuvas robežas (L176), pārsniedz grunts kvalitātes normatīvus (100 mg/kg) metodes, attiecīgi sasniedzot 500, 440, 100, 330 un 390 mg/kg. Pārējās stacijās koncentrācija bija zem metodes kvantificēšanas robežas, taču jāpiemin, ka kvantificēšanas robeža (95 mg/kg) ir ļoti tuva robežlielumam.

DDT summa visos paraugos bija zem metodes detektēšanas robežas – 2,5 µg/kg, izņemot Ķīšezerā pretī Mežaparkam (E042) 15,4 µg/kg, kas pārsniedz grunts kvalitātes pirmo robežlielumu – 10 µg/kg.

BTEX summa visos paraugos bija zem detektēšanas robežas.

Visi sedimentu monitoringa ietvaros iegūtie prioritāro un bīstamo vielu rezultāti apkopoti attiecīgi 4.3.1. un 4.3.2. tabulā.

4.3.1. tabula. Prioritārās vielas ūdensobjektu sedimentos 2016. gadā.

| UBA | ŪO kods | Rādītājs | Kadmījs | Svins | Dzīvsudrabs | Tributililvas katjons | Antracēns | Fluorantēns | Benz(a)pirēns | Benz(b)fluorantēns | Benz(g,h,i)perilēns | Benz(k)fluorantēns | Indeno(1,2,3-cd)pirēns | BDE (28, 47, 99, 100, 153, 154) summa | C10- C13- Hloralkāni | Di(2-etilheksil)ftalāts | Heksahlorcikloheksānu (HCH) summa | Heksahlorbenzols | Heksahlorbutadiēns | Pentahlorbenzols |
|------------------------------------|---------|--|---------|-------|-------------|-----------------------|-----------|-------------|---------------|--------------------|---------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------|------------------|
| Robežlielums (MK 475, vielu dosjē) | | | 1 | 100 | 5 | 3 | 10 | 300 | 300 | | 800 | 200 | 600 | 310 | 998 | 100000 | | 16,9 | 493 | 400 |
| Mērvienība | | | mg/kg | mg/kg | mg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg |
| D | D413SP | Rīgas ūdenskrātuve, 1,0 km leņpus Lipšiem | 0,57 | 5,2 | <0,07 | 0,83 | 2,3 | 48 | 200 | 15 | 14 | 7,6 | 15 | <0,02 - <0,04 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| D | D463 | Rēzekne, 2,5 km leņpus Rēzeknes | 0,78 | 7,8 | 0,26 | <0,3 | 17 | 220 | 61 | 69 | 91 | 38 | 83 | 4,4 | 1,98 | 1300 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| D | D469 | Daugava, 1,5 km leņpus Jēkabpils (Zeļķu tilts) | 0,26 | 17 | <0,07 | <0,3 | 0,36 | 11,6 | 3,1 | 3,8 | 4,1 | 2,1 | 4,4 | <0,02 - <0,09 | 4,5 | <280 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| D | D487 | Daugava, 1,5 km leņpus Daugavpils | 1,3 | <2 | <0,07 | <0,3 | 15 | 28 | 7,8 | 9,1 | 10,9 | 4,9 | 11,4 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| D | D500 | Daugava, Piedruja, Latvijas - Baltkrievijas robeža | 0,31 | <2 | <0,07 | 1,91 | <0,23 | 4 | 1,04 | 1,5 | 1,8 | <0,90 | 1,7 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <280 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| D | E042 | Ķīšezers, pretī Mežaparkam | 1,6 | 30 | 0,29 | 35,6 | 42 | 460 | 130 | 130 | 140 | 80 | 160 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| D | E042 | Ķīšezers, pretī Mīlgrāvja caurtekai | 0,19 | 3,1 | <0,07 | 15,6 | 4,3 | 42 | 18 | 13 | 17 | 8,2 | 17 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| D | E045 | Juglas ezers, vidusdaļa | 1,3 | 7,5 | <0,22 | 4,58 | 13 | 150 | 50 | 56 | 55 | 33 | 66 | <0,07 - <0,12 | 2,29 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| D | E076 | Alūksnes ezers, vidusdaļa | 1,4 | 44 | <0,22 | 9,11 | 11,1 | 250 | 58 | 110 | 140 | 58 | 180 | <0,02 - <0,09 | 0,7 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| G | G201 | Gauja, 2,0 km leņpus Carnikavas, grīva | 0,69 | <2 | <0,07 | <0,3 | 0,84 | 21 | 4,8 | 5,1 | 5,3 | 2,8 | 5,8 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| G | G209 | Gauja, 1,0 km leņpus Cēsīm | 0,28 | <2 | <0,07 | 2,16 | 0,65 | 9,8 | 2,8 | 3,2 | 4,1 | 1,8 | 4,2 | <0,07 - <0,12 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| G | G215 | Gauja, 1,0 km leņpus Valmieras | 0,2 | <2 | <0,07 | <0,3 | <0,23 | 2,1 | <0,60 | <0,90 | <1,7 | <0,90 | <1,6 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| G | E225 | Burtnieku ezers, vidusdaļa | 2,9 | 12,1 | <0,22 | 1,2 | 2 | 39 | 13 | 30 | 50 | 14 | 54 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| L | L107 | Lielupe, 0,5 km leņpus Kalnciema | 0,25 | 2,23 | <0,07 | <0,3 | 3,4 | <0,3 | 20 | 20 | 18 | 12 | 19 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | 670 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| L | L109 | Bērze, 1,0 km leņpus Dobeles | 0,22 | <2 | <0,07 | 3,66 | <0,23 | 3,2 | 0,67 | <0,90 | <1,7 | <0,90 | <1,6 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| L | L143 | Lielupe, 2,5 km leņpus Jelgavas | 0,47 | 6,2 | <0,07 | <0,3 | 1,8 | 18 | 6 | 5,6 | 5,9 | 3,3 | 5,8 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| L | L159 | Mēmele, 0,5 km leņpus Skaistkalnes | 0,57 | 3,4 | <0,07 | <0,3 | 1,2 | 36 | 8,6 | 13 | 15 | 5,5 | 14 | <0,02 - <0,09 | 5,33 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| L | L176 | Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža | 0,25 | <2 | <0,07 | <0,3 | 0,64 | 13 | 1,9 | 41 | 5,5 | 1,9 | 3,8 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| L | E032SP | Babītes ezers, vidusdaļa | 0,94 | 15 | 0,28 | <0,3 | 6,2 | 190 | 31 | 58 | 53 | 29 | 53 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| V | V006SP | Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils | <0,18 | <2 | <0,07 | <0,3 | <0,07 | 1,2 | <0,60 | <0,90 | <1,7 | <0,90 | <1,6 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | 290 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| V | V010 | Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža | <0,18 | 4,1 | <0,07 | 1,49 | <0,07 | <0,9 | <0,19 | <0,90 | <0,5 | <0,3 | <1,6 | <0,07 - <0,12 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| V | V027 | Venta, Vendzava, hidroprofils | <0,18 | <0,5 | <0,07 | <0,3 | <0,23 | 3,4 | 0,75 | 1,4 | <1,7 | <0,90 | <1,6 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <280 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| V | V043 | Venta, 1,0 km leņpus Kuldīgas | <0,18 | <2 | <0,07 | 1,18 | 0,87 | 13 | 4,7 | 7,2 | 6,5 | 3,5 | 7 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| V | V054 | Ciecere, leņpus Saldus | 0,28 | 3,2 | <0,07 | 2,08 | 2,1 | 44 | 13 | 14 | 16 | 7,8 | 15 | 1,01 | <0,15 | <280 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| V | V056 | Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes | 0,25 | 2,12 | <0,07 | 0,8 | 0,68 | 11 | 2,6 | 4,2 | 4,7 | 1,9 | 4,3 | 0,265 | <0,15 | 550 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| V | E003SP | Liepājas ezers, pie Bārtas grīvas | 0,19 | 2,02 | <0,07 | <0,3 | 1,13 | 17 | 3,6 | 4,3 | 4 | 2,5 | 4,9 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| V | E003SP | Liepājas ezers, vidusdaļa | <0,18 | <2 | <0,07 | <0,3 | 0,9 | 13 | 1,7 | 2,4 | 2 | 1,4 | 2,7 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |
| V | E004 | Tosmares ezers, vidusdaļa | <0,06 | <2 | <0,07 | 0,97 | <0,23 | 1,9 | 0,9 | 1,5 | 2,4 | <0,90 | 2,6 | <0,02 - <0,09 | <0,15 | <80 | <1,9-<3,3 | <2 | <0,7 | <0,5 |

mazāks par MDL, norādīta MDL vērtība
 mazāks par QL, norādīta QL vērtība
 lielāks par pusi no robežlieluma⁴
 lielāks par robežlielumu¹

⁴ MK noteikumos Nr. 475 noteiktie grunts kvalitātes robežlielumi nav tiešā veidā attiecināmi uz sedimentu kvalitāti, bet ir izmantoti, lai salīdzinoši vērtētu paaugstinātas koncentrācijas sedimentos.

4.3.2. tabula. Bīstamās vielas ūdensobjektu sedimentos 2016. gadā.

| UBA | ŪO kods | Vielas | Arsēns | Cinks | Hroms | Varš | Fenolu indekss | Naftas produktu ogļūdeņražu indekss | PCB 138 | PCB 180 | PCB 153 | PCB 101 | PCB 52 | PCB 118 | PCB 28 | DDT summa | BTEX summa |
|------------------------------------|---------|--|--------|-------|-------|-------|----------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|-----------|------------|
| Robežlielums (MK 475, vielu dosjē) | | | 20 | 200 | 100 | 100 | | 100 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 1 | 10 | |
| Mērvienība | | | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | mg/kg |
| D | D413SP | Rīgas ūdenskrātuve 1,0 km leņpus Lipšiem | 3,9 | 45,0 | 14 | 7,3 | <0,09 | <95 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| D | D463 | Rēzekne, 2,5 km leņpus Rēzeknes | 5,0 | 144 | 21 | 42 | 0,3 | 500 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| D | D469 | Daugava 1,5 km leņpus Jēkabpils (Zelķu tilts) | 2,0 | 33,0 | 7,9 | 4,8 | <0,09 | 29 | 16 | <3 | 14 | 7,6 | <3 | 22 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| D | D487 | Daugava, 1,5 km leņpus Daugavpils | 7,9 | 90,0 | 30 | 19 | 0,22 | <95 | <3 | <1 | <3 | <3 | <1 | <3 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| D | D500 | Daugava, Piedruja, Latvijas - Baltkrievijas robeža | 2,7 | 21,1 | 8,7 | 3,7 | <0,09 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| D | E042 | Ķīšezers, pretī Mežaparkam | 6,9 | 207 | 63 | 45 | <0,09 | 440 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 15,4 | <0,3 |
| D | E042 | Ķīšezers, pretī Mīlgrāvja caurtekai | 0,5 | 17,9 | 5,5 | 9,1 | <0,03 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| D | E045 | Juglas ezers, vidusdaļa | 5,2 | 98,0 | 31 | 19 | 0,37 | 98 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| D | E076 | Alūksnes ezers, vidusdaļa | 3,0 | 126 | 27 | 25 | <0,09 | 100 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| G | G201 | Gauja, 2,0 km leņpus Carnikavas, grīva | 1,9 | 33,4 | 12,5 | 6,1 | <0,09 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| G | G209 | Gauja, 1,0 km leņpus Cēsīm | 2,7 | 20,3 | 7,2 | 3,3 | <0,09 | <95 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| G | G215 | Gauja, 1,0 km leņpus Valmieras | 3,8 | 14,0 | 4,9 | <2 | 0,14 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| G | E225 | Burtņieku ezers, vidusdaļa | 3,8 | 127 | 28 | 11,8 | <0,09 | <95 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| L | L107 | Lielupe, 0,5 km leņpus Kalnciema | 2,4 | 32,9 | 14 | 4,5 | <0,03 | <95 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| L | L109 | Bērze, 1,0 km leņpus Dobeles | 3,8 | 15,7 | 6,4 | 2,7 | 0,096 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| L | L143 | Lielupe, 2,5 km leņpus Jelgavas | 3,4 | 102 | 36 | 8,1 | 0,107 | <95 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| L | L159 | Mēmele, 0,5 km leņpus Skaistkalnes | 7,5 | 56,0 | 12,9 | 9,8 | 0,27 | <95 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| L | L176 | Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža | 2,6 | 30,3 | 11,4 | 5,5 | 0,13 | 390 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| L | E032SP | Babītes ezers, vidusdaļa | 6,3 | 100 | 55 | 33 | 1,02 | 330 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |

| UBA | ŪO kods | Viela | Arsēns | Cinks | Hroms | Varš | Fenolu indekss | Naftas produktu ogļūdeņražu indekss | PCB 138 | PCB 180 | PCB 153 | PCB 101 | PCB 52 | PCB 118 | PCB 28 | DDT summa | BTEX summa |
|------------------------------------|---------|---|--------|-------|-------|-------|----------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|-----------|------------|
| Robežlielums (MK 475, vielu dosjē) | | | 20 | 200 | 100 | 100 | | 100 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 1 | 10 | |
| Mērvienība | | | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg |
| V | V006SP | Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils | 1,7 | 12,7 | 5,3 | <2 | <0,03 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| V | V010 | Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža | 2,2 | 9,6 | 3,9 | <2 | <0,03 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| V | V027 | Venta, Venzava, hidroprofils | 2,7 | 14,1 | 6,5 | 2,5 | 0,112 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| V | V043 | Venta, 1,0 km lejpus Kuldīgas | 2,6 | 12,1 | 5,7 | 2,5 | 0,14 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| V | V054 | Ciecere, lejpus Saldus | 5,8 | 33,2 | 10,7 | 6,3 | 0,24 | <95 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| V | V056 | Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes | 2,7 | 22,1 | 8,3 | 4,8 | 0,22 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| V | E003SP | Liepājas ezers, pie Bārtas grīvas | 3,2 | 15,5 | 4,8 | <2 | <0,03 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| V | E003SP | Liepājas ezers, vidusdaļa | 1,4 | 9,1 | 2,8 | <2 | <0,09 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |
| V | E004 | Tosmares ezers, vidusdaļa | 1,1 | 7,6 | 1,25 | <0,6 | 0,3 | 29 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <2,5 | <0,3 |

mazāks par MDL, norādīta MDL vērtība
 mazāks par QL, norādīta QL vērtība
 lielāks par pusi no robežlieluma⁵
 lielāks par robežlielumu¹

⁵ MK noteikumos Nr. 475 noteiktie grunts kvalitātes robežlielumi nav tiešā veidā attiecināmi uz sedimentu kvalitāti, bet ir izmantoti, lai salīdzinoši vērtētu paaugstinātas koncentrācijas sedimentos.

4.4. Prioritārās vielas biotā

Upju un ezeru ūdensobjektu ķīmiskās kvalitātes novērtējums pēc prioritāro vielu koncentrācijas biotā ir veikts atbilstoši Direktīvā 2013/39/ES par vides kvalitātes standartiem ūdens resursu politikas jomā noteiktajiem vides kvalitātes normatīviem (VKN) biotā⁶, kas Latvijā ietverti MK noteikumos Nr.118 (12.03.2002) 1. pielikuma 3. tabulā.

Biotas piesārņojuma noteikšanai ņem asaru *Perca fluviatilis* muguras muskuļu paraugus kā potenciāli vispiemērotākos indikatororganisma orgānus dzīvsudraba un tā savienojumu noteikšanai, kā arī organiskā piesārņojuma noteikšanai. Saskaņā ar direktīvu 2013/39/ES 2016. gadā pirmo reizi tika monitorētas bioakumulatīvās vielas fluorantēns un benz(a)pirēns, kur kā indikatororganismi tika izmantoti gliemji.

2016. gadā monitorings biotā (asaros) veikts 30 monitoringa stacijās. 25 staciju paraugi tika ievākti LVAFA projekta Reģ Nr. 1-08/425/2015 “Bīstamu ķīmisku vielu apsekojums Latvijas virszemes ūdeņos” ietvaros. Daugavas upju baseinu apgabalā monitorings veikts četros upju, divos ezeru, četros stipri pārveidotos upju ūdensobjektos un vienā stipri pārveidotā ezeru ūdensobjektā. Lielupes upju baseinu apgabalā monitorings veikts piecos upju un vienā stipri pārveidotā ezeru ūdensobjektā, Gaujas upju baseinu apgabalā vienā upju un vienā ezera ūdensobjektā un Ventas upju baseinu apgabalā sešos upju, vienā ezera un vienā stipri pārveidotā upju ūdensobjektā un vienā stipri pārveidotā ezeru ūdensobjektā.

Gliemju paraugus bija plānots ievākt 31 monitoringa stacijā, taču tika ievākti 22 paraugi. Pārējās monitoringa vietās netika atrastas stabilas gliemju populācijas paraugu ievākšanai. Pilnu monitoringa vietu skatīt 4.4.1. tabulā.

Visi paraugi tika analizēti Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskajā institūtā BIOR. 2016. gadā monitorētas šādas prioritārās vielas:

- **smagie metāli:** dzīvsudrabs;
- **pesticīdi:** heksahlorbenzols, heksahlorbutadiēns, heptahlorā un tā epoksīda summa, dikofols;
- **perfluoroktānsulfoskābe un tās atvasinājumi (PFOS);**
- **heksabromciklododekāns (HBCDD):** alfa-, beta-, gamma-HBCDD summa;
- **dioksīni un dioksīniem līdzīgie savienojumi:** 7 polihloridibenzo-p-dioksīni (PCDD), 10 polihloridibenzofurāni (PCDF), 12 dioksīnam līdzīgie polihlorbifenili (PCB-DL) (skatīt 5. pielikumā);
- **bromdifenilēteri (BDE):** bromdifenilēteru radniecīgo vielu (28, 47, 99, 100, 153, 154) summa;
- **Poliaromātiskie ogļūdeņraži:** benz(a)pirēns un fluorantēns (gliemjos).

Gandrīz visās monitoringa stacijās konstatēti **dzīvsudraba** vides kvalitātes normatīva (0,02 mg/kg mitra svara) pārsniegumi (4.4.1. attēls un 4.4.1. tabula). Visaugstākā koncentrācija konstatēta Liepājas ezera (E003SP) asaros (0,458 mg/kg mitra svara), tomēr jāņem vērā, ka nevienā paraugā netiek pārsniegta Komisijas Regulā (EK) Nr. 1881/2006 noteiktā dzīvsudraba maksimāli pieļaujamā koncentrācija cilvēku uzturam paredzētajās zivīs – 0,50 mg/kg mitra svara.

Visu analizēto pesticīdu (**heksahlorbenzola, heksahlorbutadiēna, heptahlorā un tā epoksīda summas, dikofola**) koncentrācija bija zem metožu kvantificēšanas robežas (QL).

⁶ Vides kvalitātes normatīvs biotā – pieļaujamā koncentrācija biotas indikatororganismu mīksto audu mitrā masā.

Veicot paraugu analīzes **perfluoroktānsulfoskābe un tās atvasinājumi (PFOS)** tika konstatēta 18 paraugos. Augstākā koncentrācija – 0,85 µg/kg – novērota Ciecērē leļpus Saldus (V045). Jāatzīmē, ka šī koncentrācija ir 10,7 reizes zemāka par vides kvalitātes normatīvu (9,1 µg/kg).

Heksabromciklododekāns (HBCDD) konstatēts divos asaru paraugos Bērzē leļpus Dobeles (L109) un Ciecērē leļpus Saldus (V045), attiecīgi sasniedzot 0,52 un 0,61 µg/kg. Iegūtās vērtības liecina, ka piesārņojums ar HBCDD nav būtisks, salīdzinot ar vides kvalitātes normatīvu (167 µg/kg).

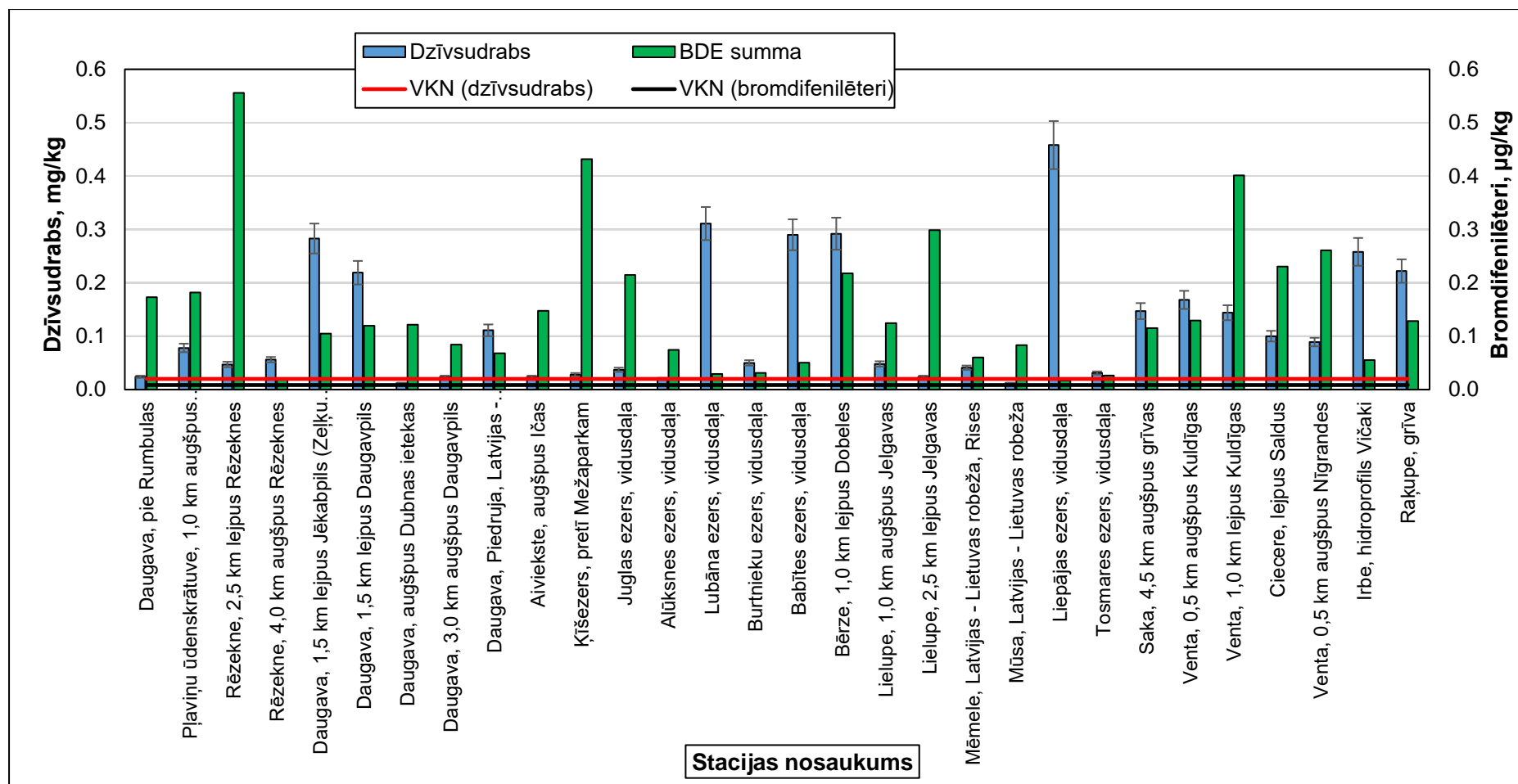
Dioksīni un dioksīniem līdzīgie savienojumi konstatēti visos monitoringa paraugos. Šai vielu grupai atbilstību vides kvalitātes normatīviem nosaka, izmantojot toksiskuma ekvivalences koeficientu (TEK)⁷. Koeficienti tiek summēti, lai varētu izvērtēt atbilstību vides kvalitātes normatīvam. 2016. gada monitoringa paraugos dioksīnu koncentrācija bija robežās no 0,071 pg/g TEK Liepājas ezerā (E003SP) līdz 2,976 pg/g TEK Rēzeknes upē leļpus Rēzeknes (D463). Nevienā paraugā netika pārsniegts vides kvalitātes normatīvs – 6,5 pg/g TEK.

Bromdifeniļēteru (BDE) radniecīgo vielu summa visās monitoringa stacijās pārsniedza vides kvalitātes normatīvu – 0,0085 µg/kg (4.4.1. attēls). BDE koncentrācija asaros bija robežās no 0,0172 µg/kg Liepājas ezerā (E003SP) līdz 0,5559 µg/kg Rēzeknes upē leļpus Rēzeknes (D463), pārsniedzot vides kvalitātes normatīvu 65 reizes.

Veicot gliemju monitoringu, visaugstākās **fluorantēna un benz(a)pirēna** koncentrācijas tika konstatētas Jugļas ezerā (E045) attiecīgi 17,65 un 0.87 µg/kg. Nevienā no paraugiem netika pārsniegti vides kvalitātes normatīvi.

2016. gadā valsts monitoringa ietvaros veiktā ķīmiskā monitoringa biotā rezultāti liecina, ka visās stacijās **ķīmiskā kvalitāte pēc biotas vides kvalitātes normatīviem ir slikta** BDE vides kvalitātes normatīvu pārsnieguma dēļ. Savukārt dzīvsudraba pārsniegumu dēļ slikta ķīmiskā kvalitāte novērota 93% monitorēto staciju.

⁷ Dioksīnu grupā ietilpstošajiem savienojumiem ir atšķirīgi toksiskās iedarbības līmeņi, tie savstarpējie tiek izlīdzināti, izmantojot Pasauls veselības organizācijas izstrādātos toksiskuma ekvivalences faktorus (TEF) (5. pielikums). Respektīvi, iegūtās vielas koncentrācija tiek sareizināta ar vielas TEF, iegūstot vielas TEK.



4.4.1. attēls. Dzīvsudraba un bromdifenilēteru koncentrācija biotā 2016. gadā.

4.4.1. tabula. Prioritārās vielas biotā 2016. gadā.

| Matrica | | | Zivis | | | | | | | | Gliemji | | |
|---------------------|---------|--|-------------|-----------|-----------|------------|-------------|----------|--------------------|------------------|---|---------------|-------------|
| Vielas/vielu grupas | | | Dzīvsudrabs | BDE summa | Dioksīni | PFOS summa | HBCDD summa | Dikofols | Heksahlorbutadiēns | Heksahlorbenzols | Heptahloro un heptahloro epoksīda summa | Benz(a)pirēns | Fluorantēns |
| Mērvienība | | | mg/kg | µg/kg | pg/g TEK* | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg | µg/kg |
| UBA | ŪO kods | Vides kvalitātes normatīvs | 0,02 | 0,0085 | 6,5 | 9,1 | 167 | 33 | 55 | 10 | 0,0067 | 5 | 30 |
| D | D413SP | Daugava, pie Rumbulas | 0,024 | 0,1731 | 0,622 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | | |
| D | D427SP | Pļaviņu ūdenskrātuve, 1,0 km augšpus Aizkraukles | 0,078 | 0,1818 | 0,283 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | | |
| D | D450 | Pededze, augšpus Alūksnes | | | | | | | | | | <0,1 | 0,53 |
| D | D463 | Rēzekne, 2,5 km lejpus Rēzeknes | 0,047 | 0,5559 | 2,976 | 0,24 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | 0,26 | 1,75 |
| D | D464SP | Rēzekne, 4,0 km augšpus Rēzeknes | 0,056 | 0,0216 | 0,081 | 0,17 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | | |
| D | D469 | Daugava, 1,5 km lejpus Jēkabpils (Zelķu tilts) | 0,283 | 0,1047 | 0,174 | 0,2 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,44 |
| D | D487 | Daugava, 1,5 km lejpus Daugavpils | 0,219 | 0,1196 | 0,175 | 0,16 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 1 |
| D | D487 | Daugava, augšpus Dubnas ietekas | 0,012 | 0,1217 | 0,180 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,55 |
| D | D500 | Daugava, 3,0 km augšpus Daugavpils | 0,024 | 0,0842 | 0,134 | 0,22 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,56 |
| D | D500 | Daugava, Piedruja, Latvijas - Baltkrievijas robeža | 0,111 | 0,0681 | 0,132 | 0,22 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | | |
| D | D530SP | Aiviekste, augšpus Ičas | 0,024 | 0,1474 | 0,478 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | | |
| D | E042 | Ķīšezers, pretī Mežaparkam | 0,028 | 0,4315 | 1,360 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | | |
| D | E045 | Juglas ezers, vidusdaļa | 0,037 | 0,2146 | 0,397 | 0,16 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | 0,87 | 17,65 |
| D | E076 | Alūksnes ezers, vidusdaļa | 0,02 | 0,0744 | 0,412 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,57 |
| D | E085SP | Lubāna ezers, vidusdaļa | 0,311 | 0,0292 | 0,082 | 0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | | |
| G | E225 | Burtnieku ezers, vidusdaļa | 0,05 | 0,0312 | 0,114 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,77 |
| G | G209 | Gauja, 1,0 km lejpus Cēsīm | | | | | | | | | | 0,2 | 3,79 |
| L | E032SP | Babītes ezers, vidusdaļa | 0,29 | 0,0502 | 0,107 | 0,33 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 1,22 |
| L | L109 | Bērze, 1,0 km lejpus Dobeles | 0,292 | 0,2177 | 0,164 | 0,66 | 0,52 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | | |
| L | L143 | Lielupe, 1,0 km augšpus Jelgavas | 0,048 | 0,1245 | 0,144 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,99 |
| L | L143 | Lielupe, 2,5 km lejpus Jelgavas | 0,024 | 0,2986 | 0,336 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | 0,28 | 1,75 |
| L | L159 | Mēmele, Latvijas - Lietuvas robeža, Rises | 0,041 | 0,0602 | 0,196 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,64 |
| L | L176 | Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža | 0,012 | 0,0832 | 0,106 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | | |
| L | L162 | Viesīte, augšpus Palupītes | | | | | | | | | | | |
| V | E003SP | Liepājas ezers, vidusdaļa | 0,458 | 0,0172 | 0,071 | 0,44 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,85 |
| V | E004 | Tosmares ezers, vidusdaļa | 0,031 | 0,0265 | 0,521 | <0,15 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 3,16 |
| V | V013SP | Saka, 4,5 km augšpus grīvas | 0,147 | 0,1149 | 0,143 | 0,49 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,51 |
| V | V043 | Venta, 0,5 km augšpus Kuldīgas | 0,168 | 0,1291 | 0,110 | 0,52 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,3 |
| V | V043 | Venta, 1,0 km lejpus Kuldīgas | 0,144 | 0,4012 | 0,298 | 0,26 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,62 |
| V | V054 | Ciecere, lejpus Saldus | 0,1 | 0,2305 | 0,248 | 0,85 | 0,61 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | 0,15 | 2,09 |
| V | V056 | Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes | 0,089 | 0,2607 | 0,207 | 0,5 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | | |
| V | V068 | Irbe, hidroprofils Vičaki | 0,258 | 0,0553 | 0,102 | 0,3 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | | |
| V | V071 | Pāce, grīva | | | | | | | | | | <0,1 | 0,52 |
| V | V072 | Raķupe, grīva | 0,222 | 0,1282 | 0,568 | 0,44 | <0,24 | <5 | <5 | <1 | <0,002 | <0,1 | 0,52 |

*TEK aprēķināts, izmantojot "lower bound" metodi, respektīvi, ja atsevišķu vielu vērtības ir zem QL, tad vērtību aizstāj ar 0.

mazāks par QL, norādīta QL vērtība
 lielāks par vides kvalitātes normatīvu
 paraugs netika ievākts
 paraugs netika plānots

5. Radioaktivitātes mērījumi virszemes ūdeņos

Radioaktivitātes mērījumi virszemes ūdeņos tika veikti 3 monitoringa stacijās (Daugavā 3,0 km augšpus Daugavpils, Daugavas grīvā un Ventā), nosakot tādu parametru koncentrācijas kā cēzijs 137, kopējā alfa starojošo radionuklīdu īpatnējā radioaktivitāte un kopējā beta starojošo radionuklīdu īpatnējā radioaktivitāte. Tika veikti arī radioaktivitātes mērījumi dzeramajā ūdenī⁸, kas šajā pārskatā netiek aplūkoti.

Ņemot vērā veikto mērījumu rezultātus, var konstatēt, ka pārsvarā noteikto parametru vērtības ir zem MDA (minimālā nosakāmā aktivitāte) vērtībām, kas atbilst dzeramā ūdens radioaktivitātes parametru kritērijiem (PADOMES DIREKTĪVA 2013/51/EURATOM (2013. gada 22. oktobris), ar ko nosaka iedzīvotāju veselības aizsardzības prasības attiecībā uz radioaktīvām vielām dzeramajā ūdenī). Kopējā alfa un beta starojošo radionuklīdu un ¹³⁷Cs īpatnējās radioaktivitātes mērījumu rezultāti Daugavā 3,0 km augšpus Daugavpils nepārsniedza MDA vērtības, savukārt Daugavas grīvā kopējās alfa un kopējās beta radionuklīdu īpatnējās radioaktivitātes mērījumu rezultāti nepārsniedz MDA vērtības. ¹³⁷Cs īpatnējās radioaktivitātes mērījumu rezultāti atradās intervālā starp MDA un QL vērtībām intervālā no 0,003 Bq/l līdz 0,006 Bq/l.

Kopējā alfa un beta starojošo radionuklīdu un ¹³⁷Cs īpatnējās radioaktivitātes mērījumu rezultāti Ventā atradās intervālā starp MDA un QL vērtībām. Ņemot vērā iepriekš minētās direktīvas III. pielikuma 1. punkta b) apakšpunktā minēto: “Ja bruto alfa aktivitāte pārsniedz 0,1 Bq/l un bruto beta aktivitāte pārsniedz 1,0 Bq/l, ir jāveic konkrētu radionuklīdu analīze”, un to, ka tās ir ļoti konservatīvas radioaktīvā piesārņojuma normas virszemes ūdenim, var uzskatīt, ka visos gadījumos nav konstatēts virszemes ūdens radioaktīvais piesārņojums, kas pārsniegtu pieļaujamās normas.

⁸ Latvijas vides aizsardzības fonda finansētais projekts “Radioaktīvo vielu novērtējums vidē”:
<https://www.meteo.lv/lapas/vide/udens/radons-dzeramaja-udeni/radons-dzeramaja-udeni?id=2185&nid=1080>

6. Dzeramā ūdens ieguvei izmantojamo virszemes ūdeņu kvalitāte

Ūdens kvalitātes normatīvi dzeramā ūdens ieguvei izmantojamiem virszemes ūdeņiem aprakstīti MK noteikumu Nr.118 6. pielikumā. Kvalitātes normatīvi tiek piemēroti pirms ūdeņu attīrīšanas atbilstoši noteiktajai kategorijai. Dzeramā ūdens ieguvei izmantojamo virszemes ūdeņu kvalitāte atbilst šo noteikumu prasībām, ja noteiktajiem robežlielumiem atbilst 95 % paraugu, bet pārējām šo noteikumu prasībām atbilst 90 % paraugu.

Ūdens paraugus dzeramā ūdens ieguvei izmantojamajos virszemes ūdensobjektos testē SIA "Rīgas ūdens" Apvienotā ūdens kvalitātes kontroles laboratorija (Akreditācijas apliecības Nr.T-165). SIA "Rīgas Ūdens" sniegtā informācija par ķīmisko analīžu rezultātiem 2016. gadā ūdens attīrīšanas stacijā "Daugava" ir iekļauta 6. pielikumā.

2016. gadā Latvijā bija tikai viens dzeramā ūdens ieguvei izmantojamais virszemes ūdens avots – Rīgas HES ūdenskrātuve. Mazais Baltezers kopš 2015. gada oktobra ar MK 15.09.2015. noteikumiem Nr. 527 ir svītrots no dzeramā ūdens ieguvei izmantojamo virszemes ūdeņu saraksta, jo to nelieto dzeramā ūdens ieguvei pēc vienkāršas fizikālas attīrīšanas. Ūdens no Mazā Baltezera caur infiltrācijas baseiniem dabīgās filtrācijas rezultātā tikai papildina pazemes ūdeņu sateces baseinu, tāpēc Mazajam Baltezeram nav jāpiemēro A1 ūdeņu kategorija ar attiecīgajiem robežlielumiem.

Analīžu rezultāti liecina, ka ūdens attīrīšanas stacijā "Daugava" saskaņā ar MK noteikumu Nr. 118 aktuālo versiju (spēkā kopš 2015. gada 3. oktobra) 6. pielikumā noteiktie fizikāli-ķīmisko parametru robežlielumi 2016. gadā nav pārsniegti. Izņēmums ir dabiskas izcelsmes organisko vielu saturu raksturojošie parametri. Ūdens krāsainībai noteiktais robežlielums (200 mg Pt/L) nav pārsniegta, bet 92 % paraugu ir pārsniegts mērķlielums (50 mg Pt/L). Arī ūdens ķīmiskā skābekļa patēriņa mērķlielums (30 mg O₂/L) 2016. gadā tika pārsniegts 92 % gadījumu (robežlielums šim parametram nav noteikts). Permanganāta indeksa vērtības 42 % gadījumu pārsniedz noteikto robežlielumu – 20 mg O₂/L). Jāatzīmē, ka Latvijas virszemes ūdeņiem kopumā ir raksturīgs paaugstināts organisko vielu saturs. To nosaka liels mežu un purvu īpatsvars sateces baseinā.

7. Pazemes ūdeņu stāvoklis

Pazemes ūdeņu monitorings ir novērošanas sistēma, kas ietver ilggadīgus, regulārus, stacionārus pazemes ūdeņu režīma – pazemes ūdens kvalitātes un kvantitātes – novērojumus.

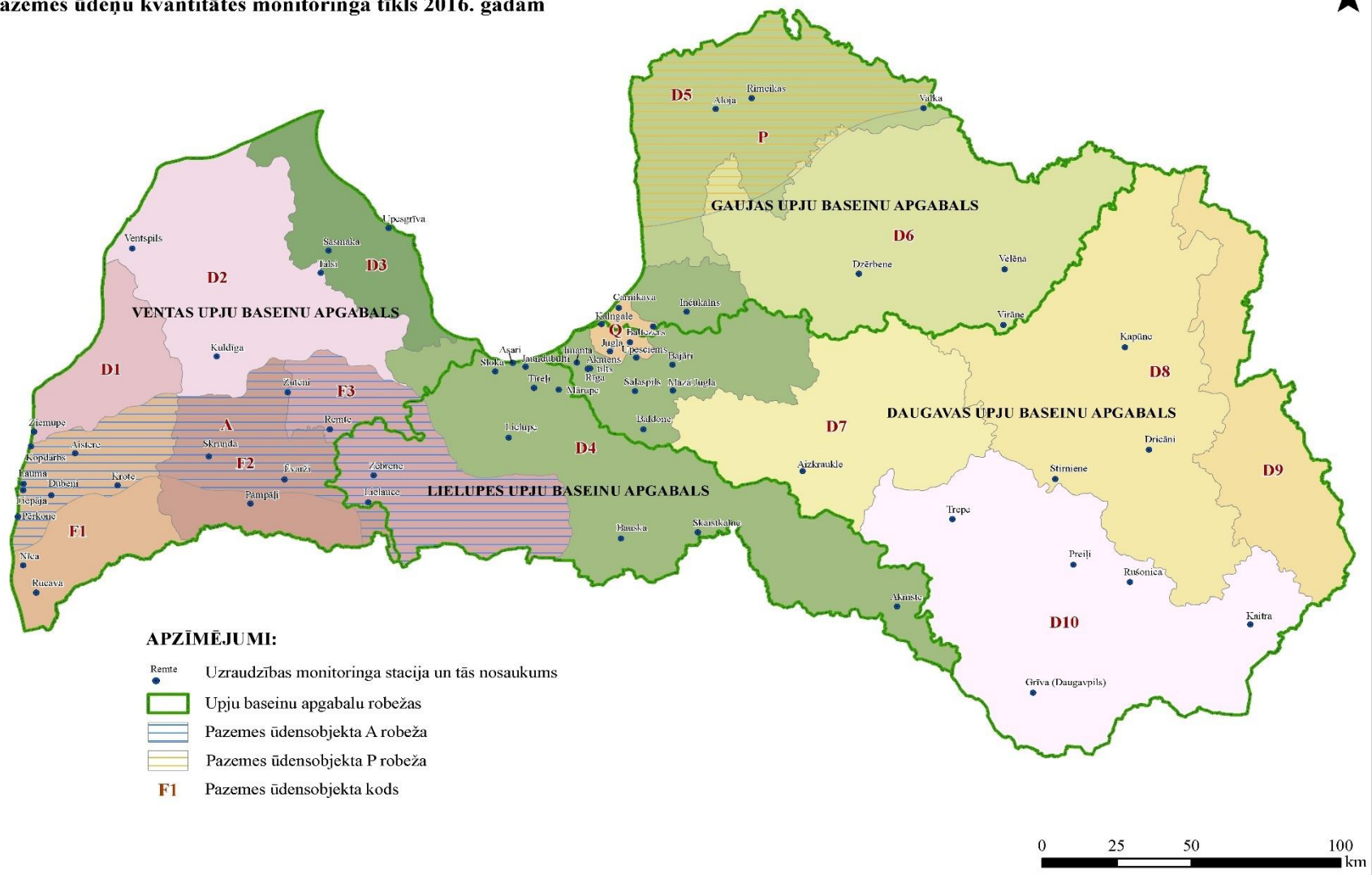
Pārskata mērķis ir apkopot un analizēt ikgadējā pazemes ūdens monitoringa ietvaros iegūto informāciju attiecībā pret daudzgadīgajiem mērījumiem, lai raksturotu pazemes ūdens līmeņu, kā arī ūdens ķīmiskā sastāva izmaiņas novērojumu punktos gada griezumā. Pārskatā apkopoti dati, kas iegūti 2016. gadā, realizējot pazemes ūdeņu monitoringu Latvijā.

7.1. Pazemes ūdeņu kvantitātes novērojumi

Pazemes ūdeņu kvantitātes novērošanas tīkls ar novērojumu staciju atrašanās vietām sniegts 7.1. attēlā un 7.1. tabulā.

Pazemes ūdeņu **kvantitātes** novērojumi 2016. gadā veikti 60 novērojumu stacijās, kopumā 305 urbumos. Kvantitātes novērtējuma ietvaros tika novēroti visi brīvās (aktīvās) ūdensapmaiņas zonas horizonti (7.2. tabula), jo tie raksturo galvenos ūdensapgādē izmantojamās saldūdens horizontus. Ūdens līmeņu mērījumu biežums novērojumu stacijās mainās no 4 reizēm gadā līdz 2 reizēm dienā, ja urbums aprīkots ar automātisko līmeņa mērītāju. 2016. gadā manuālie novērojumi urbumos tika veikti 1-2 reizes mēnesī līdz 4 reizēm gadā. Automatizētie ūdens līmeņu novērojumi tika veikti 2 reizes dienā 43 stacijās.

Pazemes ūdeņu kvantitātes monitoringa tīkls 2016. gadam



7.1.attēls. Pazemes ūdeņu kvantitātes novērojumu tīkls 2016.gadā.

7.1.tabula. Pazemes ūdeņu kvantitātes novērojumu tīkls 2016. gadā.

| Nr.p.k. | Stacijas nosaukums | Novērojumu urbumi* | Urbumu skaits kopā | Novērotie ūdens horizontu kompleksi | Līmeņu mērījumu biežums |
|---------|-----------------------|--------------------|--------------------|---|-------------------------|
| 1 | Aloja | -/2 | 2 | D _{2pr} | 2xdienā |
| 2 | Carnikava | 1/3 | 4 | Q, D _{2-3ar-am} , D _{2nr} | 2xdienā |
| 3 | Inčukalns | 1/6 | 7 | Q, D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 4 | Dzērbene | 1/2 | 3 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 4xgadā |
| 5 | Piukas | 1/3 | 4 | Q, D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 6 | Rimeikas | 3/2 | 5 | Q, D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 7 | Valka | -/1 | 1 | D _{2-3ar-am} | 4xgadā |
| 8 | Velēna | 1/1 | 2 | Q, D _{3pl-aml} | 2xdienā |
| 9 | Virāne | 1/2 | 3 | Q, D _{3pl-aml} | 2xdienā |
| 10 | Aizkraukle | 4/4 | 8 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 11 | Akmens tilts | 1/3 | 4 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 12 | Baldone | 1/6 | 7 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 13 | Bajāri | -/1 | 1 | D _{3pl-aml} | 1xmēnesī |
| 14 | Baltezers | -/4 | 4 | D _{2-3ar-am} | 1xmēnesī |
| 15 | Dricāni | 16/- | 16 | Q | 1xmēnesī |
| 16 | Grīva (Daugavpils) | 7/1 | 8 | Q, D _{2-3ar-am} | 2xmēnesī un 2xdienā |
| 17 | Imanta | 1/5 | 6 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 18 | Jugla | 1/4 | 5 | Q, D _{2-3ar-am} | 2xmēnesī |
| 19 | Kaitra | 2/2 | 4 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 1xmēnesī |
| 20 | Kalngale | 2/3 | 5 | Q, D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 21 | Kapūne | 1/1 | 2 | Q, D _{3pl-aml} | 2xdienā |
| 22 | Preiļi | 2/2 | 4 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 23 | Rušonica | -/1 | 1 | D _{3pl-aml} | 1xmēnesī |
| 24 | Salaspils | 1/3 | 4 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 25 | Stirniene | -/3 | 3 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 26 | Mazā Jugla | 2/2 | 4 | Q, D _{3pl-aml} | 1xmēnesī |
| 27 | Trepe | -/1 | 3 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 28 | Upesciems | 2/4 | 6 | Q, D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 29 | Rīga | 12/3 | 15 | Q, D _{2-3ar-am} | 2xmēnesī |
| 30 | Aknīste | 2/2 | 4 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 31 | Asari | 3/3 | 6 | Q, D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 32 | Bauska | 1/4 | 5 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 33 | Jaundubulti | 8/3 | 11 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 34 | Lielauce | 2/4 | 6 | Q, D _{3fm} , D _{3pl-aml} | 2xdienā |
| 35 | Lielupe | 9/6 | 15 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā un 2xmēnesī |
| 36 | Mārupe | 2/5 | 7 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 37 | Sloka | -/6 | 6 | D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 38 | Skaistkalne | 3/3 | 6 | Q, D _{3pl-aml} | 2xdienā |
| 39 | Tīreļi | 1/7 | 8 | D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} , D _{2nr} | 1xmēnesī |

| Nr.p.k. | Stacijas nosaukums | Novērojumu urbumi* | Urbumu skaits kopā | Novērotie ūdens horizontu kompleksi | Līmeņu mērījumu biežums |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--|-------------------------|
| 40 | Zebrene | 1/2 | 3 | Q, D _{3fm} | 2xdienā |
| 41 | Aistere | 1/2 | 3 | Q, D _{3fm} | 2xdienā |
| 42 | Dubeņi | -/1 | 1 | D _{3fm} | 1xmēnesī |
| 43 | Ēvarži | -/3 | 3 | P ₂ , C ₁ , D _{3fm} | 4xgadā |
| 44 | Kopdarbs | 1/6 | 7 | Q, D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 1xmēnesī |
| 45 | Krote | -/2 | 2 | D _{3fm} , D _{2-3ar-am} | 1xmēnesī |
| 46 | Kuldīga | 1/3 | 4 | D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} , D _{2nr} | 2xdienā |
| 47 | Lauma | -/9 | 9 | D _{3fm} , D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 48 | Liepāja | -/5 | 5 | D _{3fm} , D _{3pl-aml} | 2xdienā un 1xmēnesī |
| 49 | Nīca | -/1 | 1 | C ₁ | 1xmēnesī |
| 50 | Pampāļi | 1/3 | 4 | Q, P ₂ , D _{3fm} , D _{3pl-aml} | 1xmēnesī |
| 51 | Pērkone | 1/1 | 2 | Q, D _{3pl-aml} | 1xmēnesī |
| 52 | Remte | 9/2 | 11 | Q, D _{3fm} | 1xmēnesī un 2xdienā |
| 53 | Rucava | 5/1 | 6 | Q, D _{3fm} | 2xdienā |
| 54 | Sasmaka | 1/4 | 5 | Q, D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 55 | Skrunda | 1/8 | 9 | Q, D _{3fm} , D _{3pl-aml} , D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 56 | Talsi | -/1 | 1 | D _{2-3ar-am} | 2xdienā |
| 57 | Upesgrīva | 2/1 | 3 | Q, D _{2nr} , D ₁₋₂ | 2xdienā |
| 58 | Ventspils | 7/- | 7 | Q | 2xdienā un 1xmēnesī |
| 59 | Ziemepe | -/1 | 1 | D _{2-3ar-am} | 1xmēnesī |
| 60 | Zutēni | 1/2 | 3 | Q, D _{3fm} | 2xdienā |

*Apzīmējumi: 1/3 Novērojumu urbumu skaits (skaitītājā – gruntsūdeņi, saucējā – spiedienūdeņi).

7.2.tabula. Urbumu sadalījums pa horizontiem.

| Ūdens kompleksi | Ūdens horizonts | Urbumu skaits |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Kvartārs Q | | 127 |
| Perms P ₂ | | 2 |
| Karbons C | | 1 |
| Famena D _{3fm} | D _{3šk-C₁lt} | 1 |
| | D _{3šk} | 1 |
| | D _{3ktl} | 2 |
| | D _{3mr-ktl} | 1 |
| | D _{3žg} | 3 |
| | D _{3mr-žg} | 11 |
| | D _{3tr+snk} | 1 |
| | D _{3ak} | 1 |
| | D _{3jn-ak} | 4 |
| | D _{3krs} | 1 |
| | D _{3jn+krs} | 1 |
| | Σ | 27 |
| | Pļaviņu - Amulas D _{3pl-aml} | D _{3aml} |
| D _{3pl-aml} | | 1 |
| D _{3og} | | 1 |
| D _{3slp-og} | | 1 |
| D _{3kt+og} | | 6 |
| D _{3dg} | | 7 |
| D _{3slp+dg} | | 1 |
| D _{3slp} | | 5 |
| D _{3pl-dg} | | 3 |
| D _{3pl+slp} | | 2 |
| D _{3pl} | | 16 |
| D _{3am-slp} | | 1 |
| Σ | 46 | |

| Ūdens kompleksi | Ūdens horizonts | Urbumu skaits |
|--|------------------------------|---------------|
| Arukilas-Amatas D _{2-3ar-am} | D _{3am} | 16 |
| | D _{3gj+am} | 1 |
| | D _{3gj} | 11 |
| | D _{3gj₁} | 20 |
| | D _{3gj₂} | 13 |
| | D _{2br} | 15 |
| | D _{2ar} | 19 |
| Σ | 95 | |
| Narvas sprostslānis D _{2nr} | D _{2nr+ar} | 1 |
| | D _{2nr} | 1 |
| | D _{2pr+nr} | 1 |
| | Σ | 3 |
| Apakš un vidusdevona D ₁₋₂ | D _{2pr} | 4 |
| Kopējais novērojumu urbumu skaits | | 305 |

7.1.1. Gruntsūdeņi

Gruntsūdeņu līmeņu režīmu Latvijā lielākoties nosaka atmosfēras nokrišņu daudzums, gaisa temperatūra, iežu litoloģiskais sastāvs un teritorijas drenētības pakāpe. Pirmie divi faktori ir pastāvīgi mainīgi lielumi, kurus nosaka sezonas, gada vai daudzgadīgas klimata īpatnības konkrētajā rajonā. Ūdens saturošo iežu litoloģiskais sastāvs un teritorijas drenētības pakāpe var mainīties vienas novērojuma stacijas robežās un atkarībā no tā vietas novērojumu stacijas robežās novērotais līmeņu režīms dažādos urbumos var ievērojami atšķirties.

Gruntsūdeņu līmeņu režīms tiek ietekmēts intensīvas ūdens eksploatācijas ieguves rezultātā pilsētu apkārtnē (Rīga, Liepāja u.c.), būvmateriālu karjeru (Saurieši, Kūmas u.c.), ūdenskrātuvju (Rīgas, Pļaviņu, Ķeguma HES), meliorācijas sistēmu (polderu) u.c. objektu tuvumā. Šo objektu radītās dabīgā režīma izmaiņas, kas nav izskaidrojamas ar atmosfēras nokrišņu radītajām dabiskā režīma izmaiņām, aptver samērā nelielus iecirkņus.

Gruntsūdens līmeņu režīma sezonalitāti, kā iepriekš minēts, ietekmē meteoroloģiskie apstākļi (atmosfēras nokrišņi un temperatūra). Cikliskais gruntsūdens līmeņu barošanās izmaiņu raksturs tiek iedalīts četrās daļās:

- ziemas kritums (minimums: februāris – marta sākums) – gruntsūdens barošanās posma noslēgšanās zemo gaisa temperatūru rezultātā, aerācijas zonas sasalšanas un infiltrācijas procesu izbeigšanās;
- pavasara celšanās (maksimums: marta otrā puse – aprīlis) – pozitīvas gaisa temperatūras, ziemas perioda uzkrātās sniega segas kušana, gruntsūdeņu barošanās infiltrācijas dēļ;
- vasaras kritums (minimums: augusts – septembra sākums) – pozitīvas gaisa temperatūras, intensīva iztvaikošana no gruntsūdeņu virsmas un aerācijas zonas veģetācijas periodā;
- rudens celšanās (maksimums: oktobris – novembris) – izteikta pie liela nokrišņu daudzuma; to ietekmē gan nokrišņu daudzums, gan to intensitāte.

Gruntsūdeņu līmeņu režīma izmaiņas gada griezumā var būt maz izteiktas un režīma iedaļas var netikt izdalītas. Jāmin, ka daļai no novērojumu stacijas urbumiem, kuriem vēsturiski veikta gruntsūdens režīmu izvērtēšana, veikto mērījumu skaits bija nepietiekams, lai precīzi noteiktu pazemes ūdeņu līmeņu režīma izmaiņu amplitūdas. Tas liek secināt, ka nākamajiem izvērtējumiem būtu nepieciešams iekļaut līdzvērtīgus konkrētās novērojumu stacijas urbumus, kuros uzstādīti automātiskie ūdens līmeņu mērītāji.

2016.gadā vairākās monitoringa stacijās (7.3. tabula) tika novēroti visi gruntsūdeņu līmeņu režīmā sezonālie cikli un tas ļauj izdarīt sekojošus secinājumus:

- Ziemas kritums konstatēts visās novērojumu stacijās. Kopumā ziemas krituma amplitūda mainās no 0,22 – 1,66 m. Daugavpils novērojumu stacijas urbumā Nr.225 un Aizkraukles novērojumu stacijas urbumā Nr.262 novērots lielākais gruntsūdeņa līmeņa kritums, kas skaidrojams ar zemo gaisa temperatūra ziemas periodā.
- Pavasara celšanās lielumi ir nelieli 0,22 – 1,18 m, it īpaši piekrastes teritorijā (Ventspils, Jaundubulti). Novērojumu stacijās, kurās veikti regulāri automātiskie mērījumi (Aizkraukle un Remte), novērotais pavasara līmeņu kāpums ir ar vairāku īslaicīgu kāpumu un kritumu raksturu. Tas skaidrojams ar temperatūras svārstībām un sniega segas periodisku kušanu.
- Vasaras kritums ir novērojams visās novērojumu stacijās neatkarīgi no veikto mērījumu biežuma. 2016.gadā vasaras kritums ir laikā izstiepts – tas sākas jau aprīļa vidū un turpinās līdz septembra vidum. Novērotā gruntsūdens līmeņa vasaras krituma amplitūda mainās robežās no 0,10 – 1,14 m.

- Rudens celšanās visās novērojumu stacijās turpinājās līdz novembra beigām, kad iestājās periods ar stabilām negatīvām gaisa temperatūrām. No kopējām gruntsūdens līmeņu izmaiņām, rudens celšanās raksturīga ar strauju un īslaicīgu ūdens līmeņu celšanos. Rudens celšanās amplitūdas mainās robežās no 0,04 – 0,77 m, lielākajā daļā gadījumu tās ir mazākas par vasaras krituma amplitūdām.

Vidējie daudzgadīgie gruntsūdens līmeņi, kas apkopoti 7.3. tabulā, aprēķināti no visiem novērojuma periodā iegūtajiem ūdens līmeņu mērījumiem (ieskaitot 2016. gada mērījumus).

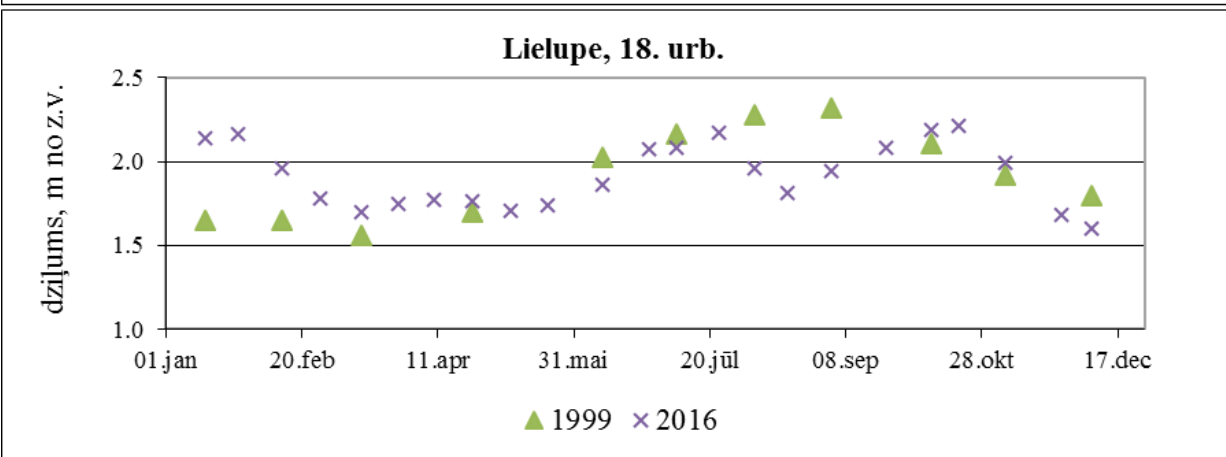
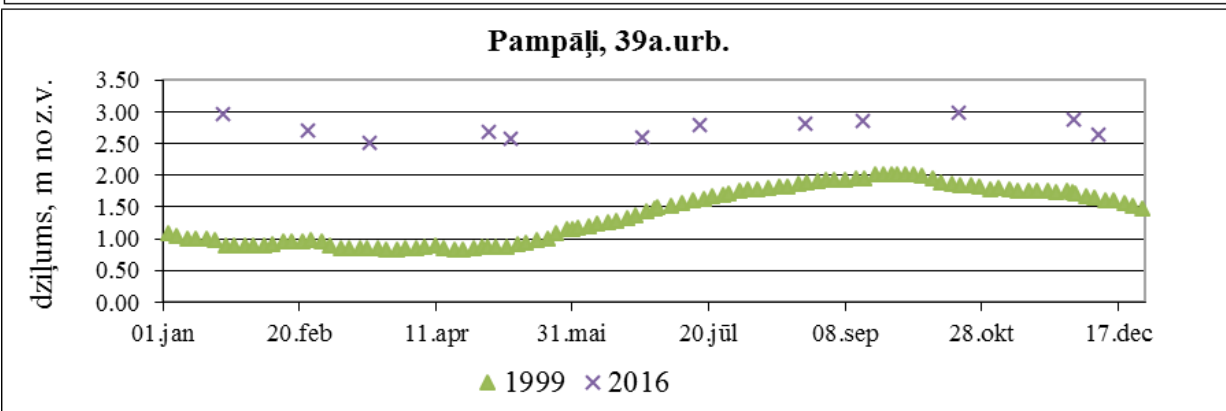
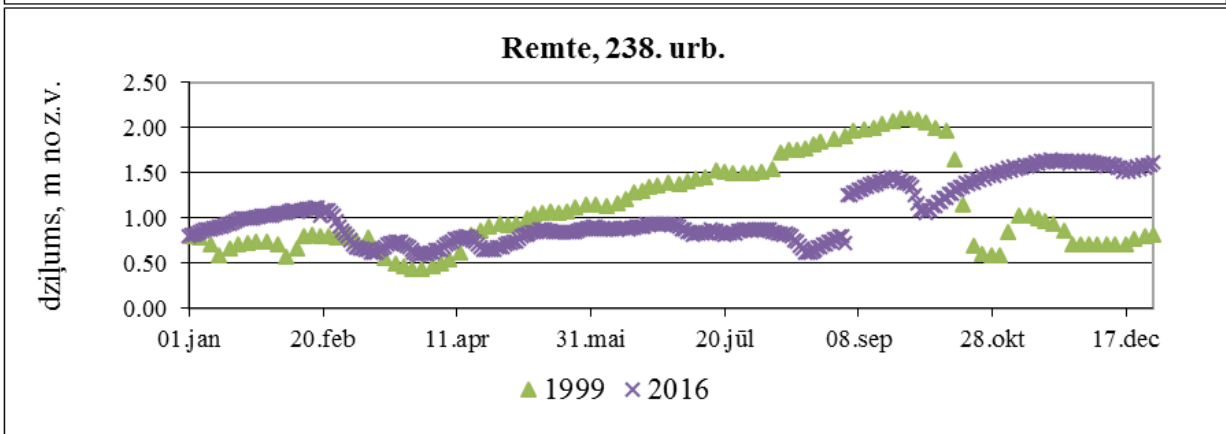
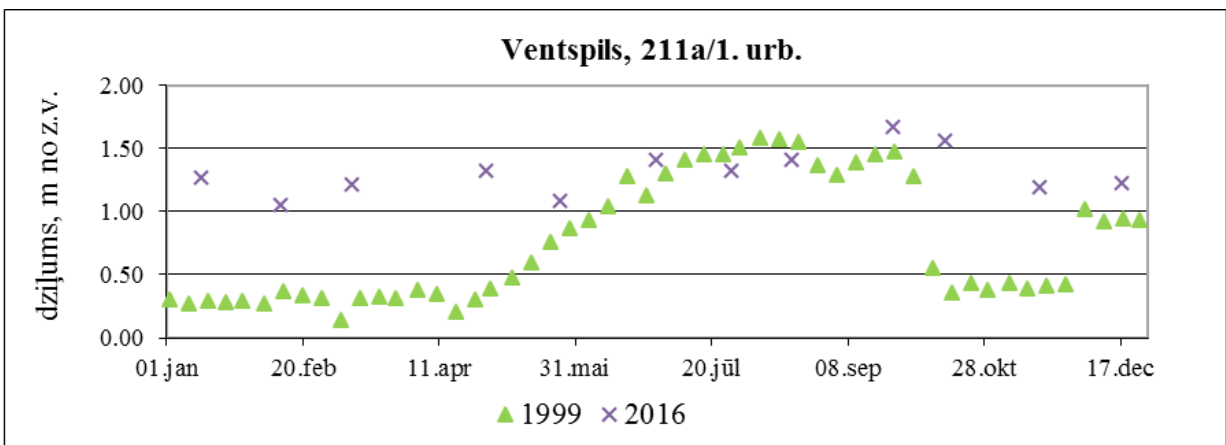
2016. gadā novērotie gruntsūdeņu līmeņi attiecībā pret 2015. gada līmeņiem ir augstāki. Izvērtējot 2016. gadā novērotos gruntsūdens līmeņus attiecībā pret vidējo daudzgadīgo līmeni, atsevišķās stacijās novērojama gruntsūdeņu līmeņa samazināšanās. Tas skaidrojams ar nelielo nokrišņu daudzumu pēdējos gados (2014. un 2015. gads) un attiecīgi gruntsūdens krājumu samazināšanos.

7.3. tabula. Gruntsūdens līmeņu režīma īpatnības 2016.gadā.

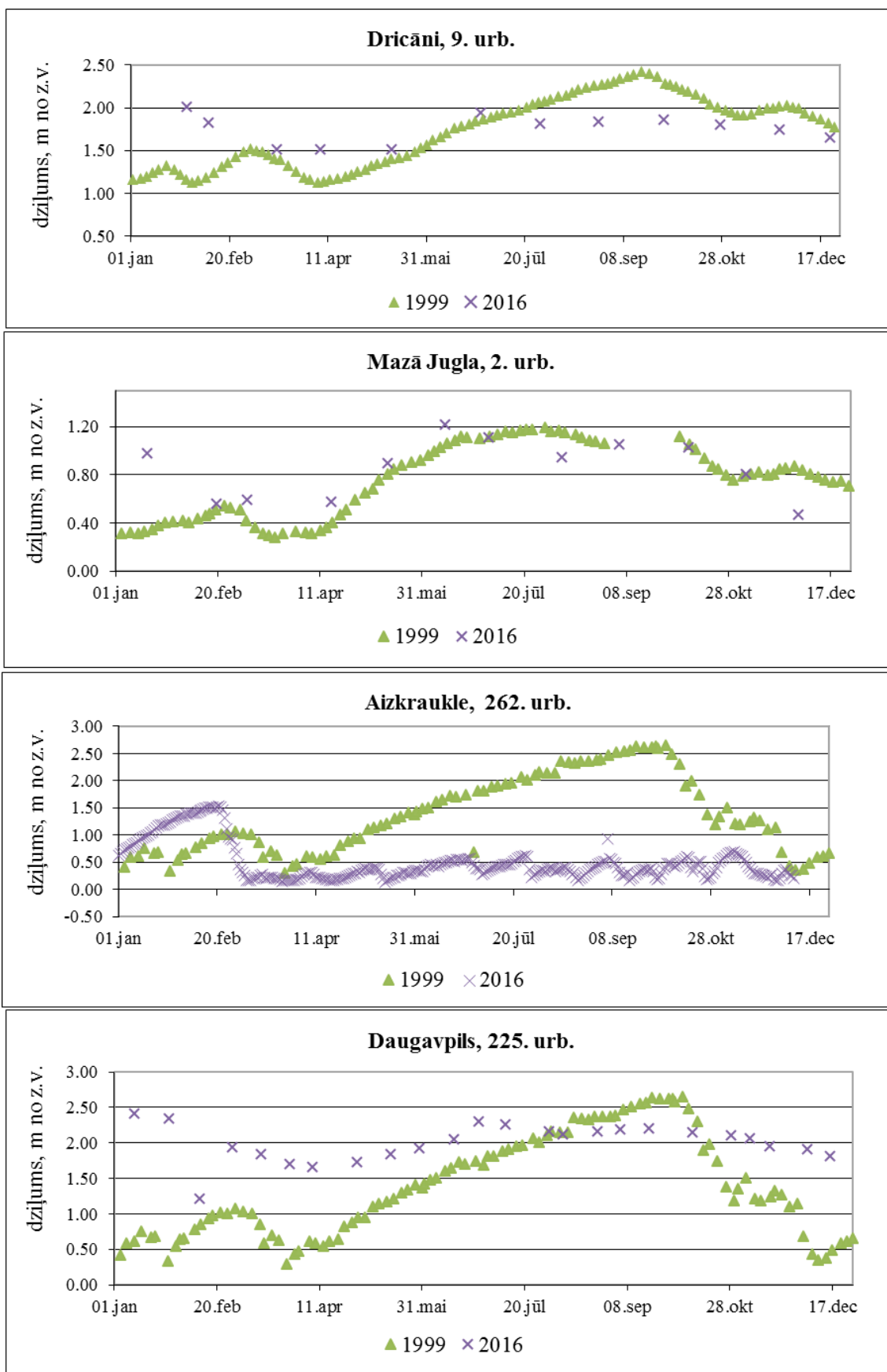
| Nr. p. k. | Novērojumu stacija, Urbuma DB Nr. | Urbuma Nr. | Novērojumu sākums | 2016.g. vid. līm., m no z.v. | Vid. daudzgad. līm., m no z.v. | 2016.g. izmaiņas pret 2015.g. | 2016.g. izmaiņas pret vid. daudzgad. līm. | Amplitūda, m* | | | | | Aerācijas zonu veidojušie ieži |
|-----------|-----------------------------------|------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|---------------|------|------|------|------|--------------------------------|
| | | | | | | | | Gada | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | Ventspils 19057 | 211a/1 | 1980 | 1,31 | 0,78 | -0,05 | -0,53 | 0,58 | 0,22 | 0,27 | 0,10 | 0,48 | smilts |
| 2 | Remte 9568 | 238 | 1976 | 1,06 | 0,99 | -0,17 | -0,07 | 1,24 | 0,50 | 1,18 | 1,14 | 0,65 | māls |
| 3 | Jaundubulti 1846 | 18 | 1960 | 1,49 | 1,45 | -0,07 | -0,04 | 0,65 | 0,29 | 0,22 | 0,56 | 0,46 | smilts |
| 4 | Lielupe 19048 | 18 | 1976 | 1,90 | 1,96 | 0,15 | 0,06 | 0,51 | 0,48 | 0,47 | 0,36 | 0,40 | smilts |
| 5 | Mazā Jugla 9576 | 2 | 1971 | 0,85 | 0,93 | 0,02 | 0,08 | 0,75 | 0,42 | 0,66 | 0,27 | 0,08 | smilts |
| 6 | Aizkraukle 9665 | 262 | 1965 | 0,50 | 1,20 | -0,14 | 0,70 | 1,38 | 1,36 | 0,46 | 0,45 | 0,77 | smilšmāls |
| 7 | Dricāni 9732 | 9 | 1972 | 1,75 | 1,71 | -0,14 | -0,04 | 0,50 | 0,50 | 0,43 | 0,13 | 0,04 | smilts |
| 8 | Daugavpils 9695 | 225 | 1967 | 2,00 | 1,98 | -0,20 | -0,02 | 1,20 | 1,20 | 0,85 | 0,19 | 0,09 | smilts |

*1 - ziemas kritums; 2 - pavasara celšanās; 3 - vasaras kritums; 4 - rudens celšanās.

Līmeņu sezonālās svārstību amplitūdas ir atkarīgas no ūdens saturošo nogulumu litoloģiskā sastāva. Gruntsūdens līmeņu svārstībām novērojams atšķirīgs līmeņu izmaiņu raksturs smilšainos un mālainos nogulumos (7.2. un 7.3. attēls). Smilšainos iežos ar mazāku mālaino nogulumu saturu ir novērojamas straujākas un izteiktākas ūdens līmeņu svārstības. Kā atskaites punktu ūdens līmeņu svārstību vērtības salīdzināšanai attiecībā pret 2016. gadu tiks izmantotas 1999. gada pazemes ūdeņu līmeņu izmaiņas. 7.2. un 7.3. attēlā redzams, ka 2016. gadā atsevišķās novērojumu stacijās ir novērots zemāks gruntsūdens līmenis (Ventspils, 211a/1, Pampāļi, 29a, Daugavpils, 225) salīdzinājumā ar 1999. gada gruntsūdeņa līmeņiem. Aizkraukle, 262 urbumā (no pavasara līdz rudens sezona beigām) 2016. gadā novērots augstāks gruntsūdens līmenis salīdzinājumā ar 1999. gadu. 2016. gadā gruntsūdeņa līmeņa svārstības urbomos gada griezumā ir vienmērīgas, atsevišķās stacijās gada pirmajā ceturksnī novērojama ūdens līmeņa pazemināšanās.

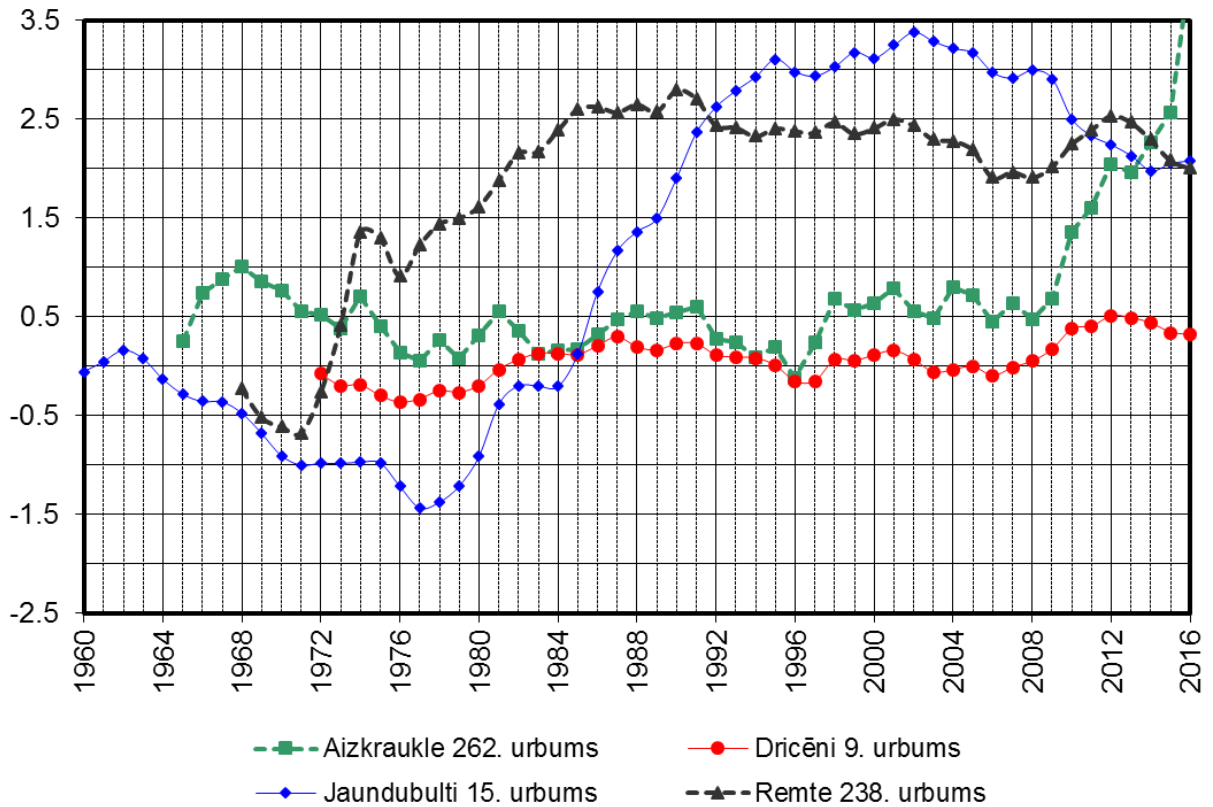


7.2.attēls. Gruntsūdeņu līmeņu svārstības 2016. pret 1999. gada līmeņiem.



7.3. attēls. Gruntsūdeņu līmeņu svārstības 2016. pret 1999. gada līmeņiem.

Gruntsūdeņu līmeņu starpību integrālās līknes dažādos novērojumu staciju urbumos (Aizkraukle 262.urb., Dricāni 9.urb., Jaundubulti 15.urb., Remte 238.urb.) liecina par gruntsūdeņu līmeņu ilggadīgām svārstībām, t.i., periodus ar zemu ūdens līmeni nomaina līmeņu celšanās periods. Iegūtās gruntsūdeņu līmeņu integrālās līknes atsevišķos novēroju staciju urbumos norāda uz atšķirīgu gruntsūdeņu līmeņu izmaiņu raksturu. Dažām novērojumu stacijām novērojamas lokālas pazemes ūdeņu izmaiņas, kas pēdējos gados nav izskaidrojamas ar atmosfēras nokrišņu izmaiņām, bet gan ar lokāla rakstura ietekmēm. Dricānu novērojumu stacijas apkārtnē ir intensīvi meliorēta, savukārt Aizkraukles novērojumu stacija atrodas salīdzinoši tuvu Pļaviņu HES ūdenskrātuvei, kas varētu izskaidrot straujo pazemes ūdeņu līmeņu kāpumu laika periodā no 2009. līdz 2016. gadam (7.4. attēls).



7.4.attēls. Gruntsūdeņu līmeņu integrālās līknes.

Gruntsūdeņu bilances raksturojums

Gruntsūdens bilances raksturojums iegūts, apstrādājot 2016.gadā iegūtos datus, izmantojot A.Ļebedeva analītisko metodi⁹, pamatojoties uz analītiskajiem bilances aprēķinu elementiem. Aprēķiniem izmantots bilances vienādojums (7.1.):

$$\mu z = \tilde{\omega}t + \Delta Q, \quad (7.1.)$$

kur: μz – gruntsūdeņu krājumu izmaiņas;

$\tilde{\omega}t$ – gruntsūdeņu infiltrācijas barošanās (iztvaikošana);

ΔQ – atcece. Atceces lielumu (ΔQ) nosaka aprēķinu ceļā.

Gruntsūdeņu krājumu izmaiņas (μz) nosaka līmeņu svārstību amplitūda, kas var tik izteikta vienādojumā (7.2.):

$$\mu z = \mu \frac{\Delta H_1 + \Delta H_0}{2}, \quad (7.2.)$$

kur: μ – ūdens atdeve,

ΔH_1 – līmeņa izmaiņas urbumā, kas atrodas augšpus plūsmas, laika periodā t , (m);

ΔH_0 – līmeņa izmaiņas urbumā, kas atrodas lejpus plūsmas, laika periodā t , (m).

Gruntsūdeņu barošanās lielumu infiltrācijas procesa rezultātu (wt) nosaka pēc līmeņu svārstībām divos urbumos, kas izvietoti gruntsūdeņu plūsmas virzienā (7.3.).

$$wt = \mu \frac{\Delta H_1 + \Delta H_0 R(\lambda)}{1 - R(\lambda)} \quad (7.3.)$$

$$R(\lambda) - \text{funkcija no } \lambda \frac{x}{2\sqrt{at}}, \quad (7.4.)$$

kur: x – attālums starp urbumiem (m);

a – slāņa līmeņu izlīdzinājums (m^2/d);

t – laika periods, kas atbilst noteiktajām līmeņa izmaiņām (ΔH).

Iegūtie bilances lielumi raksturo 2016. gada gruntsūdeņu barošanās un atslodzes raksturu (7.4. tabula). Bilances aprēķini norāda uz pozitīvu gruntsūdeņu krājumu izmaiņām 2016. gadā – no 9,0 līdz 102,85 mm, kas skaidrojams ar nokrišņu daudzumu pieaugumu 2016. gada vasaras otrajā pusē un rudens sezonā.

⁹Lebedev A.V. (1976) Methods for studying groundwater balance. M. [krievu valodā: Лебедев А. В. Методы изучения баланса грунтовых вод. М. Недра, 1976.]

7.4. tabula. 2016. gada gruntsūdeņu bilances aprēķins (*konstantes: μ – ūdens atdeve; a – līmeņlīdzinājums; x – attālums starp urbumiem).

| Postenis | Urbumu numuri | Periods | | Perioda ilgums, dnn | Līmeņa dziļums, m | | Līmeņa izmaiņas, m | Līmeņa dziļums, m | | Līmeņa izmaiņas, m | Wt, mm | μ , mm | ΔQ , mm | Konstantes* | | | |
|-------------|---------------------------|------------|------------|---------------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------------------|-------------|--------------------|---------------|----------------|-----------------|-------------|------|-----|--|
| | | no | līdz | | sākumā | beigās | | sākumā | beigās | | | | | μ | a | x | |
| Daugavpils | 228 ^a -228 | | | | 228a | | | 228 | | | | | | | | | |
| | | 01.01.2016 | 20.03.2016 | 79 | 1.59 | 0.91 | 0.68 | 2.40 | 1.80 | 0.60 | 75.25 | 83.2 | 7.95 | 0.13 | 260 | 168 | |
| | | 20.03.2016 | 17.04.2016 | 28 | 0.91 | 1.04 | -0.13 | 1.80 | 1.97 | -0.17 | -22.41 | -19.5 | 2.91 | 0.13 | 260 | 168 | |
| | | 17.04.2016 | 28.04.2016 | 11 | 1.04 | 0.91 | 0.13 | 1.97 | 1.80 | 0.17 | 22.25 | 19.5 | -2.75 | 0.13 | 260 | 168 | |
| | | 28.04.2016 | 26.07.2016 | 89 | 0.91 | 1.45 | -0.54 | 1.80 | 2.34 | -0.54 | -70.20 | -70.2 | 0.00 | 0.13 | 260 | 168 | |
| | | 26.07.2016 | 19.08.2016 | 24 | 1.45 | 1.13 | 0.32 | 2.34 | 2.03 | 0.31 | 40.25 | 40.95 | 0.70 | 0.13 | 260 | 168 | |
| | | 19.08.2016 | 06.10.2016 | 48 | 1.13 | 1.47 | -0.34 | 2.03 | 2.35 | -0.32 | -41.27 | -42.9 | -1.63 | 0.13 | 260 | 168 | |
| | | 06.10.2016 | 31.12.2016 | 86 | 1.47 | 1.07 | 0.40 | 2.35 | 1.95 | 0.40 | 52.00 | 52 | 0.00 | 0.13 | 260 | 168 | |
| | | | | | | 0.52 | | | 0.45 | 55.87 | 63.05 | 7.18 | | | | | |
| Dricāni | 9-10 | | | | 9 | | | 10 | | | | | | | | | |
| | | 21.01.2016 | 02.05.2016 | 102 | 2.01 | 1.51 | 0.50 | 1.18 | 0.36 | 0.82 | 50.00 | 39.6 | -10.40 | 0.06 | 1300 | 760 | |
| | | 02.05.2016 | 06.06.2016 | 35 | 1.51 | 1.94 | -0.43 | 0.36 | 0.86 | -0.50 | -30.03 | -27.9 | 2.13 | 0.06 | 1300 | 760 | |
| | | 06.06.2016 | 20.12.2016 | 197 | 1.94 | 1.65 | 0.29 | 0.86 | 0.28 | 0.58 | 35.91 | 26.1 | -9.81 | 0.06 | 1300 | 760 | |
| | | | | | | 0.36 | | | 0.90 | 55.88 | 37.80 | -18.08 | | | | | |
| Jaundubulti | 17-18 | | | | 17 | | | 18 | | | | | | | | | |
| | | 01.01.2016 | 26.01.2016 | 25 | 0.62 | 0.73 | -0.11 | 1.57 | 1.74 | -0.17 | -17.52 | -14 | 3.52 | 0.1 | 1900 | 439 | |
| | | 26.01.2016 | 15.05.2016 | 110 | 0.73 | 0.52 | 0.21 | 1.74 | 1.43 | 0.31 | 35.71 | 26 | -9.71 | 0.1 | 1900 | 439 | |
| | | 15.05.2016 | 27.07.2016 | 73 | 0.52 | 0.76 | -0.24 | 1.43 | 1.63 | -0.20 | -9.66 | -22 | -12.34 | 0.1 | 1900 | 439 | |
| | | 27.07.2016 | 17.08.2016 | 21 | 0.76 | 0.31 | 0.45 | 1.63 | 1.09 | 0.54 | 54.54 | 49.5 | -5.04 | 0.1 | 1900 | 439 | |
| | | 17.08.2016 | 19.10.2016 | 63 | 0.31 | 0.70 | -0.39 | 1.09 | 1.55 | -0.46 | -47.75 | -42.5 | 5.25 | 0.1 | 1900 | 439 | |
| | | 19.10.2016 | 20.11.2016 | 32 | 0.70 | 0.47 | 0.23 | 1.55 | 1.26 | 0.29 | 29.52 | 26 | -3.52 | 0.1 | 1900 | 439 | |
| 20.11.2016 | 31.12.2016 | 41 | 0.47 | 0.63 | -0.16 | 1.26 | 1.38 | -0.12 | -11.65 | -14 | -2.35 | 0.1 | 1900 | 439 | | | |
| | | | | | | -0.01 | | | 0.19 | 33.18 | 9.00 | -18.31 | | | | | |
| Lielupe | 17-18 | | | | 17 | | | 18 | | | | | | | | | |
| | | 17.02.16 | 10.03.16 | 22 | 1.60 | 1.27 | 0.33 | 2.16 | 1.70 | 0.46 | 67.05 | 43.45 | -23.60 | 0.11 | 1600 | 95 | |
| | | 10.03.16 | 03.07.16 | 115 | 1.27 | 1.84 | -0.57 | 1.70 | 2.08 | -0.38 | 23.31 | -52.25 | -75.56 | 0.11 | 1600 | 95 | |
| | | 03.07.16 | 17.08.16 | 45 | 1.84 | 1.52 | 0.32 | 2.08 | 1.81 | 0.27 | 19.30 | 32.45 | 13.15 | 0.11 | 1600 | 95 | |
| | | 17.08.16 | 18.09.16 | 32 | 1.52 | 1.76 | -0.24 | 1.81 | 2.19 | -0.38 | -65.59 | -34.1 | 31.49 | 0.11 | 1600 | 95 | |
| 18.09.16 | 31.12.16 | 104 | 1.76 | 1.21 | 0.55 | 2.19 | 1.59 | 0.60 | 83.13 | 63.25 | -19.88 | 0.11 | 1600 | 95 | | | |
| | | | | | | 0.39 | | | 0.57 | 127.21 | 52.80 | -74.41 | | | | | |
| Mazā Jugla | 2-1 | | | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | | 11.01.2016 | 04.02.2016 | 24 | 0.98 | 0.56 | 0.42 | 1.59 | 0.90 | 0.69 | 125.40 | 94.35 | -31.05 | 0.17 | 600 | 180 | |
| | | 04.02.2016 | 01.06.2016 | 118 | 0.56 | 1.22 | -0.66 | 0.90 | 1.75 | -0.85 | -166.03 | -128.35 | 37.68 | 0.17 | 600 | 180 | |
| | | 01.06.2016 | 04.08.2016 | 64 | 1.22 | 0.95 | 0.27 | 1.75 | 1.60 | 0.15 | 15.90 | 35.7 | 19.80 | 0.17 | 600 | 180 | |
| | | 04.08.2016 | 13.09.2016 | 40 | 0.95 | 1.05 | -0.10 | 1.60 | 1.70 | -0.10 | -17.00 | -17 | 0.00 | 0.17 | 600 | 180 | |
| 13.09.2016 | 09.12.2016 | 87 | 1.05 | 0.47 | 0.58 | 1.70 | 0.89 | 0.81 | 162.80 | 118.15 | -44.65 | 0.17 | 600 | 180 | | | |
| | | | | | | 0.51 | | | 0.70 | 121.07 | 102.85 | -18.22 | | | | | |
| Ventspils | 211/1-211 ^a /1 | | | | 211/1 | | | 211^a/1 | | | | | | | | | |
| | | 10.01.2016 | 02.02.2016 | 23 | 1.00 | 0.15 | 0.85 | 1.27 | 1.05 | 0.22 | -33.87 | 53.5 | 87.37 | 0.1 | 600 | 69 | |
| | | 02.02.2016 | 28.07.2016 | 177 | 0.15 | 1.39 | -1.24 | 1.05 | 1.32 | -0.27 | 307.11 | -75.5 | -382.61 | 0.1 | 600 | 69 | |
| | | 28.07.2016 | 20.08.2016 | 23 | 1.39 | 0.96 | 0.43 | 1.32 | 1.41 | -0.09 | -55.11 | 17 | 72.11 | 0.1 | 600 | 69 | |
| | | 20.08.2016 | 24.10.2016 | 65 | 0.96 | 1.35 | -0.39 | 1.41 | 1.56 | -0.15 | 30.36 | -27 | -57.36 | 0.1 | 600 | 69 | |
| 24.10.2016 | 31.12.2016 | 68 | 1.35 | 0.76 | 0.59 | 1.56 | 1.23 | 0.33 | -16.14 | 46 | 62.14 | 0.1 | 600 | 69 | | | |
| | | | | | | 0.24 | | | 0.04 | 232.35 | 14.00 | -218.35 | | | | | |

7.1.2. Spiedienūdeņi

Spiedienūdeņu līmeņu režīmu galvenokārt nosaka ģeoloģiskais griezumš un pazemes ūdeņu dinamiskās īpatnības. Līdzšinējie novērojumi norāda, ka Latvijas teritorijā visos brīvās ūdens apmaiņas zonas horizontos ir dabīgs pazemes ūdeņu režīms, izņemot „Lielās Rīgas” un Liepājas reģionu. Šajos reģionos intensīvas ūdens ieguves rezultātā deviņdesmito gadu sākumā ūdens režīms tika ietekmēts apmēram 7000 un 1000 km² platībā. Sākot ar 1992.–1993. gadu intensīvi ietekmēto teritoriju platības ir ievērojami samazinājušās un spiedienūdeņu līmeņu stabilizēšanās vērojama vēl šodien.

Spiedienūdeņu līmeņu izmaiņas galvenokārt ir ar līdzīgu izmaiņu raksturu kā gruntsūdeņiem. Gruntsūdeņu un spiedienūdeņu līmeņu izmaiņas var būt nobīdītas laikā. To ietekmē horizonta ieguluma dziļums un to iežu litoloģiskais sastāvs, kas norobežo gruntsūdeņus saturošo ūdens horizontu no analizējamā spiedienūdeņu horizonta. Lai raksturotu spiedienūdeņu līmeņu dabīgo režīmu, tika izmantoti dati no Kaitras, Carnikavas, Rimeikas un Skrundas novērojumu stacijām (7.5.–7.7. attēli).

Kaitras novērojumu stacijas (7.5. attēls) urbumi ierīkoti aktīvās ūdens apmaiņas zonas augšējā daļā līdz 83 m dziļumam. Reģionālais Narvas sprostslnānis Kaitras novērojumu stacijas teritorijā ieguļ 250 m dziļumā. Šajā rajonā raksturīga lejupejoša pazemes ūdeņu kustība – līmeņu iegulumu dziļumi samazinās, palielinoties dziļumam. 2016. gadā vidējie līmeņi griezumā no augšas uz leju ir: 1,68; 5,63; 5,81; 20,26 m no zemes virsmas un gada amplitūdas – 2,71; 0,33; 0,17; 0,33 m (gruntsūdeņi; starpmorēnu ūdens horizonts; Pļaviņu ūdens horizonts; Amatas ūdens horizonts).

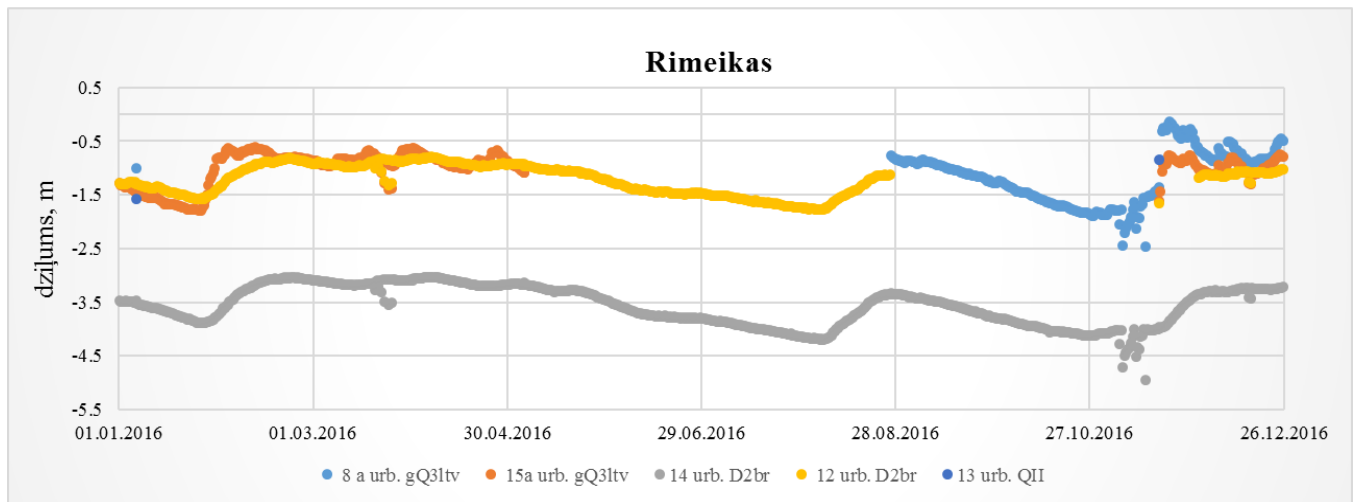
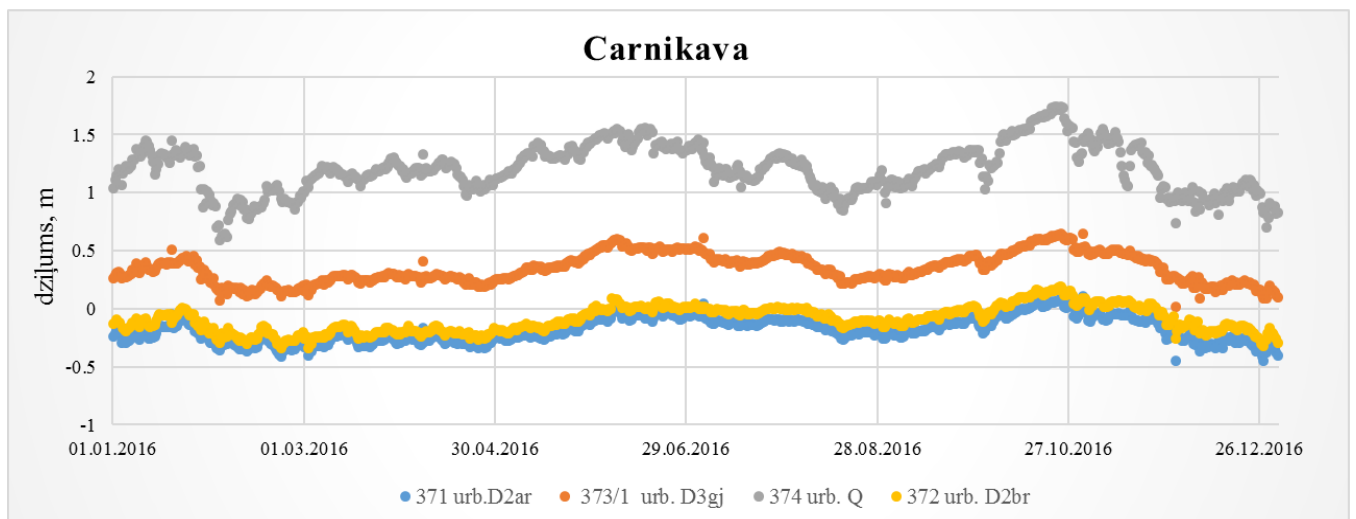
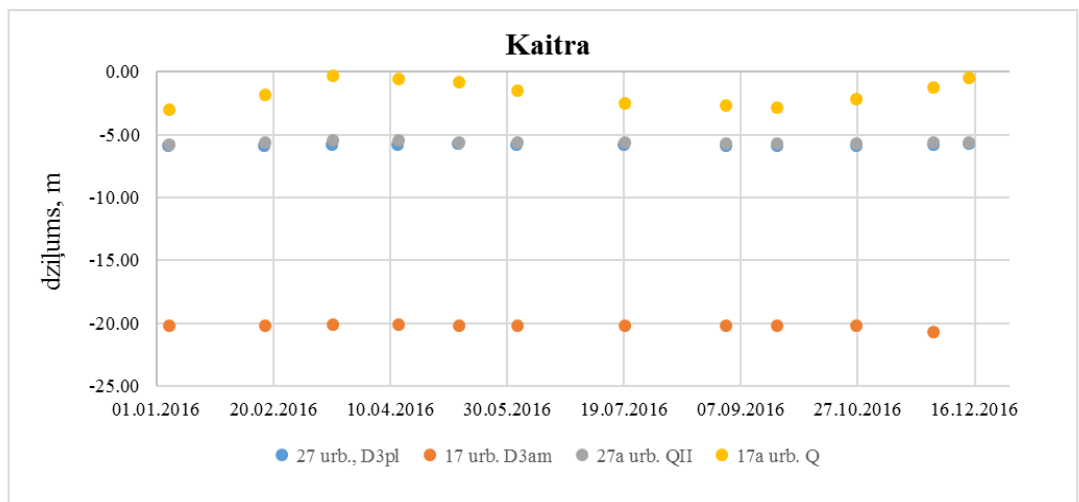
Carnikavas novērojumu stacijas urbumi (7.5. attēls) ierīkoti aktīvajā ūdens apmaiņas zonā līdz Narvas sprostslnānim, kas Carnikavas novērojumu stacijas teritorijā atrodas 203 m dziļumā. Šajā teritorijā raksturīga augšupejoša pazemes ūdeņu kustība – līmeņu iegulumu dziļumi, kā arī to amplitūdas samazinās, palielinoties dziļumam. Kwartāra, Gaujas, Burtnieku un Arukilas horizontā novēroti šādi vidējie līmeņi: 1,21; 0,35; +0,09; +0,18 m no zemes virsmas un amplitūdas: 1,15; 0,63; 0,53; 0,56 m.

Rimeikas novērojumu stacijas urbumi (7.5.attēls) ierīkoti aktīvās ūdens apmaiņas zonas augšējā daļā līdz 40 m dziļumam. Šajā rajonā raksturīgs lejupejoša pazemes ūdeņu kustības virziens – no gruntsūdeņiem uz starpmorēnu ūdens horizontu un Burtnieku ūdens horizontu. 2016.gadā vidējie līmeņi griezumā no augšas uz leju ir: -1,21; -0,99; -1,14; -1,21; -3,56 m no zemes virsmas un amplitūdā: -2,61; -2,58; -7,97; -2,87; -2,41 m.

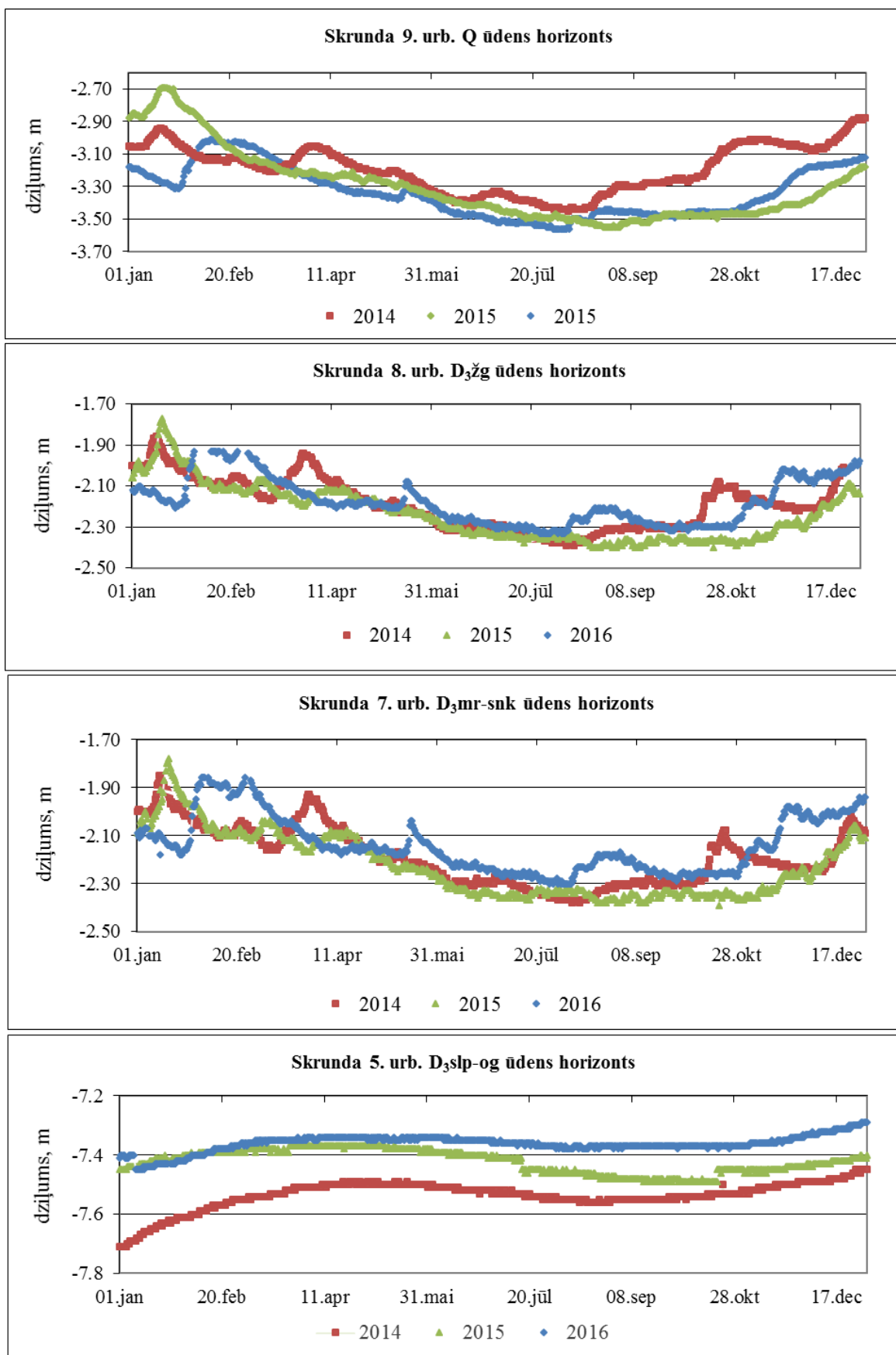
Skrundas novērojumu stacijas urbumi (7.6. un 7.7. attēls) pārstāv visus aktīvās ūdens apmaiņas zonas horizontus līdz reģionālajam Narvas sprostslnānim, kas ieguļ 396 m dziļumā. Aktīvās ūdens apmaiņas zonu 2 stāvos daļa Elejas sprostslnānis. Augšējais stāvs sevī iekļauj gruntsūdeņu (9. urb.), Žagares ūdens horizontu (8. urb.), Mūru-Sniķeres ūdens horizontu (7. urb.) un Jonišķu-Akmenes horizontu (6. urbumā netiek veikti līmeņa mērījumi). Apakšējais stāvs iekļauj Salaspils-Ogres (5. urb.), Amatas (4. urb.), Gaujas (3. urb.), Burtnieku (2. urb.) un Arukilas ūdens horizontu (1. urb.).

Augšējā un apakšējā stāva pazemes ūdeņu režīms ievērojami atšķiras. Augšējā stāva ūdens horizontu līmeņu izmaiņas lielā mērā nosaka gruntsūdeņu līmeņa režīms, savukārt apakšējā stāva ūdens horizontu līmeņus lielākoties ietekmē reģionālās likumsakarības.

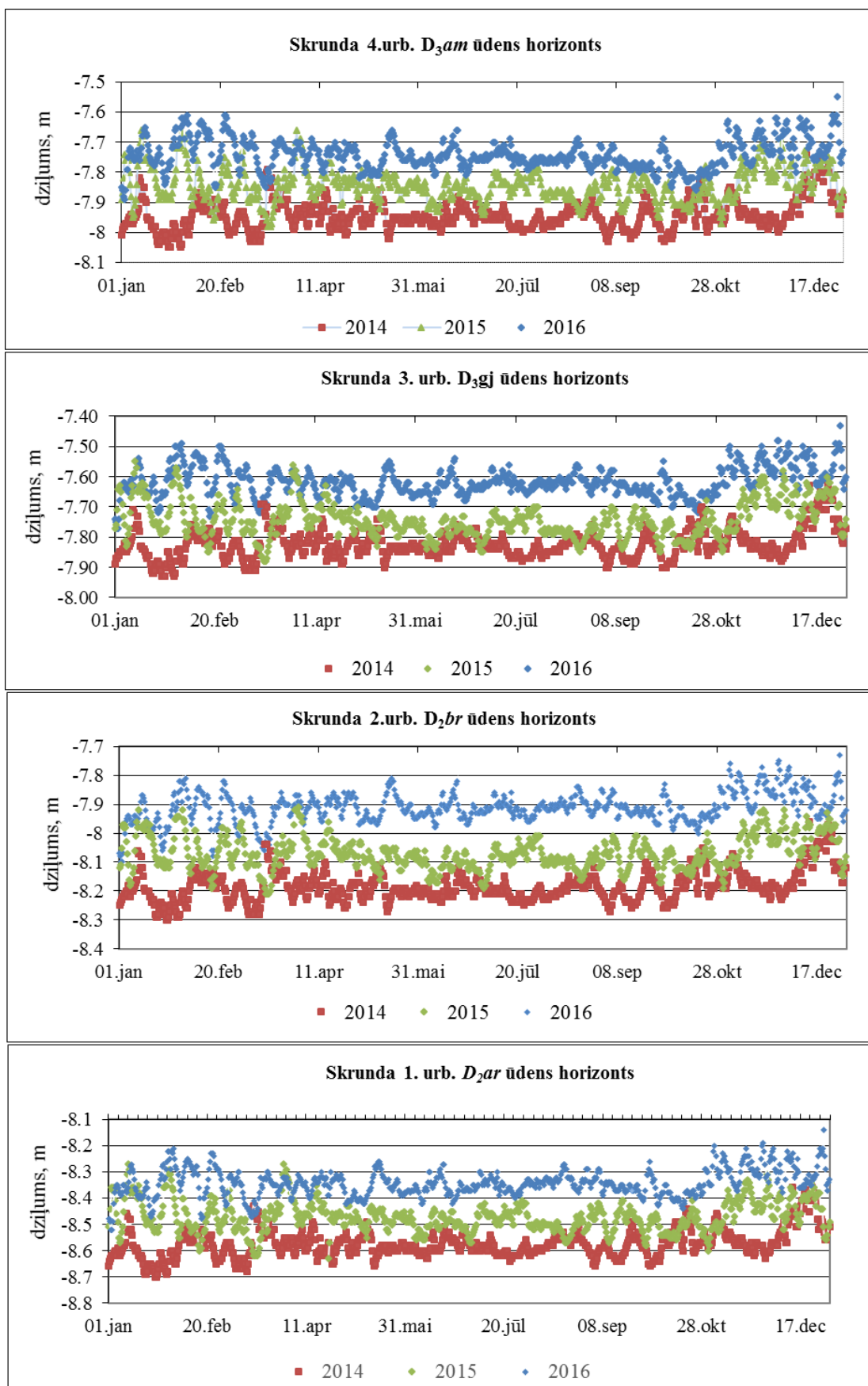
2016.gadā Skrundas novērojumu stacijas urbumos (7.6. attēls), kas atsedz augšējo stāvu, novērojama gruntsūdens līmeņa paaugstināšanās vasaras periodā (7. urb. un 8. urb.), izņemot 9. urbumu. Rudens periodā 2016. gadā novērots zemāks ūdens līmenis, salīdzinot ar 2014. gadu, bet ir vērojama ūdens līmeņa celšanās novembra mēnesī (5. urb., 7. urb. un 8. urb.). Tomēr ziemas periodā augstāki ūdens līmeņi novēroti 2015. gadā, salīdzinot ar 2016. gadu. Apakšējā stāvā šāda sakarība nav novērojama – 2016. gadā konstatēti augstāki ūdens līmeņi nekā 2014. un 2015. gadā. Iepriekš minētais ļauj izdarīt secinājumus, ka augstāk iegulošie slāņi ir pakļauti atmosfēras ietekmei. Kopumā ūdens līmeņu atšķirības no 2014. līdz 2016. gadam Skrundas novērojumu stacijās ir robežā no 0,3-0,4 m.



7.5.attēls. Pazemes ūdeņu līmeņu svārstības Kaitras, Carnikavas un Rimeikas urbumos 2016. gadā.



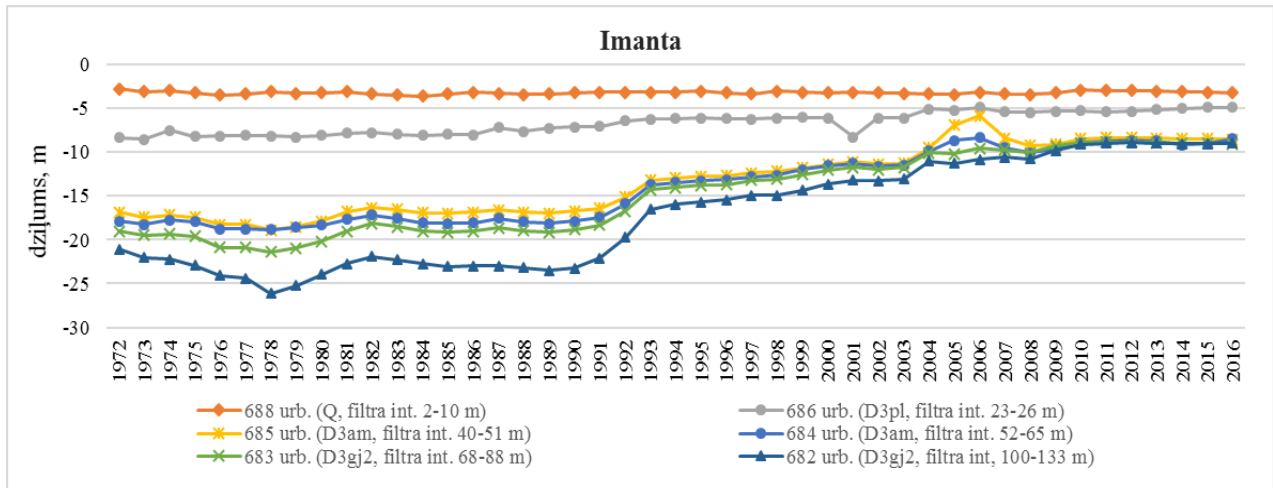
7.6.attēls. Pazemes ūdeņu līmeņu svārstības Skrundas novērojumu stacijā 2014. - 2016. gadā.



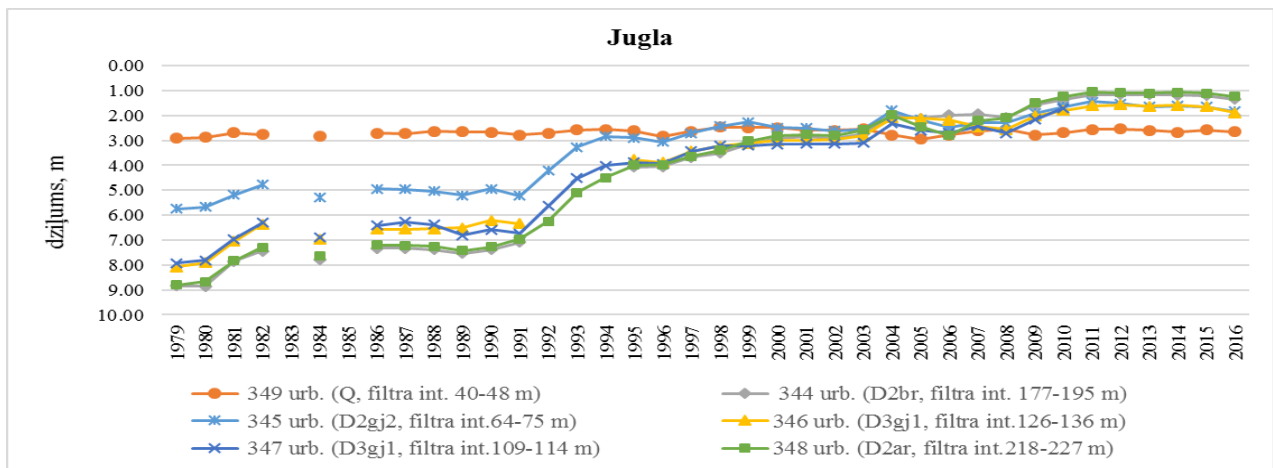
7.7.attēls. Pazemes ūdeņu līmeņu svārstības Skrundas novērojumu stacijā 2014. - 2016.gadā.

Traucētais pazemes ūdeņu režīms ūdensgūtņu rajonos

“Lielās Rīgas” reģionā līmeņu režīma novērojumi 2016. gadā aktīvās ūdens apmaiņas ūdens horizontos gan galvenajā ekspluatējamā Gaujas horizontā, gan pārējos ūdens horizontos (Pļaviņas, Amatas, Burtnieku, Arukilas), kuri piedalās Gaujas horizonta krājumu veidošanā, novērojama pazemes ūdeņu līmeņa stabilizācija (7.8. un 7.9. attēls.).



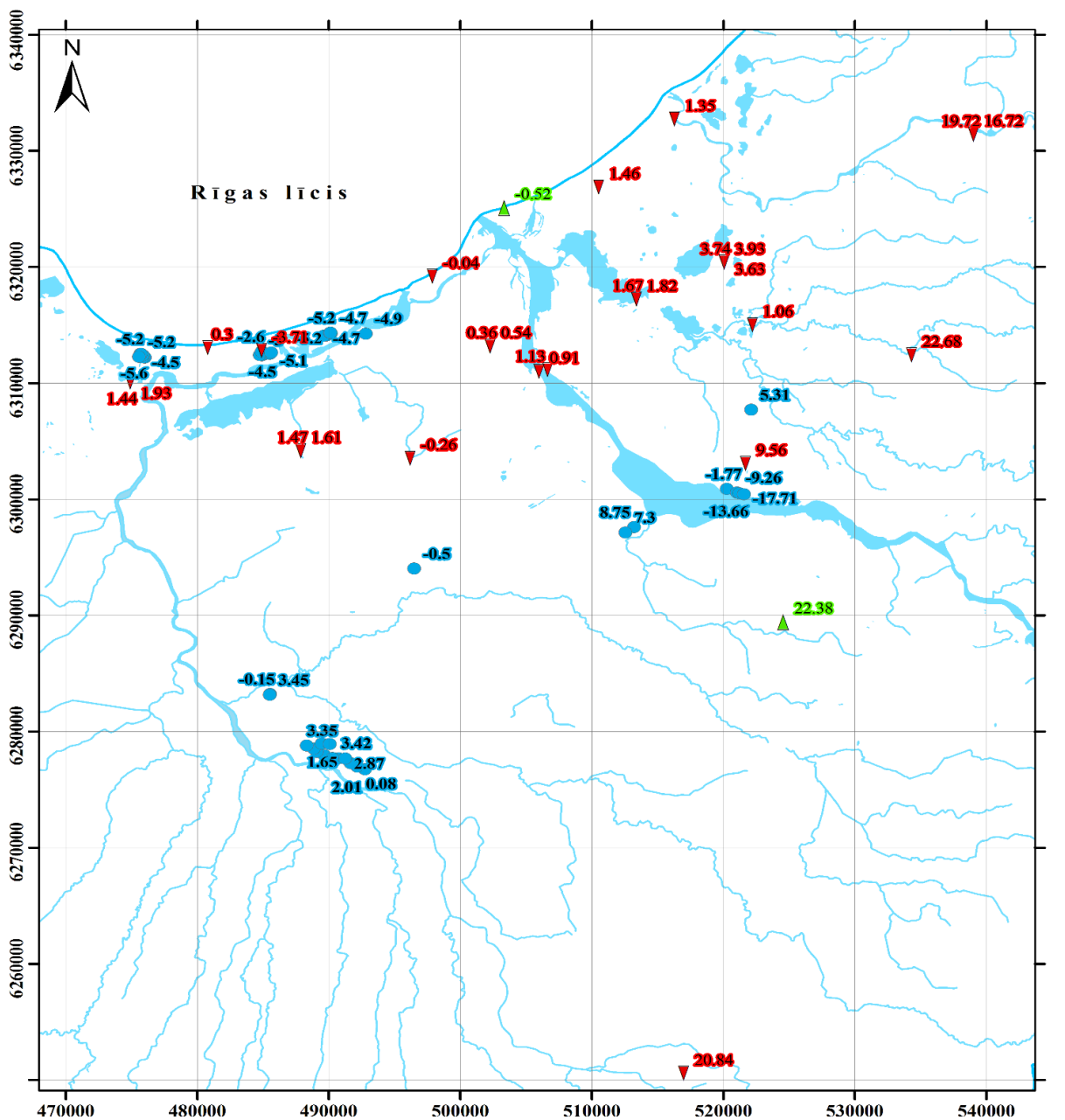
7.8. attēls. Pazemes ūdeņu līmeņu svārstības Imantā, 1972.-2016. gads.



7.9. attēls. Pazemes ūdeņu līmeņu svārstības Juglā, 1979.-2016. gads.

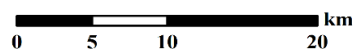
Līmeņu stabilizācija novērojama 13 km rādiusā no Rīgas depresijas piltuves centra (7.5. tabulā). Šajā rajona robežās 2016. gadā līmeņi no iepriekšējā gada līmeņiem atšķīrās par $\pm 0,01-0,44$ m, kas līdzinās gada līmeņu dabīgām izmaiņām. 7.5. tabulā parādīti aktīvās ūdens apmaiņas zonas līmeņu atjaunošanās lielumi dažādos attālos no “centra” Rīgā izmantojamajā Gaujas ūdens horizontā. Pašā “centrā” (Imantas novērojumu stacija) Gaujas horizonta ūdens līmenis atjaunojies par 17 metriem laika posmā no 1978. līdz 2016. gadam, kad pilsētā fiksēts maksimālais patēriņš (tas samazinājās pēc ūdensgūtnes no Daugavas ūdenskrātuves pieslēgšanas). Salīdzinot ar 1990. gadu (līmeņu atjaunošanās sākums), Gaujas horizonta līmenis ir atjaunojies par 14,32 m, bet, salīdzinot ar 2005. gadu, līmenis ir atjaunojies par 2 m.

Pārskatāmi depresijas piltuves izmaiņas 2012.-2015. gadam Rīgā un visā “Lielrīgas” rajonā redzama Gaujas horizonta pjezometriskās virsmas kartē (7.10. attēls).



Apzīmējumi

- ▲ D₃g_j ūdens horizonta ūdens līmenis 2015. gadā, līmenis cēlies kopš 2012. gada, abs.atz., m
- ▼ D₃g_j ūdens horizonta ūdens līmenis 2015. gadā, līmenis krities kopš 2012. gada, abs.atz., m
- D₃g_j ūdens horizontā atradnēs ierīkoto urbumu vidējais līmenis 2015. gadā, abs.atz., m



7.10. attēls. “Lielās Rīgas” reģiona Gaujas ūdens horizonta līmenis 2015. gadā un izmaiņas laika periodam no 2012. līdz 2015. gadam.

Pazemes ūdeņu līmeņu izmaiņas no 2012. līdz 2015. gadam novērtētas „Lielās Rīgas” (7.10. attēls) teritorijas galvenajam ekspluatējamam ūdens horizontam – vidusdevona Gaujas ūdens horizontam (D₃g_j). Četrus gadu novērojumu periodā gada vidējie līmeņi mainās no ±0,1 līdz 0,8 m, kas pārsniedz gada līmeņu dabīgās izmaiņas. Četrus gadu periodā pazemes ūdens līmenis Gaujas ūdens horizontā ir krities, bet,

salīdzinot ar 2004. gadu, Rīgas depresijas piltuvē situācija kopumā ir uzlabojusies un pazemes ūdens līmeņi atjaunojas⁴.

Liepājas reģionā visos brīvas ūdens apmaiņas horizontos ir novērojama ūdens līmeņu celšanās (7.5. tabula). Salīdzinot ar 2015. gadu, ūdens līmeņu celšanās Liepājas reģionā piltuves nomalē ir nevienmērīga. Laumas novērojumu stacijā deviņos novērojumu urbumos (2 km attālumā no depresijas piltuves centra) ūdens līmeņi mainās no -2,09 līdz +0,72 m. Piltuves centrā ūdens līmenis cēlies no -0,32 līdz 0,25 m, savukārt 16 km un 13 km attālumā ūdens līmenis cēlies par 0,15 m attiecībā pret 2015. gada līmeni.

Sākot ar 1990.gadu, atsevišķu horizontu vai kompleksu līmeņi depresijas piltuvē ir cēlušies:

- Mūru–Žagares – par 5.14–11.78 m,
- Jonišķu–Akmenes – par 6.53 m,
- Gaujas – no 16,46 līdz 20.76 m (2 km no centra) līdz 6.17 m (16 km no centra),
- Burtnieku – par 17.76 m (2 km no centra)
- Arukilas – no 9.27 m (2 km no centra) līdz 3.49 m (16 km no centra).

Ekspluatācijas horizontos attiecībā pret minimālajiem līmeņiem atjaunojas:

- Mūru–Žagares – par 13.95 m,
- Jonišķu–Akmenes – par 7.91 m,
- Gaujas – par 16.46–20.32 m,
- Burtnieku – par 17.76 m,
- Arukilas – par 9.52 m.

2000.gada monitoringa datu izvērtējumā¹⁰ tika minēts, ka ūdens patēriņa samazināšanās varētu sekmēt sālsūdens intrūzijas pārvietošanos Otaņķu ūdensgūtnes virzienā, jo tika uzskatīts, ka ūdens ieguve pilsētā darbojas kā barjera. Savukārt 2005.gada monitoringa datu izvērtējumā^{11,12} tika konstatēta sālsūdens intrūzijas apmēru samazināšanās un pazemes ūdeņu kvalitātes atjaunošanās, ko ietekmējusi ūdens līmeņu atjaunošanās samazinātā pazemes ūdens ieguve D₃mr-žg ūdens horizontā.

2015. un 2014.gadā veiktās ķīmiskā sastāva analīzes norāda uz pazemes ūdens kvalitātes uzlabošanos un ūdens līmeņu mērījumi norāda uz nevienmērīgu pazemes ūdeņu līmeņu atjaunošanos Liepājas reģionā. Ilgstoša līmeņu paaugstināšanās D₃mr-žg ūdens horizontā liecina par ūdens patēriņa samazināšanos pilsētas teritorijā (7.11.attēls).

Aktuālākie pētījumi, kas veikti Liepājas sālsūdens intrūzijas teritorijā¹³ norāda uz hlorīdjonu intrūzijas apmēru samazināšanos (samazinās hlorīdjonu saturs Liepājas apkārtnē, bet nemainīgs tas paliek intrūzijas centrālajā daļā). Ņemot vērā nepietiekamo datu apjomu un datu punktu nevienmērīgo izkliedi, 2001. un 2010.-2015.gada hlorīdjonu izohronu (ar vērtību >250 mg/l) telpiskais novietojums ir vāji pamatots.

¹⁰Levina, N., Levins, I., Gaile, R., Cīrulis, A. Valsts pazemes ūdeņu monitorings. 2000. gads. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas Valsts Ģeoloģijas dienests. 2001. Valsts ģeoloģijas fonda inventāra Nr. 12429

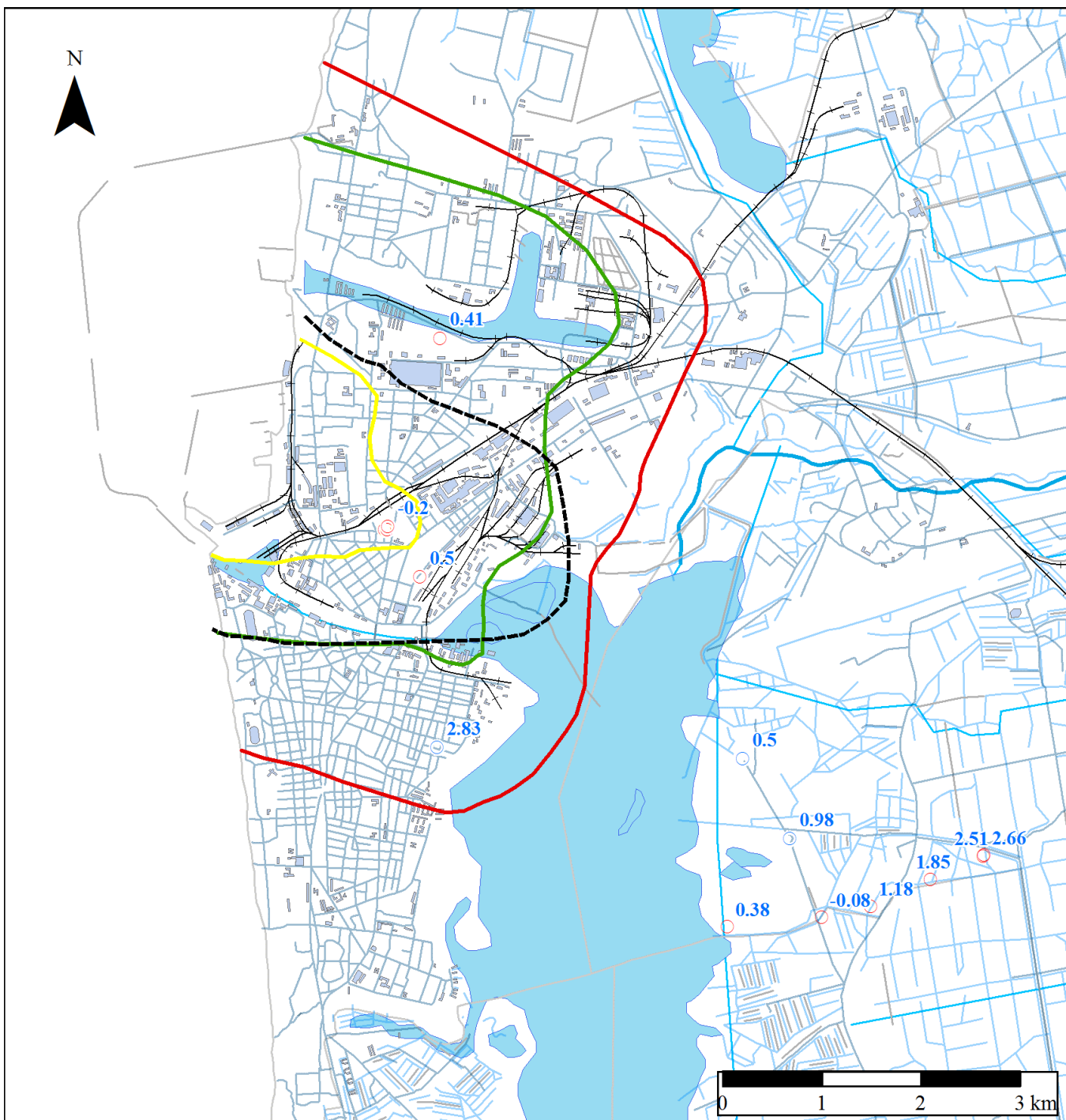
¹¹Levina, N., Levins, I., Gaile, R., Cīrulis, A., Farafonovs, N., Sevastjanova, I. Pazemes ūdeņu pamatmonitorings 2004.gads. Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs. Rīga. 2005. Valsts ģeoloģijas fonda inventāra Nr. 148441

¹²Levina, N., Levins, I., Gaile, R., Cīrulis, A., Farafonovs, N., Sevastjanova, I. Pazemes ūdeņu pamatmonitorings 2005.gads. Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs. Rīga. 2006. Valsts ģeoloģijas fonda inventāra Nr. 156291

¹³Bikse, J., Retike, I., Kalvans, A. 2016. Historical evolution of seawater intrusion into groundwater at city Liepāja, Latvija. XXIX Nordic Hydrological Conference, Kaunas, Lithuania.

Ņemot vērā to, ka Mūru–Žagares ūdens horizontā pazemes ūdeņu monitorings tika uzsākts 1962.gadā, kad Liepājas teritorijā norisinājās intensīva ūdens ieguve, nav iespējams novērtēt ūdens līmeni pie kura varētu uzskatīt, ka Liepājas depresijas piltuvē ūdens līmeņi ir atjaunojušies.

2017.gadā tiek īstenots pētnieciskais pazemes ūdeņu monitorings Liepājas jūras ūdens intrūzijas attīstības izpētei saskaņā ar Ūdens struktūrdirektīvas prasībām. Pētnieciskā pazemes ūdeņu monitoringa analīzes rezultāti tiks iekļauti 2017.gada pazemes ūdeņu kvantitātes un kvalitātes pārskatā.



Apzīmējumi:

- **0.38** Eksploatācijas urbums, tā ūdens līmenis D3 mr-žg ūdens horizontā abs. atz., m (2015.g.)
- **0.38** Novērojumu urbums, tā ūdens līmenis D3 mr-žg ūdens horizontā abs. atz., m (2015.g.)
- Hlorīdu satura izohronas (250mg/l): — 1951.g. — 1976.g. — 2001.g. - - - 2010-2015.g. (Bikše u.c., 2016)

7.11.attēls. Jūras ūdeņu ietekme un Mūru-Žagares ūdens horizonta līmeņu atjaunošanās Liepājā.

7.5.tabula. Pazemes ūdeņu līmeņu atjaunošanās "Lielrīgas" un Liepājas reģionā.

| Urbuma Nr. | Urbuma DB Nr. | Ūdens horizonts | Novērojumu periods | Līmeņu novērojumi absolūtās atzīmēs, m | | | | | | 2016.gada līmeņu atjaunošanās attiecība pret | | | |
|--|---------------|----------------------|--------------------|--|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|--|----------------|----------------|-----------------|
| | | | | Min. gada līmenis | Min. līmeņa novērojuma gads | 1990.g. | 2014.g. | 2015.g. | 2016.g. | Min. līmeni | 1990.g. līmeni | 2014.g. līmeni | 2015.g. līmenis |
| Piltuves centrs -Imanta | | | | | | | | | | | | | |
| 1a | 688 | Q | 1973-1916 | 6.38 | 1984 | 6.78 | 6.91 | 6.83 | 6.76 | 0.38 | -0.02 | -0.15 | -0.07 |
| 3a | 686 | D _{3pl} | 1973-1916 | 1.27 | 1973 | 2.89 | 5.07 | 5.19 | 5.2 | 3.93 | 2.31 | 0.13 | 0.01 |
| 4a | 685 | D _{3am} | 1973-1916 | -9.16 | 1978 | -7.8 | 1.13 | 1.12 | 1.05 | 10.21 | 8.85 | -0.08 | -0.01 |
| 5a | 684 | D _{3am} | 1973-1916 | -8.7 | 1978 | -7.71 | 0.95 | 1.08 | 1.68 | 10.38 | 8.79 | 0.73 | 0.6 |
| 6a | 683 | D _{3gj} | 1973-1916 | -12.13 | 1978 | -9.14 | 0.7 | 0.69 | 0.62 | 12.75 | 9.76 | -0.08 | -0.07 |
| 7a | 682 | D _{3gj} | 1973-1916 | -16.6 | 1978 | -13.74 | 0.49 | 0.51 | 0.58 | 17.18 | 14.32 | 0.09 | 0.07 |
| Piltuves nomale (8 km no centra) - Jugla | | | | | | | | | | | | | |
| 349 | 1505 | Q | 1979-2016 | 0.45 | 1979 | 0.81 | 0.81 | 0.9 | 0.82 | 0.37 | 0.01 | 0.01 | 0.08 |
| 345 | 1501 | D _{3gj} | 1979-2016 | -2.27 | 1979 | -1.46 | 1.88 | 1.83 | 1.65 | 3.92 | 3.11 | -0.23 | -0.18 |
| 347 | 1503 | D _{3gj} | 1979-2010 | -4.41 | 1979 | -3.08 | - | - | - | - | - | - | - |
| 346 | 1502 | D _{3gj} | 1979-2016 | -4.46 | 1979 | -2.61 | 2.01 | 1.97 | 1.72 | 6.18 | 4.58 | -0.29 | -0.25 |
| 344 | 1500 | D _{2br} | 1979-2016 | -5.23 | 1979 | -3.78 | 2.42 | 2.42 | 2.25 | 7.48 | 6.03 | -0.17 | -0.17 |
| 348 | 1504 | D _{2ar} | 1979-2016 | -5.33 | 1979 | -3.81 | 2.4 | 2.35 | 2.23 | 7.56 | 6.04 | -0.17 | -0.12 |
| Piltuves nomale (13 km no centra) -Mārupe | | | | | | | | | | | | | |
| 379 | 1578 | D _{3pl-dg} | 1985-2016 | 1.67 | 1991 | 1.75 | 5.04 | 4.84 | 4.8 | 3.13 | 3.05 | -0.24 | -0.04 |
| 378 | 1577 | D _{3am} | 1985-2016 | -2.4 | 1992 | -1.77 | 3.43 | 3.34 | 3.35 | 5.75 | 5.12 | -0.08 | 0.01 |
| 377 | 1576 | D _{3gj} | 1985-2016 | -7.92 | 1989 | -7.82 | 1.61 | 1.12 | 1.56 | 9.48 | 9.38 | -0.05 | 0.44 |
| 376 | 1575 | D _{2br} | 1985-2016 | -7.06 | 1990 | -7.06 | 1.94 | 1.5 | 1.94 | 9.0 | 9.0 | 0.0 | 0.44 |
| 375 | 1580 | D _{2ar} | 1985-2016 | -7.2 | 1990 | -7.2 | 1.94 | 1.93 | 1.91 | 9.11 | 9.11 | -0.03 | -0.02 |
| Piltuves nomale (28 km no centra) - Lielupe | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 689 | D _{3gj} | 1983-2016 | -8.84 | 1991 | -8.31 | 5.13 | 5.83 | 5.74 | 14.58 | 14.05 | 0.61 | -0.09 |
| Piltuves centrs - Liepāja (Baseina iela) | | | | | | | | | | | | | |
| XIV-B | 2649 | D _{3kt} | 1962-1979 | -5,50 | 1979 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| XIV-G | 2647 | D _{3mr-žg} | 1962-2016 | -7,87 | 1987 | -5,92 | 0,25 | -1,03 | -0,78 | 7,09 | 5,14 | -0,53 | 0,25 |
| XIV-E | 2645 | D _{3mr-žg} | 1962-2016 | -13,42 | 1988 | -11,25 | 1,23 | 0,53 | 0,53 | 13,95 | 11,78 | 0,7 | 0,0 |
| XIV-Ž | 2644 | D _{3jn-ak} | 1962-2016 | -6,25 | 1989 | -5,52 | 1,29 | 0,69 | 1,01 | 7,26 | 6,53 | 0,28 | -0,32 |
| Piltuves nomale (2 km no centra) - Lauma | | | | | | | | | | | | | |
| 465 | 862 | D _{3mr-žg} | 1988-2016 | -7,00 | 1988 | -5,58 | 0,53 | 0,59 | 0,71 | 7,71 | 6,29 | 0,18 | 0,12 |
| 464 | 861 | D _{3jn-ak} | 1988-2016 | -7,11 | 1988 | -5,78 | 0,78 | 0,93 | 0,8 | 7,91 | 6,58 | 0,2 | -0,13 |
| 463 | 860 | D _{3pl-aml} | 1988-2016 | -5,17 | 1989 | -4,81 | 0,29 | 0,58 | 1,18 | 6,35 | 5,99 | 0,89 | 0,6 |
| 462 | 859 | D _{3pl} | 1988-2016 | -5,86 | 1994 | -6,08 | 1,84 | 2,08 | -2,31 | 3,55 | 3,77 | 0,47 | -0,23 |
| 461 | 858 | D _{3am} | 1988-2016 | -7,35 | 1994 | - | 0,72 | 0,85 | 1,02 | 8,37 | - | 0,3 | 0,17 |
| 460 | 857 | D _{3gj} | 1988-2016 | -13,23 | 1991 | -12,85 | 3,49 | 3,6 | 1,51 | 14,74 | 16,46 | -3,49 | -2,09 |
| 459 | 856 | D _{3gj} | 1988-2016 | -16,91 | 1989 | -16,47 | 3,02 | 3,52 | 3,85 | 20,76 | 20,32 | 0,83 | 0,33 |
| 458 | 855 | D _{2br} | 1988-2016 | -17,22 | 1990 | -17,22 | 2,82 | 0,99 | 0,54 | 17,76 | 17,76 | -2,28 | -0,45 |
| 457 | 854 | D _{2ar} | 1988-2016 | -4,54 | 1992 | -4,29 | 4,15 | 4,26 | 4,98 | 9,52 | 9,27 | 0,83 | 0,72 |
| Piltuves nomale (16 km no centra) - Kopdarbs | | | | | | | | | | | | | |
| 434 | 852 | D _{3pl-dg} | 1985-2016 | -1,73 | 1985 | 0,37 | 2,53 | 1,89 | 1,97 | 3,7 | 1,6 | -0,56 | 0,08 |
| 433 | 851 | D _{3am} | 1985-2016 | -2,96 | 1985 | -2,52 | 3,62 | 2,89 | 2,74 | 5,7 | 5,26 | -0,88 | -0,15 |
| 431 | 850 | D _{3gj} | 1985-2016 | -3,33 | 1991 | -3,25 | 3,7 | 2,8 | 2,92 | 6,25 | 6,17 | -0,78 | 0,12 |
| 430 | 849 | D _{2br} | 1985-2016 | -3,7 | 1991 | -3,45 | - | 3,51 | 3,55 | 0,15 | 0,1 | - | 0,04 |
| 429 | 848 | D _{2ar} | 1985-2016 | -1,02 | 1992 | -0,41 | - | 2,93 | 3,08 | 4,1 | 3,49 | - | 0,15 |
| Piltuves nomale (23 km no centra) - Aistere | | | | | | | | | | | | | |
| 333 | 2509 | D _{3jn-ak} | 1973-2016 | 20,13 | 1994 | 24,6 | 22,92 | 22,87 | 23,02 | 2,89 | -1,58 | 0,1 | 0,15 |
| 332 | 2503 | D _{3gj} | līdz 2013 | 2,00 | 1991 | 4,05 | - | - | - | - | - | - | - |

7.2. Pazemes ūdeņu kvalitātes novērtējums

Pazemes ūdeņu kvalitātes novērojumu tīkls ar novērojumu staciju atrašanās vietām sniegts 7.12.attēlā.

Pazemes ūdeņu kvalitātes novērojumi 2016.gadā veikti 48 novērojumu stacijās, kopumā 116 urbumos un 30 avotos. Ūdens kvalitāte dziļākos ūdens horizontos tiek novērtēta no vienas reizes gadā līdz vienai reizei sešos gados, savukārt ūdens kvalitāte avotos un seklākos ūdens horizonta urbumos tiek veikta sezonāli (4 reizes gadā).

Hidroķīmiskie novērojumi pazemes ūdeņu monitoringa pamattīklā tiek veikti ar mērķi kontrolēt pazemes ūdeņu fona kvalitāti un to reģionālās antropogēnās izmaiņas (difūzais piesārņojums un izmaiņas, kas saistītas ar ūdens apmaiņu starp ūdens horizontiem, kas var aktivizēties pazemes ūdens ieguves rezultātā).

Dabīgo avotu pazemes ūdeņu kvalitātes novērtēšana sniedz samērā pilnīgu informāciju par interesējošo teritoriju, jo avota ūdeņi ir samērā jauni ūdeņi, kuri cirkulē paaugstinātas iežu caurlaidības zonās, tāpēc avotu ūdeņu kvalitāte ir daudz jūtīgāka pret mūsdienu zemes izmantošanu un svaigu difūzo piesārņojumu, salīdzinājumā ar ūdens kvalitāti urbumos. Tāpat avots ar lielu ūdens sateces zonu raksturo pazemes ūdeņu stāvokli lielā teritorijā un ir teritoriju reprezentējošāks.

Pazemes ūdeņu kvalitātes novērojumu tīkls 2015.-2020.gadam



7.12.attēls. Pazemes ūdeņu kvalitātes novērojumu tīkls 2016.gadā.

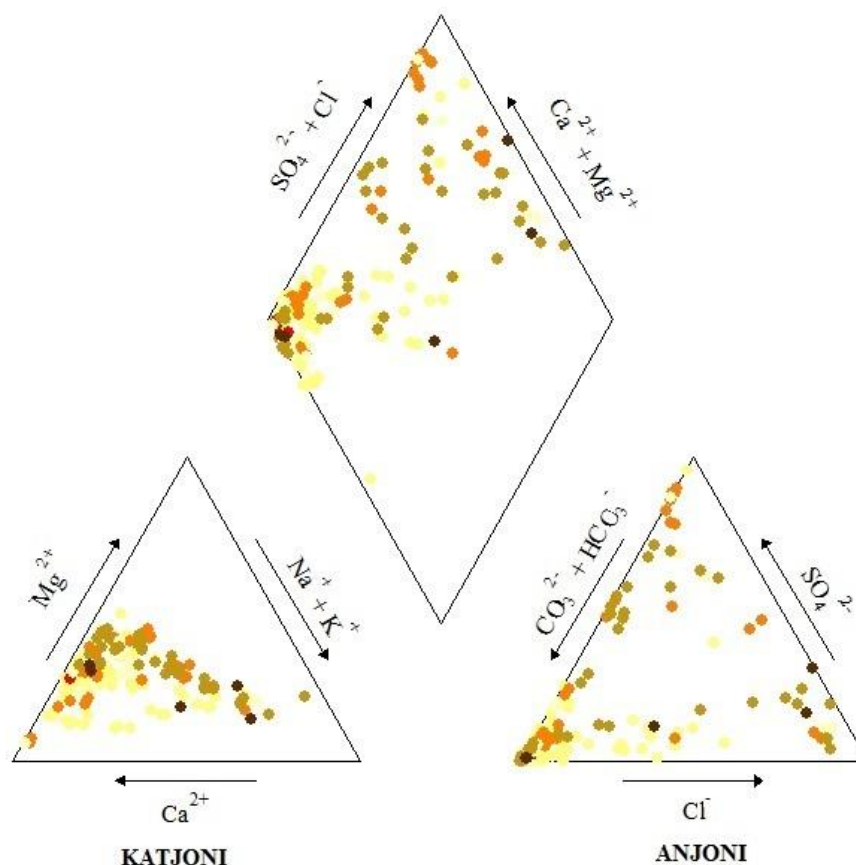
Pazemes ūdeņu kvalitātes monitorings ietver urbumu atsūkņēšanu, paraugu noņemšanu, glabāšanu, transportēšanu, paraugu testēšanai izmantotas standartizētas metodes ūdens stāvokļa analīzei un monitoringam saskaņā ar Ūdens struktūrdirektīvas 8.panta trešo daļu un 20.pantā paredzēto procedūru¹⁴.

Lauka apstākļos nosaka pH, oksidēšanās – reducēšanās potenciālu, skābekļa saturu, elektrovadītspēju un kopējo izšķīdušo dzelzi līdz to vērtības ir nostabilizējušās. Laboratorijas apstākļos paraugiem noteikti galvenie joni (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Mn , P_{tot} , PO_4^{3-}), kopējā cietība, slāpekļis un to savienojumi (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , N_{tot}), kā arī kopējais organiskais ogleklis (TOC) un ultravioletā absorbcija. Daļai pazemes ūdeņu paraugu laboratorijā tiek noteikts smago metālu saturs (Cd, Pb, Ni, Hg un As), piesārņojošie ķīmiskie elementi vietās ar lielu antropogēno ietekmi un pesticīdi lauksaimniecības zemēs un nitrātu jutīgās teritorijās.

Noņemtajos paraugos visbiežāk sastopami kalcija – magnija hidroģēnkarbonātu saldūdeņi, kas veidojušies šķīdinot karbonātus. Var tikt izdalīti novērojumu urbumi ar paaugstinātu kalcija sulfātu saturu, kas veidojas ģipšu šķīšanas rezultātā. Tāpat var tikt nodalīti pazemes ūdeņu novērojumu stacijas urbumi, kur ir novērojama pazemes ūdeņu sajaukšanās ar paaugstinātas mineralizācijas ūdeņiem, kuros dominē nātrijs un hlorīdjoni (7.13.attēlā romba vidusdaļā).

APZĪMĒJUMI

- Q
- P
- D₃fm
- D₃pl-aml
- D₂₋₃ar-am
- D₁₋₂



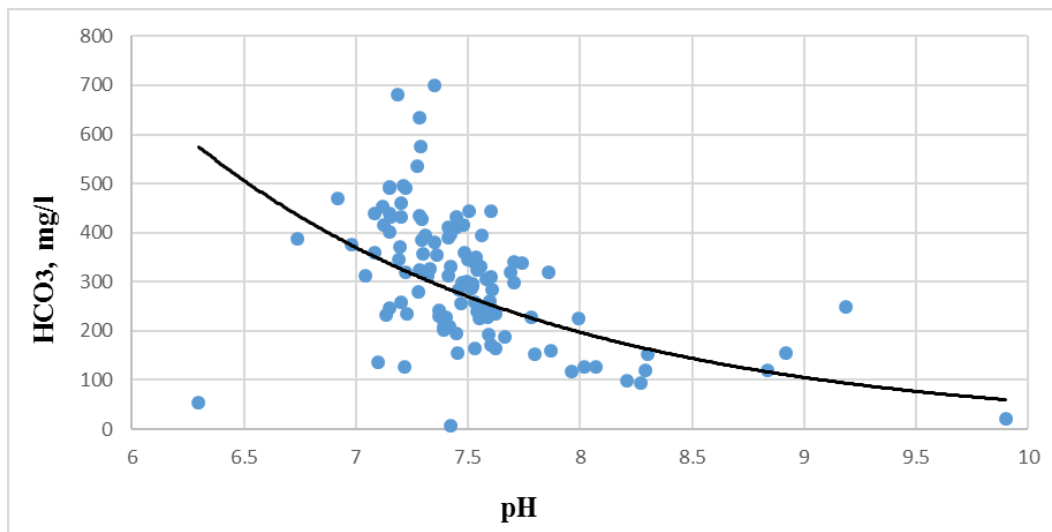
7.13.attēls. 2016.gada novērojumu staciju vidējo kvalitātes rādītāju rezultāti.

2016.gadā izdalītiem pazemes ūdeņu paraugiem raksturīga nekarbonātu cietība – augsts kalcija, magnija, hlorīdu un sulfātjonu saturs, kā arī hidroģēnkarbonātu ūdeņi ar augstu kalcija, magnija un

¹⁴ Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs. II. Ūdeņu monitoringa programma 2015.-2020.gadam. Rīga. 2015.

hidrogēnkarbonātu koncentrāciju (7.13.attēls). 2016.gadā izdalītie pazemes ūdeņu veidi neatšķiras no 2015.gada⁷ un 1997.gada Pazemes ūdeņu monitoringā izdalītajiem pazemes ūdeņu veidiem, kas iegūti, veicot pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva analīzes⁸¹⁵

Hidrogēnkarbonātu koncentrācija 2016.gada novērojumu stacijās mainījās no 21 līdz 710 mg/l un ir pretēji proporcionāla pH lielumam (7.14.attēls).



7.14.attēls. **Hidrogēnkarbonātu atkarībā no pH.**

Šī sakarība atspoguļo karbonātu līdzsvara stāvokli – ogļskābes satura pieaugums pazemes ūdeņos samazina pH un vienlaikus veicina alumīnija silikātu un karbonātu minerālu izskalošanu.

Hidrogēnkarbonātu analītisko koncentrāciju var palielināt arī pazemes ūdeņu piesārņojums ar organiska sastāva skābēm, kas ietilpst sārmainībā, pēc kuras nosaka hidrogēnkarbonātu koncentrāciju. Tāpēc pazemes ūdeņu novērojumu stacijām, kur hidrogēnkarbonātu koncentrācijas pārsniedz 500-700 mg/l jāpievērš uzmanība kā iespējamām pazemes ūdeņu piesārņojuma pazīmēm. Šādas augstas koncentrācijas 2016.gadā tika novērotas desmit novērojumu stacijās (Aizkraukle-278 un 280; Akmens tilts-3; Remte-239 un 240; Upesciems-367; Lielaucē-41; Lielupe-3; Skaistkalne-14; Sasmaka-28). Tomēr atlikušie ūdens kvalitātes rādītāji un ūdens horizontu ģeokīmiskie apstākļi ļauj domāt, ka tās ir dabiskas koncentrācijas.

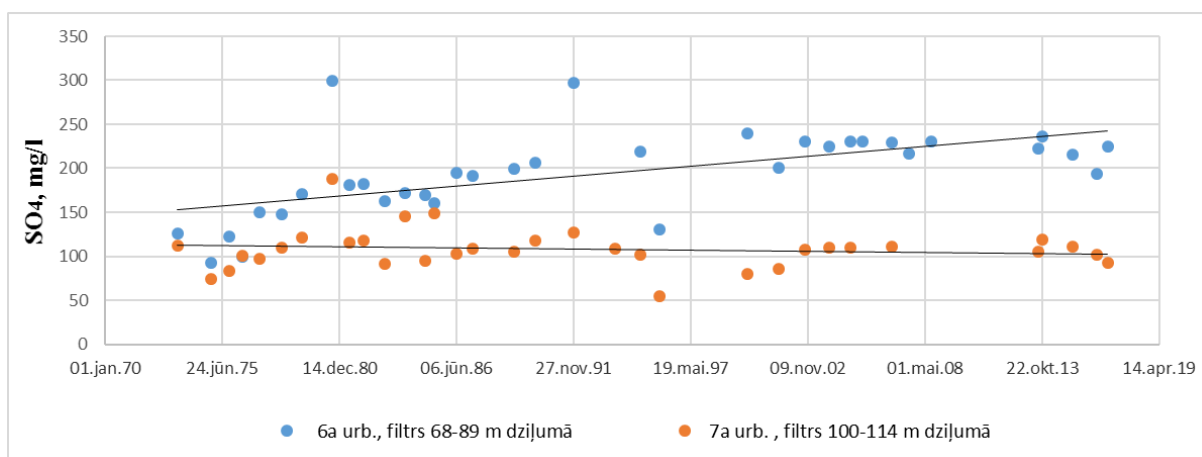
Sulfātu kalcija tipa saldūdeņi un iesālūdeņi ar **sulfātu koncentrāciju 250 – 1300 mg/l** un cietību 35 mg-ekv/l lielākoties ir izplatīti ģipsakmeņu saturošajos karbonātiskajos iežos (Skaistkalne u.c.). Pārteces rezultātā šie ūdeņi ir sastopami horizontos, kuros nav ģipsakmeņu (Kopdarbs u.c.). Savukārt pazemes ūdeņi ar sulfātu koncentrāciju zemāku par 1 mg/l veidojas sulfātredukcijas rezultātā krasi anaerobos apstākļos un iežos, kur nav izkliedētu ģipsakmeņu un sulfīdu minerālu (Ēvarži u.c.).

Analizējot datus par sulfātu koncentrāciju, izmaiņām un tendencēm pazemes ūdeņos, jāņem vērā ilggadējās tendences, kas kalpo par pazemes ūdeņu bilances izmaiņu indikatoru. Imantas novērojumu stacijā Rīgā novērojama sulfātu koncentrācijas palielināšanās Gaujas ūdens horizontā laika posmā no 1970.gada ar vidējo ātrumu 5.5 mg/l gadā, koncentrācija palielinājās no 100 līdz 232 mg/l (7.15.attēls). Šādas izmaiņas nosaka iesālūdeņu pārteci no pārsedzošajiem horizontiem, kuru izraisīja krasi artēzisko ūdeņu līmeņu pazemināšanās to ieguves rezultātā. Rīgas depresijas piltuves centrālajā daļā ir labvēlīgi apstākļi šāda procesa attīstībai. Kopš 1991.gada, samazinoties pazemes ūdeņu ieguvei un atjaunojoties artēzisko ūdeņu līmeņiem, iesālūdeņu lejupejošas pārteces process tika pārtraukts –

⁷ Pārskats par virzemes un pazemes ūdens stāvokli 2015.gadā. VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" Rīga, 2016

⁸ Levina, N., Levins, I., Gaile, R., Cīrulis, A. Pazemes ūdeņu monitoringa 1997.gads. Valsts Ģeoloģijas dienests. Rīga. 1998. Valsts ģeoloģijas fonda inventāra Nr. 11760

vai samazinājies. Koncentrācijas pēdējo 15 gadu laikā ir nostabilizējušās, kas varētu norādīt uz pārteces līdzsvara iestāšanos.



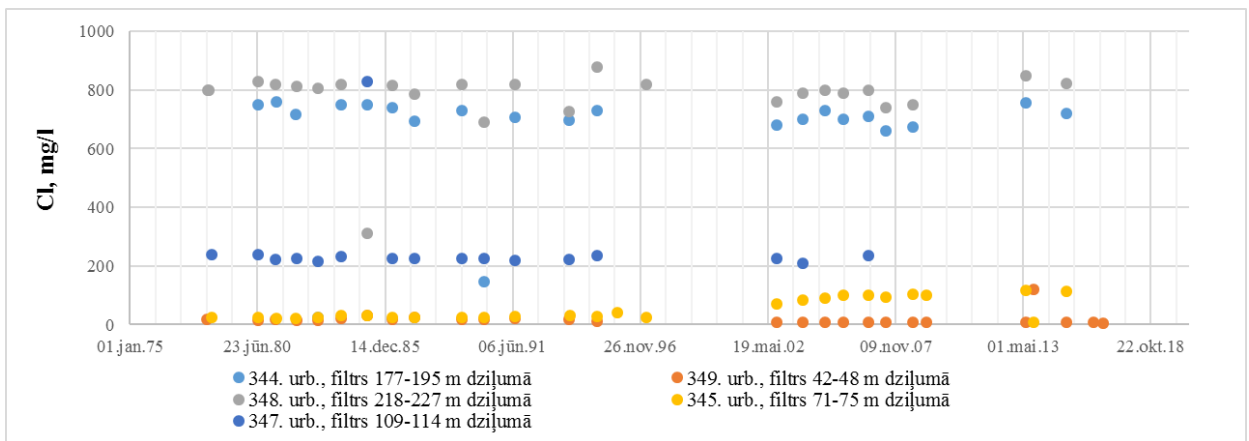
7.15.attēls. Sulfātu koncentrācija Gaujas ūdens horizontā Imantā kā iesāļūdeņu lejupejošas filtrācijas indikators.

Hlorīda nātrija tipa iesāļūdeņi ar hlorīdu koncentrāciju 250-1450 mg/l veidojušies galvenokārt dziļo sālsūdeņu augšupejošās filtrācijas rezultātā pa lūzumu zonām. Sajaucoties ar hidroģēnkarbonātu un sulfātu pazemes ūdeņu veidiem, veidojas komplicēta jonu sastāva pazemes ūdeņi ar augstu kalcija, magnija, nātrija, hidroģēnkarbonātu, sulfātu un hlorīdu koncentrāciju (Upesciems, Baltezers, 389, Jugla, 348 u.c.). Savukārt, ļoti zemas hlorīdu koncentrācijas (1.1-1.5 mg/l) sastopamas galvenokārt pazemes ūdeņos, kas veidojas intensīvas infiltrācijas iecirkņos (Kaitra, Inčukalns, Zaķumuiža u.c.).

Hlorīdi pazemes ūdeņu monitoringa programmā kalpo kā daudzu antropogēno izmaiņu universāls indikators t.sk.:

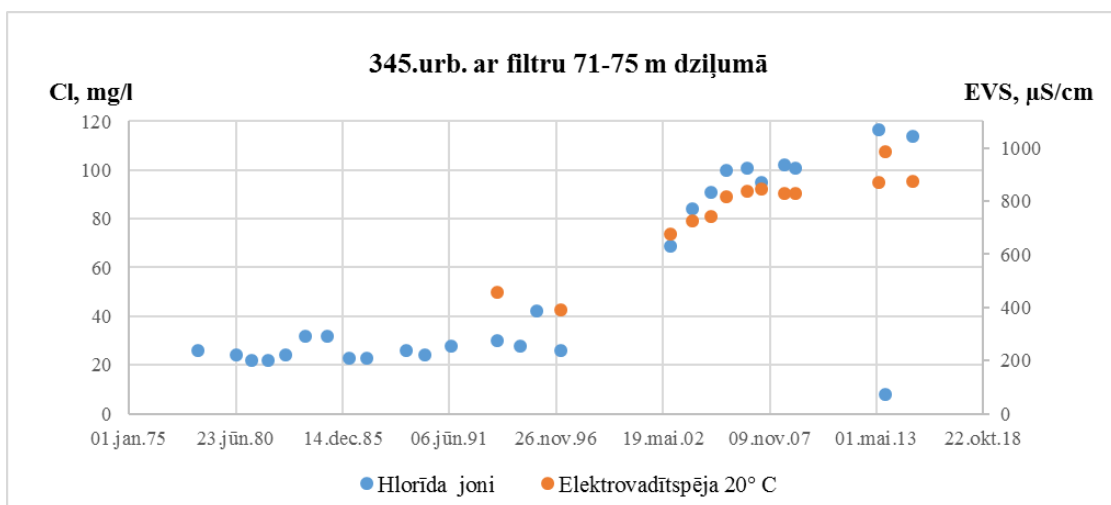
- Dziļo sālsūdeņu augšupejošās filtrācijas kontrolei;
- Jūras ūdeņu intrūzijas kontrolei;
- Difūzā piesārņojuma kontrolei, jo hlorīdi ir visu notekūdeņu un daudzu cieto atkritumu komponents.

Dziļo sālsūdeņu augšupejošās filtrācijas process var aktivizēties depresijas piltuvju robežās, pazeminoties ūdens spiedienam augšējos horizontos. Arukilas ūdens horizonts, kas ieguļ saldūdeņu apakšējā daļā virs Narvas reģionālā sprostsplāņa, ir horizonts, kurā potenciāli varētu attīstīties šis process. Tomēr nevienā no horizontā ierīkotajiem novērojumu stacijas urbumiem (Upesciems, Juglas, Tīreļi) netika novērots šis process. Ilglaicīgā novērojuma periodā samazinātā ūdens patēriņa rezultātā, būtu iespējams, ka dziļo sālsūdeņu injekcija zaudējusi savu nozīmi. Tomēr Juglas novērojumu stacijā veiktie novērojumi liecina par iesāļūdeņu augšupejošās intrūzijas ietekmi aktīvās ūdens apmaiņas zonas augšējā daļā (7.16.attēls). Eksploatējot saldūdeņu Gaujas ūdens horizontu, ar sāļiem piesātinātie aktīvās ūdens apmaiņas zonas zemākie horizontu (sākot ar D₂ ar un uz augšu) ūdeņi augšupejošās plūsmas rezultātā urbums Jugla, 345 sajaucas ar Gaujas horizontu un urbums Jugla, 349 ar Kwartāra ūdens horizontu ūdeņiem. Iegūtie dati norāda uz to, ka saldūdeņu ūdens horizonti ir ietekmēti un ir novērojama hlorīdu jonu koncentrāciju palielināšanās. Lai prognozētu turpmāko situācijas attīstību būtu nepieciešams veikt papildus detalizētus pētījumus.



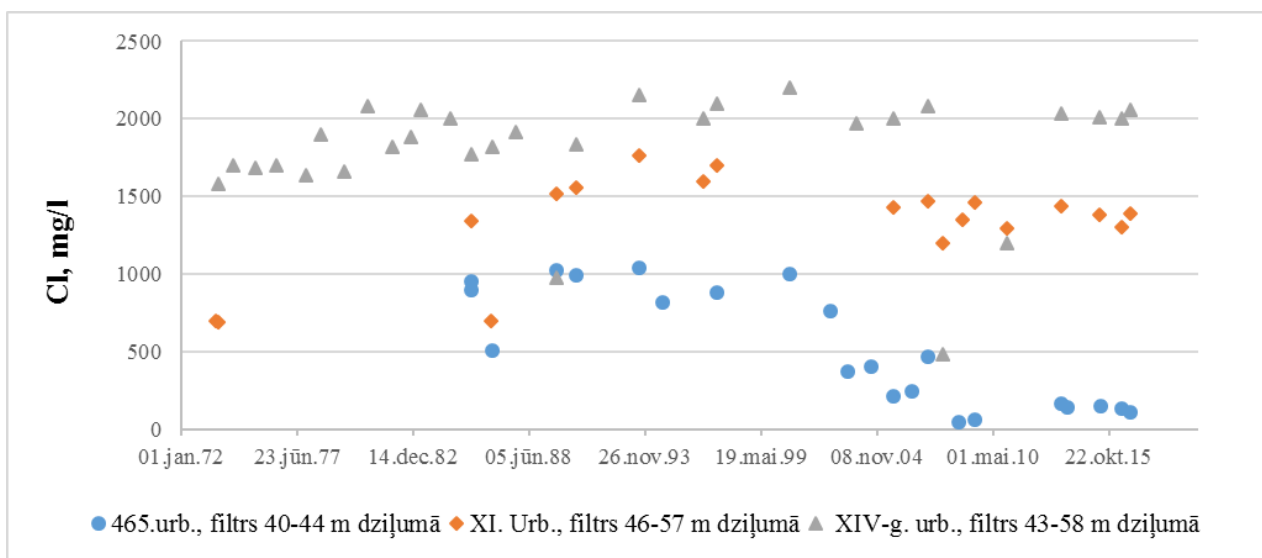
7.16.attēls. Hlorīdu koncentrācija Juglas novērojumu stacijā kā iesāļūdeņu augšupejošas intrūzijas indikators.

Juglas novērojumu stacija atrodas Ķīšezera dienvidu krastā tektoniskā lūzuma zonā, pa kuru hlorīdu sālsūdeņi no artēziskā baseina apakšējās daļas ceļas augšā uz aktīvo ūdens apmaiņas zonu, pakāpeniski atšķaidoties ar infiltrogēniem hidroģēnkarbonātu saldūdeņiem. No monitoringa stacijas ierīkošanas 1978.gadā līdz 1997.gadam Juglas novērojumu stacijā visu ūdens horizontu ķīmiskais sastāvs bija nemainīgs novērojumu metodiku kļūdu robežās. Gaujas ūdens horizonta Jugla,345 urbumā laika posmā no 1998. līdz 2001.gadam paraugi netika ņemti, tāpēc nav iespējams precīzi noteikt hidroķīmisko izmaiņu sākumu laiku. Sākot no 1997. līdz 2016.gadam Gaujas ūdens horizonta augšējā daļā, kurā ierīkots 345.urbums, hlorīdu koncentrācija paaugstinājusies no 26 līdz 113.69 mg/l (7.17.attēls). Vienlaikus ar hlorīdiem Jugla,345 urbumā pieaug arī sulfātu, nātrijs un kalcija saturs, kā arī ūdens elektrovadītspēja.



7.17.attēls. Hlorīdu koncentrācija Gaujas horizontā Juglas novērojumu stacijā kā iesāļūdeņu augšupejošas intrūzijas indikators.

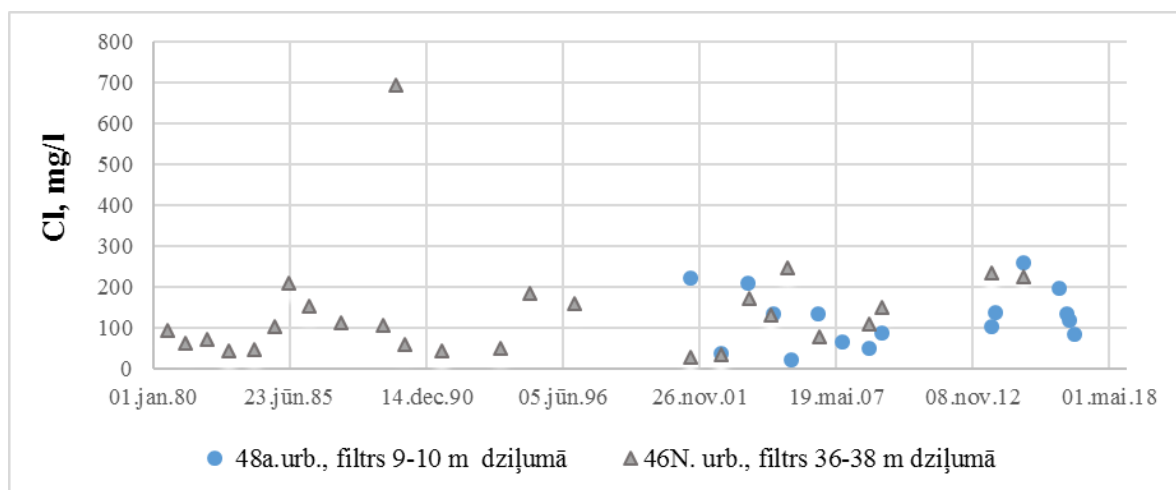
Jūras ūdeņu intrūzija ir viens no dzeramā ūdens horizontu piesārņošanas veidiem, kam ir raksturīgas anomāli augstas hlorīdu, nātrijs un kāliju koncentrācijas. Kā iepriekš minēts šādas jūras ūdeņu intrūzijas ietekme vēl nelielā mērā ir novērojama Liepājā Mūru – Ketleru ūdens horizontā. 2016.gadā pazemes ūdeņu paraugi tika ņemti trīs Liepājas urbumos Mūru – Ketleru ūdens horizontos (7.18.attēls). Divos urbumos, kas atrodas pilsētas centrā un Liepājas ezera virzienā hlorīdu koncentrācijas saglabājas iepriekšējo gadu līmenī, savukārt, Laumas novērojumu stacijas 465.urbumā no 2000.gada ir vērojama hlorīdu koncentrāciju pazemināšanās tendence. Tas ir saistīts ar krasu pazemes ūdeņu ieguves samazināšanos sākot ar 1991.gadu, kas sekmēja pazemes ūdeņu un jūras ūdeņu līmeņu starpību samazināšanos, tādejādi samazinot jūras ūdeņu intrūzijas apmērus un sekmējot atsāļošanās procesu. Liepājas pilsētā saldūdeņu fronte vēl nav sasniegusi urbumus Liepāja, XIV-G un Liepāja, XI, kas atrodas tālāk no jūras.



7.18.attēls. Hlorīdu koncentrācija Mūru-Ketleru ūdens horizontā Laumas novērojumu stacijā Liepājā kā jūras ūdens intrūzijas indikators.

Nesistemātiskas un īslaicīgas hlorīda koncentrācijas svārstības, kas saistītas ar netiešu jūras ūdens intrūziju, tiek novērotas sekļajos ūdens horizontos Baltezersa novērojumu stacijā (7.19.attēls) par iemeslu ir pazemes ūdeņu resursu mākslīgā papildināšana no Mazā Baltezersa caur infiltrācijas baseinu sistēmu. Sakarā ar epizodisku jūras ūdens pieplūdi Mazajā Baltezerā caur Lielo Baltezeru, Ķīšezeru un Daugavas grīvu, papildinātajā gruntsūdenī (Baltezers,48a urbūmā) un pirmajā no zemes virsmas spiedienūdeņu horizontā (Baltezers,46N urbūms), bieži novērotas augstas hlorīdu un nātrija koncentrācijas.

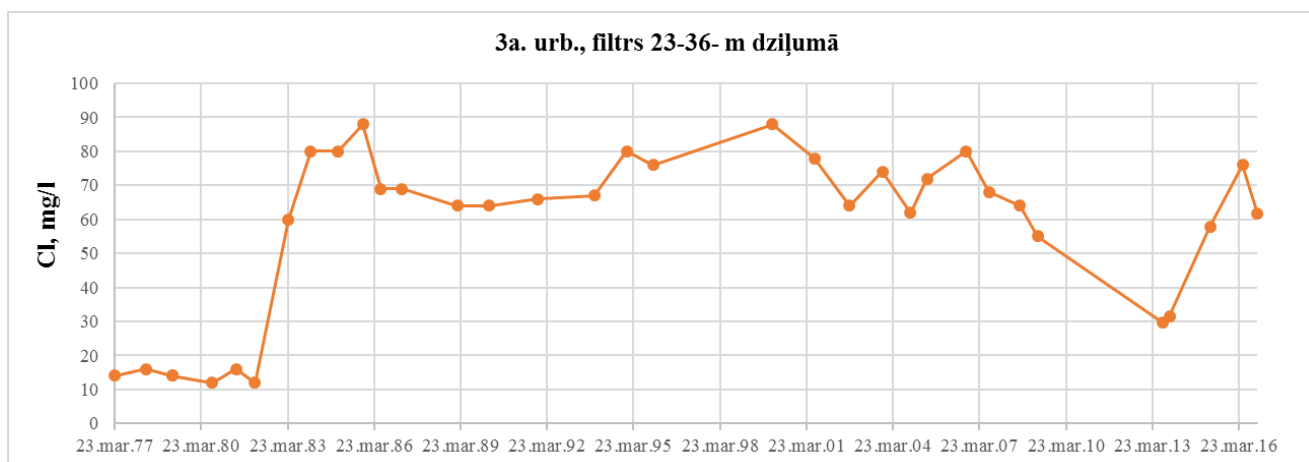
Baltezers,48a urbūmā (7.19.attēls) no 2001.gada novērojama periodiska hlorīdu koncentrācijas samazināšanās tendence no 220 – 83 mg/l. 2016.gadā hlorīdu koncentrācija svārstījās no 195 mg/l (aprīlī) līdz 83 mg/l (decembrī), ko ietekmē periodiska jūras ūdeņu pieplūde Mazajā Baltezerā.



7.19.attēls. Hlorīdu koncentrācija augšējās ūdens horizontos Baltezersa novērojumu stacijā kā jūras ūdens intrūzijas indikators.

Difūzā piesārņojuma paaugstinātas hlorīdu koncentrācijas 2005.gadā tika konstatētas četros pazemes ūdeņu paraugos, tajā skaitā Imantas,3a novērojumu stacijas urbūmā, kā arī trijos avotos: Saltavots,911, Sabiles avots,929 un Jaunpagasta avots,924. 2016.gadā Imanta,3a.urbūmā novērota neliela pazemes ūdeņu hlorīdu jonu koncentrācijas samazināšanās, kas laika posmā no 2005.gada samazinājusies no 72 līdz 61.6 mg/l (2013.gadā hlorīdjonu koncentrācija samazinājusies līdz 29.6 mg/l, 7.20.attēls). Paaugstināta hlorīdu koncentrācija novērota Saltavotā,911 (84 mg/l), kas izplūst no

Ļaviņu ūdens horizonta Siguldas dienvidu nomalē un savāc infiltrācijas ūdeņus no Siguldas lielas teritorijas daļas. Piesārņojumu tendences, kas novērtētas 10 gadu periodā, kopumā vērtējamas kā augoša. Hlorīdu koncentrācijas Saltavotā, 911 desmit gadu periodā mainījās robežās no 54 līdz 84 mg/l, vidēji 69.2 mg/l. Nātrija un hlorīdu attiecība ir tuvu 1, kas norāda uz to, ka šāds piesārņojums ir veidojies ceļu kaisīšanas rezultātā ar akmens sāli.



7.20. attēls. **Hlorīdu koncentrācija Ļaviņu ūdens horizontā Imantas novērojumu stacijā kā difūzā piesārņojuma indikators.**

Pazemes ūdeņu piesārņojuma analīzē īpaša nozīme ir ūdens **skābuma – sārmainības (pH)** reakcijai un oksidēšanās – reducēšanās potenciālam, jo tie ietekmē smago metālu un nitrātu piesārņojuma izplatības iespējas. Pazemes ūdeņu skābuma – sārmainības reakcija 2016.gadā urbemos ņemtiem paraugiem mainās no 5.99 līdz 9.9, viena trešdaļa paraugi ietilpst pH vērtību diapazonā no 7.0-7.6, turpretī divas trešdaļas - >7.6 pH (dominē bāziska sastāva ūdeņi). Avotos novērtētais pazemes ūdeņu pH mainās no 5.07 līdz 8.0, dominējošie ūdeņi ar pH vērtībām tuvu neitrālam.

Pazemes ūdeņu **oksidēšanās – reducēšanās potenciālu (Eh)** nosaka, galvenokārt, dzelzs, skābekļa, organisko vielu un sulfīdu saturs, kas, savukārt ir atkarīgs no ūdens horizonta iegulumu dziļuma un ūdens apmaiņas ātruma. Dominējošos skābekļa un sulfīdu trūkumu apstākļos Eh lielumu kontrolē dzelzs šķīdumā – dzelzs iežos līdzsvara reakcija, kura nosaka tipiskus Eh lielumus no 0 līdz 100 mV. Neliels sulfīdu saturs pazemes ūdeņos nosaka negatīvo Eh līdz -90 mV. Novērojumu stacijās Eh vērtības 2016.gadā mainījās no -375 līdz 175 mV.

Dzelzs koncentrācija pazemes ūdeņu urbemos mainās plašā diapazonā no <0.1 līdz 4.62 mg/l. Palielinoties pH, dzelzs koncentrācija samazinās, kas visticamākais ir saistīts ar dzelzs hidroksīdu nogulsnešanos.

Organisko vielu saturs (TOC) pazemes ūdeņos parasti ir daudz zemāks kā virszemes ūdeņos un pazeminās, palielinoties ūdens iegulumu dziļumam. Vidējā TOC koncentrācija mainās no 0.14 līdz 16.8 mg/l. TOC pārsniedz maksimāli pieļaujamo normu dzeramajos ūdeņos (5 mg/l) 23 urbemos, savukārt, urbumā Kaitra, 27a (8.2 mg/l) TOC koncentrācijai ir dabiska izcelsme, kā arī Imanta, 3a un Ventspils, 210N (8.0 mg/l) novērojumu stacijas urbemos.

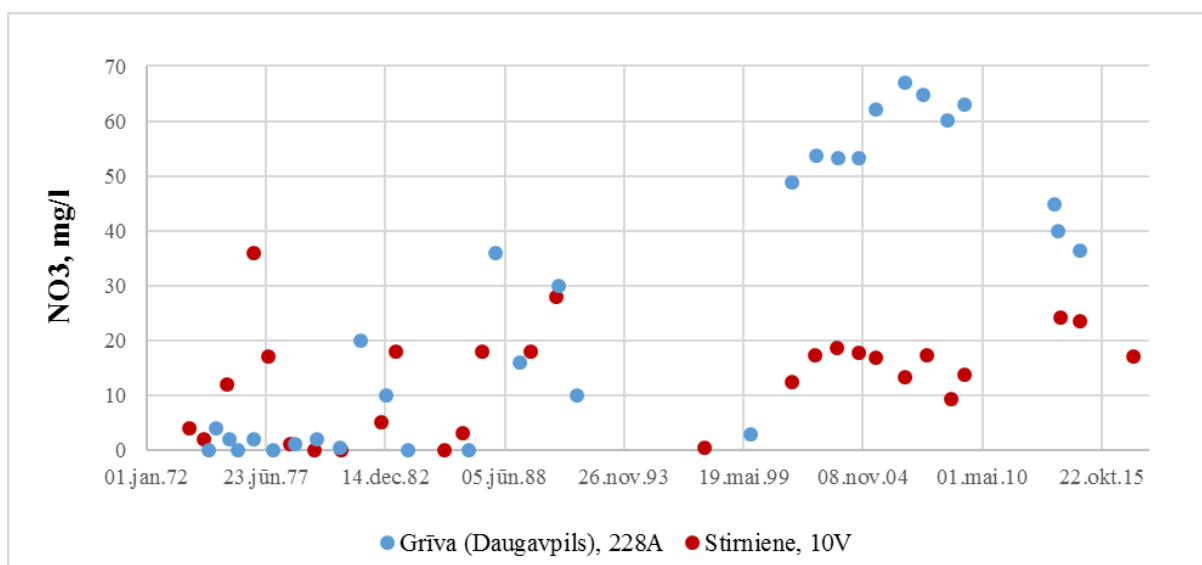
Amonija koncentrācijas virs 2 mg/l 2016.gadā novērots 6 urbemos: Akmens tilts, 3; Upesciems, 371, Lielupe, 6; Kaitra, 27a; Ventspils, 215 un 210a. Vadoties no hidroģeoloģiskajiem un ekoloģiskajiem apstākļiem, var secināt, ka Kaitra, 27a urbumā amonijam ir dabiska izcelsme. Ventspils gruntsūdeņos augstai amonija koncentrācijai (3.9-6.4 mg/l) var būt kompleksa dabiski – antropogēna izcelsme (urbumi ierīkoti holocēna aluviālos nogulumos ar ievērojamu nesatrūdušu organisko vielu piejaukumu).

Kopējā slāpekļa koncentrācija pazemes ūdeņos svārstās plašā diapazonā atkarībā no daudziem dabiskiem un antropogēniem faktoriem. Tipiskās slāpekļa koncentrācijas ir zemākas kā organiskā oglekļa koncentrācijas un tās samazinās, palielinoties ūdens horizonta dziļumam. Urbumiem slāpekļa

koncentrācija mainās no 0.11 līdz 10.3 mg/l, savukārt avotos koncentrācijas mainās no 0.11 līdz 32.0 mg/l. Trijos paraugos (Rimeikas, 15a; Jaunpagasta avots; Saltavots), kuros slāpekļa koncentrācija ievērojami pārsniedz TOC koncentrāciju, konstatēts pazemes ūdeņu piesārņojums.

Nitrātu koncentrācijas pazemes ūdeņos ilglaicīgā novērojumu periodā pamatojoties uz 2002.gada 12.marta Ministru kabineta noteikumiem Nr.118 “Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” 9.pielikuma (turpmāk – MK noteikumi Nr.118) prasībām, pārsniedz pazemes ūdeņu dzeramā ūdens prasību robežlielumu- 50 mg/l. Zemas koncentrācijas galvenokārt nosaka nevis vāja antropogēnā slodze vai laba pazemes ūdeņu aizsargātība, bet gan denitrifikācijas un nitrātdedukcijas procesi, kurus veicina skābekļa trūkums un augsta dzelzs koncentrācija galvenajos ūdens horizontos.

Augstākais gruntsūdeņu piesārņojums ir Grīvas novērojumu stacijā intensīvu ganību teritorijā, kur nitrātu koncentrācijas pārsniedz Ministru kabineta noteiktās pieļaujamās vērtības. Nitrātu koncentrācija paaugstināšanās tiek novērota kopš 1980.gadu sākuma un ilggadīgajā novērošanas periodā tā patstāvīgi pieaug, bet kopš 2005.gada nitrātu koncentrācijām novērojama samazināšanās tendence (7.21.attēls). Tāpat Stirienes novērojumu stacijā, kas atrodas ekstensīvu ganību teritorijā, nitrātu koncentrācijai pēdējo gadu laikā ir tendence samazināties.



7.21. attēls. Nitrātu koncentrāciju izmaiņas gruntsūdeņos kā lauksaimniecības difūzā piesārņojuma indikators.

2016.gadā nitrātu koncentrācijas robežvērtības (50 mg/l) pārsniegumi ir novēroti 2 avotos visās sezonās: Jaunpagasta avotā (60.0-64.0 mg/l) un Iecavas avotā (59.0-115.0 mg/l). Jaunpagasta avotā nitrātu koncentrācijas paaugstināšanās ir saistīta ar difūzo piesārņojumu, savukārt, Iecavas avotā nitrātu koncentrācija ir sezonāli mainīga un augstās vērtības varētu būt saistāmas ar nitrātiem bagātu virszemes ūdeņu pieteci daudzūdens periodā, jo Iecavas avots atrodas agrākās intensīvas lauksaimniecības teritorijā, kurā jau iepriekš konstatēts vēsturiskais piesārņojums. Pārējos avotos nitrātu koncentrācija mainās robežā no 0.09-39.0 mg/l.

Smago metālu koncentrācija pazemes ūdeņu apsekotajās monitoringa stacijās nepārsniedz MK noteikumu Nr.118 prasību robežlielumus. **Arsēna** koncentrācija novērojumu urbumos mainās robežā no 0.2-9.9 µg/l, avotos 0.2-9.4 µg/l, bet **dzīvsudraba** koncentrācija urbumos svārstās no 0.03-0.07 µg/l, bet avotos robežā no 0.03-0.17 µg/l. **Kadmija** saturs pazemes ūdeņu urbumos novērojams diapazonā no 0.007-0.12 µg/l, avotos 0.07-1.02 µg/l. **Niķeļa** saturs urbumos svārstās no 0.07-1.3 µg/l, bet avotos 0.7-1.6 µg/l, savukārt **svina** saturs urbumos svārstās robežā no 0.4-3.19 µg/l, bet avotos 0.4-2.37 µg/l.

Pesticīdi pazemes ūdeņu urbumos 2016.gadā mainās diapazonā no 0.00036-0.15 µg/l, bet avotos no 0.00036-2.0 µg/l. 33 urbumos un 24 avotos konstatēta neliela pesticīda dimetoāta (0.15 µg/l) koncentrācijas paaugstināšanos un pārsniedz pieļaujamo MK Nr.118 pesticīdu robežvērtību (0.1 µg/l).

Inčukalns,360 urbūmā ir nedaudz paaugstināta pesticīda MCPA vērtība – 0.12 µg/l, savukārt urbūmā Klangale,365 konstatēta neliela bentazona vērtības paaugstināšanās – 0.13 µg/l un pārsniedz pieļaujamo MK Nr.118 pesticīdu robežvērtību (0.1 µg/l). Bentazona koncentrācijas pārsniegums novērots 2 avotos (MK Nr.118 pesticīdu robežvērtību (0.1 µg/l)): Dāvida dzirnavu avotā,903 (1.1-2.0 µg/l) un Lielajā Ellītē,908 (0.38-0.4 µg/l).

Biogēnie elementi

Kālija saturs Latvijas aktīvās ūdens apmaiņas zonas pazemes ūdens urbūmos svārstās no 0.45-230 mg/l, bet avotos 0.037-14.2 mg/l. Augsta kālija koncentrācija novērota aktīvās ūdens apmaiņas zonas urbūmā Aizkraukle,278, kur kālija koncentrācija svārstās robežā no 62-230 mg/l. Kālija koncentrācijas paaugstināšanās saistīta ar pazemes ūdeņu plūsmu caur dolomīta nogulumiem uz gruntsūdeņiem. **Kopējā fosfora** koncentrācija pazemes ūdeņu urbūmos 2016.gadā mainās diapazonā no 0.004-2.7 mg/l, bet avotos no 0.026-0.18 mg/l. **Kopējā slāpekļa** koncentrācija urbūmos mainās robežā no 0.15-10.3 mg/l, bet avotos mainās no 0.11-32.0 mg/l. Augstāka kopējā slāpekļa koncentrācija novērojama seklākajos urbūmos, bet palielinoties urbūma filtra dziļumam kopējā slāpekļa koncentrācija samazinās.

Riska ūdensobjekti

Pamatojoties uz Ministru kabineta 2009.gada 13.janvāra noteikumu Nr.42 "Noteikumi par pazemes ūdens resursu apzināšanas kārtību un kvalitātes kritērijiem" 22.3 apakšpunktu ir apstiprināti piesārņojošo vielu un piesārņojošo vielu grupu robežvērtības šādiem riska pazemes ūdensobjektiem: 1) Rīgas teritorija no Rīgas jūras līča līdz izgāztuvei "Getliņi"; 2) Ūdensgūtne "Baltezers" un "Baltezers II" līdz Mazajam Baltezeram; 3) Inčukalna sērskābā gudrona dīķa apkārtne; 4) Liepāja un pilsētas DA apkārtne līdz ūdensgūtnei "Otaņķi". 7.6.tabulā norādītas piesārņojumu vielas un to grupu robežvērtības, ko papildus jānosaka novērojumu urbūmos, kas ietilpst riska pazemes ūdensobjektā.

Rīgas teritorija no Rīgas jūras līča līdz izgāztuvei "Getliņi" atrodas trīs monitoringa novērojumu stacijas Akmens tilts, Imanta, Jugla. Imantas monitoringa novērojumu urbūmos netiek pārsniegtas piesārņojošo vielu un to grupu robežvērtības riska pazemes ūdensobjektos (7.6.tabula). Juglas monitoringa novērojumu stacijas urbūmos Jugla,344 un Jugla,348 konstatēta paaugstināta hlorīdjonu (718.3-876.9 mg/l) koncentrācija un pārsniedz pieļaujamo robežvērtību (190 mg/l) riska pazemes ūdensobjektos. Akmens tilts monitoringa novērojumu stacijā Akmens tilts,3, kas ierīkots kvartāra horizontā, konstatēts paaugstināts hlorīdiona (208-259 mg/l) un amonija jona (6.1-6.7 mg/l) saturs, kas pārsniedz pieļaujamo robežvērtību. Monitoringa urbūmos Akmens tilts,1, Akmens tilts,2 un Akmens tilts,4, kas attiecīgi ierīkoti D_{3pl}, D_{3gj} un D_{3am} ūdens horizontos novērota paaugstināta hlorīdjonu koncentrācija, kas svārstās robežā no 860-1780 mg/l, savukārt urbūmā Akmens tilts,4 novērota paaugstināta amonija jona koncentrācija (0.81-0.84 mg/l) un pārsniedz pieļaujamo riska pazemes ūdensobjekta robežvērtību (7.6.tabula).

Ūdensgūtnē "Baltezers" un "Baltezers II" līdz Mazajam Baltezeram atrodas monitoringa novēroju stacija Baltezers, kur urbūmā Baltezers,48A novērota paaugstināta hlorīda jona koncentrācija un pārsniedz pieļaujamo robežvērtību riska pazemes ūdensobjektos, pārējos Baltezera urbūmos nav pārsniegtas pieļaujamā robežvērtība riska pazemes ūdensobjektā (7.6.tabula).

Riska pazemes ūdensobjekta Inčukalna sērskābā gudrona dīķa apkārtnes teritorijā neatrodas neviena monitoringa novērojumu stacija.

Riska ūdens objektā Liepāja un pilsētas DA apkārtne līdz ūdensgūtnei "Otaņķi" atrodas divas monitoringu novērojumu stacijas – Lauma un Liepāja. Monitoringu novērojumu urbūmos Liepāja,XI un Liepāja,XIV-G hlorīdiona (1300-2060 mg/l), nātrija (823-1600 mg/l) un sulfātjona (182-290 mg/l) koncentrācija pārsniedz pieļaujamo robežvērtību riska pazemes ūdensobjektos (7.6.tabula). Monitoringa stacijas Lauma urbūmos: Lauma,457 un Lauma,465 ir paaugstināts hlorīdiona saturs, savukārt urbūmos Lauma,457, Lauma,465, Lauma,459 un Lauma,458 un Lauma,460 sulfātjonu koncentrācija mainās robežā no 290.7-648 mg/l un pārsniedz pieļaujamo robežvērtību riska pazemes ŪO (7.6.tabula).

7.6. tabula. Piesārņojošo vielu un to grupu robežvērtības riska pazemes ūdensobjektos.

| Pazemes ŪO kods | Riska pazemes ūdensobjekta daļa | | Indikators | Robežvērtība | Mērvienība | | | |
|---|---|---|---|--|--|---|------|------|
| | Teritorija/Objekts | Ūdens horizonts | | | | | | |
| Q | Ūdensgūtnei „Baltezers” un „Baltezers II” līdz Mazajam Baltezeram | Kvartāra nogulumu aerobais gruntsūdeņu horizonts | Hlorīdjoni (Cl ⁻) | 130 | mg/l | | | |
| | | | Nitrātjonu slāpeklis (N-NO ₃) | 11 | mg/l | | | |
| | | | Amonija jonu slāpeklis (N-NH ₄) | 0,8 | mg/l | | | |
| | | | TCE+PCE ⁽ⁱ⁾ | 0,005 | mg/l | | | |
| | | | BTEX ⁽ⁱⁱ⁾ | 0,01 | mg/l | | | |
| | | | Arsēns (As) | 0,007 | mg/l | | | |
| | | | Trihlormetāns | 0,006 | mg/l | | | |
| | | | 1,2-dihloretāns | 0,0015 | mg/l | | | |
| | | | Kadmījs (Cd) | 0,002 | mg/l | | | |
| | | | Svins (Pb) | 0,006 | mg/l | | | |
| F1 | Liepāja un pilsētas DA apkārtnē līdz ūdensgūtnei „Otaņķi” | D3klt, D3žg, D3mr anaerobie spiedienūdeņu horizonti | Hlorīdjoni (Cl ⁻) | 131,6 | mg/l | | | |
| | | | Nātrijs (Na ⁺) | 111,2 | mg/l | | | |
| | | | Sulfātjoni (SO ₄ ²⁻) | 146,3 | mg/l | | | |
| D4 | Rīgas teritorija no Rīgas jūra līča līdz izgāztuvei „Getliņi” | Kvartāra nogulumu aerobais gruntsūdeņu horizonts | Hlorīdjoni (Cl ⁻) | 130 | | | | |
| | | | Nitrātjonu slāpeklis (N-NO ₃) | 11 | mg/l | | | |
| | | | Amonija jonu slāpeklis (N-NH ₄) | 0,8 | mg/l | | | |
| | | | TCE+PCE ⁽ⁱ⁾ | 0,005 | mg/l | | | |
| | | | BTEX ⁽ⁱⁱ⁾ | 0,01 | mg/l | | | |
| | | | Arsēns (As) | 0,007 | mg/l | | | |
| | | | Trihlormetāns | 0,006 | mg/l | | | |
| | | | 1,2-dihloretāns | 0,0015 | mg/l | | | |
| | | | Kadmījs (Cd) | 0,002 | mg/l | | | |
| | | | Svins (Pb) | 0,006 | mg/l | | | |
| | | D3pl, D3am, D3gj anaerobie spiedienūdeņu horizonti | Nitrātjonu slāpeklis (N-NO ₃) | 190 | mg/l | | | |
| | | | Amonija jonu slāpeklis (N-NH ₄) | 0,5 | mg/l | | | |
| | | | TCE+PCE ⁽ⁱ⁾ | 0,005 | mg/l | | | |
| | | | BTEX ⁽ⁱⁱ⁾ | 0,01 | mg/l | | | |
| | | | Trihlormetāns | 0,006 | mg/l | | | |
| | | | 1,2-dihloretāns | 0,0015 | mg/l | | | |
| | | | Arsēns (As) | 0,007 | mg/l | | | |
| | | | D4 | Inčukalna sērskābā gudrona dīķu apkārtnē | Kvartāra nogulumu aerobais gruntsūdeņu horizonts | Ķīmiskais skābekļa patēriņš (KSP) | 35,5 | mg/l |
| | | | | | | Sulfātjoni (SO ₄ ²⁻) | 8,2 | mg/l |
| Sintētiskās virsmas aktīvās vielas (SVAV) | 0,08 | mg/l | | | | | | |
| Elektrovadītspēja (EVS) | 190 | mS/cm | | | | | | |
| TCE+PCE ⁽ⁱ⁾ | 0,005 | mg/l | | | | | | |
| BTEX ⁽ⁱⁱ⁾ | 0,01 | mg/l | | | | | | |
| Arsēns (As) | 0,007 | mg/l | | | | | | |
| Trihlormetāns | 0,006 | mg/l | | | | | | |
| 1,2-dihloretāns | 0,0015 | mg/l | | | | | | |
| Kadmījs (Cd) | 0,002 | mg/l | | | | | | |
| Svins (Pb) | 0,006 | mg/l | | | | | | |
| Augšgaujas (D3gj ²) anaerobie spiedienūdeņu horizonti | Ķīmiskais skābekļa patēriņš (KSP) | 45,0 | mg/l | | | | | |
| | Sulfātjoni (SO ₄ ²⁻) | 25,0 | mg/l | | | | | |
| | Sintētiskās virsmas aktīvās vielas (SVAV) | 0,12 | mg/l | | | | | |
| | Elektrovadītspēja (EVS) | 580 | mS/cm | | | | | |
| | TCE+PCE ⁽ⁱ⁾ | 0,005 | mg/l | | | | | |
| | BTEX ⁽ⁱⁱ⁾ | 0,01 | mg/l | | | | | |
| | Trihlormetāns | 0,006 | mg/l | | | | | |
| | 1,2-dihloretāns | 0,0015 | mg/l | | | | | |
| | Arsēns (As) | 0,007 | mg/l | | | | | |

PIELIKUMI

2016. gadā interkalibrētās bioloģisko kvalitātes elementu vērtēšanas metodes

2016. gadā, noslēdzoties projektam “Latvijas upju un ezeru bioloģiskās novērtēšanas metožu un biogēno elementu normatīvu starpvalstu saskaņošanas pabeigšana saskaņā ar tehnisko specifikāciju”, tika būtiski papildināts bioloģisko kvalitātes elementu novērtēšanā izmantoto metožu klāsts. Visas jaunās metodes ir interkalibrētas un tādējādi salīdzināmas ar citu valstu rezultātiem, kas ietilpst Centrāleiropas/Baltijas reģiona interkalibrācijas grupā un kurās ir atrodami līdzīgi ūdeņu tipi.

1. Upju novērtējuma metode pēc makrozoobentosa

Latvijas makrozoobentosa vērtēšanas metode LMI paredzēta izmantošanai upēs, kuru sateces baseins ir mazāks par 10 000 km². LMI sastāv no četriem apakšindeksiem, kas katrs parāda savu potenciālo spiediena ietekmi:

- Kopējais taksonu skaits T,
- Dāņu upju faunas indekss DSFI,
- Jutīgo taksonu klātbūtne EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera),
- ASPT (Average Score Per Taxon).

Apakšindeksu aprēķināšana tiek veikta ar ASTERICS datorprogrammu. Katrs apakšindekss LMI indeksa izveidei tika standartizēts, izmantojot formulu:

$$EQR = \frac{\text{Konkrētā vērtība} - \text{zemākā robeža}}{\text{References vērtība} - \text{zemākā robeža}}$$

LMI gala vērtība ir četru izmantoto apakšindeksu EQR aritmētiskā vidējā vērtība. References un zemākās robežas katram indeksam, kas tiek izmantotas EQR aprēķiniem, apkopotas 1. tabulā.

1. tabula. References vērtības un zemākās robežas apakšindeksu EQR aprēķiniem

| | T | ASPT | DSFI | EPT |
|--------------------|----------|-------------|-------------|------------|
| References vērtība | 59 | 7,5 | 7 | 25 |
| Apakšējā robeža | 7 | 3,67 | 3 | 1 |

Izveidotās klašu robežas piemērojamas 3., 4., 5. un 6. upju tipiem (2. tabula). Vēl nav uzkrāts pietiekams datu apjoms, lai noteiktu robežas 1. un 2. upju tipiem (sateces baseins < 100 km²), līdz ar to arī tiem līdz pietiekošai datu uzkrāšanai pielietojamas 2. tabulā sniegtās LMI indeksa kvalitātes klašu robežvērtības.

2. tabula. Nacionālās kvalitātes klašu robežas LMI indeksam

| Klašu robežas | Augsta | Laba | Vidēja | Slikta | Ļoti slikta |
|----------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|--------------------|
| LMI | >0,92 | 0,92 -0,72 | 0,72 – 0,41 | 0,41 – 0,26 | <0,26 |

2. Ļoti lielo upju novērtējuma metode pēc makrozoobentosa

Latvijas ļoti lielo upju makrozoobentosa vērtēšanas metode LRMI ir paredzēta izmantošanai upēs, kuru sateces baseins ir lielāks par 10 000 km² (Daugava Lielupe, Venta un Gaujas grīvas posms). LRMI sastāv no četriem apakšindeksiem:

- Kopējais taksonu skaits T,
- Šenona daudzveidības indekss H' (logaritma bāze 2),
- Jūtīgo taksonu klātbūtne EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera),
- ASPT (Average Score Per Taxon).

Apakšindeksu aprēķināšana tiek veikta ar ASTERICS datorprogrammu. Katrs apakšindekss LRMI indeksa izveidei tika standartizēts, izmantojot formulu:

$$EQR = \frac{\text{Konkrētā vērtība} - \text{zemākā robeža}}{\text{References vērtība} - \text{zemākā robeža}}$$

LRMI gala vērtība ir četru izmantoto apakšindeksu EQR aritmētiskā vidējā vērtība. References un zemākās robežas katram indeksam, kas tiek izmantotas EQR aprēķiniem, apkopotas 3. tabulā.

3. tabula. References vērtības un zemākās robežas apakšindeksu EQR aprēķiniem

| | T | H' | EPT | ASPT |
|--------------------|----------|-----------|------------|-------------|
| References vērtība | 35 | 6,3 | 3,98 | 13 |
| Apakšējā robeža | 10 | 3,58 | 1,22 | 1 |

LRMI indeksa kvalitātes klašu robežvērtības sniegtas 4. tabulā.

4. tabula. Nacionālās kvalitātes klašu robežas LRMI indeksam

| Klašu robežas | Augsta | Laba | Vidēja | Slikta | Ļoti slikta |
|----------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|--------------------|
| LRMI | >0,88 | 0,88 – 0,63 | 0,63 – 0,42 | 0,42 – 0,2 | <0,2 |

3. Ezeru novērtējuma metode pēc makrozoobentosa

Latvijas Ezeru Bentisko bezmugurkaulnieku Multimetriskais indekss (Latvian Lake Macroinvertebrate Multimetric Index, LLMMI) ir paredzēts izmantošanai Latvijas 1., 2., 5., 6. un 9. ezeru tipam. LLMMI sastāv no pieciem apakšindeksiem:

- Kopējais taksonu skaits T,
- Šenona – Vīnera daudzveidības indekss H' (logaritma bāze 10),
- EPTBO,
- ASPT,
- Acid index (paskābināšanās indekss).

Šie indeksi ietver visus četrus ŪSD indikatīvos parametrus: taksonomisko sastāvu, īpatņu skaitu (kvantitatīvo rādītāju), sensitīvo/toleranto taksonu skaita attiecību un daudzveidības indeksu (5. tabula).

5. tabula. LLMMI apakšindeksu raksturojums

| Taksonomiskais sastāvs | Īpatņu blīvums | Sensitīvo / toleranto taksonu skaita attiecība | Daudzveidība |
|---|---|---|--|
| - Kopējais taksonu skaits - EPTBO (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Bivalvia, Odonata) taksonu skaits | - Relatīvais īpatņu blīvums (Šenona – Vīnera daudzveidības indekss) | - ASPT indekss - Paskābināšanās indekss (Acid index) | - Kopējais taksonu skaits - EPTBO (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Bivalvia, Odonata) taksonu skaits - Šenona – Vīnera daudzveidības indekss |

Apakšindeksu aprēķināšana tiek veikta ar ASTERICS datorprogrammu. Katrs apakšindekss LLMMI indeksa izveidei tika standartizēts, izmantojot formulu:

$$EQR = \frac{\text{Konkrētā vērtība} - \text{zemākā robeža}}{\text{References vērtība} - \text{zemākā robeža}}$$

LLMMI gala vērtība ir piecu izmantoto apakšindeksu EQR aritmētiskā vidējā vērtība. References un zemākās robežas katram indeksam, kas tiek izmantotas EQR aprēķiniem, apkopotas 6. tabulā.

6. tabula. References vērtības un zemākās robežas apakšindeksu EQR aprēķiniem

| Indekss | Augstākā robeža | Zemākā robeža |
|---------------------------------------|-----------------|---------------|
| ASPT indekss | 6,3 | 3,5 |
| Šenona – Vīnera daudzveidības indekss | 3 | 1,4 |
| Paskābināšanās indekss | 11 | 1 |
| EPTBO taksonu skaits | 19 | 2 |
| Kopējais taksonu skaits | 30 | 7 |

LLMMI metode izstrādāta nacionālajiem 1., 2., 5., 6. un 9. ezeru tipiem. Salīdzinoši reti sastopamajiem 3., 4., 7. un 8. ezeru tipiem nepietiekamā datu apjoma dēļ nebija iespējams izstrādāt kvalitātes klašu robežas. Kamēr tiek veikta papildus datu uzkrāšana, uz šiem ezeriem ir iespējams attiecināt 7. tabulā sniegtās LLMMI kvalitātes klašu robežas.

7. tabula. Nacionālās kvalitātes klašu robežas LLMMI indeksam

| Klašu robežas | Augsta | Laba | Vidēja | Slikta | Ļoti slikta |
|---------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| LLMMI | >0,85 | 0,85 - 0,52 | 0,52 - 0,40 | 0,40 - 0,20 | <0,20 |

4. Upju novērtējuma metode pēc makrofītiem

Latvijas upju makrofītu indeksa (MIR_LV) novērtēšana tiek lietota, lai noteiktu upju trofisko stāvokli un eutrofikācijas ietekmi. Metode adaptēta no Polijas upju novērtēšanas metodes, kas balstās uz MIR indeksa (Macrophyte Index for Rivers) aprēķināšanu. Minētā metode piemērota Latvijas apstākļiem, aktualizējot gan indikatorsugu sarakstu, gan kvalitātes klašu robežas. Upes ekoloģiskās kvalitātes vērtējums tiek izdarīts, balstoties uz aprēķināto MIR indeksu, kura aprēķināšanai nepieciešami dati par makrofītu sugu sastāvu un sastopamību, kas novērtēta 9 ballu skalā. Katrai MIR indeksa indikatorsugu sarakstā iekļautajai sugai noteikta sugas trofijas pakāpe un svērtā vērtība, kas piešķirta atkarībā no katras sugas tolerances diapazona.

Metode paredz noteikt visas konkrētajā upes posmā sastopamās makrofītu sugas, tajā skaitā, visas virsūdens, iegremdētās, peldlapu un brīvi peldošo makrofītu sugas, kā arī pavedienveida aļģes un ūdens sūnaugus. Upes posma garums, kurā tiek noteiktas visas tur sastopamās makrofītu sugas un katras sugas projektīvais segums, ir 100 m. Ūdensaugu sastopamība tiek novērtēta pēc 9 baļļu skalas, kur:

- 1: <0,1%
- 2: 0,1-1%
- 3: 1-2,5%
- 4: 2,5-5%
- 5: 5-10%
- 6: 10-25%
- 7: 25-50%
- 8: 50-75%
- 9: >75%

Katrai indikatorsugai ir piešķirta trofijas pakāpe, kas var būt amplitūdā no 1 līdz 10 (1 – piesārņotu ūdeņu sugas, 10 – tīru ūdeņu sugas). Katrai sugai ir piešķirta arī atbilstoša svērtā vērtība W, kas iekļaujas skalā no 1 (sugas ar plašu tolerances spektru) līdz 3 (sugas ar ļoti šauru toleranci). Lai noteiktu ūdens ekoloģisko kvalitāti, nepieciešams aprēķināt MIR indeksu pēc sekojošas formulas:

$$MIR = \frac{\sum (Li * Wi * Pi)}{\sum (Wi * Pi)} * 10$$

, kur

Li – sugas trofijas pakāpe (trophic ranking score) (1 – 10),
 Wi – svērtā vērtība (weight value) (1-3),
 Pi – sugas sastopamība (coverage) (1 – 9).

MIR_LV indeksa EQR vērtība tiek aprēķināta pēc formulas:

$$EQR = \frac{\text{Konkrētā vērtība} - \text{zemākā robeža}}{\text{References vērtība} - \text{zemākā robeža}}$$

kur references vērtība ir 49,5 un zemākā robeža – 24,5.

MIR_LV indeksa (izteikta kā EQR) kvalitātes klašu robežas ir parādītas 8. tabulā. MIR_LV metode izstrādāta, balstoties uz 3. un 4. tipa upēm, bet tās kvalitātes klašu robežas ir izmantojamas arī pārējiem upju tipiem.

8. tabula. Nacionālās kvalitātes klašu robežas MIR indeksam (izteiktam kā EQR)

| Klašu robežas | Augsta | Laba | Vidēja | Slikta | Ļoti slikta |
|---------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| MIR_LV | >0,75 | 0,75 - 0,55 | 0,55 - 0,35 | 0,35 - 0,15 | <0,15 |

5. Ļoti lielo upju novērtējuma metode pēc fitoplanktona

Ļoti lielo upju fitoplanktona metode LatRPI paredzēta izmantošanai upēs ar sateces baseina platību > 10 000 km² (Daugava, Venta, Lielupe un Gaujas grīvas posms). Fitoplanktona funkcionālās grupas un to vērtības var aprēķināt, izmantojot speciāli pielāgotu MS Excel rīku, vai arī Gabora Varbiro (Ungārija, viens no oriģinālās metodes izstrādātājiem) mājaslapā: <https://varbirog.shinyapps.io/test/>.

Latvijā tiek izmantots adaptēts Ungārijas fitoplanktona indekss, kas sastāv no diviem parametriem: **sugu daudzveidības indekss Q** un **hlorofila a koncentrācija**. Fitoplanktona aļģes tiek iedalītas funkcionālajās grupās, balstoties uz to ekoloģiskajām prasībām: tolerance pret biogēnu piesārņojumu, turbulentiem apstākļiem un vispārīgu slodzes risku, sugu attīstībai nepieciešamais laiks (t.s. lentiskas un lotiskas sugas).

Atkarībā no piederības konkrētai funkcionālajai grupai, katrai sugai tiek piešķirts noteikts skaitlis F, kas variē no 1 (lentiskas un pret piesārņojumu tolerantas sugas) līdz 5 (references apstākļi, lotiskas un pret piesārņojumu jutīgas sugas). Tālāk F skaitlis tiek sareizināts ar katras sugas procentuālo biomasu paraugā, iegūstot skaitli Q, kura teorētiski iespējamā maksimālā vērtība ir 5.

Sugu daudzveidības indeksa aprēķināšanas formula:

$$Q = \sum_{i=1}^n p_i F_i$$

kur p ir konkrētās sugas biomasas dalījums pret parauga kopējo biomasu.

LatRPI indekss tiek aprēķināts kā aritmētiskais vidējais no hlorofila a koncentrācijas un sugu daudzveidības indeksa Q normalizētajām vērtībām:

$$LatRPI = \frac{Hlorofils\ a_{norm} + Q_{norm}}{2}$$

Hlorofila a datu normalizāciju (pārvēršanu EQR) veic, izmantojot formulu $y=(0,0013*x^2)-(0,071*x)+1,1706$.

Sugu daudzveidības indeksa Q (var pieņemt vērtības no 1 līdz 5) normalizāciju veic pēc formulas $y=(0,2*x)-0,1$.

Ja pēc normalizācijas hlorofila a vai sugu daudzveidības indeksa EQR vērtības ir >1, pieņem, ka konkrētā vērtība ir 1.

LatRPI indeksa un tā aprēķinā izmantojamo parametru kvalitātes klašu robežvērtības sniegtas 9. tabulā.

9. tabula. Nacionālās kvalitātes klašu robežas LatRPI indeksam

| Parametrs | Augsta | Laba | Vidēja | Slikta | Ļoti slikta |
|-------------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Hlorofils a | <5,9 | 5,9 – 9,6 | 9,6 - 15 | 15-25 | >25 |
| Chla_EQR | >0,80 | 0,80 – 0,61 | 0,61 – 0,40 | 0,40 – 0,21 | <0,21 |
| Q | 5 - 4,5 | 4,5 – 3,5 | 3,5 – 2,5 | 2,5 – 1,5 | <1,5 |
| Q_EQR | >0,80 | 0,80 – 0,60 | 0,60 – 0,40 | 0,40 – 0,20 | <0,25 |
| LatRPI_EQR | >0,80 | 0,80 – 0,60 | 0,60 – 0,40 | 0,40 – 0,20 | <0,20 |

6. Ezeru novērtējuma metode pēc zivīm

Latvijas ezeru novērtējuma metode pēc zivīm (LVFI) izmantojama visiem ezeru tipiem.

Ezeri ir iedalīti divās lielās grupās – stratificētie un polimiktiskie. Dziļo stratificēto ezeru grupa netika izdalīta, jo tādu Latvijā ir ļoti maz un datu apjoms nav pietiekams kvalitātes klašu robežu izstrādāšanai. Krāsainībai un ūdens cietībai šajā klasifikācijā netiek pievērsta būtiska uzmanība.

Multimetriskais ezeru indekss sastāv no 4 atsevišķiem indeksiem:

- *Wpu20-35*: kopējā nozveja (kg) uz žaunu tīklu ar linuma acu izmēru 20-35 mm,
- *Pla/ra W20-35*: raudu un plaužu procentuālā daļa pēc svara žaunu tīklos ar linuma acu izmēru 20-35 mm,
- *Rau Wvid20-35*: raudu vidējais svars (g) nozvejā ar tīklos ar linuma acu izmēru 20–35 mm,
- *Asa W20-35*: asaru procentuālā daļa pēc svara žaunu tīklos ar linuma acu izmēru 20-35 mm.

Par vērtējamo parametru references vērtībām ir pieņemtas augstākās vērtības, kas atrodamas regulārā zivju monitoringa veicēja iestādes – Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskā institūta “BIOR” ezeru zivju monitoringa datu bāzē.

Wpu20-35 un *Pla/ra W20-35* gadījumā ir minimālās vērtības, bet *Asa W20-35* un *Rau Wvid20-35* gadījumā – maksimālās vērtības. Šāds dalījums ir balstīts uz pieņēmuma, ka antropogēnās eutrofikācijas rezultātā pasliktinoties ūdens kvalitātei, palielinās kopējā zivju biomasa un pieaug karpu dzimtas zivju (Cyprinidae), ieskaitot plaužus un raudas, īpatsvars ihtiocenozēs, bet samazinās asaru īpatsvars. Savukārt, palielinoties raudu populāciju blīvumam, samazinās to augšanas temps un vidējie izmēri. References vērtībām pretējās vērtības pieņemtas par otro robežvērtību (10. un 11. tabula).

10. tabula. Kvalitātes vērtēšanai izmantoto parametru robežvērtības polimiktiskiem ezeriem

| Parametrs | References vērtība | Otrā robežvērtība |
|----------------------|--------------------|-------------------|
| Wpu20-35 | 0,2 | 5,4 |
| Pla/ra W20-35 | 4 | 95 |
| Asa W20-35 | 61 | 0 |
| Rau Wvid20-35 | 138 | 33 |

11. tabula. Kvalitātes vērtēšanai izmantoto parametru robežvērtības stratificētiem ezeriem

| Parametrs | References vērtība | Otrā robežvērtība |
|---------------|--------------------|-------------------|
| Wpu20-35 | 0,1 | 3,6 |
| Pla/ra W20-35 | 22 | 94 |
| Asa W20-35 | 60 | 0 |
| Rau Wvid20-35 | 150 | 46 |

WPU20-35 un Pla/raW20-35 EQR tiek rēķināts, izmantojot formulu:

$$EQR = \frac{\text{Otra robežvērtība} - \text{parametrs}}{\text{Otra robežvērtība} - \text{references vērtība}}$$

AsaW20-35 un RauWvid20-35 EQR tiek rēķināts, izmantojot formulu:

$$EQR = \frac{\text{Parametrs} - \text{otra robežvērtība}}{\text{References vērtība} - \text{otra robežvērtība}}$$

LVFI indekss jeb kopējais EQR tiek aprēķināts pēc formulas:

$$EQR = \frac{EQR_{\text{sum}} - EQR_{\text{min}}}{EQR_{\text{max}} - EQR_{\text{min}}}, \text{ kur}$$

EQRsum ir katra atsevišķā ezera visu četru parametru atsevišķo EQR summa, EQRmin un EQRmax ir šo parametru EQR minimālā un maksimālā summa visiem ezeriem.

Kvalitātes klašu robežas visiem ezeru tipiēm ir parādītas 12. tabulā.

12. tabula. Nacionālās LVFI indeksa kvalitātes klašu robežas (izteiktas EQR skalā)

| Klašu robežas | Augsta | Laba | Vidēja | Slikta | Ļoti slikta |
|---------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| LVFI | >0,76 | 0,76 – 0,57 | 0,57 – 0,40 | 0,40 – 0,17 | <0,17 |

7. Upju novērtējuma metode pēc zivīm

Latvijas upju zivju indekss (LVFI) ir multimetriska metode, kurai ir izstrādāta nedaudz atšķirīga novērtējuma sistēma karpveidīgo (dziļas, lēni plūstošas upes) un lašveidīgo (oļaina grunts, ātri plūstošas upes) zivju ūdeņiem (13. tabula). Tas ir kombinācija no divām metodēm (Lietuvas zivju indeksa LFI un Eiropas zivju indeksa EFI).

Lašveidīgo zivju ūdeņu kvalitātes indekss tiek rēķināts kā aritmētiskais vidējais no trīs indeksiem, bet karpveidīgo zivju ūdeņu kvalitātes indekss ir aritmētiskais vidējais no diviem indeksiem:

$$LVFI (\text{lašveidīgajām zivīm}) = \frac{(N100m2INTOLO2 + LITHsp\% + STspecies)}{3}$$

$$LVFI (\text{karpveidīgajām zivīm}) = \frac{(N100m2LITH + Rheopars)}{2}$$

13. tabula. LVFI upju indeksa aprēķināšanai izmantotie apakšindeksi

| Indekss | Mērvienība | Nosaukums | Indeksa izskaidrojums |
|-------------------------|-------------------------|--|--|
| LVFI (lašveidīgajām) | Ind./100 m ² | N100m ² INTOLO ₂ | Indivīdu skaits pirmajā elektrozevas reizē 100 m ² sugām, kas nav tolerantas pret skābekļa daudzuma samazināšanos |
| | % of LITH sugas | LITHspecies% | Attiecība (%) starp litofilajām (vairošanās notiek oļainos biotopos) un visām elektrozevējā noķertajām zivju sugām |
| | Sugu skaits | STspecies | Sugu skaits, kas parasti atrodamas kopā ar |

| | | | |
|--------------------------|--|---|--|
| | | | lašveidīgajām zivju sugām |
| LVFI (karpveidīgajām) | Ind./100 m ² Sugu skaits | N100m ² LITH Rheopars | Indivīdu skaits pirmajā elektrozevas reizē 100 m ² sugām, kam vairošanās notiek oļainos biotopos (litofilās) Sugu skaits, kas dod priekšroku ritrāliem biotopiem |

Apakšindeksu pārreķināšanai EQR skalā tiek izmantota formula: $EQR = R / RC$, kur R – nomērītā vērtība, RC – references vērtība. Katram LVFI apakšindeksam ir noteiktas savas references vērtības (14. tabula).

14. tabula. LVFI apakšindeksu references vērtības

| Indekss | Mērvienība | References vērtība |
|--|------------------------|--------------------|
| <i>Karpveidīgo zivju upēm</i> | | |
| N100m ² LITH | ind./100m ² | 145,6 |
| Rheopars | Sugu skaits | 4 |
| <i>Lašveidīgo zivju upēm</i> | | |
| N100m ² INTOLO ₂ | Ind./100m ² | 118,0 |
| LITHsp% | Sugu skaits, % | 100 |
| STspecies | Sugu skaits | 5 |

Kvalitātes klašu robežas ir redzamas 15. tabulā. Tās piemērotas visiem upju tipiem.

15. tabula. LVFI upju indeksa kvalitātes klašu robežas, izteiktas kā EQR vērtības

| Klašu robežas | Augsta | Laba | Vidēja | Slikta | Ļoti slikta |
|---------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| LVFI | >0,88 | 0,88 – 0,66 | 0,66 – 0,49 | 0,49 – 0,31 | <0,31 |

Turpmāk tiks veikti indeksa kvalitātes klašu robežu precizējumi, pēc nepieciešamības nosakot upju tipiem specifiskas kvalitātes klases.

2. pielikums

Virszemes ūdeņu ekoloģiskās kvalitātes vērtējums upju un ezeru ūdensobjektiem 2016. gadā

| UBA | Stacijas nosaukums | Stacijas kods | ŪO kods | ŪO tips | Bioloģiskie | | | | | Fizikāli ķīmiskie | | | | | | | | | | Kopā fizikāli ķīmija (klase) | Kopvērtējums (klase) |
|----------|--|---------------|---------------|--------------|-------------|-----------|-------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------------------------------|----------------------|
| | | | | | Zoobentoss | Makro fti | Fitobentoss | Fitoplanktons | Kopā bioloģija (klase) | O2 | BSP5 (BSP7) | N/NI4 | N/NO3 | Nkop | P/PO4 | Pkop | Seki | Cu | Zn | | |
| Daugavas | Daugava, grīva | LVD4000100 | D400SP | R6+ | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 10.5 | 1.11 | 0.071 | | 1.67 | | 0.073 | | 2.15 | 3 | 2 | 4 |
| | Lielā Jugla, 0.2 km augšpus Zaķiem, hidroprofils | LVD4060100 | D406 | R3 | 3 | | | | 3 | 10.12 | 1.24 | 0.047 | | 1.28 | | 0.046 | | 1.86 | 3.55 | 1 | 3 |
| | Mergupe, grīva | LVD4080100 | D408 | R3 | 3 | 2 | 2 | | 3 | 10.27 | 1.3 | 0.064 | | 1.23 | | 0.049 | | 1.32 | 1.1 | 1 | 3 |
| | Rīgas ūdenskrātuve, 1.0 km lejpus Lipšiem | LVD4130300 | D413SP | L6 | | | | 2 | 2 | | | | | 1.65 | | 0.079 | 1.5 | 2 | 1.88 | 3 | 3 |
| | Ogre, grīva | LVD4160100 | D416 | R5 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 11.18 | 1.35 | 0.042 | | 1.32 | | 0.048 | | 1.52 | 1.47 | 2 | 4 |
| | Keguma ūdenskrātuve, pie Tomes | LVD4270200 | D427SP | L6 | 3 | 2 | | 2 | 3 | | | | | 1.08 | | 0.071 | 1 | 1.91 | 2.37 | 3 | 3 |
| | Plaviņu ūdenskrātuve, 1.0 km augšpus Aizkraukles | LVD4270300 | D427SP | L9 | 4 | 3 | | 1 | 4 | | | | | 1.2 | | 0.078 | 1.2 | 2.85 | 2.1 | 4 | 4 |
| | Ūdensobjekts D427SP kopā | | D427SP | L6/L9 | 4 | 2 | | 1 | 4 | | | | | | | | | | | 3 | 4 |
| | Liede, grīva | LVD4430100 | D443 | R4 | 3 | 2 | 1 | | 3 | 9.68 | 1.65 | 0.051 | | 2.43 | | 0.064 | | 2.26 | 8.18 | 2 | 3 |
| | Daugava, 1.0 km augšpus Jēkabpils | LVD4760100 | D476 | R6+ | 2 | 2 | 1.5 | 1 | 2 | 10.07 | 1.55 | 0.059 | | 1.52 | | 0.086 | | 2.48 | 2.63 | 2 | 2 |
| | Daugava, Piedruja, Latvijas - Baltkrievijas robeža | LVD5000200 | D500 | R6+ | | | | 2 | 2 | 10.06 | 1.37 | 0.077 | | 1.46 | | 0.101 | | 1.95 | 2.03 | 3 | 3 |
| | Kūkova, Latvijas - Krievijas robeža | LVD5120100 | D512 | R4 | 3 | 2 | 1.5 | | 3 | 10.27 | 1.95 | 0.067 | | 2.5 | | 0.095 | | 2.24 | 5.07 | 3 | 3 |
| | Aiviekste, augšpus Ičas | LVD5300100 | D530SP | R6 | 4 | 1 | 2 | | 4 | 10.61 | 2.38 | 0.063 | | 1.85 | | 0.062 | | 2.47 | 2.54 | 2 | 4 |
| | Šņezers, vidusdaļa | LVE0010100 | E001 | L1 | 2 | 3 | | 3 | 3 | | | | | 1.03 | | 0.055 | 0.7 | 1.89 | 1.69 | 4 | 3 |
| | Lielais Baltezers, vidusdaļa | LVE0430100 | E043 | L5 | 2 | 3 | | 1 | 3 | | | | | 1.05 | | 0.072 | 2.1 | 3.88 | 1.3 | 4 | 3 |
| | Mazais Baltezers, pie sūkņu stacijas | LVE0440100 | E044 | L5 | | | | 2 | 2 | | | | | 0.97 | | 0.078 | 2.3 | 2 | 1.77 | 4 | 3 |
| | Pečoru ezers, vidusdaļa | LVE0460100 | E046 | L4 | 2 | 3 | | 3 | 3 | | | | | 1.03 | | 0.032 | 0.5 | 1.94 | 1.77 | 2 | 3 |
| | Stūrnezers, vidusdaļa | LVE0550100 | E055 | L4 | 2 | 3 | | 2 | 3 | | | | | 0.82 | | 0.038 | 1.2 | 2.07 | 1.33 | 2 | 3 |
| | Alauksta ezers, vidusdaļa | LVE0560100 | E056 | L5 | 2 | 2 | | 2 | 2 | | | | | 0.73 | | 0.03 | 1.3 | 2.44 | 1.81 | 3 | 3 |
| | Ineša ezers, vidusdaļa | LVE0570100 | E057 | L5 | 2 | 2 | | 3 | 3 | | | | | 0.71 | | 0.03 | 1.3 | 2.1 | 1.97 | 3 | 3 |
| | Kaļņa ezers, vidusdaļa | LVE0790100 | E079 | L3 | 2 | 3 | | 2 | 3 | | | | | 0.58 | | 0.029 | 2.8 | 1.93 | 2.95 | 2 | 3 |
| | Olovecas ezers, vidusdaļa | LVE0930100 | E093 | L7 | 2 | 3 | | 2 | 3 | | | | | 0.64 | | 0.024 | 1.5 | 1.53 | 1.1 | 3 | 3 |
| | Spruktu ūdenskrātuve, vidusdaļa | LVE1010100 | E101SP | L5 | 2 | 2 | | 1 | 2 | | | | | 1.07 | | 0.034 | 2.1 | 1.69 | 1.57 | 3 | 3 |
| | Zosnas ezers, vidusdaļa | LVE1040100 | E104 | L5 | 2 | 2 | | 1 | 2 | | | | | 0.58 | | 0.017 | 3.8 | 1.86 | 1.63 | 2 | 2 |
| | Lauzezers, vidusdaļa | LVE1060100 | E106 | L7 | 2 | 1 | | 1 | 2 | | | | | 0.38 | | 0.021 | 9.4 | 2.05 | 2.69 | 2 | 2 |
| | Mazais Kalupes ezers, vidusdaļa | LVE1130100 | E113 | L6 | 2 | 3 | | 3 | 3 | | | | | 1.38 | | 0.049 | 1.2 | 2.01 | 1.17 | 3 | 3 |
| | Tērpes ezers, vidusdaļa | LVE1400100 | E140 | L7 | 1 | 3 | | 1 | 3 | | | | | 0.55 | | 0.021 | 3 | 1.56 | 2 | 2 | 3 |
| | Lielais Ilgas ezers, vidusdaļa | LVE1640100 | E164 | L5 | 2 | 2 | | 1 | 2 | | | | | 0.72 | | 0.022 | 2.9 | 1.95 | 1.1 | 2 | 2 |
| | Varnaviču ezers, vidusdaļa | LVE1710100 | E171 | L5 | 2 | 2 | | 1 | 2 | | | | | 0.59 | | 0.017 | 2.8 | 1.55 | 3.46 | 2 | 2 |
| | Sitas ezers, vidusdaļa | LVE1750100 | E175 | L5 | 1 | 2 | | 2 | 2 | | | | | 0.54 | | 0.017 | 4 | 1.77 | 2.03 | 2 | 2 |
| | Viraudas ezers (Lendžu pag.), vidusdaļa | LVE2490100 | E249 | L5 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | | 1.26 | | 0.033 | 2.9 | 2.29 | 2.19 | 3 | 3 |

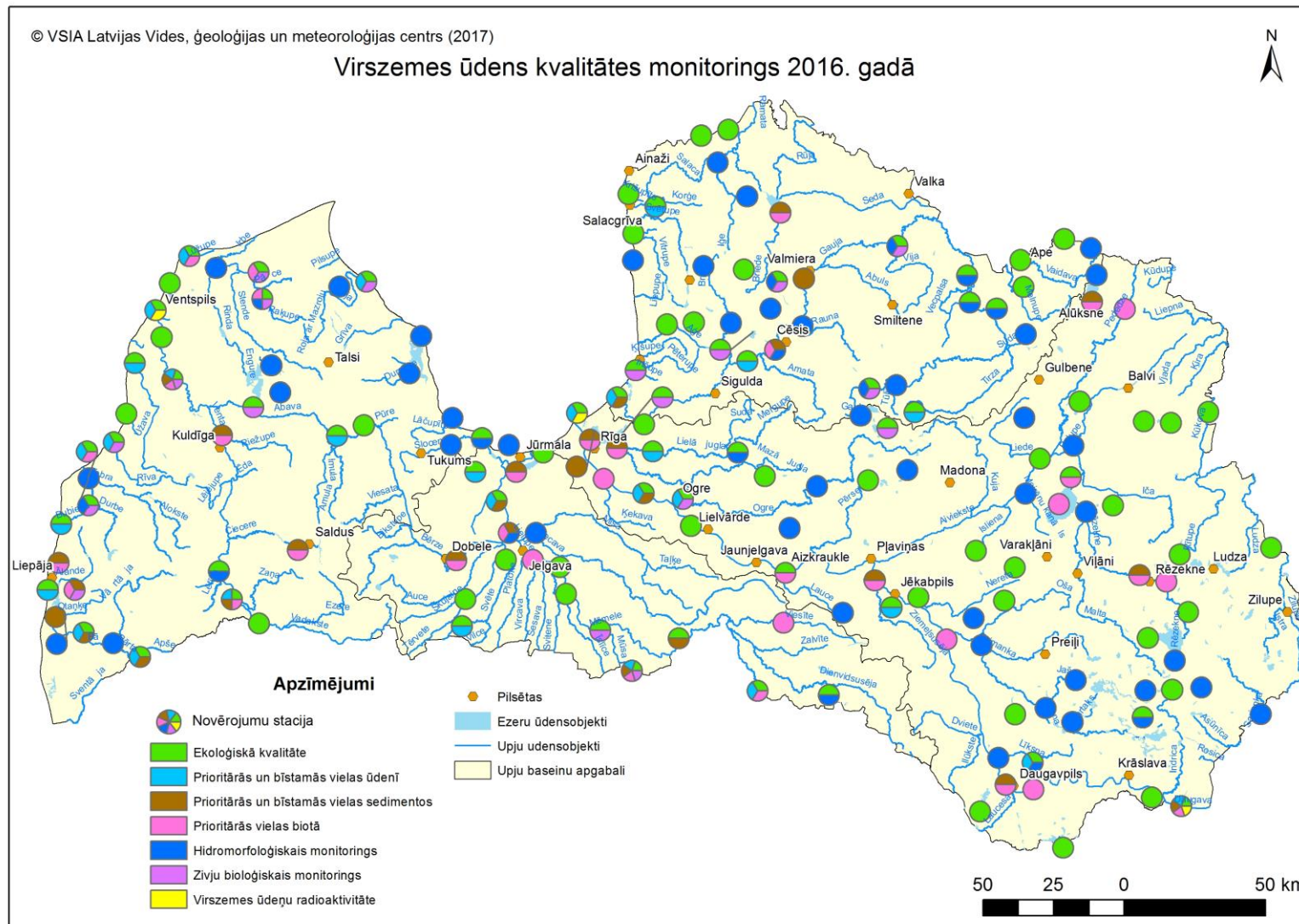
| UBA | Stacijas nosaukums | Stacijas kods | ŪO kods | ŪO tips | Bioloģiskie | | | | Fizikāli ķīmiskie | | | | | | | | | | Kopā fizikālija (klase) | Kopvērtējums (klase) | |
|---|--|---------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|---------------|------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | Zoobentoss | Makrofiti | Fitobentoss | Fitoplanktons | Kopā bioloģija (klase) | O2 | BSP5 (BSP7) | N/NH4 | N/NO3 | Nkop | P/PO4 | Pkop | Sēki | Cu | | | Zn |
| Gaujas | Ungura (Rustēga) ezers, vidusdaļa | LVE2010100 | E201 | L8 | 2 | 2 | | 2 | 2 | | | | | 0.65 | | 0.029 | 0.9 | 1.88 | 2.74 | 2 | 2 |
| | Vaidavas ezers, vidusdaļa | LVE2020100 | E202 | L5 | 2 | 3 | | 2 | 3 | | | | | 1.14 | 0.041 | 1.1 | 1.94 | 1.4 | 3 | 3 | |
| | Aijažu ezers, vidusdaļa | LVE2150100 | E215 | L3 | 2 | 3 | | 4 | 4 | | | | | 0.91 | 0.04 | 0.6 | 1.81 | 2.09 | 4 | 4 | |
| | Dauguļu ezers, vidusdaļa | LVE2260100 | E226 | L7 | 2 | 3 | | 2 | 3 | | | | | 0.56 | 0.021 | 1.3 | 1.77 | 2.04 | 2 | 3 | |
| | Gauja, 2.0 km lejpus Carnikavas, grīva | LVG2010100 | G201 | R6+ | | | | 2 | 2 | 9.8 | 1.28 | 0.05 | | 1.1 | 0.065 | | 1.69 | 1.81 | 2 | 2 | |
| | Gauja, 1.0 km lejpus Līgatnes upes grīvas | LVG2090100 | G209 | R6 | 4 | 3 | 2 | | 4 | 11.13 | 1.28 | 0.052 | | 1.16 | 0.077 | | 1.24 | 1.13 | 2 | 4 | |
| | Vija, grīva | LVG2280100 | G228 | R4 | 3 | 1 | 1 | | 3 | 9.93 | 1.17 | 0.058 | | 1.78 | 0.062 | | 1.44 | 1.03 | 2 | 3 | |
| | Melnupe, grīva, Latvijas - Igaunijas robeža | LVG2330100 | G233 | R4 | 3 | 3 | 1 | | 3 | 9.77 | 1.32 | 0.071 | | 1.39 | 0.072 | | 1.35 | 1.43 | 2 | 3 | |
| | Vaidava, Latvijas - Igaunijas robeža | LVG2350100 | G235 | R3 | 3 | 1 | | | 3 | 10.98 | 1.15 | 0.052 | | 1.04 | 0.044 | | 1.32 | 1.1 | 1 | 3 | |
| | Mustīgi (Pērlūpīte), Latvijas - Igaunijas robeža | LVG2370100 | G237 | R1 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 11.28 | 1.15 | 0.043 | | 0.87 | 0.034 | | 1.2 | 1.23 | 1 | 4 | |
| | Vecpalsa, grīva | LVG2390100 | G239 | R3 | 2 | 1 | 1 | | 2 | 10.95 | 1.27 | 0.042 | | 1.08 | 0.05 | | 1.36 | 1 | 2 | 2 | |
| | Gauja, augšpus Vizlas, pie Vidagas | LVG2410100 | G241 | R5 | 3 | 3 | 2 | | 3 | 10.89 | 1.2 | 0.04 | | 1.14 | 0.049 | | 1.26 | 2.23 | 2 | 3 | |
| | Gauja, augšpus Tirziņas | LVG2450100 | G245 | R6 | 3 | 2 | 2 | | 3 | 10.66 | 1.24 | 0.039 | | 1.17 | 0.051 | | 1.4 | 1.53 | 2 | 3 | |
| | Tūlija, 0.3 km lejpus Zosēniem, hidroprofils | LVG2530100 | G253 | R1 | 3 | | | | 3 | 11.4 | 1.09 | 0.055 | | 0.95 | 0.046 | | 1.91 | 3.88 | 2 | 3 | |
| | Incupe, grīva | LVG2570100 | G257 | R1 | 5 | 2 | 1 | | 5 | 9.14 | 1.67 | 0.091 | | 1.43 | 0.047 | | 1.97 | 3.77 | 2 | 5 | |
| | Aģe, 3.0 km lejpus Vidrižiem | LVG2640100 | G264 | R3 | 3 | 1 | 1 | | 3 | 8.97 | 2 | 0.069 | | 2.01 | 0.096 | | 1.73 | 1.6 | 3 | 3 | |
| | Unģenurga, grīva | LVG2670100 | G267 | R1 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 9.83 | 1.8 | 0.047 | | 1.12 | 0.037 | | 1.93 | 2.43 | 1 | 4 | |
| | Salaca, 0.5 km augšpus Salacgrīvas | LVG3030100 | G303SP | R6 | | | | | | 10.85 | 1.19 | 0.039 | | 1.41 | 0.053 | | 1.59 | 2.19 | 2 | <2> | |
| | Krišupīte, grīva | LVG3240100 | G324 | R1 | 3 | 1 | 1 | | 3 | 10.6 | 1.14 | 0.044 | | 1.19 | 0.041 | | 2.7 | 1.4 | 2 | 3 | |
| | Lielupes | Viņaukas ezers, vidusdaļa | LVE0810100 | E081 | L1 | 2 | 3 | | 1 | 3 | | | | | 1.45 | 0.023 | 1.2 | 2.03 | 1.6 | 3 | 3 |
| Gulbju ūdenskrātuve, vidusdaļa | | LVE2620100 | E262 | L1 | 1 | 3 | | 1 | 3 | | | | | 5.72 | 0.033 | 1.7 | 1.36 | 1.73 | 5 | 3 | |
| Lielupe, Majori | | LVL1000100 | L100SP | R6+ | | | | 2 | 2 | 10.19 | 1.57 | 0.07 | 4.58 | 6.48 | 0.031 | 0.068 | n | n | 4 | 3 | |
| Lielupe, 0.5 km lejpus Kalnciema | | LVL1070100 | L107 | R6+ | | | | 1 | 1* | 10.16 | 2.35 | 0.061 | 3.45 | 5.52 | 0.033 | 0.09 | 2.03 | 4.07 | 3 | 3 | |
| Tērvete, augšpus Tērvetes ciema | | LVL1200200 | L120 | R3 | 3 | | | | 3 | 10.81 | 1.02 | 0.04 | | 4.42 | 0.041 | | 1.46 | 2.01 | 5 | 3 | |
| Tērvete, grīva | | LVL1200100 | L120 | R3 | 4 | | | | 4 | 10.45 | 1.22 | 0.046 | | 7.06 | 0.055 | | 1.81 | 3.17 | 5 | 4 | |
| Ūdensobjekts L120 kopā | | | L120 | R3 | 3 | | | | 3 | 10.61 | 1.13 | 0.043 | | 5.86 | 0.048 | | 1.61 | 2.5 | 5 | 3 | |
| Svitene, grīva | | LVL1490100 | L149 | R4 | 4 | | | | 4 | 10.61 | 1.1 | 0.035 | 9.5 | 13.05 | 0.018 | 0.049 | 1.83 | 2.6 | 5 | 4 | |
| Īsīce, grīva | | LVL1530100 | L153 | R4 | 3 | | | | 3 | 10.43 | 1.41 | 0.035 | 8.75 | 12.3 | 0.037 | 0.072 | 1.77 | 4.77 | 5 | 3 | |
| Mēmele, 0.5 km lejpus Skaistkalnes | | LVL1590200 | L159 | R6 | | | | | | 9.97 | 1.46 | 0.052 | 1.52 | 2.26 | 0.02 | 0.044 | 1.69 | 3.08 | 2 | <2> | |
| Mēmele, Latvijas - Lietuvas robeža, Rises | | LVL1590300 | L159 | R6 | | | | | | 9.94 | 1.39 | 0.044 | 2.14 | 3.03 | 0.025 | 0.072 | 1.68 | 2.78 | 3 | <3> | |
| Ūdensobjekts L159 kopā | | | L159 | R6 | | | | | | 9.95 | 1.42 | 0.048 | 1.86 | 2.68 | 0.023 | 0.063 | | 1.69 | 2.87 | 2 | <2> |
| Mūsa, grīva | | LVL1760100 | L176 | R6 | 3 | 4 | 2 | | 4 | 10.83 | 1.27 | 0.054 | 5.21 | 7.17 | 0.048 | 0.112 | 1.63 | 2.73 | 4 | 4 | |
| Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža | | LVL1760200 | L176 | R6 | | | | | | 10.2 | 1.57 | 0.054 | 5.92 | 7.26 | 0.057 | 0.089 | 1.77 | 3.61 | 4 | <4> | |
| Ūdensobjekts L176 kopā | | | L176 | R6 | 3 | 4 | 2 | | 4 | 10.54 | 1.4 | 0.054 | 5.53 | 7.21 | 0.052 | 0.101 | | 1.74 | 3.41 | 4 | 4 |

| UBA | Stacijas nosaukums | Stacijas kods | ŪO kods | ŪO tips | Bioloģiskie | | | | | Fizikāli ķīmiskie | | | | | | | | | | Kopvērtējums (klase) | |
|--------|---|---------------|-------------|------------|-------------|-----------|-------------|---------------|------------------------|-------------------|-------------|--------------|-------------|------------|-------------|--------------|------|-------------|-------------|----------------------|------------------------------|
| | | | | | Zoobentoss | Makrofīti | Fitobentoss | Fitoplanktons | Kopā bioloģija (klase) | O2 | BSP5 (BSP7) | N/NH4 | N/NO3 | Nkop | P/PO4 | Pkop | Sekā | Cu | Zn | | Kopā fizikāli ķīmija (klase) |
| Ventas | Liepājas ezers, Tirdzniecības kanāls | LVE0030300 | E003SP | R6* | 5 | 3 | 3 | | 5 | 10.8 | 2.5 | 0.054 | 0.48 | 1 | 0.003 | 0.051 | | 1.05 | 2.19 | 2 | [5] |
| | Sļujas ezers, vidusdaļa | LVE0150100 | E015 | L4 | 2 | 3 | | 4 | 4 | | | | | 0.93 | | 0.036 | 0.9 | 0.64 | 7.76 | 2 | 4 |
| | Būšnieku ezers, vidusdaļa | LVE0250100 | E025 | L1 | 2 | 1 | | 2 | 2 | | | | | 0.7 | | 0.016 | 2.4 | 1.82 | 1.07 | 1 | 2 |
| | Kaņiera ezers, Z daļa | LVE0300100 | E030 | L2 | 2 | 1 | | 1 | 2 | | | | | 1.72 | | 0.037 | 1.7 | 1.28 | 2.33 | 3 | 3 |
| | Bārta, 0.2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils | LVV0060100 | V006SP | R6 | | | | | | 10.73 | 1.37 | 0.043 | 1.33 | 1.92 | 0.018 | 0.064 | | 1.47 | 2.43 | 2 | <2> |
| | Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža | LVV0100100 | V010 | R6 | | | | | | 10.25 | 1.32 | 0.047 | 1.34 | 1.85 | 0.017 | 0.069 | | 1.42 | 1.78 | 2 | <2> |
| | Bubieris, grīva | LVV0120100 | V012 | R1 | 4 | 2 | 1 | | 4 | 10.34 | 1.5 | 0.067 | | 1.35 | | 0.04 | | 0.7 | 1.89 | 2 | 4 |
| | Saka, 4.5 km augšpus grīvas | LVV0130100 | V013SP | R6 | | | | | | 9.79 | 1.94 | 0.057 | 0.89 | 1.7 | 0.017 | 0.091 | | 1.58 | 2.02 | 1 | <1> |
| | Durbe, grīva | LVV0190100 | V019 | R4 | 3 | 3 | 1 | | 3 | 10.58 | 2.13 | 0.058 | 1.1 | 1.88 | 0.013 | 0.07 | | 1.48 | 2.69 | 1 | 3 |
| | Pāžupīte, grīva | LVV0220100 | V022 | R1 | 5 | 2 | 1 | | 5 | 9.92 | 1.95 | 0.063 | | 1.44 | | 0.045 | | 1.04 | 4.07 | 2 | 5 |
| | Rīva, grīva | LVV0230100 | V023 | R3 | 3 | 3 | 2 | | 3 | 11.26 | 1.33 | 0.038 | | 1.37 | | 0.079 | | 1.37 | 1.98 | 3 | 3 |
| | Užava, grīva | LVV0250100 | V025 | R4 | 4 | 3 | 1 | | 4 | 9.57 | 1.63 | 0.059 | 0.97 | 1.6 | 0.016 | 0.071 | | 1.3 | 3.21 | 1 | 4 |
| | Venta, 0.5 km augšpus Ventspils | LVV0270100 | V027 | R6+ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11.48 | 1.79 | 0.051 | 1.93 | 2.92 | 0.009 | 0.054 | | 1.34 | 1.85 | 2 | 2 |
| | Venta, Venzava, hidroprofils | LVV0270200 | V027 | R6+ | | | | 1 | 1* | 10.18 | 1.48 | 0.037 | 1.35 | 2.42 | 0.01 | 0.056 | | 1.52 | 3.27 | 2 | 2 |
| | Ūdensobjekts V027 kopā | | V027 | R6+ | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 10.89 | 1.65 | 0.045 | 1.68 | 2.7 | 0.01 | 0.054 | | 1.48 | 2.94 | 2 | 2 |
| | Venta, Ventspils, upes grīva, 0 horizonts | LVV0290100 | V029SP | R6+ | 4 | N | 2 | 2 | 4 | 11.34 | 1.6 | 0.049 | 1.24 | 2.73 | 0.011 | 0.057 | | 1.82 | 3.3 | 2 | 4 |
| | Abava, 0.5 km augšpus Kandavas | LVV0320200 | V032 | R6 | 3 | 2 | 2 | | 3 | 10.63 | 1.46 | 0.063 | 2.19 | 2.96 | 0.013 | 0.054 | | 0.77 | 1.73 | 2 | 3 |
| | Amula, grīva | LVV0350100 | V035 | R3 | 2 | | | | 2 | 11.07 | 1.18 | 0.048 | | 1.45 | | 0.044 | | 0.96 | 2.18 | 1 | 2 |
| | Venta, 0.5 km augšpus Nīgrandes | LVV0560200 | V056 | R6 | | | | | | 10.05 | 1.58 | 0.055 | 1.74 | 2.41 | 0.023 | 0.061 | | 1.04 | 1.93 | 2 | <2> |
| | Šķervelis, grīva | LVV0570100 | V057 | R3 | 3 | 1 | 2 | | 3 | 12.03 | 1.38 | 0.049 | | 1.16 | | 0.036 | | 0.6 | 2.87 | 1 | 3 |
| | Vadakste, grīva | LVV0620100 | V062 | R5 | 3 | 2 | 2 | | 3 | 11.63 | 1.37 | 0.047 | | 3.99 | | 0.039 | | 0.81 | 2.57 | 4 | 3 |
| | Irbe, hidroprofils Vičaki | LVV0680100 | V068 | R6 | | | | | | 10.01 | 1.49 | 0.054 | 0.46 | 1.07 | 0.013 | 0.057 | | 1.39 | 2.08 | 1 | <1> |
| | Pāce, grīva | LVV0710100 | V071 | R3 | 4 | 2 | 2 | | 4 | 10.47 | 1.83 | 0.05 | | 0.96 | | 0.079 | | 1.78 | 1 | 3 | 4 |
| | Rakupe, grīva | LVV0720100 | V072 | R3 | 3 | 1 | 1 | | 3 | 10.43 | 1.51 | 0.05 | | 1.19 | | 0.049 | | 1.64 | 1 | 1 | 3 |
| | Roja, grīva | LVV0890100 | V089SP | R4 | 5 | 3 | 1 | | 5 | 10.35 | 1.54 | 0.068 | 1 | 1.85 | 0.013 | 0.055 | | 1.4 | 1.84 | 1 | 5 |

Lietotie apzīmējumi:

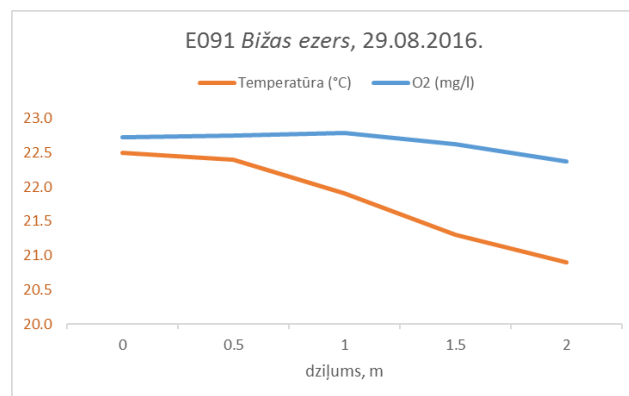
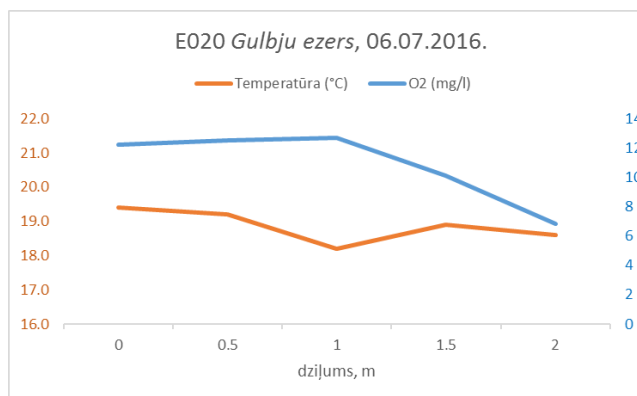
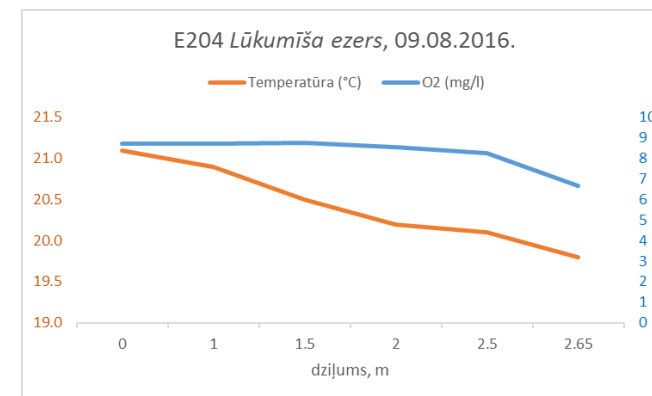
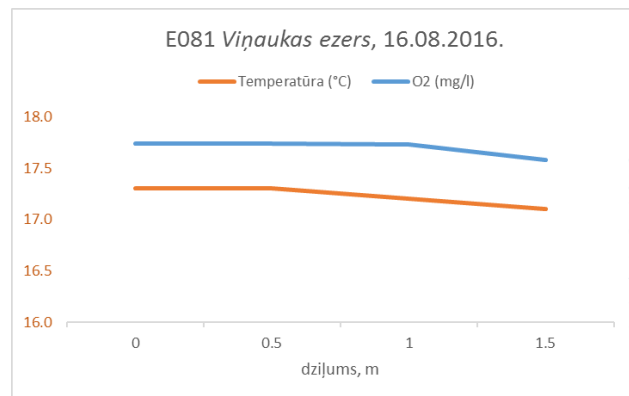
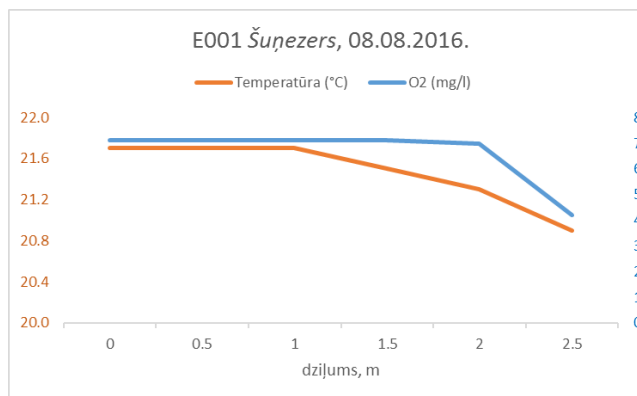
| | |
|-----|--|
| 1 | augsta ekoloģiskās kvalitātes klase |
| 1 | augsta ekoloģiskās kvalitātes klase, uz robežas ar labu kvalitāti |
| 2 | laba ekoloģiskās kvalitātes klase |
| 2 | laba ekoloģiskās kvalitātes klase, uz robežas ar vidēju kvalitāti |
| 3 | vidēja ekoloģiskās kvalitātes klase |
| 3 | vidēja ekoloģiskās kvalitātes klase, uz robežas ar sliktu kvalitāti |
| 4 | sliktā ekoloģiskās kvalitātes klase |
| 5 | ļoti sliktā ekoloģiskās kvalitātes klase |
| 1* | kopvērtējums bioloģijai - augsta kvalitāte - tikai pēc upju fitoplanktona |
| N | sugu skaits nepietiekams indeksa aprēķinam |
| n | mērījums nav veikts |
| <1> | kopvērtējums ūdensobjektam - augsta kvalitāte - tikai pēc fizikāli ķīmiskajiem parametriem |
| <2> | kopvērtējums ūdensobjektam - laba kvalitāte - tikai pēc fizikāli ķīmiskajiem parametriem |
| <3> | kopvērtējums ūdensobjektam - vidēja kvalitāte - tikai pēc fizikāli ķīmiskajiem parametriem |
| [5] | kopvērtējums - ļoti sliktā kvalitāte - nav attiecināms uz visu ŪO |
| R6+ | ļoti liela potamāla upe (sateces baseins > 10 000 km ²) |
| R6* | stacija "Liepājas ezers, Tirdzniecības kanāls" - stacijas tips nesakrīt ar ŪO tipu |

3. pielikums

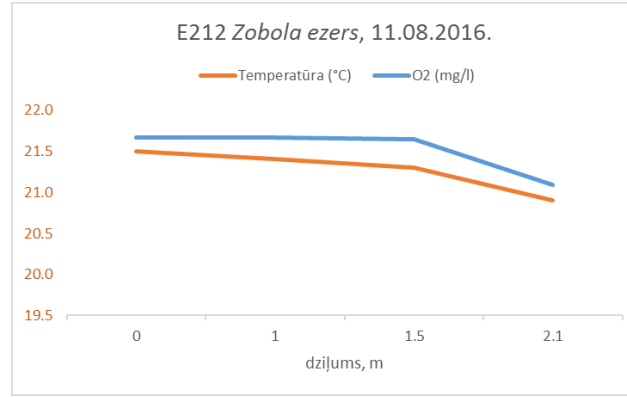
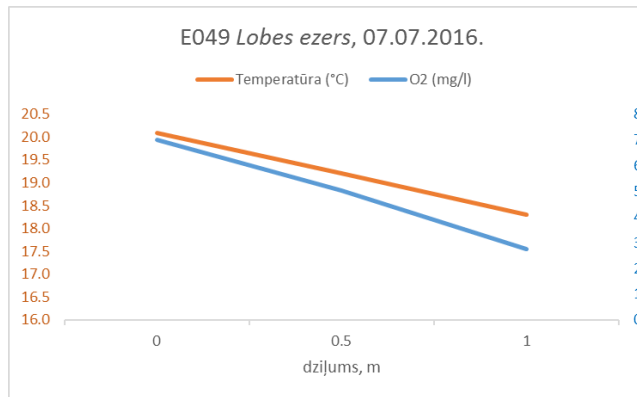
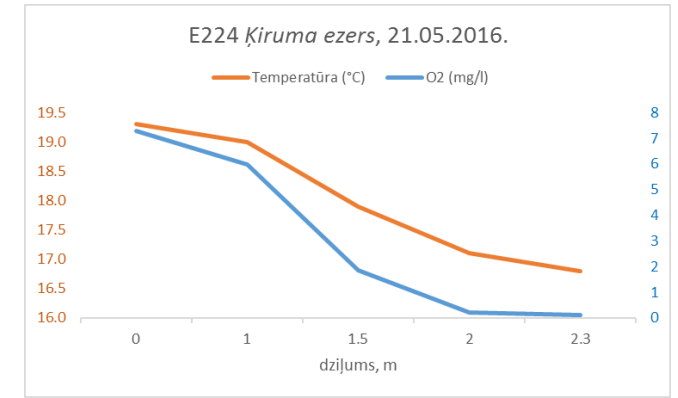
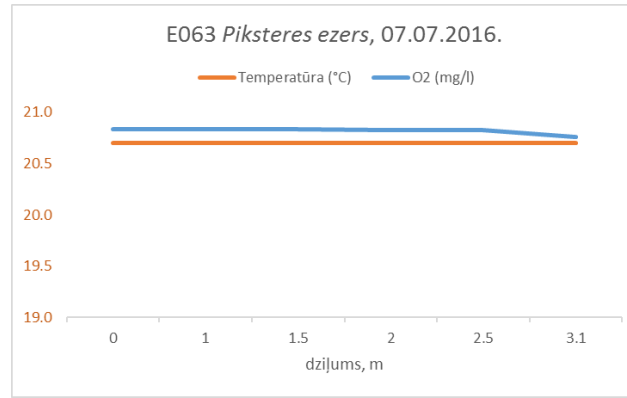
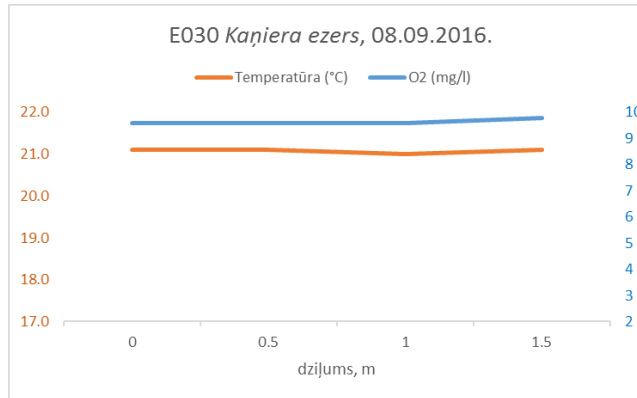


Ūdens temperatūras un izšķīdušā skābekļa mērījumu rezultāti ezeru ūdensobjektos pa dziļumiem 2016. gadā

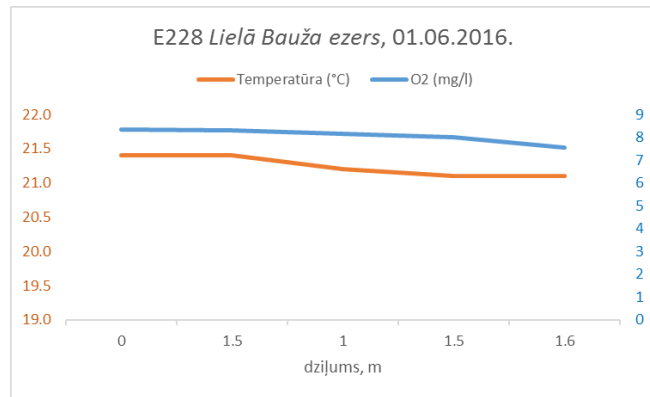
1. ezeru tips (ļoti sekls dzidrūdens ezers ar augstu ūdens cietību)



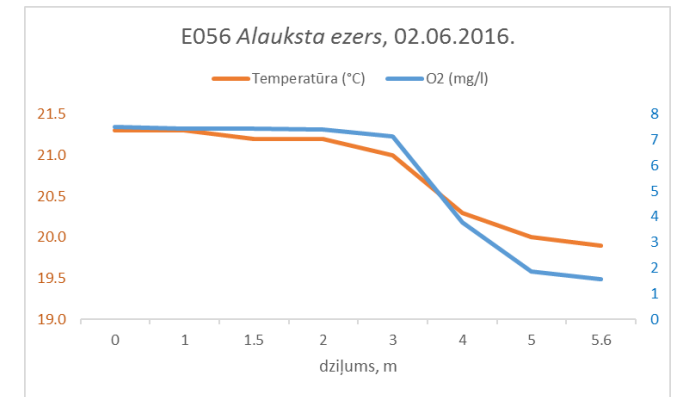
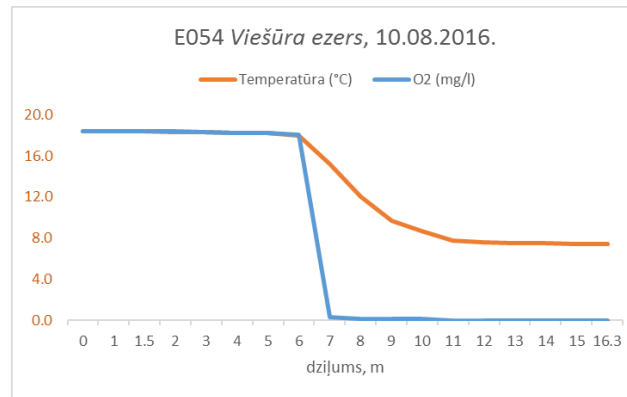
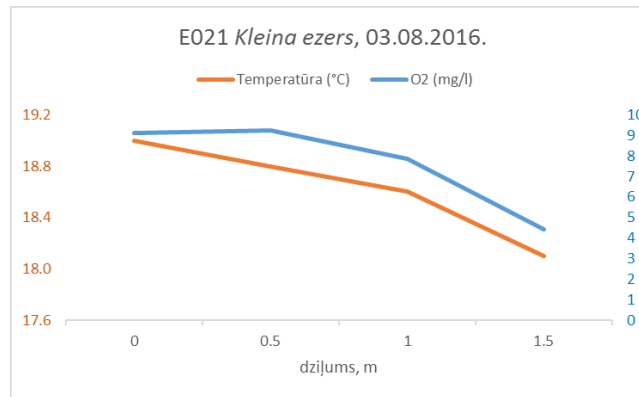
2. ezeru tips (ļoti sekls brūnūdens ezers ar augstu ūdens cietību)

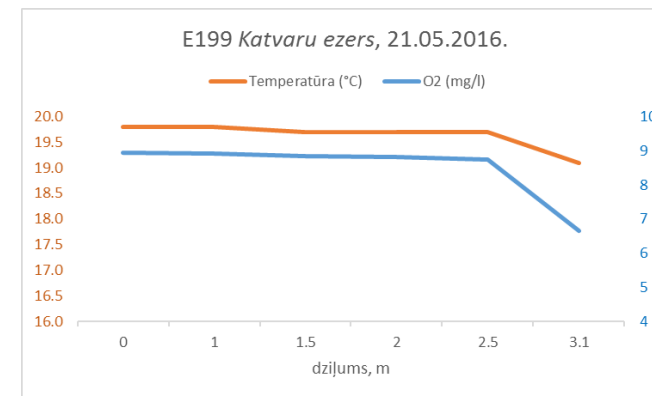
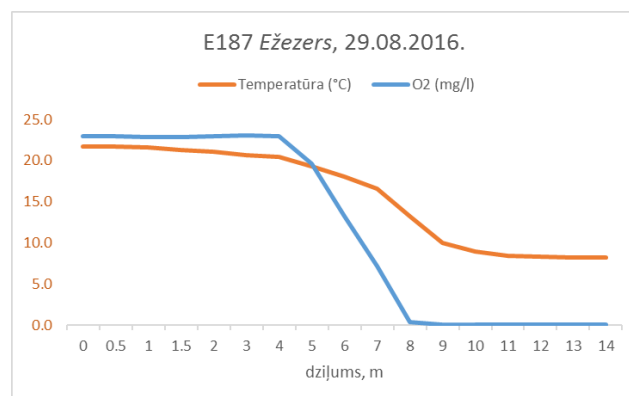
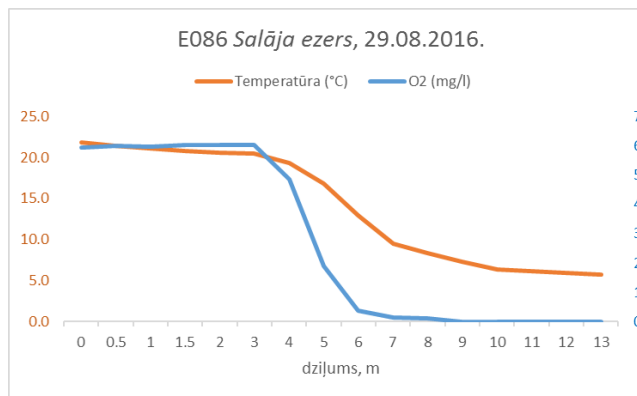
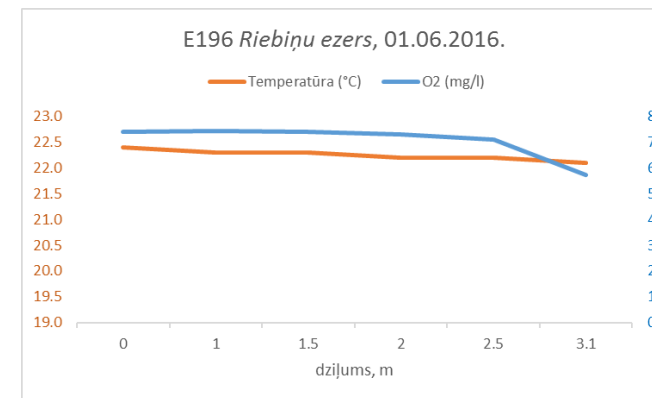
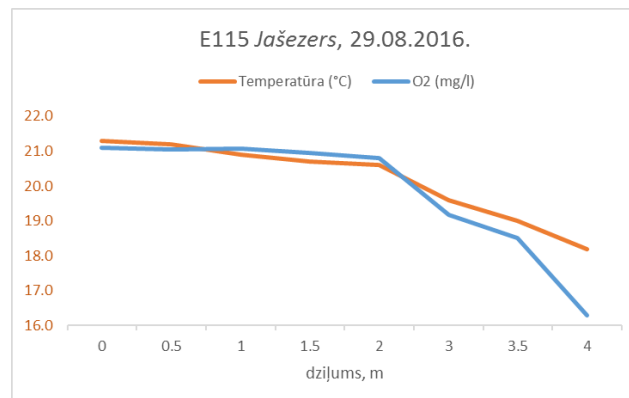
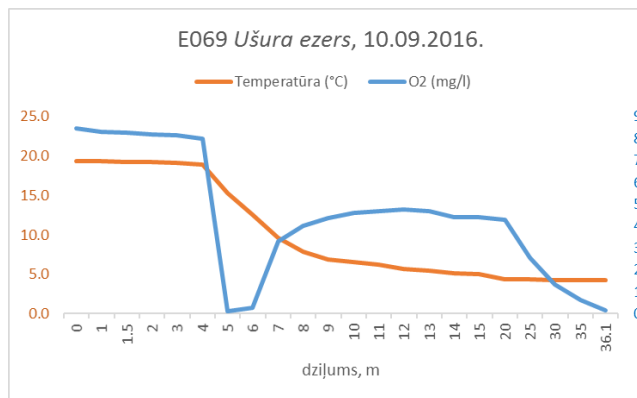


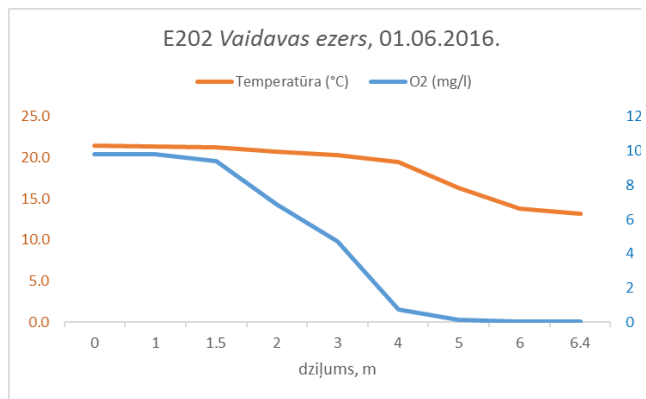
3. ezeru tips (ļoti sekls dzidrūdens ezers ar zemu ūdens cietību)



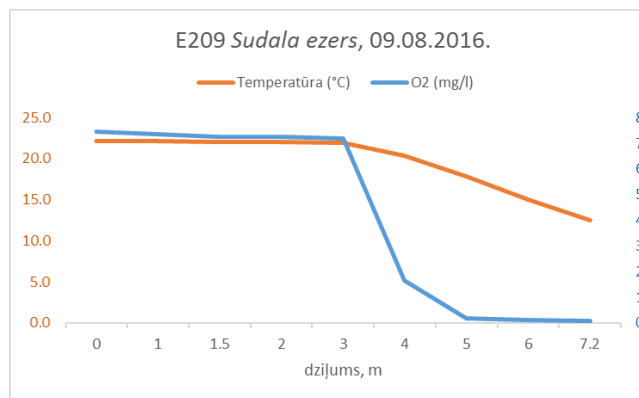
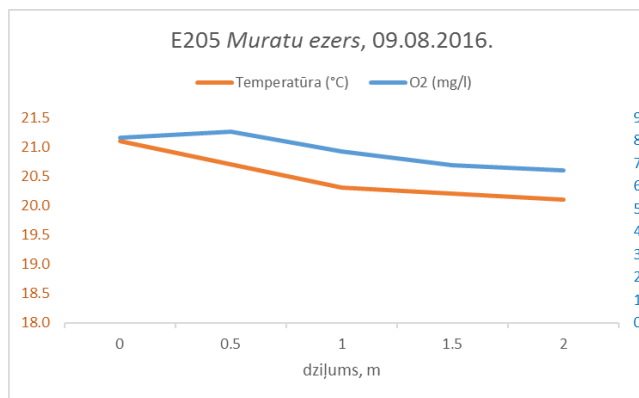
5. ezeru tips (sekls dzidrūdens ezers ar augstu ūdens cietību)



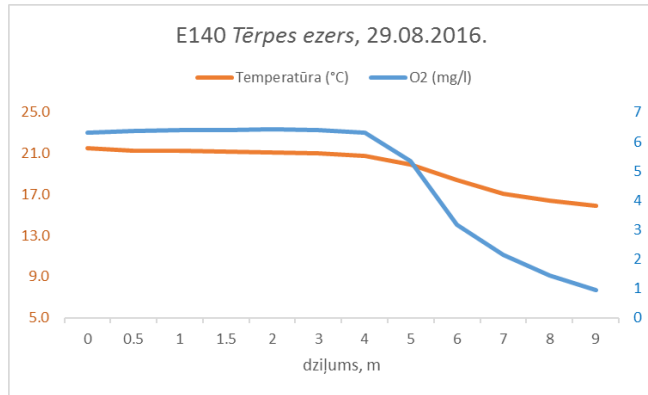




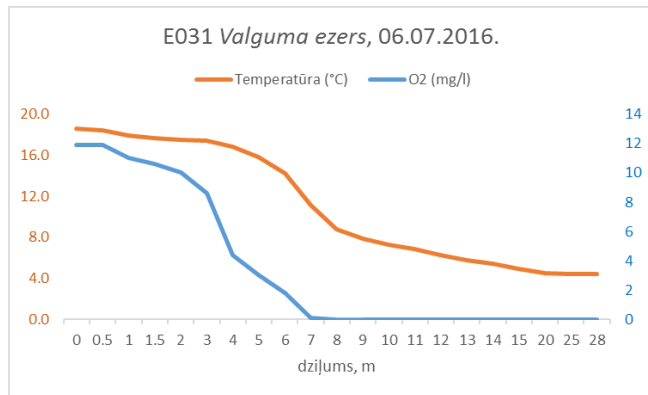
6. ezeru tips (sekls brūnūdens ezers ar augstu ūdens cietību)



7. ezeru tips (sekls dzidrūdens ezers ar zemu ūdens cietību)



9. ezeru tips (dziļš dzidrūdens ezers ar augstu ūdens cietību)



5. pielikums

Dioksīnu un dioksīniem līdzīgo savienojumu Pasaules Veselības organizācijas 2005. gadā noteiktie toksiskuma ekvivalences faktori (TEF)

| Savienojumu grupa | Savienojums | CAS Nr. | TEF |
|--|-----------------------------------|------------|---------|
| polihlordibenzo-p-dioksīni (PHDD) | 2,3,7,8-TetraHDD | 1746-01-6 | 1 |
| | 1,2,3,7,8-PentaHDD | 40321-76-4 | 1 |
| | 1,2,3,4,7,8-HeksaHDD | 39227-28-6 | 0.1 |
| | 1,2,3,6,7,8-HeksaHDD | 57653-85-7 | 0.1 |
| | 1,2,3,7,8,9-HeksaHDD | 19408-74-3 | 0.1 |
| | 1,2,3,4,6,7,8-HeptaHDD | 35822-46-9 | 0.01 |
| | 1,2,3,4,6,7,8,9-OktaHDD | 3268-87-9 | 0.0003 |
| polihlordibenzofurāni (PHDF) | 2,3,7,8-TetraHDF | 51207-31-9 | 0.1 |
| | 1,2,3,7,8-PentaHDF | 57117-41-6 | 0.03 |
| | 2,3,4,7,8-PentaHDF | 57117-31-4 | 0.3 |
| | 1,2,3,4,7,8-HeksaHDF | 70648-26-9 | 0.1 |
| | 1,2,3,6,7,8-HeksaHDF | 57117-44-9 | 0.1 |
| | 1,2,3,7,8,9-HeksaHDF | 72918-21-9 | 0.1 |
| | 2,3,4,6,7,8-HeksaHDF | 60851-34-5 | 0.1 |
| | 1,2,3,4,6,7,8-HeptaHDF | 67562-39-4 | 0.01 |
| | 1,2,3,4,7,8,9-HeptaHDF | 55673-89-7 | 0.01 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OktaHDF | 39001-02-0 | 0.0003 | |
| dioksīnam līdzīgie polihlorbifenili (PHB-DL) | 3,3',4,4'-TetraHB (PCB77) | 32598-13-3 | 0.0001 |
| | 3,4,4',5-TetraHB (PCB81) | 70362-50-4 | 0.0003 |
| | 2,3,3',4,4'-PentaHB (PCB105) | 32598-14-4 | 0.00003 |
| | 2,3,4,4',5-PentaHB (PCB114) | 74472-37-0 | 0.00003 |
| | 2,3',4,4',5-PentaHB (PCB118) | 31508-00-6 | 0.00003 |
| | 2',3,4,4',5-PentaHB (PCB123) | 65510-44-3 | 0.00003 |
| | 3,3',4,4',5-PentaHB (PCB126) | 57465-28-8 | 0.1 |
| | 2,3,3',4,4',5-HeksaHB (PCB156) | 38380-08-4 | 0.00003 |
| | 2,3,3',4,4',5'-HeksaHB (PCB157) | 69782-90-7 | 0.00003 |
| | 2,3',4,4',5,5'-HeksaHB (PCB167) | 52663-72-6 | 0.00003 |
| | 3,3',4,4',5,5'-HeksaHB (PCB169) | 32774-16-6 | 0.03 |
| | 2,3,3',4,4',5,5'-HeptaHB (PCB189) | 39635-31-9 | 0.00003 |

6. pielikums

Dzeramā ūdens ieguvei izmantojamo virszemes ūdeņu (Daugavas upes ūdens) kvalitāte 2016. gadā.

| Rādītāji | Janvāris | Februāris | Marts | Aprīlis | Maijs | Jūnijs | Jūlijs | Augusts | Septembris | Oktobris | Novembris | Decembris |
|--|----------|------------------|-------|---------|---------------------|--------|--------|---------|------------|----------|-----------|-----------|
| Amonija joni, mg/L | <0,02 | <0,02 | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,08 |
| BSP ₅ , mg(O ₂)/L | <0,5 | 0,65 | <0,5 | 0,71 | 0,81 | 0,68 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1 | 0,91 |
| Elektrovadītspēja, μS/cm | 432 | 406 | 368 | 310 | 252 | 259 | 247 | 319 | 340 | 375 | 395 | 364 |
| Fosfātjoni, mg/L | 0,11 | 0,15 | 0,16 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,15 | 0,14 | 0,19 | 0,18 | 0,13 | 0,14 |
| Hlorīdjoni, mg/L | 5 | 10 | 10 | 8 | 5 | 4 | 4 | 6 | 7 | 10 | 10 | 9 |
| Izšķīdušais skābeklis, mg/L | 13,8 | 11,4 | 11,9 | 10,8 | 7,1 | 4,1 | 3,6 | 4,5 | 5,2 | 8,7 | 11,9 | 12,5 |
| Izšķīdušais skābeklis, % | 104 | 86 | 90 | 90 | 67 | 44 | 41 | 49 | 56 | 82 | 93 | 91 |
| Kopējās suspendētās vielas, mg/L | <2 | <2 | <2 | <2 | 3,5 | 3,8 | 3,8 | 2,7 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| Krāsa, mg(Pt)/L | 38 | 65 ^{*)} | 87 | 104 | 139 | 136 | 141 | 89 | 114 | 87 | 70 | 125 |
| ĶSP, mg/L | 24 | 31 | 34 | 39 | 52 | 47 | 51 | 33 | 48 | 46 | 36 | 45 |
| Nātrijs, mg/L | 8,5 | 8,8 | 6,0 | 5,0 | 3,7 | 4,5 | 3,9 | 6,4 | 5,1 | 5,5 | 7,3 | 5,3 |
| Nitrātjoni, mg/L | 3,3 | 6,7 | 10,7 | 5,1 | 3,9 | 2,6 | 2,7 | 1,9 | 3,2 | 2,7 | 5,8 | 8,2 |
| Nitrīdjoni, mg/L | 0,004 | 0,029 | 0,023 | 0,007 | 0,008 | 0,004 | 0,009 | 0,004 | 0,004 | <0,003 | 0,016 | 0,038 |
| Permanganāta indekss, mg/L | 7,9 | 11,4 | 15,0 | 18,0 | 21,3 ^{**)} | 21,1 | 21,5 | 16,2 | 20,2 | 16,5 | 13,7 | 21,9 |
| pH | 8,27 | 7,90 | 7,84 | 7,78 | 7,58 | 7,61 | 7,54 | 7,73 | 7,75 | 8,07 | 8,12 | 7,86 |
| Smarža | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Temperatūra, °C | 3 | 2 | 3 | 7 | 13 | 17 | 20 | 19,3 | 17,6 | 11,3 | 5,5 | 2,5 |
| Alumīnijs, mg/L | | <0,03 | | | <0,03 | | | | <0,03 | | <0,03 | |
| Cinks, mg/L | | <0,01 | | | | <0,01 | | <0,01 | | <0,01 | | |
| Dzelzs, mg/L | 0,07 | | | | | 0,32 | | 0,17 | | 0,11 | | |

| Rādītāji | Janvāris | Februāris | Marts | Aprīlis | Maijs | Jūnijs | Jūlijs | Augusts | Septembris | Oktobris | Novembris | Decembris |
|------------------------------------|----------|-----------|-------|---------|-------|--------|--------|---------|------------|----------|-----------|-----------|
| Varbūtējās E. Coli, VTS/100mL | 13 | | | 2 | | | 1 | | | | 17 | |
| Fenolu indekss, mg/L | | | 0,006 | | 0,002 | | | <0,002 | | | | <0,002 |
| Koliformu organismi, VTS/100mL | 32 | | | 11 | | | 200 | | | | 61 | |
| Mangāns, mg/L | <0,01 | | | | <0,01 | | | 0,05 | | 0,07 | | |
| Kjeldāla slāpekļis, mg/L | | 0,22 | | | | 0,83 | | 0,67 | | 1,17 | | |
| Sulfātjoni, mg/L | | 17 | | | 13 | | | 11 | | | 13 | |
| Varš, mg/L | | <0,01 | | | | <0,01 | | <0,01 | | <0,01 | | |
| Virsmas aktīvās vielas, mg/L | | | 0,03 | | 0,03 | | | 0,01 | | | | 0,02 |
| Arsēns, mg/L | | 0,0003 | | | | | | | | | | |
| Bors, mg/L | | | | | | | | 0,8 | | | | |
| Cianīdjoni, µg/L | | | | | | | | 8 | | | | |
| Dzīvsudrabs, mg/L | | <0,0002 | | | | | | | | | | |
| Zarnu enterokoku skaits, KVV/100mL | | | 4 | | | | | | | | | |
| Fluorīdjoni, mg/L | | | | | | | | 0,2 | | | | |
| Kadmījs, mg/L | | <0,0001 | | | | | | | | | | |
| Kopējais hroms, mg/L | | <0,0002 | | | | | | | | | | |
| Naftas ogleņūdeņraži, mg/L | | <0,1 | | | | | | | | | | |
| Niķelis, mg/L | | 0,0023 | | | | | | | | | | |
| Selēns, mg/L | | <0,0001 | | | | | | | | | | |
| Svins, mg/L | | <0,0005 | | | | | | | | | | |

*) Pārsniegts MK noteikumu Nr.118 6.pielikumā noteiktais mērķlielums

**) Pārsniegts MK noteikumu Nr.118 6.pielikumā noteiktais robežlielums