

## 2.10.1. pielikums

### **Tekošo virszemes ūdensobjektu kvalitāti raksturojošie fizikāli ķīmiskie, ķīmiskie un bioloģiskie parametri dabas parkā “Piejūra”**

Agnija Skuja

Gaujas grīvā (ūdensobjekts G201) kopumā ekoloģiskais stāvoklis tiek vērtēts kā labs līdz vidējs (ietekmē datu sezonālā mainība), taču trīs Gaujas ūdensobjekti ir klasificēti kā riska ūdensobjekti – G205, G209 un G215. Gaujas UBA apsaimniekošanas plānā kā papildus pasākums Gaujas lejteces – grīvas ūdensobjektam G201 minēts centralizēto notekūdeņu savākšanas sistēmu darbības pilnveidošana, nodrošinot faktisko pieslēgumu izveidi un veicot tīklu paplašināšanu aglomerācijās ar  $CE > 2000$ ; tā izpildes termiņš ir 2021.g., atbildīgā institūcija – VARAM un iesaistītās institūcijas – pašvaldības. Kā pasākuma izpildes rezultāts minēts kritērijs - 100% atbilstība Notekūdeņu direktīvas prasībām. G205, G209 un G215 Gaujas ūdensobjektos kā viens no būtiskākajiem apsaimniekošanas pasākumiem apsaimniekošanas plānā minēts centralizēto notekūdeņu savākšanas sistēmu darbības pilnveidošana, nodrošinot faktisko pieslēgumu izveidi un veicot tīklu paplašināšanu aglomerācijās ar  $CE > 2000$  (Sigulda, Cēsis un Valmiera, kas ietekmē riska ūdensobjektus) (LVĢMC, 2015). Pēc informācijas analīzes var secināt, ka uzlabojums ūdensobjektā lielā mērā atkarīgs no pasākumu īstenošanas augšteces ūdensobjektos.

Arī Lilastes ezers, no kura iztek Lilastes upe, tiek pieskaitīts riska ūdensobjektiem un apsaimniekošanas prasības plānā ir nodrošināt kontroli notekūdeņu apsaimniekošanai decentralizētajās kanalizācijas sistēmās, vienoties par veicamajiem uzlabojumiem, ja konstatēta tāda nepieciešamība; termiņš 2021. g. un atbildīgās institūcijas ir pašvaldības. Sagaidāmais rezultāts: samazinājies no decentralizētajām sistēmām vidē nonākošais piesārņojums (LVĢMC, 2015).

Plānā paredzēts, ka arī Inčupē būtu jāveic apsaimniekošanas pasākumi: ūdensteču tīrīšana (aizauguma ar ūdensaugiem pakāpes kontrolēšana, ūdens attīrīšana no atkritumiem), krastu sakopšana, ievērojot labas prakses nosacījumus ar mērķi uzlabot ūdens ekoloģisko kvalitāti; regulētos upju posmos makrofītu izplūšana meandrējošā veidā; termiņš 2021. g. Kā iesaistītās institūcijas minētas NVO; VVD reģionālās vides pārvaldes un pašvaldības; pasākumu rezultāts - sakopta upe un tās krasti. Plānā minēts, ka LVĢMC jāveic papildu monitorings un izpēte vismaz 3 gadus pēc kārtas, lai noskaidrotu iespējamus slodžu avotus un sliktās kvalitātes cēloņus (LVĢMC, 2015).

#### **Ekoloģiskā stāvokļa novērtējums pēc bioloģiskās kvalitātes elementiem**

Gauja. Pēc LVĢMC virszemes ūdeņu monitoringa datiem pēc bioloģiskās kvalitātes elementiem kopumā Gaujas upes ekoloģiskais stāvoklis 2006. – 2017. g. periodā lejtecē – grīvā vērtējams kā labs līdz vidējs (pārsvarā vidējs), taču pēc fizikālajiem, ķīmiskajiem un hidromorfoloģiskajiem kritērijiem ekoloģiskais stāvoklis vērtējams kā labs un augsts, bet tā kā kopējā kvalitāte tiek

vērtēta pēc sliktākā rādītāja (“One-out, all-out rule”), tad galvenokārt jāņem vērā vērtējums pēc bioloģiskās kvalitātes elementiem (1. tabula).

Inčupe. Pēc bioloģiskās kvalitātes elementiem 2008. gadā ekoloģiskais stāvoklis novērtēts kā labs, taču 2016. gadā kā ļoti slikts. Fizikālo, ķīmisko un hidromorfoloģisko kritēriju parametri indicē būtiski labāku ekoloģiskais stāvokli kā bioloģiskie. Lai gan kopējais vērtējums ļoti slikts ir 2016. gadā, paaugstinātas biogēnu koncentrācijas (N-NH<sub>4</sub> konc.) konstatētas 2008. gadā.

Lilaste. Lilastes ekoloģiskais stāvoklis ir vissliktākais – ļoti slikts 2008. un 2009. gadā un slikts 2014. gadā. Pēc fizikālajiem, ķīmiskajiem un hidromorfoloģiskajiem kritērijiem ekoloģiskais stāvoklis vērtējams kā augsts un labs, taču pēc zoobentosa faunas – kā ļoti slikts.

*1. tabula*

**Dabas parka “Piejūra” upju ekoloģiskā stāvokļa novērtējums pēc bioloģiskās kvalitātes elementiem, fizikālajiem, ķīmiskajiem un morfoloģiskajiem kritērijiem (LVĢMC nepublicēti dati, 2018).** Ekoloģiskā stāvokļa klases: 1 – augsta (zila krāsa), 2 - laba (zaļa kr.), 3 – vidēja (dzeltena kr.), 4 - slikta (oranža kr.) un 5 - ļoti slikta (sarkana kr.).

N.p. k.	Parametri								
	ŪO kods	Gads	Upes tips	Upju grīvas	Zoobentoss	Makrofīti	Fito-planktons	Fito-bentoss	Bioloģija kopā
1	G201	2006	R6	Gauja	N				
2	G201	2007	R6	Gauja	3	1			3
3	G201	2008	R6	Gauja					
4	G201	2009	R6	Gauja			3		3
5	G201	2010	R6	Gauja			3		3
6	G201	2011	R6	Gauja			2		2
7	G201	2012	R6	Gauja	3				3
8	G201	2013	R6	Gauja					
9	G201	2014	R6	Gauja	3				3
10	G201	2015	R6	Gauja	2	3	2		3
11	G201	2016	R6	Gauja			2		2
12	G201	2017	R6	Gauja		3	2	2	3
13	G257	2008	R1	Inčupe		2	n.a.		2
14	G257	2016	R1	Inčupe	5	2	n.a.	1	5
15	G260	2008	R4	Lilaste	5	3	n.a.		5
16	G260	2009	R4	Lilaste	5		n.a.		5
17	G260	2014	R4	Lilaste		4	n.a.		4

N.p. k.	Parametri									
	O <sub>2</sub> (mg/l)	BSP <sub>5</sub> (mg/l)	N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	N <sub>kop</sub> (mg/l)	P <sub>kop</sub> (mg/l)	Cu	Zn	Fiz-ķīm. par.	Hidro-morfol. par.	Ekoloģiskā stāvokļa kopvērtējums
1	9.3	1.4	0.1	1.4	0.084	2.31	22.6	2	3	2*
2	11.1	2	0.08	1.6	0.083	1.62	9.85	2	3	3
3	11.1	1.7	0.06	1.6	0.086	0.83	12.38	2	3	2*
4	10.3	1.9	0.11	1.5	0.074	1.29	8	2	3	3
5	9.4	1.9	0.06	0.7	0.095			3	3	3
6	9.2	1.2	0.05	0.8	0.053			2	3	2
7	10.2	0.9	0.05	0.9	0.049			2	3	3
8	10.6	1.3	0.09	1.2	0.064	1.16	7.25	2	3	2
9	10.75	1.47	0.064	1.34	0.077	1.4	8.7	2	3	3
10	11.2	1.2	0.042	1.16	0.058	1.49	3.64	2	3	3
11	9.8	1.28	0.05	1.1	0.065	1.69	1.81	2	3	2
12	10.83	1.22	0.05	1.31	0.080	1.26	2.38	2		3
13	9.7	1.1	0.13	1.2	0.052			3	1	3
14	9.14	1.67	0.091	1.43	0.047	1.97	3.77	2	1	5
15	9	2.2	0.12	1.1	0.051			2	1	5
16	8.2	1.8	0.08	0.8	0.048			1	1	5
17	9.1	2	0.088	0.77	0.055			2	1	4

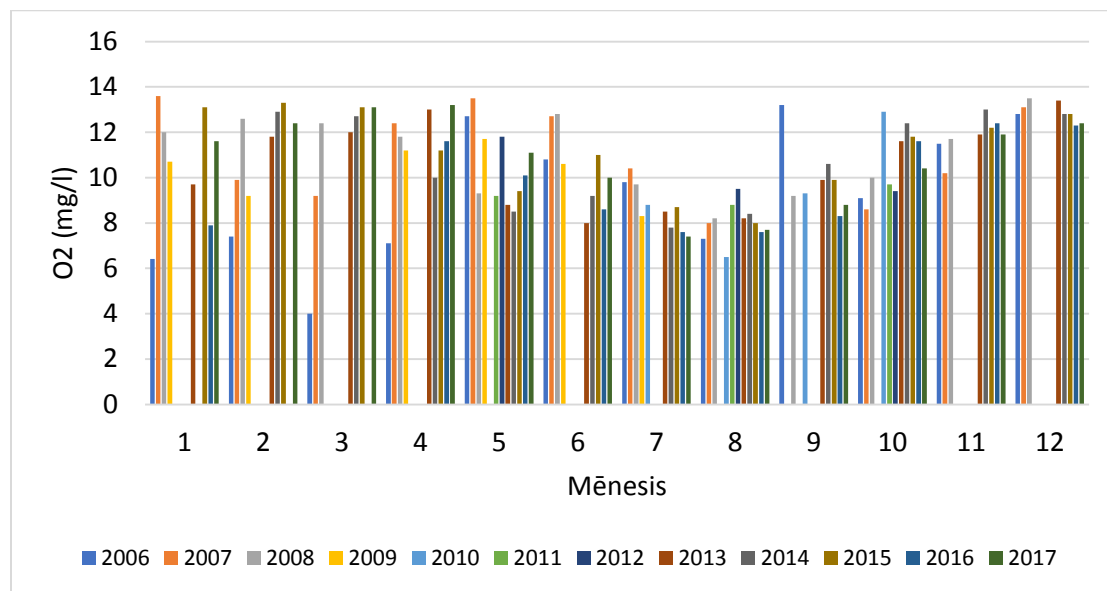
**Monitoringa stacijas “Gauja, 2 km lejpus Carnikavas, grīva” 2006. līdz 2017. gada virszemes ūdeņu monitoringa datu analīze**

Ekoloģiskās kvalitātes vērtēšanā pēc fizikāli ķīmiskajiem kvalitātes elementiem upju ūdensobjektiem izmanto: skābekļa koncentrāciju (rādītāji – O<sub>2</sub> (mg/l), BSP<sub>5</sub> (mg/l)) un biogēnos elementus (N-NH<sub>4</sub>, N<sub>kop</sub> un P<sub>kop</sub>).

Papildus analizēti sekojoši parametri: N-NO<sub>3</sub>, N-NO<sub>2</sub>, P-PO<sub>4</sub>, hlorofils *a*, suspendētās daļiņas.

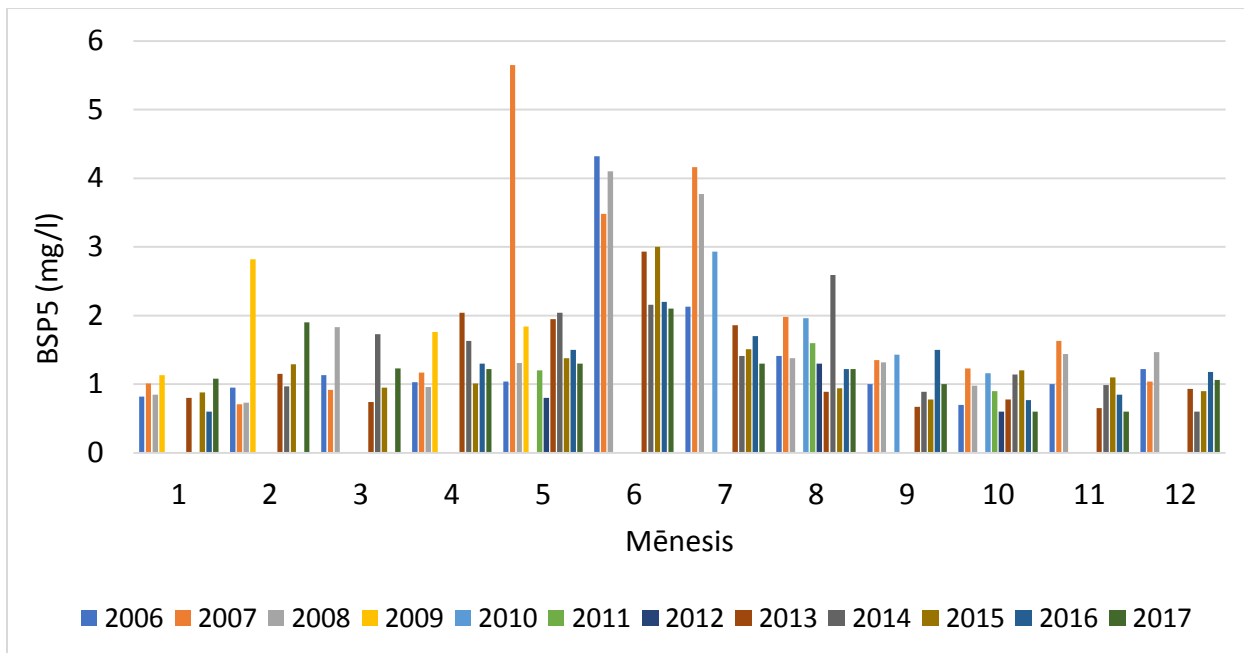
Katru mēnesi parametru analīzes veiktas sešos gados (2006., 2007., 2008., 2013., 2015. un 2017.); 11 mēnešos analīzes veiktas – 2014. un 2016. gadā, bet no 2009. līdz 2012. gadam veiktas tikai 3 vai 4 mēnešos. Gada vidējās koncentrācijas aprēķinātas tikai tiem gadiem, kuros analīzes veiktas 11 vai 12 mēnešos.

**Skābeklis.** Ūdenī izšķīdušā skābekļa koncentrācijas mainās sezonāli – zemākas siltākajos vasaras mēnešos – jūlijā un augustā. Kopumā vērtības galvenokārt atbilst augstai kvalitātei (robežvērtība > 7 mg/l) un tikai 2006. gada sākumā noteiktas zemas koncentrācijas (1. attēls).

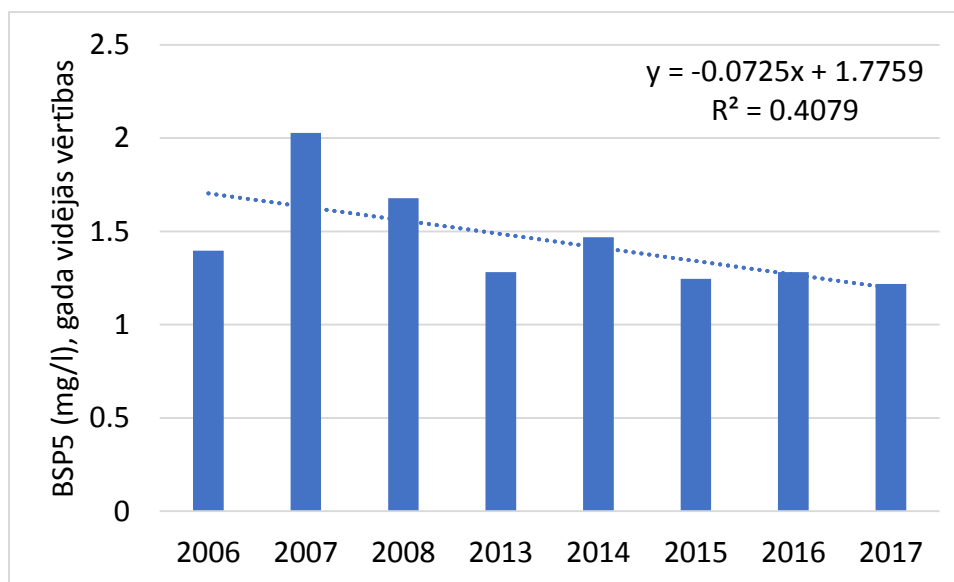


1. attēls. Ūdenī izšķīdušā skābekļa ikmēneša koncentrācijas (mg/l) Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja - 2 km leņpus Carnikavas, grīvā 2006. – 2017. gadā (LVĢMC dati, 2018).

**Bioloģiskais skābekļa patēriņš.** Analizējot gada vidējās vērtības gadus, kuros monitorings veikts 11 vai 12 mēnešos gadā – secināms, ka augstākas koncentrācijas raksturīgas 2007. un 2008. gadā un tā kā koncentrācijas visā gada garumā galvenokārt tuvu 2 mg/l, pēc šī kritērija posms atbilst augstai ekoloģiskajai kvalitātei un neliecina par paaugstinātām organiskie vielu koncentrācijām. Paaugstinātas bioloģiskā skābekļa patēriņa koncentrācijas raksturīgas galvenokārt mazūdens periodā – no maija līdz augustam, kad pārsniedz 3 mg/l, kas indicē jau vidēju stāvokli un dažos gados arī 4 mg/l (4-5 mg/l – atbilst sliktai kvalitātei un > 5 mg/l – ļoti sliktai) (2 un 3. attēls).

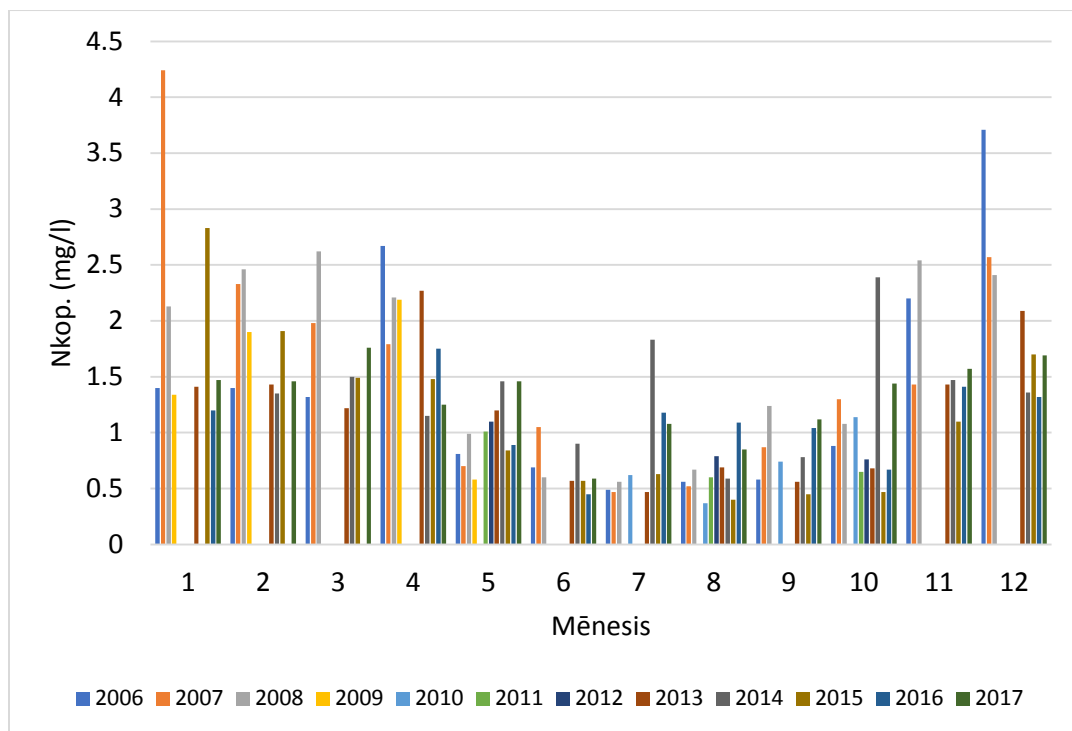


2. attēls. Bioloģiskā skābekļa patēriņa ikmēneša koncentrācijas (mg/l) Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja - 2 km lejpus Carnikavas, grīvā 2006. – 2017. gadā (LVĢMC dati, 2018).



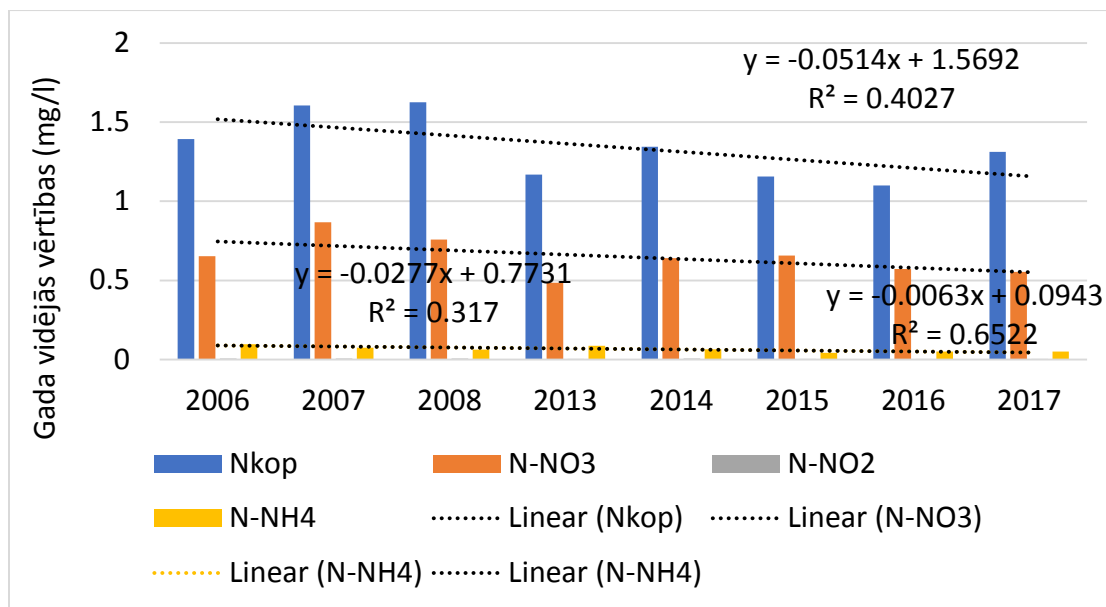
3. attēls. Bioloģiskā skābekļa patēriņa koncentrāciju (mg/l) gada vidējās vērtības Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja - 2 km lejpus Carnikavas, grīvā gados, kuros novērojumi veikti 11 vai 12 mēnešos (n=11 vai n=12) (LVĢMC dati, 2018).

**Slāpeklis.** Kopējā slāpekļa koncentrācijām raksturīga sezonāla mainība atkarībā no nokrišņu daudzuma, zemākas tās ir vasaras mazūdens periodā un visā gada periodā galvenokārt nepārsniedz augstas un labas klases robežvērtības (attiecīgi < 1,8,mg/l un 1,8 – 2,8 mg/l). Tikai divos gadījumos koncentrācijas raksturo vidēju kvalitāti (3,8 – 4,8 mg/l) (4. attēls).



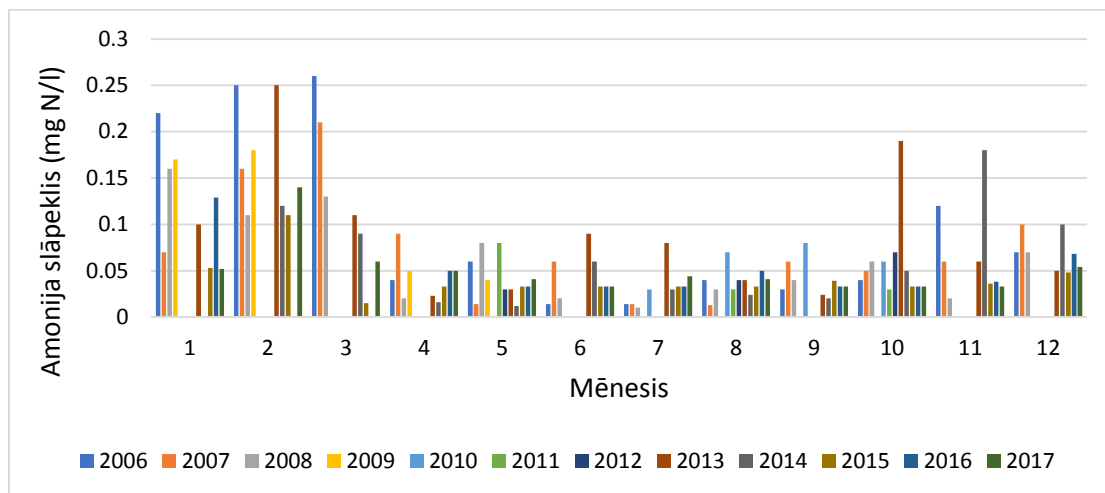
4. attēls. Kopējā slāpekļa (mg N/l) ikmēneša koncentrācijas Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja - 2 km lejpus Carnikavas, grīvā 2006. – 2017. gadā (LVĢMC dati, 2018).

Gada vidējās vērtības  $N_{kop.}$ ,  $N-NO_3$  un  $N-NH_4$  samazinās laika periodā no 2006. līdz 2017. gadam (visbūtiskāk  $N-NO_3$  koncentrācijas) (5. attēls).



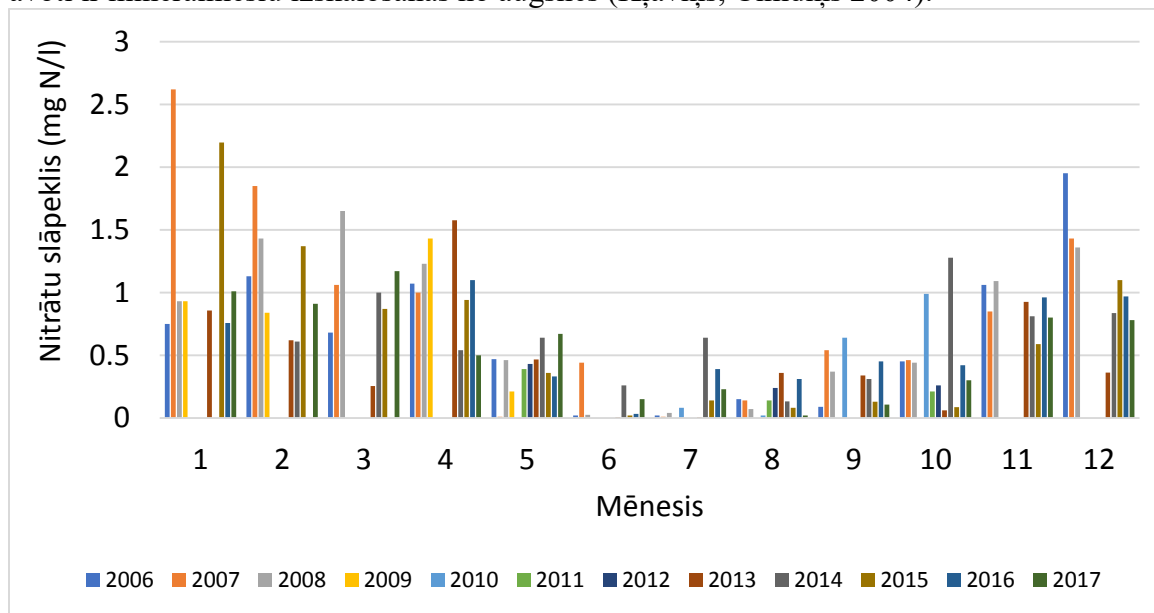
5. attēls. Kopējā slāpekļa, nitrātu, nitrītu un amonija slāpekļa koncentrāciju (N mg/l) gada vidējās vērtības Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja - 2 km leļpus Carnikavas, grīvā gados, kuros novērojumi veikti 11 vai 12 mēnešos (n=11 vai n=12) (LVĢMC dati, 2018).

**Amonija slāpekļis.** Pēc datu analīzes var secināt, ka amonija slāpekļa koncentrācijas visaugstākās ir lielūdens periodos – janvārī, februārī, martā, atsevišķos gados arī oktobrī, novembrī un decembrī (paaugstinātas bijušas 2006. un 2013. gadā). Pirmajos trīs gada mēnešos piecos gadījumos koncentrācijas atbilst vidējai kvalitātei (robežvērtības 0,16 – 0,24 mg/l) un trīs reizes - pat sliktai kvalitātei, nedaudz pārsniedzot 0,24 mg/l. Kopumā gada vidējās koncentrācijas pēdējos gados ir zemākas, kā pirms 10 gadiem un aprīlī, maijā, jūnijā, jūlijā, augustā un septembrī praktiski (izņemot vienu novērojumu) nepārsniedz 0,1 mg/l un atbilst augstam ekoloģiskajam stāvoklim (6. attēls). Amonija jonu saturu ietekmē bioloģiskie procesi un tāpēc arī sezonālie procesi ietekmē tā koncentrācijas, jo vasaras sezonā notiek intensīva asimilācija, bet ziemā pieaug to koncentrācijas ūdenī. Joni veidojas gan sadaloties organiskajām vielām ūdenstecē, gan organiskajam piesārņojumam (Kļaviņš, Cimdiņš 2004).



6. attēls. Amonija slāpekļa ikmēneša koncentrāciju vērtības (mg N/l) Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja 2 km lejpus Carnikavas, grīva 2006. – 2017. gadā (LVĢMC dati, 2018).

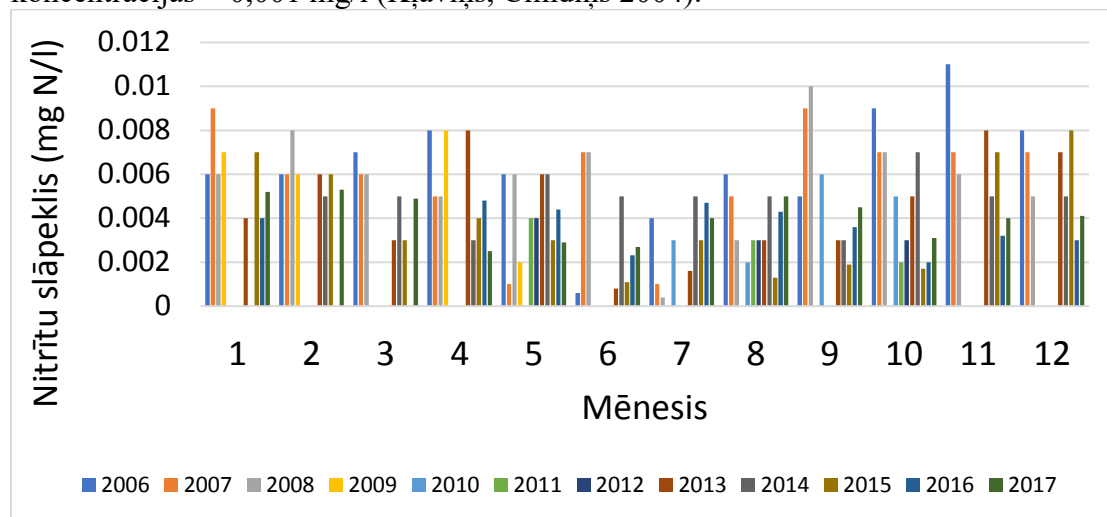
**Nitrātu slāpekļi.** Nitrātu slāpekļa koncentrācijas mainās sezonāli un būtiski zemākas tās ir maijā, jūnijā, jūlijā, augustā un septembrī (< 1 mg/l) (7. attēls). Nepiesārņotos virszemes ūdeņos koncentrācijas ir 0,4 – 8 mg/l; nitrātjonu sezonālā mainība līdzīga kā citiem biogēnajiem elementiem un ietekmē atšķirības starp pieplūdes un patēriņa avotiem, galvenie piesārņojuma avoti ir minerālmēsļu izskalošanās no augsnes (Kļaviņš, Cimdiņš 2004).



7. attēls. Nitrātu slāpekļa ikmēneša koncentrāciju vērtības (mg N/l) Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja 2 km lejpus Carnikavas, grīva 2006. – 2017. gadā (LVĢMC dati, 2018).

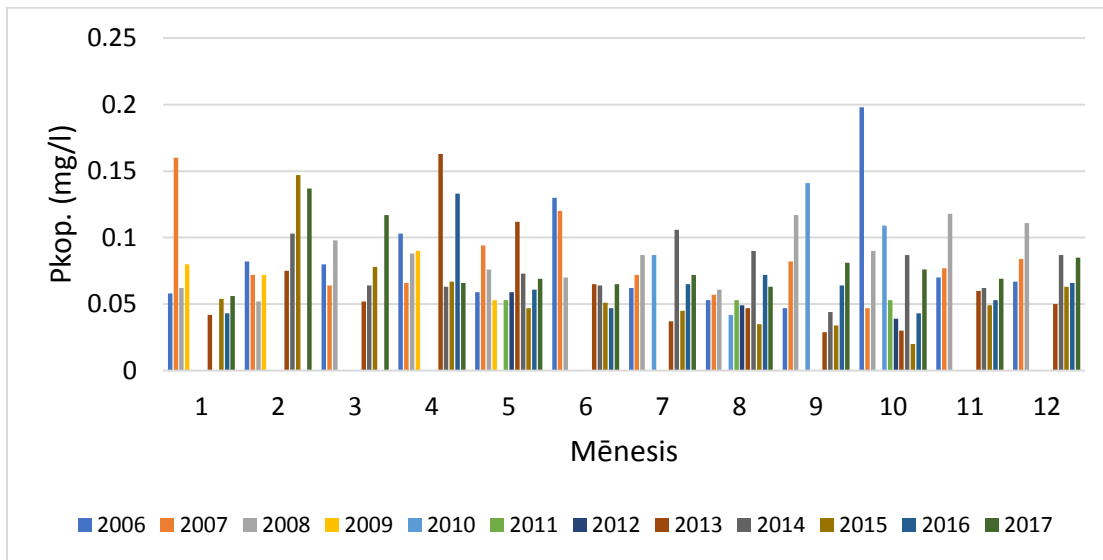


**Nitrītu slāpeklis.** Koncentrācijas ir zemas, tām sezonālā mainība vājāk izteikta, koncentrācijas mazākas ir veģetācijas sezonā – jūnijā, jūlijā un augustā (8. attēls). Nepiesārņotos ūdeņos koncentrācijas > 0,001 mg/l (Kļaviņš, Cimdiņš 2004).



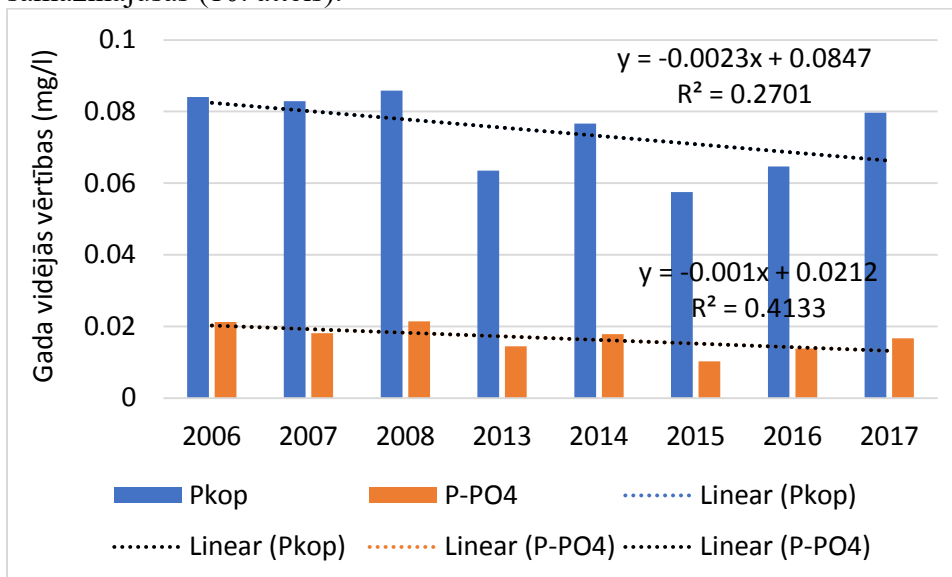
8. attēls. Nitrītu slāpekļa ikmēneša koncentrāciju vērtības (mg N/l) Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja 2 km leļpus Carnikavas, grīva 2006. – 2017. gadā (LVĢMC dati, 2018).

**Kopējais fosfors.** Kopējā fosfora koncentrācijām sezonālā mainība būtiski mazāk izteikta kā slāpekļa savienojumiem. Koncentrācijas galvenokārt atbilst labai (0,045 – 0,09 mg/l) un vidējas kvalitātes klasei (0,09 – 0,135 mg/l) un tikai vienā gadījumā sliktai kvalitātei (> 0,18 mg/l) (9. attēls). Augstas koncentrācijas raksturīgas saimnieciskajiem notekūdeņiem, fosfora savienojumiem ir liela loma eutrofikācijas procesos, jo tā kā tas dabiskos apstākļos ir limitējošs elements, paaugstinoties saturam ūdenī var sākties masveidīga aļģu un augstāko ūdensaugu augšana (Kļaviņš, Cimdiņš 2004).



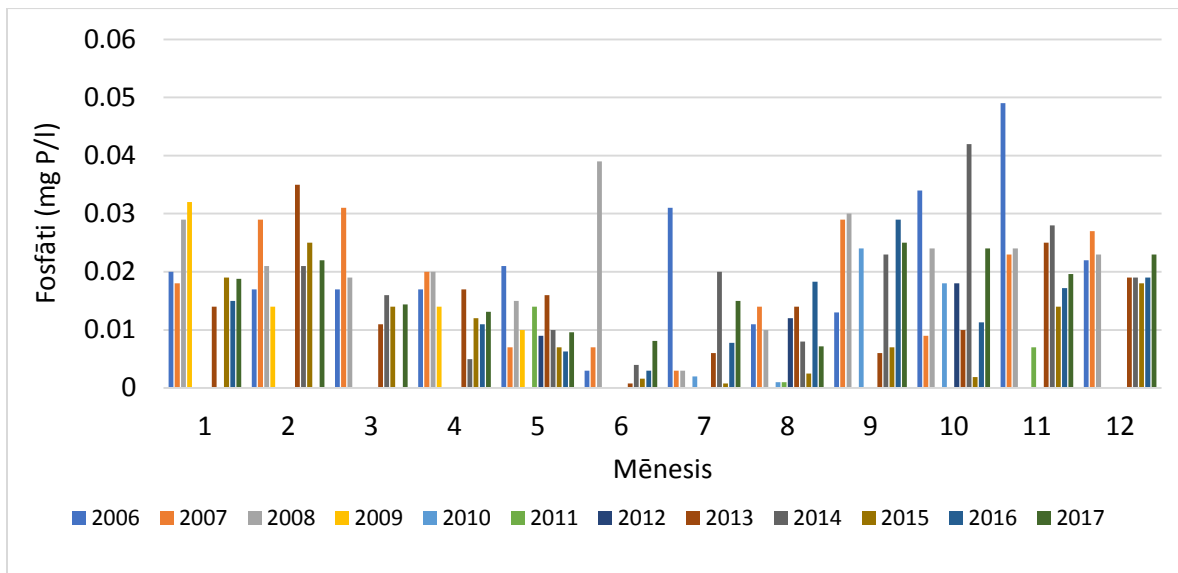
9. attēls. Kopējā fosfora (mg P/l) ikmēneša koncentrācijas Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja - 2 km leņpus Carnikavas, grīvā 2006. – 2017. gadā (LVĢMC dati, 2018).

2006. – 2017. g. periodā gan kopējā fosfora, gan fosfātu jonu gada vidējās koncentrācijas ir samazinājušās (10. attēls).



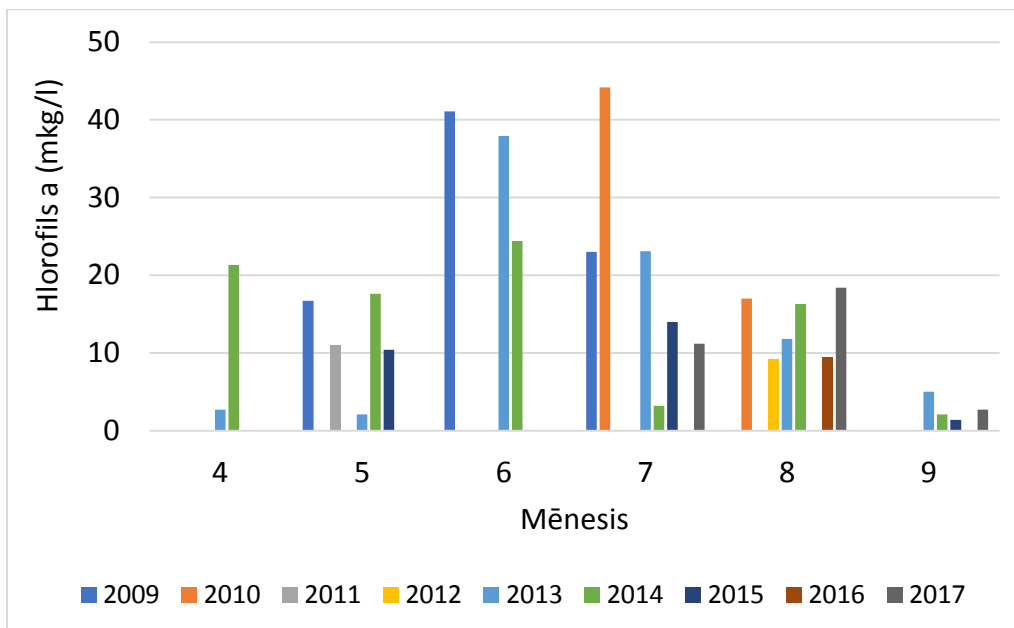
10. attēls. Kopējā fosfora un fosfātu jonu (mg P/l) gada vidējās vērtības Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja - 2 km leņpus Carnikavas, grīvā gados, kuros novērojumi veikti 11 vai 12 mēnešos (n=11 vai n=12) (LVĢMC dati, 2018).

**Fosfāti.** Fosfātu jonu koncentrācijām būtiskāk raksturīga sezonālā mainība kā kopējā fosfora koncentrācijām. Zemākas vērtības raksturīgas veģetācijas- mazūdens periodā, kad biogēni galvenokārt tiek asimilēti (11. attēls).



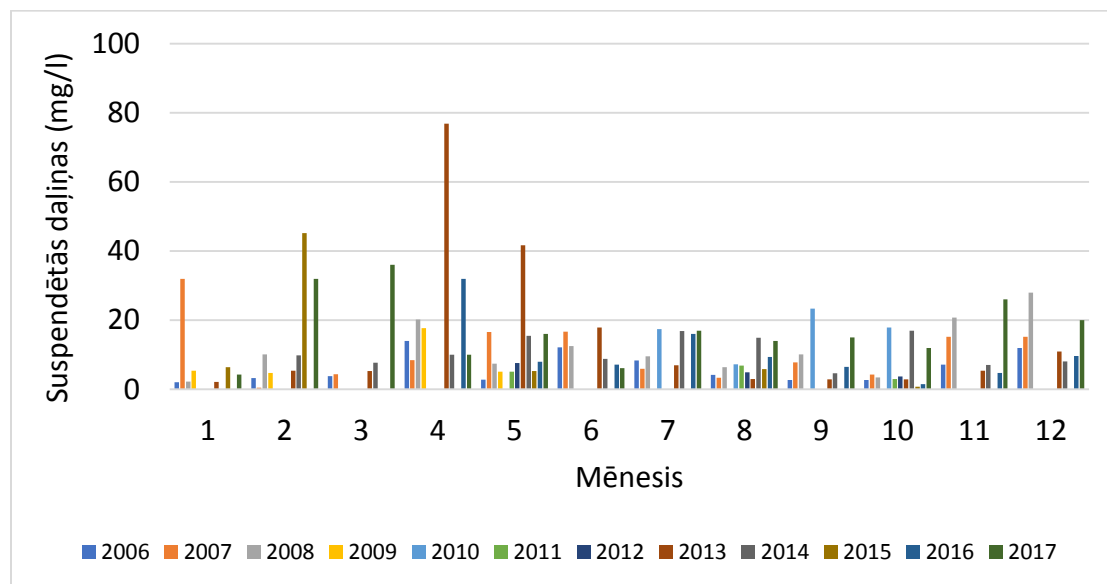
11. attēls. Fosfātu (mg P/l) ikmēneša koncentrācijas Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja - 2 km lejpus Carnikavas, grīvā 2006. – 2017. gadā (LVĢMC dati, 2018).

**Hlorofils *a*.** Hlorofila *a* mērījumi ir fragmentāri, augstākās koncentrācijas noteiktas jūnijā un jūlijā, kas liecina par fitoplanktona kopējās biomasas pieaugumu. Hlorofila *a* vērtības raksturo augstu un labu kvalitāti  $n=9$  mērījumos (klašu robežvērtības  $<5,9$  mg/l un  $5,9 - 9,6$  mg/l), taču lielākā daļā koncentrāciju ( $n=14$ ) atbilst vidējai kvalitātei ( $9,6 - 25,6$  mg/l) un trīs mērījumi – sliktai kvalitātei ( $25,6 - 31,5$  mg/l) (12. attēls) (Mischke, 2016).



12. attēls. Hlorofila *a* ikmēneša koncentrāciju vērtības (mg/l) no aprīļa līdz septembrim Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja 2 km lejpus Carnikavas, grīva 2006. – 2017. gadā (LVĢMC dati, 2018).

**Suspendētās daļiņas.** Suspendēto daļiņu daudzumu galvenokārt ietekmē grunts sastāvs, straumes ātrums un nokrišņu daudzums. Gaujā suspendēto daļiņu koncentrāciju lielumu ietekmē nestabilā, smilšainā gultne un izteiktā krastu erozija (piem., 22.01.2002. MK noteikumos nr. 34 noteikts, ka notekūdeņos suspendēto daļiņu koncentrācija nedrīkst būt augstāka par 35 mg/l). Nereti vairāk kā 90% no kopējā fosfora savienojumu kopējā daudzuma ūdenstilpē var būt saistīti ar suspendēto vielu (Kļaviņš, Cimdiņš 2004).



13. attēls. Suspendēto daļiņu ikmēneša koncentrāciju vērtības (mg/l) Latvijas virszemes ūdeņu monitoringa stacijā Gauja 2 km leļpus Carnikavas, grīva 2006. – 2017. gadā (LVĢMC dati, 2018).

## Literatūra

Kļaviņš M., Cimdiņš P. 2004. Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība. Latvijas Universitāte, Rīga, 208 lpp.

LVĢMC, 2015. Gaujas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2016. – 2021. gadam. Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, Rīga, 195.

Mischke U. 2016. XGIG Large River Intercalibration Exercise – Milestone 6 Report Intercalibrating the national classifications of ecological status for very large rivers in Europe. Biological Quality Element: Phytoplankton 2. Version – November, 157 p.

## 2.10.2. pielikums Ezeru kvalitāti raksturojošie fizikāli ķīmiskie un ķīmiskie parametri dabas parkā “Piejūra”

Uvis Suško

Piejūras ezeru ūdens hidroķīmiskie dati ir diezgan fragmentāri, jo šie ezeri ir mazāki par 50 ha un tāpēc neietilpst Ūdeņu monitoringa ietvaros apsekojamo ūdenstilpju redzeslokā. Pieejami tikai nedaudzi 1992., 2005. un 2006. gada dati, kas apkopoti biedrības „Latvijas ezeri” datubāzē, kā arī L.Vizules-Kahovskas maģistra darba izstrādes ietvaros 2012. un 2013. gadā Garezeros ievāktie dati un 2017. gada vasarā „Dabas skaitīšanas” projekta ietvaros Ummī un Dienvidu Garezerā ievāktie dati (Vizule, 2013, [www.ezeri.lv](http://www.ezeri.lv)) (1. tab.). Saskaņā ar šiem datiem ezeru ūdens pH vasaras periodā ir robežās no 6,3 Ziemeļu Garezeram līdz 7,34 Dienvidu Garezeram, vasaras perioda ūdens elektrovadītspēja – robežās no 41  $\mu\text{S}/\text{cm}$  Ziemeļu Garezeram līdz 131,4  $\mu\text{S}/\text{cm}$  Ummim, bet vasaras perioda ūdens krāsainība robežās no 8 mg Pt/l līdz 15 mg Pt/l dzidrūdens ezeriem (Ummis un Mazlandziņa) un robežās no 90 mg Pt/l līdz 431 mg Pt/l brūnūdens ezeriem (Garezeri) (1. tab.).

Kopējā fosfora daudzums ezeru ūdenī vasaras stagnācijas periodā sastāda no 0,007 un 0,014 mg/l Ummim, kas atbilst izcilai kvalitātei, līdz 0,019 mg/l, 0,022 mg/l un 0,028 mg/l Dienvidu Garezeram, kas atbilst izcilai un labai kvalitātei, 0,024 mg/l Vidējam Garezeram, kas atbilst labai kvalitātei, un 0,061 mg/l Ziemeļu Garezeram, kas atbilst vidējai kvalitātei. Savukārt kopējā slāpekļa daudzums ezeru ūdenī vasaras stagnācijas periodā sastāda no 0,45 mg/l Ummim līdz 0,74 mg/l, 0,76 mg/l un 0,95 mg/l Dienvidu Garezeram, kas atbilst izcilai kvalitātei, līdz 1,25 mg/l Vidējam Garezeram un 1,59 mg/l Ziemeļu Garezeram, kas atbilst vidējai kvalitātei. Skābekļa piesātinājums brūnūdens ezeru augšējos ūdens slāņos vasaras stagnācijas periodā ir pietiekams, piemēram, Dienvidu Garezerā 2017. gada 25. jūlijā 0,5 m dziļumā tas bija 8,31 mg/l jeb 95,7% piesātinājuma, bet 1,0 m dziļumā – 7,96 mg/l jeb 91,3% piesātinājuma, bet Ummī pārsvarā optimāls visā ūdens slānī (2. tab.) (Dabas skaitīšanas projekts, [www.ezeri.lv](http://www.ezeri.lv)).

Labs skābekļa režīms ir īpaši svarīgs faktors Ummja kā izcila lobēliju-ezereņu ezera kvalitātes nodrošināšanai, jo šādos apstākļos ezera dziļumā organiskajos nogulumos esošais fosfors saglabājas ūdenī nešķīstošu savienojumu veidā un tāpēc aktīvi neiesaistās ezera vielu apritē. Savukārt tikko ezera piegrunts slānī sāk veidoties bezskābekļa apstākļi, ezera nogulumos esošais neaktīvais fosfors pārvēršas ūdenī šķīstošos savienojumos, kas sāk iesaistīties ezera vielu apritē un šādā veidā paaugstina ezera eitrifikācijas līmeni (Urtāne, 2014). Hlorofila  $\alpha$  koncentrācija 2017. gada 25. jūlijā Ummī bija 4,1-5,7  $\mu\text{g}/\text{l}$ , kas ir ļoti labs rādītājs, bet Dienvidu Garezerā – 7,6-10,6  $\mu\text{g}/\text{l}$ , kas ir labs, bet nedaudz palielināts rādītājs un liecina par antropogēnās eitrifikācijas izraisītu zaļāļģu klātbūtni. Salīdzinot 1992. un 2012.-2013. gada datus, Vidējā Garezerā un Ziemeļu Garezerā notikusi dramatiska, attiecīgi, četrkārtīga un pieckārtīga ūdens krāsainības palielināšanās, kas liecina par ievērojamu distrofikācijas procesu pastiprināšanos, ko izraisa humusvielām bagāto ūdeņu pastiprināta ieplūde šajos ezeros. Vidējā Garezerā to izraisa pārāk mazas caurtekas ielikšana 1970. gadu vidū vai nogalē uz iztekošā grāvja, kas izraisīja ūdens līmeņa paaugstināšanos šajā ezerā par vismaz 20 cm, kas savukārt ievērojami palielināja humusvielām bagāto ūdeņu ieskalošanos no ezera krastos esošajām purvaino priežu mežu platībām. Diemžēl tas zināmā mērā ietekmē arī Dienvidu Garezeru, kurā ūdens krāsainība

reizēm palielinās gandrīz pusotrkārtīgi (2005. un 2012.-2013. gada datu salīdzinājums), vai pat vairāk, ja salīdzina ar ezera stāvokli 1970.-1980. gados. Ziemeļu Garezerā ūdens krāsainības palielināšanos acīmredzot izraisa dabiski piekrastes pārpurvošanās procesi.

*1. tabula*

**Dažu Piejūras dabas parka ezeru raksturīgie ūdens rādītāji 0,5 m dziļumā**

Ezera nosaukums	pH	Elektro- vadītspēja ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Krāsainība (mg Pt/l)	Kopējais fosfors (mg/l)	Kopējais slāpeklis (mg/l)	Mērījumu veikšanas datums	Datu avots
Ummis	6,6	43	8	0,014 (izcila)	-	24.7.2005	biedrība "Latvijas ezeri"
	7,21	131,4	10,4	0,007 (izcila)	0,45 (izcila)	25.7.2017.	Dabas skaitīšanas projekts
Dienvidu Garezers	7,1	43	106	0,022 (izcila)	0,74 (izcila)	22.8.2005	LVĢMA
	6,76	48	187	-	-	2012. g. aprīlis	L.Vizule- Kahovska
	7,34	55	142	0,028 (laba)	0,95 (izcila)	2012. g. aug. sāk.	L.Vizule- Kahovska
	7,15	52	145	-	-	2012. g. novembris	L.Vizule- Kahovska
	7,38	62	155	0,010 (izcila)	1,31 (laba)	2013. g. janvāris	L.Vizule- Kahovska
	6,89	121,2	108	0,019 (izcila)	0,76 (izcila)	25.7.2017.	Dabas skaitīšanas projekts
Vidējais Garezers	6,6	-	91	-	-	24.3.1992	LU Bioloģijas institūts
	6,82	57	388	-	-	2012. g. aprīlis	L.Vizule- Kahovska
	7,22	64	355	0,024 (laba)	1,25 (vidēja)	2012. g. aug. sāk.	L.Vizule- Kahovska
	7,20	59	340	-	-	2012. g. novembris	L.Vizule- Kahovska
	6,62	75	385	0,018 (izcila)	1,40 (vidēja)	2013. g. janvāris	L.Vizule- Kahovska
Ziemeļu Garezers	6,3	-	90	-	-	24.3.1992	LU Bioloģijas institūts
	6,33	38	471	-	-	2012. g. aprīlis	L.Vizule- Kahovska
	6,51	41	431	0,061 (vidēja)	1,59 (vidēja)	2012. g. aug. sāk.	L.Vizule- Kahovska
	6,70	44	430	-	-	2012. g. novembris	L.Vizule- Kahovska
	6,42	49	450	0,075 (vidēja)	2,00 (vidēja)	2013. g. janvāris	L.Vizule- Kahovska
Mazlandziņa	6,4	54	15	-	-	28.5.2006	biedrība "Latvijas ezeri"

**Ūdens temperatūras un izšķīdušā skābekļa vertikālais sadalījums Ummī**

Dziļuma horizonts (m)	Datu ievākšanas laiks un autors														
	1985. gada 12. jūnijs M.Leinerte			1992. gada 9. septembris LU Bioloģijas institūts			2001. gada. 16. jūlijs Latvijas Vides aģentūra			2005. gada 24. jūlijs biedrība „Latvijas ezeri”			2017. gada 25. jūlijs Dabas skaitīšanas projekts		
	Ūdens temp. (°C)	Skābekļa daudzums (mg/l)	Skābekļa piesātinājums (%)	Ūdens temp. (°C)	Skābekļa daudzums (mg/l)	Skābekļa piesātinājums (%)	Ūdens temp. (°C)	Skābekļa daudzums (mg/l)	Skābekļa piesātinājums (%)	Ūdens temp. (°C)	Skābekļa daudzums (mg/l)	Skābekļa piesātinājums (%)	Ūdens temp. (°C)	Skābekļa daudzums (mg/l)	Skābekļa piesātinājums (%)
0,5	17,0	9,8	102	17,2	8,8	89	25,0	9,6	116	21,9	8,4	97	22,0	9,21	106,1
1,0	-	-	-	-	-	-	24,8	9,7	117	21,9	8,4	97	22,0	9,22	106,2
2,0	-	-	-	-	-	-	24,2	9,8	116	21,7	8,4	97	22,0	9,23	106,3
3,0	-	-	-	-	-	-	23,6	9,4	111	21,6	8,3	95	21,5	9,11	103,9
3,5	-	-	-	17,2	7,9	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,0	-	-	-	-	-	-	23,1	7,4	86	21,4	8,1	92	20,7	8,88	99,6
5,0	-	-	-	-	-	-	21,7	3,0	37	21,3	7,6	87	-	-	-
6,0	14,5	9,0	89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Labs skābekļa režīms ir īpaši svarīgs faktors Ummja kā izcila lobēliju-ezereņu ezera kvalitātes nodrošināšanai, jo šādos apstākļos ezera dziļumā organiskajos nogulumos esošais fosfors saglabājas ūdenī nešķīstošu savienojumu veidā un tāpēc aktīvi neiesaistās ezera vielu apritē. Savukārt tikko ezera piegrunts slānī sāk veidoties bezskābekļa apstākļi, ezera nogulumos esošais neaktīvais fosfors pārvēršas ūdenī šķīstošos savienojumos, kas sāk iesaistīties ezera vielu apritē un šādā veidā paaugstina ezera eitrifikācijas līmeni (Urtāne, 2014).

### **Literatūra**

Urtāne L., 2014. Ezeri nākotnei. Vadlīnijas ezeru un to vides ilgtspējīgai apsaimniekošanai. Rīga, 111 lpp.