

Gaujas baseina ūdeņu kvalitātes vērtējums 2001. gadā

4. Gaujas baseina raksturojums

Gauja, izņemot tās augšteces posmu – no iztekas līdz Taurenei, ietilpst prioritāro zivju ūdeņu sarakstā. Upes tecējumā līdz grīvai pa posmiem mainās to atbilstība karpveidīgo un lašveidīgo ūdeņu tipam. Abuls arī ietilpst zivjūdeņu sarakstā un posmā no Trikātas līdz grīvai atbilst lašveidīgo ūdeņiem.

4.1. Gauja

4.1.1. Fizioģeogrāfiskais raksturojums

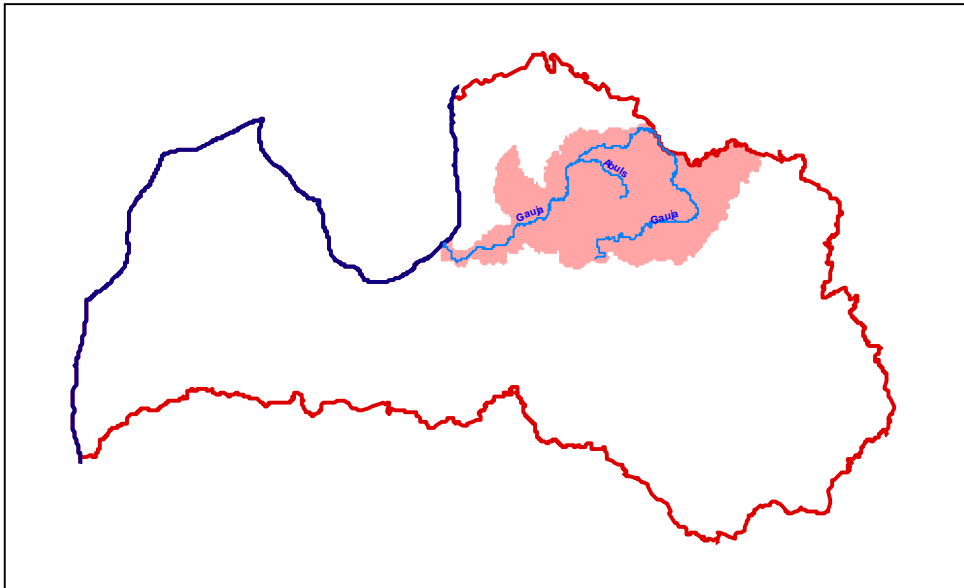
Gauja sākas Vidzemes augstienē, kur par tās sākumu pieņem Arnīšupi, vecā Gaujas izteka no Alauksta ezera pašreiz ir aizaugusi. Augštecē tek cauri Lodes-Taures ezeries, tad apliec Vidzemes centrālo augstieni, starp Valmieru un Murjāņiem plūst pa Gaujas senleju, lejpus Murjāņiem - pa Piejūras zemieni.

Gaujas kopējais garums ir 452 km, tā ir garākā upe Latvijas teritorijā. Gada notece 2.2 km³, kritums 234.5 m (0.5 m/km). Ūdens līmeņa svārstības Gaujas senlejā var sasniegt gandrīz 6 m, upes grīvā pie Carnikavas jūras vējuzplūdi var paaugstināt ūdenslīmeni par 2.3 m. Upes gultni vidustecē un lejtecē pārsvarā veido smilts, vietām grants un oļi, Gauja šeit ir meandrējoša ar daudzām vecupēm un salām. Sanešu daudzums Gaujā ir lielāks nekā citās Latvijas upēs un sasniedz 560 tūkst. t. gadā.

Gaujas sateces baseins ir 8900 km², mežu īpatsvars ir augstāks nekā citu lielo upju baseinos (47 %), purvu īpatsvars neliels (5 %). Kopumā Gaujai ir ap 300 pieteku, 47 no tām ir garākas par 10 km.

4.1.1.1. Hidroloģiskie apstākļi

Vidējais caurplūdums Gaujā 2001. gadā 59.4 m³/s (1. tabula). Augstākais caurplūdums Gaujā ir maijā (3. attēls), kad tas ir vairāk kā trīs reizes lielāks par vidējo līmeni. Mazākās vērtības konstatētas vasaras beigās (augustā un septembrī).



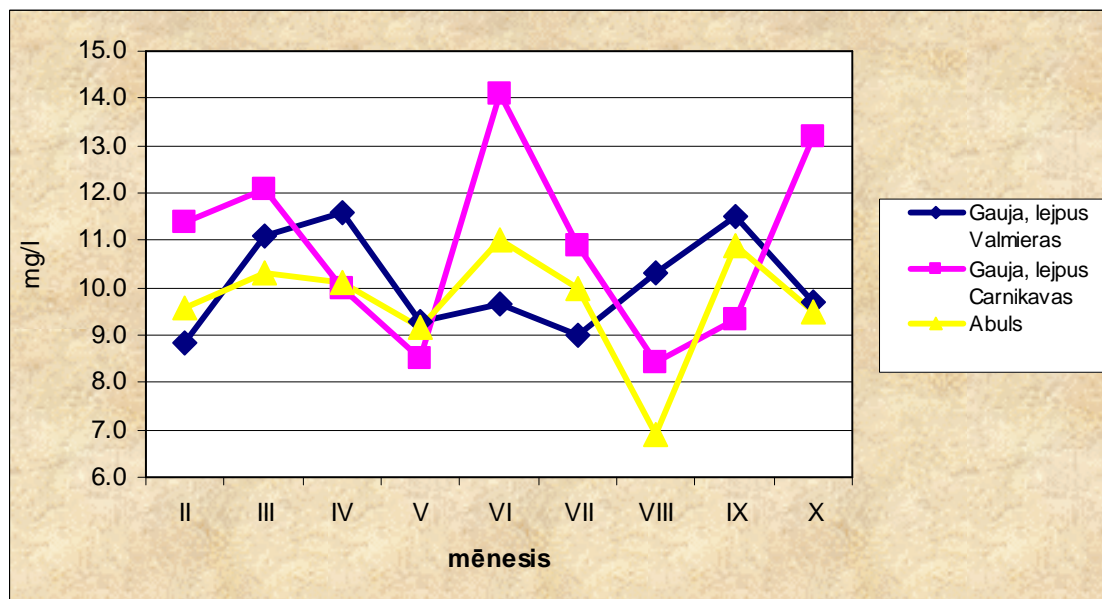
1. karte. Gaujas baseins un tā upes

4.1.2. Hidroķīmiskie apstākļi

4.1.2.1. Skābekļa apstākļi

Gauju 2001. gadā raksturo vidēji labi skābekļa apstākļi:

- ✓ vidējā izšķīdušā skābekļa koncentrācija no 9.9. līdz 11.3 mg/l (1. tabula), visos posmos skābekļa režīms atbilst lašūdeņu prasībām;
- ✓ zemākās skābekļa koncentrācijas konstatētas decembra mēnesī, kad gandrīz visās paraugu ņemšanas vietās tās bija nedaudz virs 8 mg/l (1. attēls), tomēr arī šajā gadījumā skābekļa apstākļi Gaujā vērtējami kā labi;
- ✓ no jūlija līdz septembrim novērojams skābekļa pārsātinājums (maksimums 164%). Šādi apstākļi ir uzskatāmi par kaitīgiem zivīm, to iemesls varētu būt pastiprināta aļģu aktivitāte.

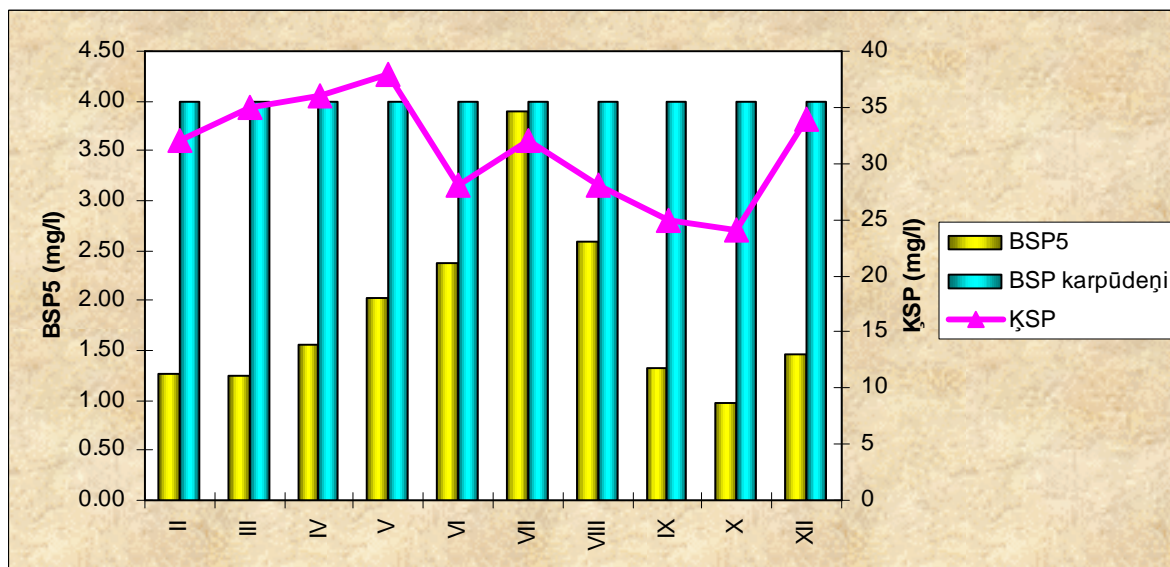


1. attēls. Izšķīdušā skābekļa (O_2) koncentrācija Gaujā lejpūs Valmieras un Carnikavas un Abulā 2001. gadā

4.1.2.2. Organisko vielu koncentrācijas

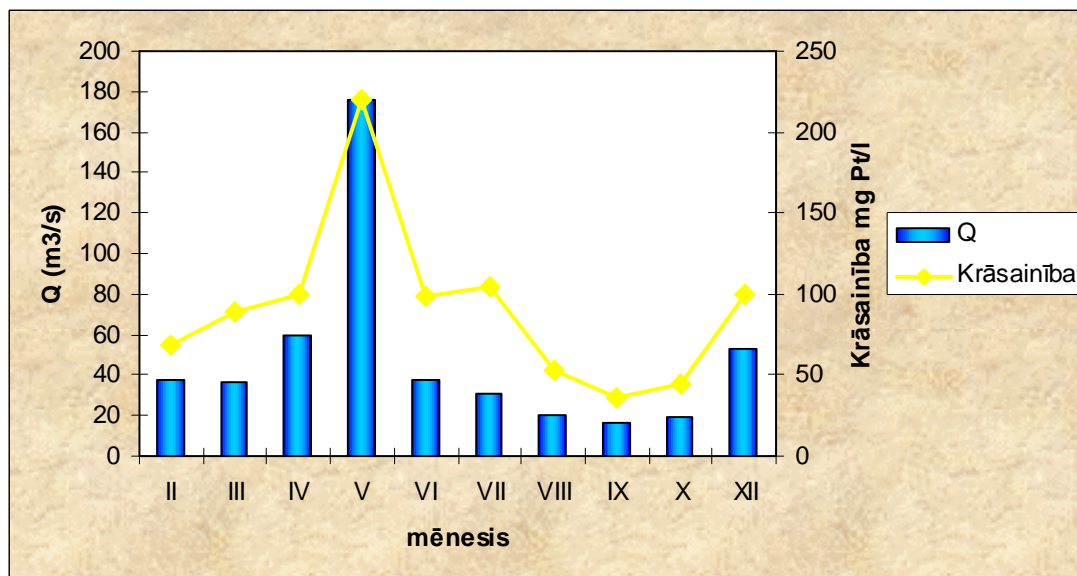
Gauju raksturo **mēreni augstas organisko vielu koncentrācijas**:

- ✓ vidējās bioloģiskā skābekļa patēriņa (BSP_5) vērtības mainās no 1.4 mg/l vidustecē līdz 1.9 mg/l lejtecē (1. tabula);
- ✓ vērojama BSP_5 vērtību palielināšanās lejpūs pilsētām vidēji par 16 – 28 %, kas vērtējama kā būtiska ietekme;
- ✓ maksimālās vērtības konstatētas vasaras mēnešos- lejpūs Līgatnes 3.4 mg/l, lejpūs Siguldas un Cēsīm 2.8 mg/l, grīvā 3.9 mg/l (2. attēls), kas pārsniedz lašūdeņiem noteikto mērķlielumu, tomēr arī šīs vērtības nav uzskatāmas par ļoti augstām;
- ✓ kopumā BSP vērtības atbilst vājam piesārņojuma līmenim ($BSP < 2$ mg/l neietekmētas upes, $BSP > 5$ mg/l piesārņotas upes);



2. attēls. Bioloģiskais skābekļa patēriņš (BSP5) un ķīmiskais skābekļa patēriņš (KSP)
Gaujā lejpus Carnikavas 2001. gadā

- ✓ ķīmiskā skābekļa patēriņa (KSP) vērtības, kas raksturo kopējo organisko vielu daudzumu, vērtējamas kā vidēji augstas - vidēji no 30 – 32 mg/l (1. tabula);
- ✓ lejpus pilsētām piesārņojuma ietekmē arī KSP vērtības palielinās vidēji par 6 - 9 %;
- ✓ BSP un KSP attiecība (liecina par organisko vielu (OV) stabilitāti un izcelsmi) – 0.05 norāda, ka OV ir vidēji stabila, to veido augu atmiršanas un pašattīrīšanās procesu rezultātā radies detrīts;
- ✓ daļu no kopējā organisko vielu daudzuma veido humusvielas, ko raksturo augstās krāsainības vērtības (3. attēls);
- ✓ paaugstinātās krāsainības un KSP vērtības novērojamas tajos mēnešos, kad ir paaugstināts caurplūdums (3. attēls), kas norāda uz paaugstinātas noteces nozīmi humusvielu slodzes palielināšanā.

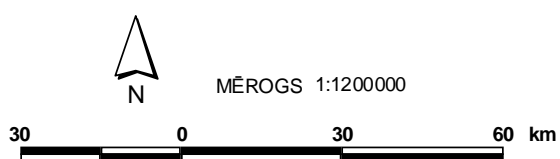
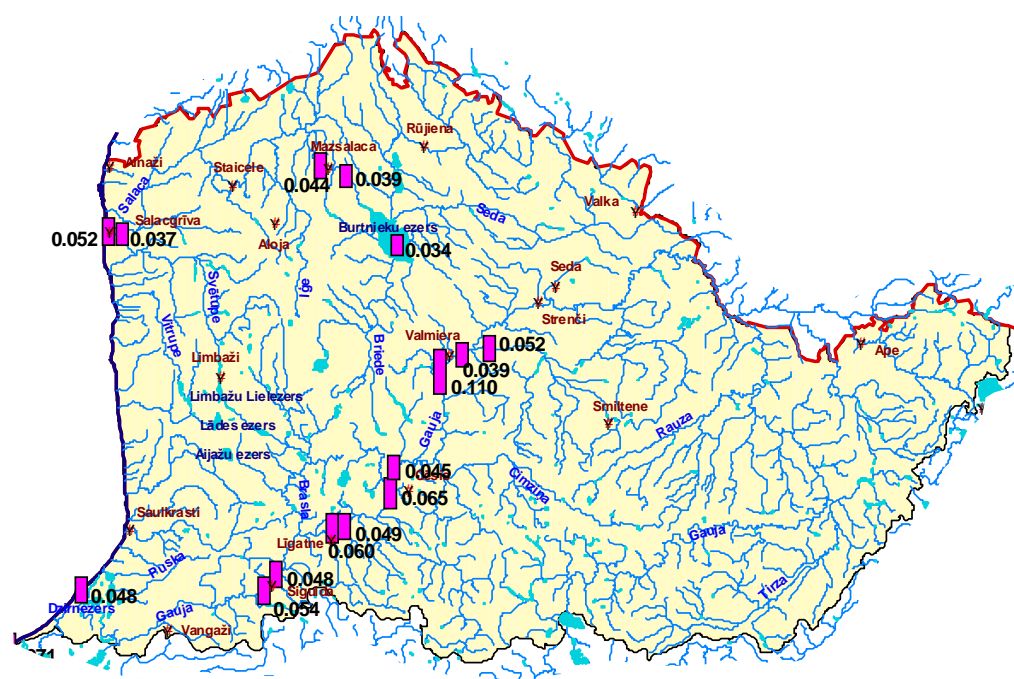


3. attēls. Krāsainība (mg Pt/l) un caurplūdums (m³/s) Gaujā lejpus Valmieras 2001. gadā

4.1.2.3. Biogēnu koncentrācijas

Gauju raksturo mēreni augstas biogēnu koncentrācijas:

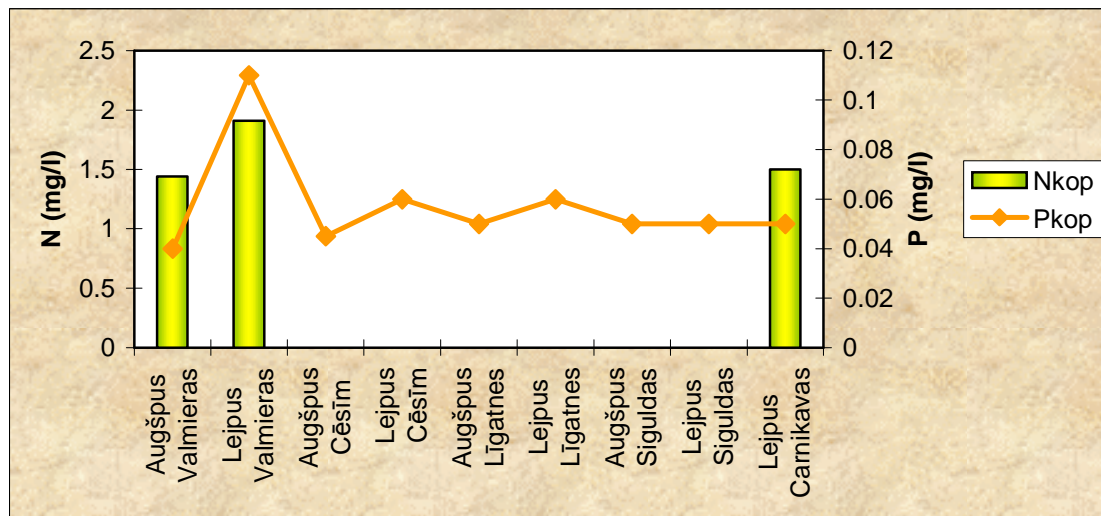
- ✓ **kopējā fosfora koncentrācijas** Gaujā vidēji 0.06 mg/l (2. karte), raksturo mērenu piesārņojuma līmeni ($P_{kop} < 0.025$ mg/l – neietekmētas upes, $P_{kop} > 0.050$ mg/l ietekmētas upes, 0.1 – 0.2 mg/l „kritiskā koncentrācija”);
- ✓ būtisks fosfora koncentrācijas pieaugums konstatēts vidustecē lejpus Valmieras (1. tabula), bet tālāk upes pašattīrīšanās rezultātā koncentrācija atgriežas tuvu iepriekšējai (4. attēls);
- ✓ maksimālās kopējā fosfora vērtības konstatētas pavasara beigās, īpaši lejpus Līgatnes upes grīvas – 0.08 mg/l un Gaujas grīvā – 0.15 mg/l, pārsniedzot lašūdeņiem noteikto mērķlielumu (grīvā - arī karpūdeņu mērķlielumu), šī parādība skaidrojama ar pavasara palīem un pastiprinātu virszemes noteci;
- ✓ **kopējās slāpekļa vērtības** Gauju raksturo kā antropogēnā ziņā mēreni ietekmētu upi, tā vidējai koncentrācijai nepārsniedzot EC ieteikto vadvērtību tekošiem ūdeņiem - 2 mg/l (3. karte, 4. attēls; 1. tabula);
- ✓ kopējā slāpekļa koncentrācija Gaujā ievērojami pieaug pavasara palu laikā, kas saistīts ar pastiprinātu slāpekļa savienojumu izskalošanos no augsnes;
- ✓ augstas slāpekļa koncentrācijas, kas liecina par piesārņojumu, konstatētas Gaujā lejpus Valmieras – pavasara beigās sasniedzot pat 3.2 mg/l;
- ✓ Gaujā slāpekļa/fosfora attiecība (no 26 līdz 57) raksturo stipru slāpekļa pārsvaru un fosfora limitāciju, kas ir tipiska situācija Latvijas ūdeņiem.



APZĪMĒJUMI:

- Pkop. gada vidējā koncentrācija(mg/l)
- pilsētas
- ezeri
- upes
- krasta līnija
- sauszemes robeža

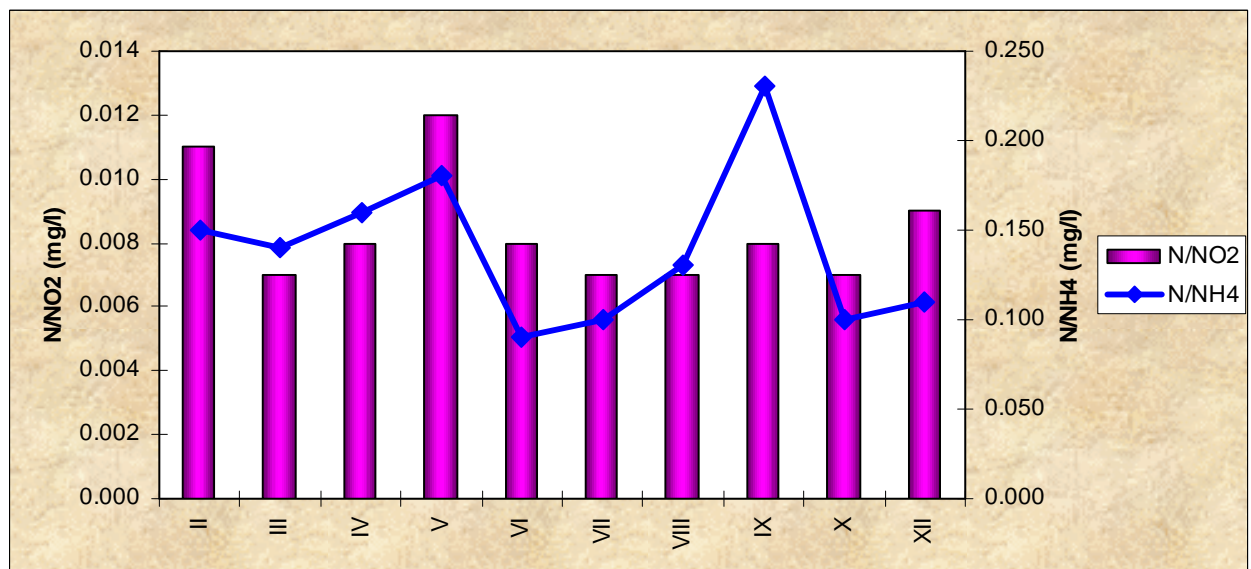
2. karte. Kopējā fosfora koncentrācijas Gaujas baseina upēs 2001. gadā



4.attēls. Vidējā kopējā slāpekļa (N_{kop}) un kopējā fosfora (P_{kop}) koncentrācija Gaujā

Gaujā amonija un nitrātu koncentrācijas kopumā vērtējams kā samērā zemas (1. tabula), tomēr atsevišķos gadījumos ieteiktie mērķlielumi tiek pārsniegti:

- ✓ visā Gaujas garumā konstatētas zemas nitrātu slāpekļa koncentrācijas, pārsvarā - zem lašūdeņiem noteiktā mērķlieluma ($N/NO_2 < 0.01$ mg/l);
- ✓ augstākās nitrātu slāpekļa koncentrācijas konstatētas rudenī lejpus Cēsīm, Līgatnes un Siguldas (maksimālā N/NO_2 vērtība lejpus Līgatnes oktobrī – 0.016 mg/l), tomēr nesasniedzot līmeni, kas nelabvēlīgi ietekmē zivju faunu;
- ✓ amonija slāpekļa koncentrācijas bija samērā zemas visos paraugos (N/NH_4 koncentrācijas vidēji zem 0.1 mg/l), norādot uz netraucētu oksidēšanās procesu norisi;
- ✓ būtiska amonija slāpekļa koncentrācijas palielināšanās konstatēta rudenī lejpus Valmieras (N/NH_4 septembrī augšpus pilsētas – 0.05 mg/l, lejpus – 0.23 mg/l), tomēr arī šeit nesasniedzot kritisku līmeni;
- ✓ jāatzīmē amonija koncentrāciju sezonālais raksturs, maksimumu sasniedzot pavasarī, izņēmums ir Gaujas posms lejpus Valmieras (5. attēls), kur konstatēti divi – pavasara un rudens maksimumi, tādējādi skaidri norādot Valmieras notekūdeņu ietekmi.



5. attēls. Amonija slāpekļa (N/NH₄) un nitrītu slāpekļa (N/NO₂) koncentrācijas Gaujā lejpus Valmieras 2001. gadā

4.1.2.4. Naftas produkti un metālu koncentrācijas

Gaujā 2001. gadā bija ļoti zemas naftas produktu koncentrācijas (mērījumu punktos vidēji 0.03 – 0.04 mg/l), kas būtiski neietekmēja upes ekosistēmu (1. tabula).

Arī metālu koncentrācijas Gaujas upē bija samērā zemas (1. tabula), neradot toksisku ietekmi uz vidi. Vidējās vērtības lejpus Valmieras un upes grīvā (varš – 1.29 µg/l, kadmijijs – 0.15 µg/l, svins – 0.3 µg/l, cinks – 3.01 µg/l) bija ievērojami zemākas (10 – 100 reizi) par noteiktajiem robežlielumiem.

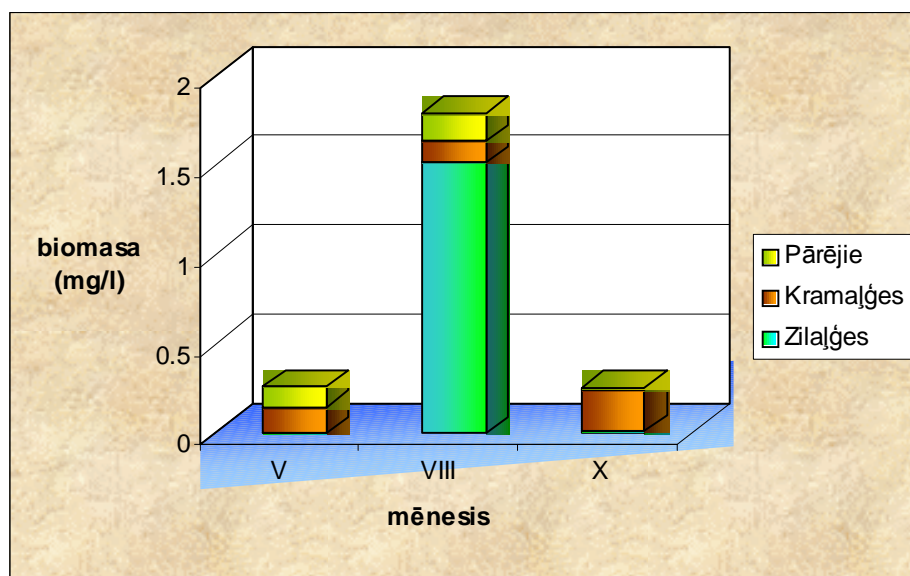
4.1.3. Upes bioloģiskais raksturojums

Gaujas fitoplanktonam raksturīga izteikta sezonāla mainība. Pavasarī un rudenī fitoplanktona biomasa ir zema, dominē kramaļģes (10. attēls). Vasarā biomasa ir augsta, novērojama zilaļģu “ūdens ziedēšana”, ko izraisa potenciāli toksiskās *Oscillatoria agardhii* un *Anabaena sp.*

Pēc makrozoobentosu saprobitātes indeksa Gauja vērtējama kā β – mezosaproba jeb vāji piesārņota, šis vērtējums norāda nelielu novirzi no fona stāvokļa.

Kopumā bioloģiskie dati sasaucas ar hidroķīmiskajiem datiem:

- ✓ zoobentoss liecina par vāju organisko piesārņojumu (sakarīt ar zemajām BSP vērtībām);
- ✓ fitoplanktons liecina par eitrofikācijas tendencēm (sakarīt ar paaugstinātajām biogēnu koncentrācijām).



10. attēls. Fitoplanktona sastāvs un biomasa Gaujas grīvā

1. tabula

Gaujas un Abula vidējie hidroķīmiskie parametri 2001. gadam.

Hidroķīmiskie parametri	Augšpus Valmieras	Lejpus Valmieras	Augšpus Cēsim	Lejpus Cēsim	Augšpus Līgatnes	Lejpus Līgatnes	Augšpus Siguldas	Lejpus Siguldas	Lejpus Carnikavas	Abuls
Krāsainība (mg Pt/l)	92.8	91.3	84.8	85.5	82.8	85.50	88.3	86.3	80.5	59.7
Suspendētās vielas (mg/l)	4.3	9.9	8.1	11.4	3.8	7.8	8.6	11.7	5.4	10.0
Ķīmiskais skābekļa patēriņš ĶSP (mg/l)	30.3	32.7	30.3	31.8	30.8	31.6	30.6	32.4	31.2	29.1
Bioloģiskais skābekļa patēriņš BSP ₅ (mg/l)	1.4	1.8	1.5	1.8	1.6	1.8	1.6	1.8	1.9	1.8
Amonija slāpeklis N/NH ₄ (mg/l)	0.06	0.14	0.10	0.10	0.07	0.09	0.08	0.10	0.08	0.112
Nitrātu slāpeklis N/NO ₂ (mg/l)	0.006	0.008	0.009	0.010	0.008	0.010	0.009	0.009	0.006	0.021
Nitrātu slāpeklis N/NO ₃ (mg/l)	0.50	0.55	0.58	0.62	0.56	0.61	0.60	0.64	0.62	1.18
Kopējais slāpeklis N _{kop} (mg/l)	1.4	1.9							1.5	
Ortofosfāta fosfors P/PO ₄ (mg/l)	0.023	0.075	0.027	0.038	0.029	0.037	0.028	0.033	0.026	0.030
Kopējais fosfors P _{kop} (mg/l)	0.039	0.110	0.045	0.065	0.049	0.060	0.048	0.054	0.048	0.052
Varš Cu (μg/l)	0.54	1.32							0.069	
Cinks Zn (μg/l)	5.42	3.53							2.49	
Kadmija Cd (μg/l)	0.02	0.20							0.04	
Svins Pb (μg/l)	0.08	0.26							0.13	
Nafta (mg/l)	0.031	0.038							0.032	
Skābeklis O ₂ (mg/l)	10.51	9.90	10.74	10.45	11.28	10.23	11.22	10.42	10.90	9.60

Caurplūdums (m ³ /s)	47.70	48.50	54.92	56.48	60.55	61.34	66.78	67.02	73.00	0.32
------------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

4.1.4. Antropogēnā slodze

Gaujas baseinā salīdzinoši nelielu teritoriju aizņem lauksaimniecības zemas, kas vidēji veido 38.3% no kopējās teritorijas, urbanizētās platības 0.7%, toties meži aizņem 59.1% no teritorijas.

Vislielāko piesārņojumu rada Valmieras pilsēta, kas gadā dod 96.8 tonnas kopējā slāpekļa, 20.5 tonnas kopējā fosfora un 124.9 tonnas BSP₅.

4.1.5. Atbilstība prioritārajiem zivju ūdeņiem

Kopumā Gauja atbilst izvirzītajām zivju ūdeņu prasībām, tomēr atsevišķos posmos daži no mērķlielumiem tiek pārkāpti (lašūdeņu posmos).

4.1.6. Kopsavilkums

Gauju raksturo:

- ✓ vidēji labi skābekļa apstākļi;
- ✓ mēreni augstas biogēnu un organisko vielu koncentrācijas;
- ✓ zemas naftas produktu un smago metālu koncentrācijas.

Kopumā Gauju var raksturot kā mēreni ietekmētu upi ar ļoti augstu pašattīršanās spēju.

4.2. Abuls

4.2.1. Fizioģeogrāfiskais raksturojums

Abuls ir viena no lielākajām Gaujas vidusteces kreisā krasta pietekām, tā garums ir 52 km, kritums 129 m (2.5 m/km) un baseins 430 km². Upes vidustece ir īpaši strauja, kritums šeit vietām sasniedz pat 10 m uz kilometru. Uz Abula atrodas vairāki dzirnavezeri un ūdenskrātuves.

4.2.1.1. Hidroloģiskie apstākļi

Abulā vidējais caurplūdums ir 0.32 m³/s (1. tabula). Ir novērojami divi maksimumi februārī un aprīlī (7. attēls). Augustā ir ļoti zems caurplūdums 0.05 m³/s (16% no gada vidējā).

4.2.2. Hidroķīmiskie apstākļi

4.2.2.1. Skābekļa apstākļi

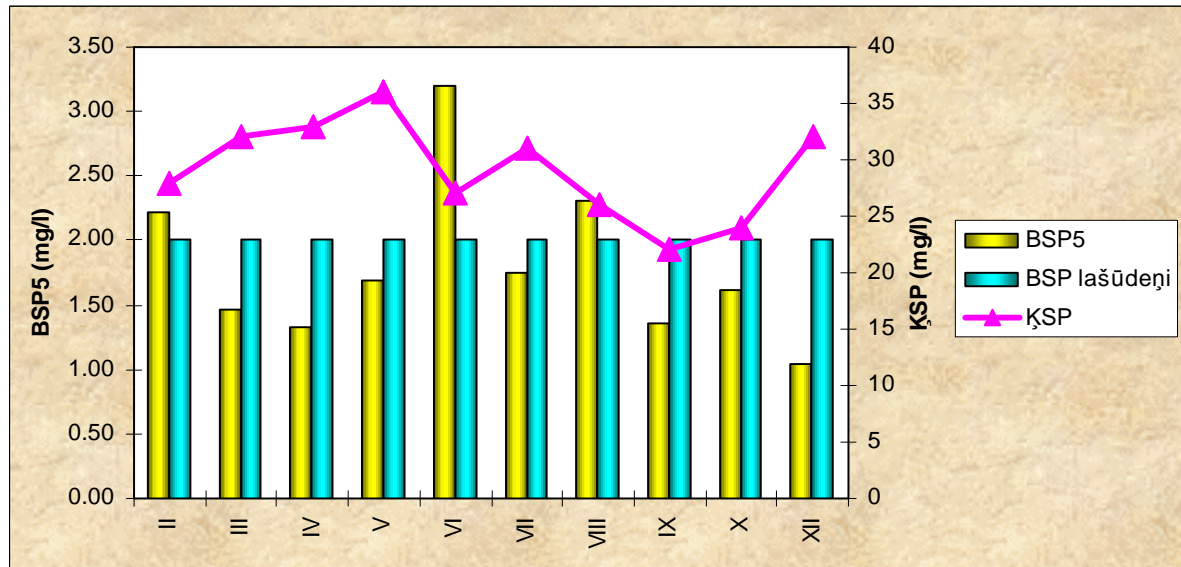
Skābekļa apstākļi Abulā vērtējami kā labi:

- ✓ tikai viena vērtība ir zemākā par lašūdeņiem noteikto mērķlielumu 7 mg/l (6.9 mg/l augustā (1. tabula, 1. attēls), tas saistāms ar vasaras mazūdens periodu;
- ✓ 80% vērtību ir lielākas par 9 mg/l.

4.2.2.2. Organisko vielu koncentrācijas

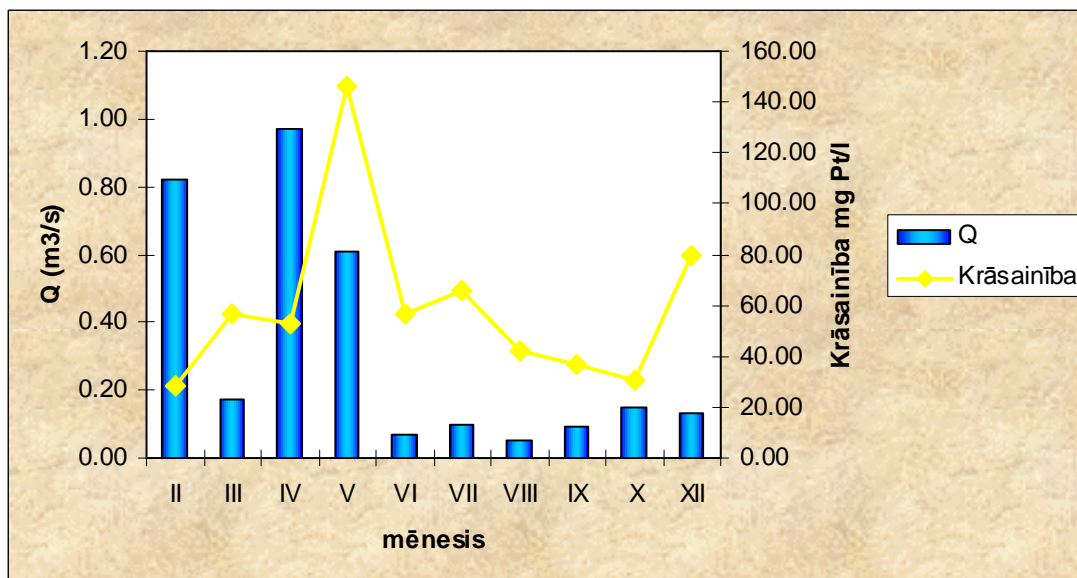
Organisko vielu koncentrācijas 2001. gadā Abulā raksturojamas kā vidēji augstas:

- ✓ vidējā bioloģiskā skābekļa patēriņa (BSP5) vērtība ir 1.8 mg/l (1. tabula);
- ✓ 30% vērtību pārsniedz lašūdeņiem noteikto mērķlielumu 2 mg/l, maksimālā vērtība 3.2 mg/l (6. attēls), kas norāda uz nelielu antropogēno ietekmi;



6. attēls. Bioloģiskais skābekļa patēriņš (BSP5) un ķīmiskais skābekļa patēriņš (KSP)
Abulā 2001. gadā

- ✓ ķīmiskā skābekļa patēriņa (KSP) vērtības ir no 22 līdz 36 mg/l (6. attēls), un tās raksturojamas kā vidēji augstas
- ✓ BSP un KSP attiecība ir 0.07, kas nozīmē, ka organiskā viela (OV) ir vidēji stabila un lielu daļu tās veido detrīts
- ✓ Abulam raksturīgas vidēji augstas līdz augstas krāsainības vērtības, vidēji 59.7 mg Pt/l (1. tabula, 7. attēls), tas norāda uz humusvielu daļu OV.

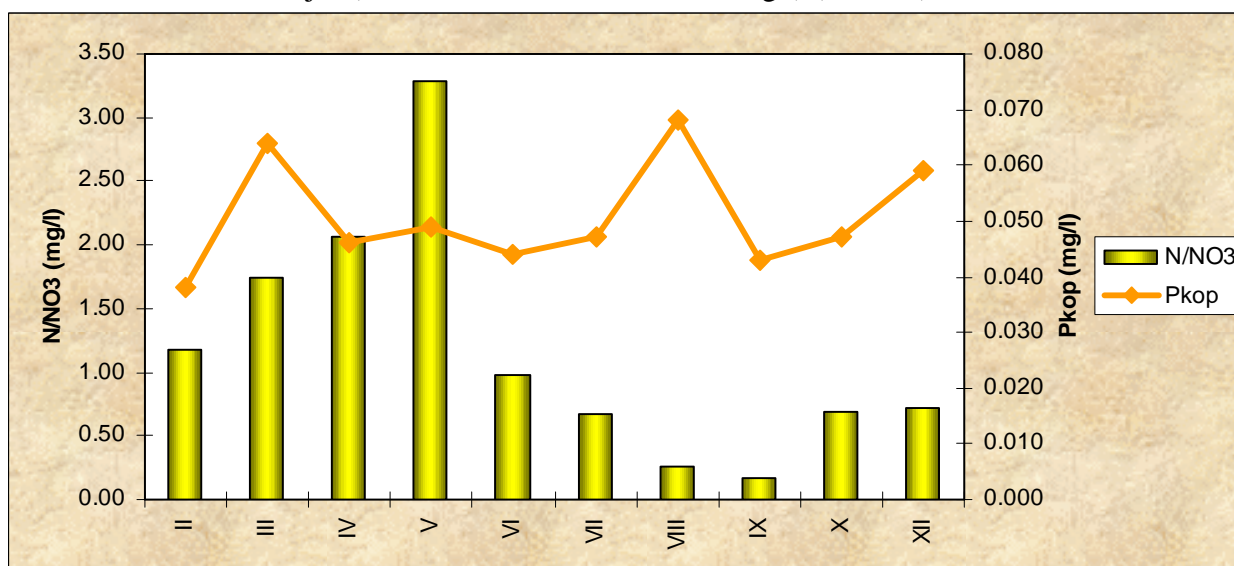


7. attēls. Krāsainība (mg Pt/l) un caurplūdums (m³/s) Abulā 2001. gadā

4.2.2.3. Biogēnu koncentrācijas

Abulu raksturo vidēji augstas biogēnu koncentrācijas

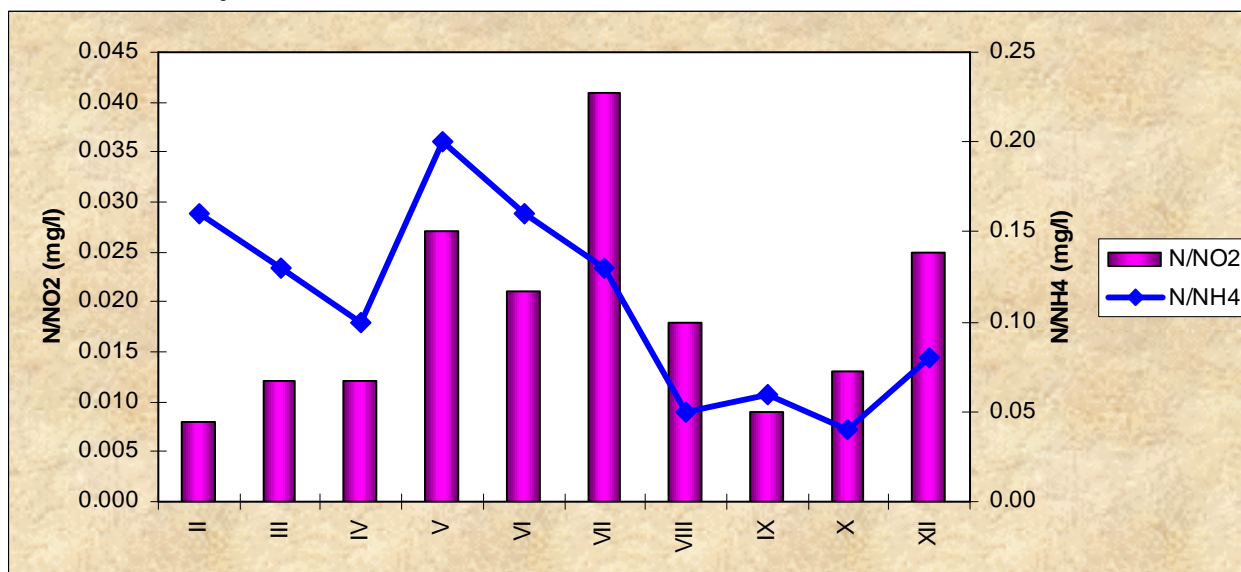
- ✓ **kopējā fosfora koncentrācijas** Abulā vidēji– 0.05 mg/l (1. tabula), raksturo mērenu piesārņojuma līmeni ($P_{kop} < 0.025$ mg/l – neietekmētas upes, $P_{kop} > 0.050$ mg/l ietekmētas upes, 0.1 – 0.2 mg/l „kritiskā koncentrācija”);
- ✓ tikai viena vērtība nedaudz (par 5%) pārsniedz lašūdeņiem noteikto mērķlielumu 0.065 mg/l (8. attēls);
- ✓ Abulā konstatētas samērā augstas un sezonāli mainīgas nitrātu slāpekļa koncentrācijas (N/NO_3 maksimālā vērtība 3.3 mg/l) (8. attēls);



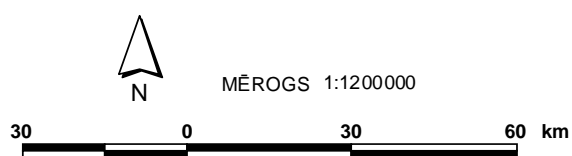
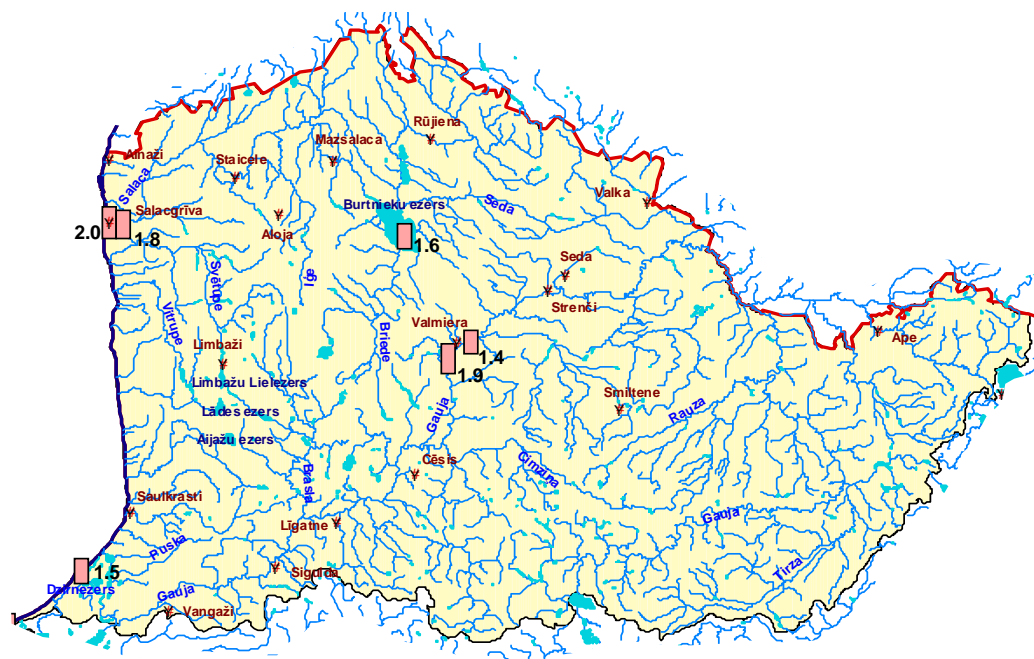
8. attēls. Kopējā fosfora (P_{kop}) un nitrātu slāpekļa (N/NO_3) koncentrācija Abulā 2001. gadā

Amonija un nitrītu koncentrācijas Abulā vērtējamas kā samērā augstas:

- ✓ Abulā konstatētas paaugstinātas nitrītu slāpekļa koncentrācijas, īpaši vasaras periodā (vidējā koncentrācija 0.02 mg/l (1. tabula), maksimālā – 0.04 mg/l), kas pārsniedz lašūdeņiem noteiktās mērķvērtības, tomēr vēl nesasniedz koncentrāciju, kas rada saindēšanās risku zivīm (0.15 mg/l) (9. attēls);
- ✓ amonija slāpekļa koncentrācijas vidēji 0.11 mg/l (1. tabula), maksimums – 0.20 mg/l (9. attēls), tomēr neviena no vērtībām nav tika liela, lai radītu kaitējumu zivīm.



9. attēls. Amonija slāpekļa (N/NH_4) un nitrītu slāpekļa (N/NO_2) koncentrācijas Abulā 2001. gadā



APZĪMĒJUMI:

- Nkop. gada vidējā koncentrācija (mg/l)
- pilsētas
- ezeri
- upes
- krasta līnija
- sauszemes robeža

3. karte. Kopējā slāpekļa vidējās koncentrācijas Gaujas baseina upēs 2001. gadā

4.2.3. Atbilstība prioritārajiem zivju ūdeņiem

Abuls tikai daļēji atbilst izvirzītajām lašūdeņu prasībām, jo normatīvus pārsniedz nitrīti joni un amonija joni, kā arī BSP.

4.2.4. Kopsavilkums

Abulu raksturo:

- ✓ labi skābekļa apstākļi;
- ✓ mēreni augstas organisko vielu koncentrācijas;
- ✓ paaugstinātas amonija un nitrītu jonu koncentrācijas;
- ✓ vidēji augstas biogēnu koncentrācijas.

Kopumā Abulu var raksturot kā vidēji ietekmētu ar sezonāli paaugstinātām slāpekļa savienojumu koncentrācijām.