

ATSKAITE

PAR ZINĀTNISKĀS IZPĒTES PROJEKTU

PĒTĪJUMA NOSAUKUMS: Virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu kvalitātes pārraudzība īpaši jutīgajās teritorijās un lauksaimniecības zemēs lauksaimniecības noteču monitoringa programmā

IZPILDĪTĀJI:

Andris Andersons

Raivis Intlers

Ritvars Sudārs

PROJEKTA VADĪTĀJS:

Ainis Lagzdiņš

Jelgava, 2025

Saturs

1. Ievads.....	3
2. Pētījuma vietu raksturojums	4
2.1. Lauksaimniecības noteču monitoringa stacijas un posteņi.....	4
2.2. Upju ūdeņu kvalitātes monitorings.....	7
2.2.1. Īpaši jutīgo teritoriju upes.....	8
2.2.2. Bērzes upes daļbaseini.....	9
2.3. Gruntsūdeņu kvalitātes monitorings.....	12
2.4. Mākslīgo mitrāju monitorings	13
2.5. Ūdeņu paraugu ievākšanas principi un ķīmiskā sastāva testēšanas metodes	15
3. Pētījuma rezultāti.....	17
3.1. Nitrātu slāpekļa koncentrāciju analīze atbilstoši ES Nitrātu direktīvas prasībām....	17
3.2. Lauksaimniecības izkliedētā (difūzā) piesārņojuma monitoringa rezultāti.....	23
3.3. Lauksaimniecības punktveida piesārņojuma monitoringa rezultāti	24
3.4. Īpaši jutīgo teritoriju upju monitoringa rezultāti	25
3.5. Bērzes upes daļbaseinu monitoringa rezultāti	27
3.6. Gruntsūdeņu kvalitātes monitoringa rezultāti	30
3.7. Mākslīgo mitrāju monitoringa rezultāti.....	32
4. Secinājumi	35
5. Izmantotās literatūras saraksts	37

1. Ievads

Lauksaimniecības noteču monitoringa realizācijas vispārējo nepieciešamību nosaka Vides politikas pamatnostādnes 2021.-2027. gadam, kuras apstiprinātas ar 2022. gada 31. augusta Ministru kabineta rīkojumu Nr.583 "Par Vides politikas pamatnostādnēm 2021.-2027. gadam". Vides politikas pamatnostādņu 2021.-2027. gadam nodaļā 2. *Valsts vides monitorings*, apakšnodaļā 2.2. *Politikas apakšmērķi* raksturota nepieciešamība iegūt visaptverošu informāciju par ūdeņu stāvokli Latvijas teritorijā.

Detalizēta informācija par Lauksaimniecības noteču monitoringu, t.sk., būtība, raksturojums, monitoringa vietas un īstenotās aktivitātes, apkopota Vides monitoringa programmā 2021.-2026. gadam, kas ir Vides politikas pamatnostādņu 2021.-2027. gadam 1. pielikuma 2. daļa. Vides monitoringa programmas 2021.-2026. gadam mērķis ir radīt tādu monitoringa informācijas sistēmas struktūru, lai tiktu nodrošināta LR un ES tiesību aktos noteikto prasību izpilde, tai skaitās starptautisko konvenciju, kurām Latvija ir pievienojusies, prasību izpilde. Vides monitoringa programma ir iedalīta četrās daļās, attiecīgi Lauksaimniecības noteču monitorings ir Ūdeņu monitoringa programmas sastāvdaļa.

Lauksaimniecības noteču monitoringa pētījumi gruntsūdeņu, eksperimentālo lauciņu, drenu lauku, mazo sateces baseinu un upju telpiskajos līmeņos nepieciešami, lai kvalitatīvi izpildītu Nitrātu direktīvas (Padomes 1991. gada 12. decembra Direktīvas 91/676/EEK attiecībā uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu ar nitrātiem, kas cēlušies no lauksaimnieciskās darbības) 5. panta 3., 6. un 7. punktā, 6. un 7. panta prasības par ūdeņu kvalitātes monitoringa programmas ieviešanu un uzturēšanu.

Lauksaimniecības noteču monitoringa rezultāti nodrošina Ūdeņu struktūrdirektīvas (Eiropas Parlamenta un Padomes 2000. gada 23. oktobra Direktīva 2000/60/EK) 5. panta 1. punkta, 8. panta, 10. panta un 15. panta, kā arī II Pielikuma 1.4., 1.5., 2.2. un 2.3. punktu prasību izpildi par ūdens resursu stāvokļa monitoringa programmu izveidi un īstenošanu.

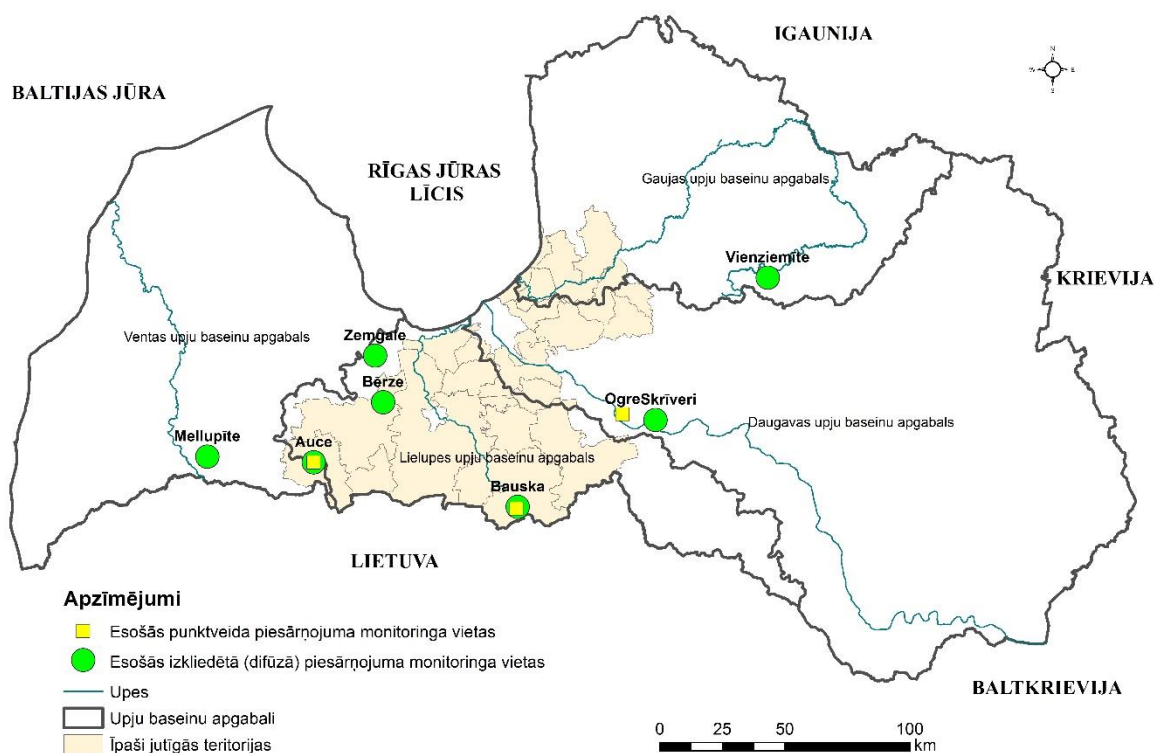
2. Pētījuma vietu raksturojums

2.1. Lauksaimniecības noteču monitoringa stacijas un posteņi

Lauksaimniecības noteču monitorings ietver pētījumu veikšanu monitoringa stacijās un posteņos, kuru raksturojums ir sekojošs:

- Monitoringa stacija – pētījumu vieta, kurā tiek īstenota ūdens līmeņa un caurplūdumu mērījumu veikšana virszemes ūdenstecē vai drenu sistēmā, izmantojot speciālas mērbūves (pārgāznes), sensorus un datu logerus. Šādā pētījumu vietā ūdens paraugus iegūst automātiskā režīmā, proporcionāli caurplūdim. Monitoringa stacijas tiek uzskatītas par zinātniski pamatotāko un precīzāko ūdeņu kvalitātes pētījumu veidu, jo tiek nodrošināti nepārtraukti hidroloģiskie mērījumi un ievākti kompozīti ūdeņu paraugi, kas spēj detalizēti raksturot noteiktu laika periodu starp ūdens paraugu ievākšanas reizēm.
- Monitoringa postenis – nejaušu ūdens paraugu ievākšanas vieta, kura nav aprīkota ar speciālām mērbūvēm (pārgāznēm) un ūdens caurplūdumus mērījumi netiek veikti. Hidroloģiskos apstākļus pētāmajās teritorijās iespējams noteikt ar hidroloģiskās modelēšanas programmatūras pielietojumu. Monitoringa posteņi ir lētāks un vienkāršāks ūdeņu kvalitātes pētījumu veids, kas tiek izmantots kā alternatīva pilnvērtīgu monitoringa staciju aizstāšanai gadījumos, kad novērojami nelabvēlīgi pētījumu vietu raksturojošie apstākļi vai finansiālās iespējas ir ierobežotas. Šādas metodikas izmantošanas gadījumā pastāv varbūtība konstatēt momentāno situāciju ūdenstecē vai drenu sistēmā, taču nav iespējams novērtēt hidroloģisko apstākļu un ūdens kvalitātes raksturojošo parametru mainību laika periodā starp ūdens paraugu ievākšanas reizēm.

Lauksaimniecības noteču monitoringa pētījumu vietas iespējams iedalīt divos virzienos atkarībā no lauksaimniecības radītā piesārņojuma izcelsmes avota. Lauksaimniecības izklīdētā (difūzā) piesārņojuma monitorings ietver aktivitātes telpiski izklīdētā piesārņojuma ar augu barības vielām noteikšanai, piemēram, notece no noteikta sateces baseina, kurā ierīkotas meliorācijas sistēmas. Lauksaimniecības punktveida piesārņojuma monitoringa ietvaros tiek noteikta konkrētas vietas ietekme uz augu barības vielu zudumiem, piemēram, notece no dzīvnieku novietņu teritorijām vai organiskā mēslojuma uzglabāšanas vietām. Esošās izklīdētā (difūzā) un punktveida piesārņojuma monitoringa stacijas un posteņi norādīti 1. attēlā.



1. attēls. Esošās izkliedētā (difūzā) un punktveida piesārņojuma monitoringa stacijas un posteņi.

Esošajās monitoringa stacijās un posteņos apkopotā informācija raksturota 1. tabulā. Tabulā norādīti hidroloģiskajiem mērījumiem izmantotās iekārtas un mērbūves, kā arī ūdens paraugu ņemšanas metodika.

1. tabula

Esošajās izkliedētā (difūzā) un punktveida piesārņojuma monitoringa stacijās un posteņos veiktie hidroloģiskie mērījumi un ūdens paraugu ievākšanas metodika

Monitoringa vieta	Stacija / Postenis	Hidroloģiskie mērījumi	Mērbūve	Ūdens paraugu ievākšanas metodika
Mellupīte				
Eksperimentālie lauciņi	Stacija*	Mehāniskie skaitītāji	Svārstīgie kausiņi	Proporcionāli caurplūdamam, automātiski
Drenu lauks	Stacija*	Ūdens līmeņa, temperatūras mērījumi un datu loggeris	V-veida pārgārzne	Nejaušs paraugs, manuāli
Sateces baseins	Stacija*	Ūdens līmeņa, temperatūras, elektrovadītspējas mērījumi un datu loggeris	Krampa pārgārzne	Proporcionāli caurplūdamam, automātiski

Bērze				
Drenu lauks	Stacija*	Ūdens līmeņa, temperatūras, elektrovadītspējas mērījumi un datu logeris	V-veida pārgārzne	Proporcionāli caurplūdamam, automātiski
Sateces baseins	Stacija*	Ūdens līmeņa, temperatūras, elektrovadītspējas mērījumi un datu logeris	Modificētā Krampa pārgārzne	Proporcionāli caurplūdamam, automātiski
Vienziemīte				
Drenu lauks	Stacija*	Ūdens līmeņa, temperatūras, elektrovadītspējas mērījumi un datu logeris	V-veida pārgārzne	Proporcionāli caurplūdamam, automātiski
Sateces baseins	Stacija*	Ūdens līmeņa, temperatūras mērījumi un datu logeris	Caurteka	Proporcionāli caurplūdamam, automātiski
Vecauce				
Sateces baseins	Stacija*	Ūdens līmeņa, temperatūras, elektrovadītspējas mērījumi un datu logeris	V-veida pārgārzne	Proporcionāli caurplūdamam, automātiski
Sateces baseins	Stacija*	Ūdens līmeņa, temperatūras, elektrovadītspējas mērījumi un datu logeris	V-veida pārgārzne	Proporcionāli caurplūdamam, automātiski
Drenu lauks	Postenis**	Nav	Nav	Nejaušs paraugs, manuāli
Drenu lauks	Postenis**	Nav	Nav	Nejaušs paraugs, manuāli
Bauska				
Sateces baseins	Postenis**	Nav	Nav	Nejaušs paraugs, manuāli
Sateces baseins	Postenis*	Nav	Nav	Nejaušs paraugs, manuāli
Skrīveri				
Sateces baseins	Postenis*	Nav	Nav	Nejaušs paraugs, manuāli
Ogre				
Sateces baseins	Postenis**	Nav	Nav	Nejaušs paraugs, manuāli
Zemgale				
Drenu lauks	Stacija*	Ūdens līmeņa, temperatūras, elektrovadītspējas mērījumi un datu logeris	V-veida pārgārzne	Proporcionāli caurplūdamam, automātiski

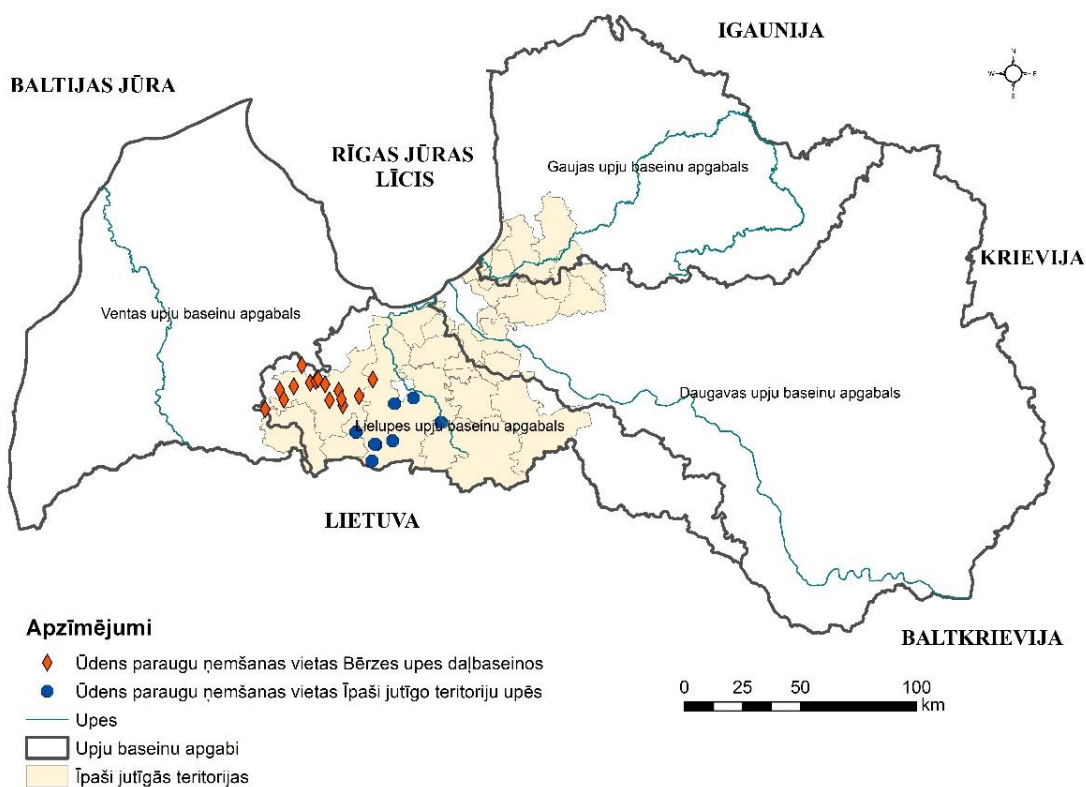
* izkliedētā (difūzā) piesārņojuma monitoringa stacijas un posteņi

** punktveida piesārņojuma monitoringa posteņi

Visās esošajās izkliedētā (difūzā) un punktveida piesārņojuma monitoringa stacijās un posteņos reizi mēnesī tiek ievākti ūdeņu paraugi ķīmiskā sastāva noteikšanai. Monitoringa stacijās Mellupīte, Bērze un Vienziemīte iespējama hidroloģisko mērījumu veikšana, t.sk., caurplūdums (l/sek), specifiskais noteces slānis no sateces baseina platības (mm). Papildus hidroloģisko un hidroķīmisko parametru noteikšanai monitoringa stacijās ir nepieciešams veikt arī nozīmīgāko meteoroloģisko parametru novērojumus, kas ļauj raksturot pētījuma vietu ūdens bilances. Nokrišņu daudzums, intensitāte un izkliede laikā kombinācijā ar gaisa temperatūras rādītājiem nosaka noteces veidošanās apstākļus un augu barības vielu izskalošanās īpatnības. Vienziemītes monitoringa stacijas meteoroloģisko apstākļu raksturošanai tiek izmantota informācija, kas iegūta no valsts SIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra” (LVĢMC) meteoroloģisko novērojumu stacijas “Zosēni”. Mellupītes monitoringa stacijā ir uzstādīta meteoroloģisko novērojumu stacija, kuru apkalpo Latvijas Lauksaimniecības universitātes personāls. Bērzes monitoringa stacijā meteoroloģiskie novērojumi nav iespējami, jo esošā meteoroloģisko novērojumu stacija ir bojāta. Pašlaik nepieciešamā meteoroloģiskā informācija tiek iegūta no LVĢMC meteoroloģisko novērojumu stacijas “Dobele”.

2.2. Upju ūdeņu kvalitātes monitorings

Lai pilnvērtīgāk izprastu lauksaimniecības noteču monitoringa stacijās un posteņos iegūto informāciju, ūdeņu kvalitātes monitorings papildus tiek veikts mazās un vidējās upēs. Astonās īpaši jutīgo teritoriju upēs un vienā avotā Lielupes baseinā tiek izpildīts ES Nitrātu direktīvas un direktīvas vadlīniju prasībām atbilstošs monitorings ņemot nejaušus ūdens paraugus reizi mēnesī. Lai iegūtu pietiekami ilglaicīgas un reprezentatīvas ūdens kvalitātes un kvantitātes modelēšanai nepieciešamās datu rindas, Latvijas Lauksaimniecības universitāte 2005. gadā uzsāka un līdz šim brīdim turpina ūdens kvalitātes monitoringu Bērzes upes 15 raksturīgos daļbaseinos. 2. attēlā norādītas ūdens paraugu ņemšanas vietas īpaši jutīgo teritoriju upēs un Bērzes upes daļbaseinos.



2. attēls. Ūdens paraugu ievākšanas vietas Bērzes upes daļbaseinos un īpaši jutīgo teritoriju upēs.

2.2.1. Īpaši jutīgo teritoriju upes

Vispārīgs īpaši jutīgo teritoriju upju ūdens paraugu ņemšanas vietu raksturojums dots 2. tabulā. Nejauši ūdens paraugi tiek ievākti reizi mēnesī, ievērojot noteiktu dienu intervālu starp paraugu ievākšanas reizēm.

2. tabula

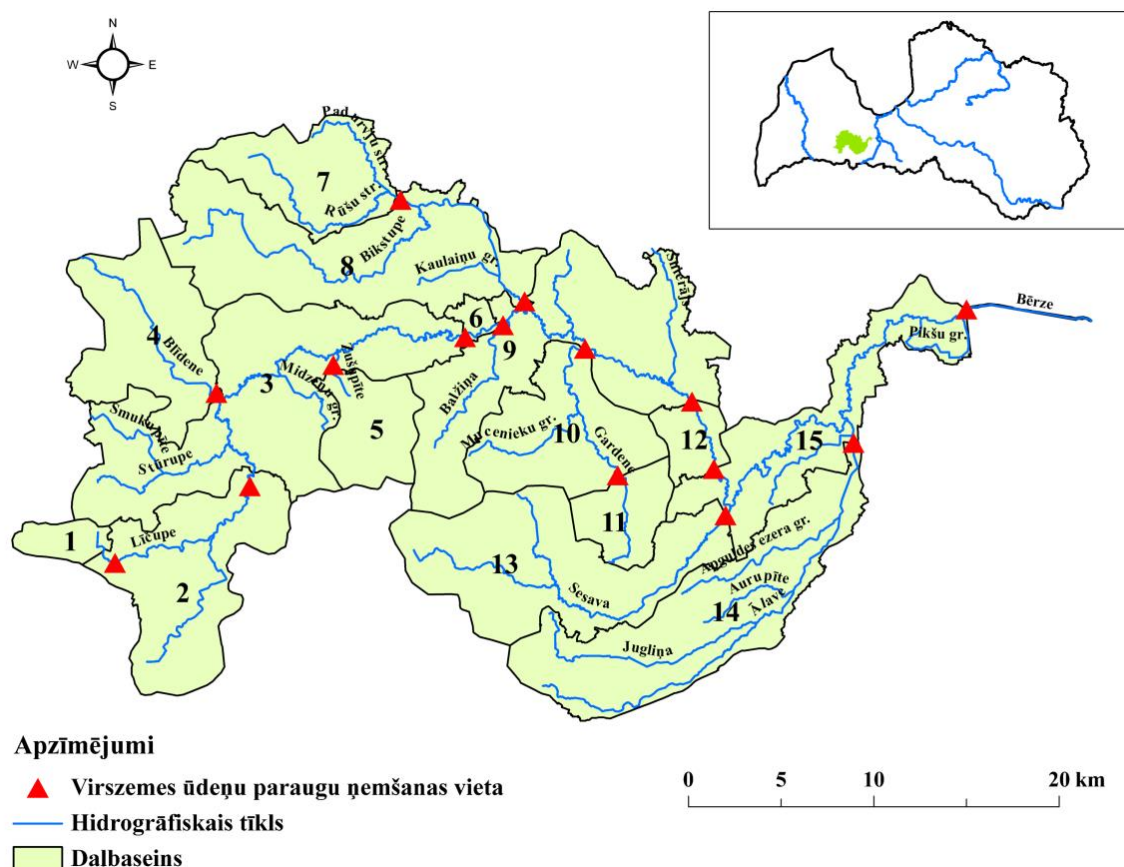
Ūdens paraugu ņemšanas vietu īpaši jutīgajās teritorijās vispārīgs raksturojums

Nacionālais stacijas kods	Nacionālais stacijas nosaukums	Ūdensobjekta ID	Upes nosaukums	Koordinātes, garums	Koordinātes, platums
TērveteĪJT	Tērvete (augšpus Tērvetes ciemata)	L120	Tērvete	23.37509	56.46768
SvēteĪJT	Svēte (augšpus Svētes ciemata)	L123	Svēte	23.65003	56.58406

PlatoneĪJT	Platone (augšpus Lielplatones ciemata)	L146	Platone	23.64231	56.44587
VilceĪJT robeža	Vilce (robeža)	L124	Vilce	23.498293	56.3673395
VilceĪJTgrīva	Vilce (grīva)	L124	Vilce	23.52413	56.4294
ĪslīceĪJTgrīva	Īslīce grīva	L153	Īslīce	23.98105	56.51878
VircavaĪJT	Vircava (augšpus Mežciema)	L147	Vircava	23.7871414	56.3673396

2.2.2. Bērzes upes daļbaseini

Bērzes upes sateces baseins atrodas Latvijas centrālajā daļā. Bērze ir Svētes upes pieteka, kas tālāk ietek Lielupē. Upes garums ir 117 km, sateces baseina platība 872.05 km², upes kritums 1 m / km. Lielākās kreisā krasta pietekas ir Bikstupe (32 km) un Līčupe (14 km), labā krasta – Ālave (24 km), Sesava (24 km) un Gardene (17 km). Bērzes upe sākas Austrumkursas augstienes dienvidu daļā, Lielaucē paugurainē, aptuveni 120 m virs jūras līmeņa, viegli paugurainā apvidū, augštecē upei stāvi un apauguši krasti (Kavacs, 1994). Upes hidroloģisko režīmu ietekmē aizsprosti, kas izbūvēti mazo hidroelektrostaciju darbības nodrošināšanai, tai skaitā „Bērzes dzirnavu HES” (ūdenskrātuves virsmas laukums pie normāla uzstādīšanas līmeņa ir 9.8 ha, vidējais dziļums 1.23 m), „Bikstu – Palejas ūdensdzirnavu HES” (platība 11.3 ha, vidējais dziļums 1.55 m), „Dobeles HES” (platība 3 ha, vidējais dziļums 1.50 m) un „Annenieku HES” (platība 28.8 ha, vidējais dziļums 2.8 m) (Glazačeva, 2004). Augu barības vielu saturu Bērzes upes ūdeņos ietekmē ne tikai difūzais (izkliedētais), bet arī punktveida piesārņojums, ko rada pilsētu un apdzīvotu vietu attīrīto notekūdeņu ievadīšana ūdenstecē. Galvenie punktveida piesārņotāji sateces baseinā ir Dobeles, Jaunpils, Gardene, Annenieki un Kaķenieki. Bērzes upes ūdeņu hidroķīmiskās kvalitātes monitorings ietver paraugu ņemšanu 15 daļbaseinos. Bērzes upes daļbaseini un ūdeņu paraugu ņemšanas vietas attēlotas 3. attēlā.



3. attēls. Detalizēts Bērzes upes daļbaseinu un ūdens paraugu ievākšanas vietu attēlojums.

Polderu nosusināšanas sistēmu izbūves laikā Bērzes gultne tika regulēta un iedambēta, sākot no Līvberzes apdzīvotās vietas, 6.5 km pirms ietekas Svētē. Upē tiek ievadīti lielu meliorācijas sistēmu ūdeņi (Kavacs, 1994). Bērzes upes lejtecē daļbaseinu teritorijās Zemgales līdzenumā tiek īstenota augstas intensitātes lauksaimnieciskā darbība. Upes daļbaseinos ir sastopama izteikta zemes lietojuma veidu dažādība, tādējādi iespējams noteikt un raksturot daļbaseinā dominējošā zemes lietojuma veida ietekmi uz ūdeņu kvalitāti, respektīvi, noteikt zemes lietojuma veidu kombinācijām raksturīgās augu barības vielu koncentrācijas. Ūdens paraugu ņemšanas vietu Bērzes upes daļbaseinos vispārīgs raksturojums sniegts 3. tabulā.

3. tabula

Ūdens paraugu ņemšanas vietu Bērzes upes daļbaseinos vispārīgs raksturojums

Nacionālais stacijas kods	Nacionālais stacijas nosaukums	Ūdensobjekta ID	Upes nosaukums	Koordinātes, garums	Koordinātes, platums
BLīčupe	Līčupe	L111	Līčupe	22.7579170	56.5565450

BZebrene	Bērze (Zebrene)	L111	Bērze	22.8750652	56.5947341
BAAnnenieki	Bērze (augšpus Annenieku HES)	L109	Bērze	23.0622796	56.6683932
BBlīdene	Bērzes pieteka Blīdene	L111	Blīdene	22.8443805	56.6395420
BZušupīte	Zušupīte (Zebrus ezers, izteka)	L111	Zušupīte	22.9466668	56.6539978
BLAnnenieki	Bērze (lejšpus Annenieku HES)	L111	Bērze	23.0954388	56.6744044
BRūšu strauts	Bērzes pieteka Rūšu strauts	L114	Rūšu strauts	23.0037072	56.7343425
BBikstupe	Bērzes pieteka Bikstupe	L114	Bikstupe	23.11346	56.68634
BADobele	Bērze (augšpus Dobeles)	L111	Bērze	23.24526	56.64471
BGardene	Bērzes pieteka Gardene	L109	Gardene	23.1678726	56.6635238
BAGardene	Gardenes augštece	L109	Gardenes	23.1978940	56.6025122
BLDobele	Bērze (lejšpus Dobeles)	L109	Bērze	23.3251	56.60303
BSesava	Bērzes pieteka Sesava	L148	Sesava	23.2929630	56.5837145
BĀlave	Bērzes pieteka Ālave (Šķibe)	L109	Ālave	23.4047355	56.6193594
BLīvberze	Bērze, Līvberze	L109	Bērze	23.5031080	56.6843373

Informācija par Bērzes upes daļbaseiniem raksturīgo zemes lietojumu veidu procentuālo attiecību pret sateces baseinu kopējo platību apkopāta 4. tabulā. Zemes lietojumu veidu ģeotelpiskajai analīzei izmantota Corine Land Cover datu bāze. Lauksaimnieciskās darbības ietekmi uz ūdeņu kvalitāti iespējams novērtēt 14. daļbaseinā, kurā lauksaimniecības zemes aizņem 83.4% no sateces baseina kopējās plātības. Purvu un mežu ietekmi iespējams novērtēt attiecīgi 1. un 11. daļbaseinos, pilsētvides ietekmi salīdzinot 9. un 12. daļbaseinos novērotās augu barības vielu koncentrācijas.

4. tabula

Zemes lietojuma veidi Bērzes upes daļbaseinos atkarībā no ūdens paraugu ņemšanas vietām

Sateces baseina ID numurs	Nosaukums	Platība, km ²	Zemes lietojuma veids (% no sateces baseina platības)				
			Lauksaimniecība	Mežs	Purvs	Ūdens	Apdzīvotas vietas
1	Līčupe	10.2	20.9	53.0	26.1	0.0	0.0
2	Bērze (Zebrene)	75.3	42.7	53.1	3.5	0.0	0.7
3	Bērze (augšpus Annenieku HES)	291.4	45.4	48.7	2.2	2.2	1.5
4	Bērzes pieteka Blīdene	64.4	33.5	62.8	1.3	0.9	1.6

5	Zušupīte (Zebrus ezers, izteka)	27.4	31.0	49.3	2.1	17.6	0.0
6	Bērze (lejpus Annenieku HES)	295.5	46.0	48.1	2.2	2.2	1.6
7	Bērzes pieteka Rūšu strauts	46.0	63.0	35.6	0.0	0.2	1.2
8	Bērzes pieteka Bikstupe	147.3	58.5	38.0	0.7	0.5	2.3
9	Bērze (augšpus Dobeles)	617.6	50.1	44.8	1.8	1.3	2.0
10	Bērzes pieteka Gardene	71.0	37.9	56.9	2.5	0.5	2.1
11	Gardenes augštece	19.2	28.9	69.1	2.0	0.0	0.0
12	Bērze (lejpus Dobeles)	649.9	50.9	43.1	1.7	1.2	3.1
13	Bērzes pieteka Sesava	94.2	44.8	53.2	0.0	0.9	1.1
14	Bērzes pieteka Ālave (Šķibe)	94.4	83.1	13.9	0.0	0.4	2.6
15	Bērze, Līvbērze	882.8	55.6	39.2	1.3	1.0	2.8

2.3. Gruntsūdeņu kvalitātes monitorings

Lauksaimnieciskās darbības ietekme uz gruntsūdeņu ķīmisko sastāvu tiek noteikta 11 urbumos triju monitoringa staciju tuvumā (Bērze, Mellupīte, Vecauce) un 10 urbumos īpaši izveidotās trijās gruntsūdeņu izpētes vietās (Oglaine, Staļģene, Miltiņi), kas atrodas īpaši jutīgo teritoriju robežās. Šajā izpētes līmenī ūdens paraugu ievākšana notiek ne retāk kā reizi ceturksnī. Vispārīgs gruntsūdeņu pētījuma vietu un urbumu raksturojums dots 5. tabulā.

5. tabula

Gruntsūdeņu pētījumu vietu un urbumu vispārīgs raksturojums

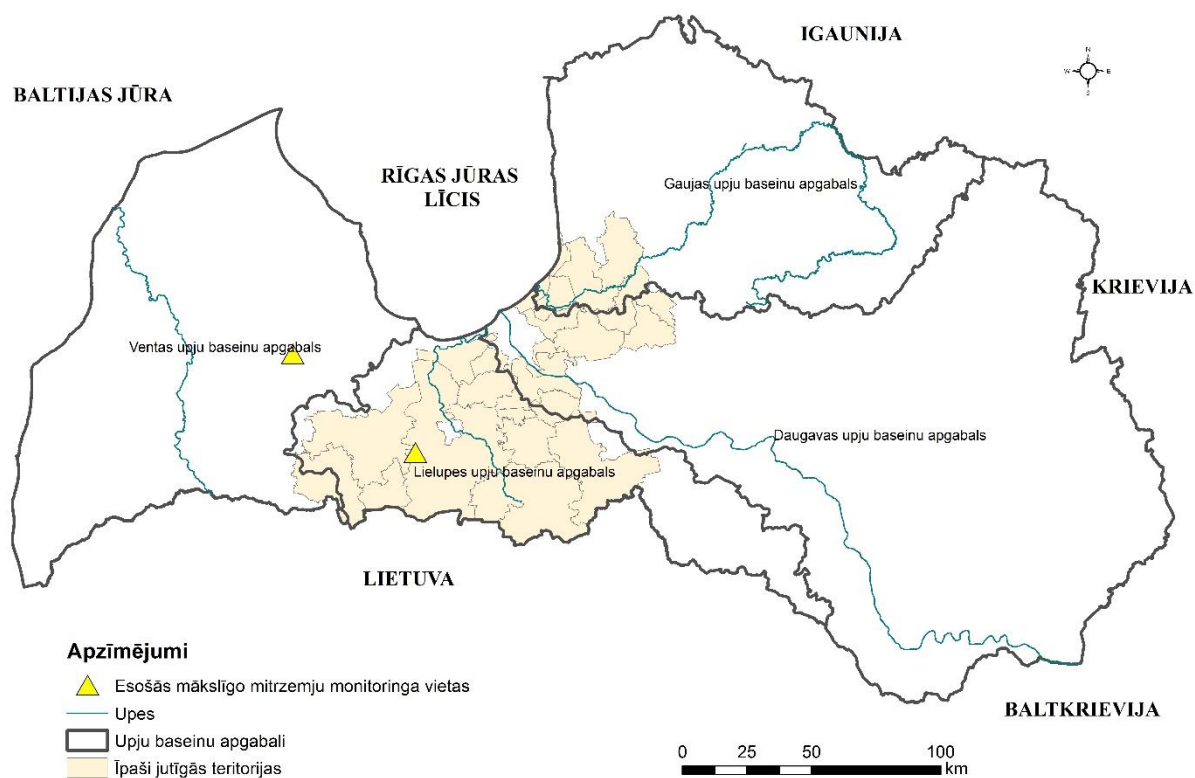
Nacionālais stacijas kods	Nacionālais stacijas nosaukums	Dziļums, m*	Koordinātes, garums	Koordinātes, platums
Berze BG1	Bērze	15 - 22	23.3788008	56.7112629
Berze BG2		1.7 - 5.7	23.3788010	56.7112537
Berze BG3		3.7 - 7.7	23.3440326	56.7078592
Berze BG4		2.0 - 4.0	23.3487642	56.7072191

Mellupite MG1	Mellupīte	6.7 - 10.7	22.2354139	56.4963634
Mellupite MG2		0.5 - 4.2	22.2338081	56.4945613
Mellupite MG3		2.2 - 6.2	22.2308885	56.4923721
Vecauce AG1	Vecauce	6.7 - 10.7	22.9236933	56.4880437
Vecauce AG2		2.2 - 6.2	22.9240809	56.4881027
Vecauce AG3		1.2 - 5.2	22.9183379	56.4867663
Vecauce AG4		1.8 - 3.7	22.9184371	56.4867042
Stalģene STG1	Stalģene	2.8 - 4.8	23.9733492	56.5608142
Stalģene STG2		2.65 - 4.65	23.9735444	56.5610029
Stalģene STG3		12.9 - 17.9	23.9735443	56.5610220
Stalģene STG4		2.85 - 4.85	23.9719799	56.5643268
Oglaine OG1	Oglaine	3.65 - 5.65	23.8249671	56.4896279
Oglaine OG2		2.6 - 4.6	23.8229070	56.4891039
Oglaine OG3		6.9 - 11.9	23.8228746	56.4890858
Oglaine OG4		3.65 - 5.65	23.8193962	56.4863316
MiltiniMTG1	Miltiņi	1.75 - 3.75	23.3655555	56.6343891
MiltiniMTG2		1.8 - 3.8	23.3656418	56.6350723

* Filtra atrašanās dziļums

2.4. Mākslīgo mitrāju monitorings

Kopš 2019. gada projekta ietvaros tiek veikta ūdeņu paraugu ievākšana un ķīmiskā sastāva noteikšana trijos mākslīgajos mitrājos, kas sniedz iespēju novērtēt augu barības vielu samazināšanas efektivitāti mākslīgajos mitrājos. Mākslīgie mitrāji ir viens no videi draudzīgiem meliorācijas sistēmu elementiem, kas tiek izmantots lauksaimniecības zemēs, lai samazinātu augu barības vielu nonākšanu hidrogrāfiskā tīkla turpmākajos posmos. Pētījumā ietverti mākslīgo mitrāju atrašanās vietas norādītas 4. attēlā.



4. attēls. Mākslīgo mitrāju atrašanās vietas.

Lielupes upju baseinu apgabalā atrodas divi mākslīgie mitrāji, kur viena ir pazemes plūsmas, bet otra virszemes plūsmas. Pazemes plūsmas mitrājs uztver un attīra ūdeni no lauksaimniecības kompleksa lietotās kanalizācijas sistēmas, kas var tikt uztverts kā potenciāls punktveida piesārņojuma avots, kamēr virszemes plūsmas mitrājā nonāk notece no lauksaimniecības laukiem, kas ir potenciāls izkliedētā (difūzā) piesārņojuma avots. Pazemes plūsmas mitrājs vienotā sistēma ūdens plūsmas virzienā sastāv no sedimentācijas baseina, pārsūkņēšanas akas, sūkņa un mitrāja pazemes daļas. Virszemes plūsmas mitrājs vienotā sistēma ūdens plūsmas virzienā sastāv no caurtekas ieplūdes daļā, atklātās ūdens virsmas un aizsprosta, kas aprīkots ar V-veida pārgāzni, izplūdes daļā.

Ventas upju baseinu apgabalā atrodas viens virszemes plūsmas mākslīgais mitrājs, kas uztver noteci no lauksaimniecības zemēm. Dots mitrājs sastāv no atklātās ūdens virsmas un ūdens līmeņa regulēšanas sliekšņa, kas veidots no kokmateriāliem un atrodas mitrāja izplūdes daļā. Atklātā ūdens virsma iedalīta divās funkcionālās zonās, attiecīgi dziļūdens un seklūdens zona, kuras savstarpēji nodala akmeņu krānums.

2.5. Ūdeņu paraugu ievākšanas principi un ķīmiskā sastāva testēšanas metodes

Ūdeņu paraugu ievākšana noris atbilstoši tehniskajām iespējām visos monitoringa līmeņos noteikta režīma ietvaros. Ūdeņu paraugu ķīmiskā sastāva analizēšana nepieciešama, lai noteiktu slāpekļa un fosfora savienojumu koncentrācijas ūdenī un raksturotu šo savienojumu noplūdes un procesus ūdeņu ekosistēmās. Katrs ūdeņu paraugs tiek identificēts ņemšanas brīdī un tā identifikācijas numurs (kods) tiek saglabāts līdz analītiskā procesa beigām ķīmijas laboratorijā un rezultātu ievadīšanai datu bāzēs. Ūdeņu paraugu savākšanas vietā tiek novietoti polietilēna konteineri, kuros automātiskā režīmā, proporcionāli caurplūdumam, tiek iesūkņēts un akumulēts kopējais ūdens paraugs, kas raksturo noteiktu laika posmu. Konteineri pēc vidējā parauga noņemšanas rūpīgi iztīrāmi no sanešiem un izskalojami ar tā paša sastāva ūdeni, kuru atbilstošajā parauga ņemšanas vietā savāc paraugu ņemšanas iekārta. Manuāla paraugošanas režīma gadījumā ūdeņu paraugi tiek ņemti noteiktā vietā vienu reizi mēnesī. Ūdens paraugus savāc 0.5 l polietilēna pudelēs. Paraugus pirms transportēšanas uz laboratoriju uzglabā ledusskapī 2° – 4° C temperatūrā. Par paraugu noņemšanu izdara atzīmes lauku novērojumu žurnālā. Ūdeņu paraugu ievākšana noris saskaņā ar Lauksaimniecības noteču (noplūdes) monitoringa rokasgrāmatā minēto metodiku (Lauksaimniecības noteču..., 2003). Ūdens paraugu testēšana tiek veikta akreditētās laboratorijās. No 1995. g. līdz 2005. g. un kopš 2008. g. ūdens paraugi tika testēti Latvijas Hidroekoloģijas institūta (LHEI) Hidroķīmijas laboratorijā, savukārt, no 2005. g. līdz 2007. g. LVĢMC Vides laboratorijā. Ūdens ķīmiskā sastāva analīzes izpildītas ievērojot nosakāmajam parametram atbilstošas testēšanas metodes (6. tabula). Laboratorijās izmantotās testēšanas metodes ir savstarpēji pielīdzināmas, līdz ar to iegūtie rezultāti var tikt apvienoti vienā datu kopā.

6. tabula

Ūdeņu ķīmiskā sastāva testēšanas metodes

Parametrs	Normatīvi tehniskās dokumentācijas Nr.	Analīzes metode
N-NO ₂ ⁻ + N-NO ₃ ⁻	LVS EN ISO 13395:1996 * LVS EN ISO 13395:2004 **	Spektrofotometrija, nitrītu slāpekļa, nitrātu slāpekļa un to summārā satura noteikšana ar plūsmas analīzes metodi Spektrofotometrija, nitrītu slāpekļa, nitrātu slāpekļa un to summārā satura noteikšana ar plūsmas analīzes metodi
N-NH ₄ ⁺	LVS ISO 7150-1:1984 *	Spektrofotometrija, indofenola metode

	LVS EN ISO 11732:2005**	Spektrofotometrija, nepārtrauktas plūsmas indofenola metode
N _{kop}	LVS EN ISO 11905-1:1998	Mineralizācijas metode, oksidējot ar peroksidisulfātu
P-PO ₄ ³⁻	LVS EN ISO 6878:2005, 4. daļa	Spektrofotometrija, amonija molibdāta metode
P _{kop}	LVS EN ISO 6878:2005, 7. daļa	Spektrofotometrija, molibdāta metode pēc parauga oksidēšanas ar peroksidisulfātu

* LHEI Hidroķīmijas laboratorija

** LVĢMC Vides laboratorija

3. Pētījuma rezultāti

Šajā nodaļā tiek apkopoti rezultāti par augu barības vielu koncentrācijām pētījuma vietās ievāktajos ūdeņu paraugos, pastiprinātu uzmanību pievēršot nitrātu slāpekļa koncentrācijām ūdenī. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas ir ūdeņu kvalitāti raksturojošs parametrs, kas tiek izmantots kā kritērijs ES Nitrātu direktīvā un attiecīgajās vadlīnijās norādīto monitoringa prasību izpildei. Nodaļā iekļauti monitoringa rezultāti, kuri iegūti laika posmā no 2025. gada 1. janvāra līdz 2025. gada 29. septembrim. Lai iegūtu vispārīgāku priekšstatu par 2025. gadā pētījumu vietās novērotajām augu barības vielu koncentrācijām ūdenī un koncentrāciju dinamiku ilgākā laika periodā, tiek salīdzināti ūdens paraugu analīžu rezultāti, kas iegūti trīs iepriekšējos gadus, t.sk., 2022. gadā, 2023. gadā un 2024. gadā, un visā iepriekšējā monitoringa programmas īstenošanas periodā (1995. g. – 2021. g.).

3.1. Nitrātu slāpekļa koncentrāciju analīze atbilstoši ES Nitrātu direktīvas prasībām

7. tabulā apkopots ES Nitrātu direktīvā norādītās nitrātu koncentrācijas robežvērtības 50 mg l⁻¹ vai nitrātu slāpekļa koncentrācijas robežvērtības 11.3 mg l⁻¹ pārsniegšanas gadījumu skaits lauksaimniecības izkliedētā (difūzā) un punktveida piesārņojuma monitoringa stacijās un posteņos, analizējot laika posmā no 2025. gada 1. janvāra līdz 2025. gada 29. septembrim novērotās vērtības.

7. tabula

ES Nitrātu direktīvā norādītās robežvērtības pārsniegšanas gadījumu skaits 2025. gadā

Monitoringa vieta	Stacija / Postenis / Urbums	Robežvērtības pārsniegšanas gadījumu skaits un mēneši, kuros ievākti ūdeņu paraugi
Mellupīte		
Eksperimentālie lauciņi (N0, N60, N120, N180, N240)	Stacija*	N0 – nav N60 – nav N120 – nav N180 – nav N240 – 1 (septembris)
Drenu lauks (MellupiteDR)	Stacija*	Nav
Sateces baseins (MellupiteSC)	Stacija*	Nav
Bērze		
Drenu lauks (BerzeDR)	Stacija*	1 (maijs)
Sateces baseins (BerzeSC)	Stacija*	1 (maijs)
Vienziemīte		
Drenu lauks (VienziemiteDR)	Stacija*	Nav
Sateces baseins (VienziemiteSC)	Stacija*	Nav

Vecauce		
Sateces baseins (VecauceSC)	Stacija*	1 (janvāris)
Sateces baseins (VecauceA8)	Stacija*	2 (janvāris, septembris)
Drenu lauks (VecauceAP3)	Postenis**	7 (janvāris, februāris, marts, aprīlis, maijs, augusts, septembris)
Drenu lauks (VecauceAP5)	Postenis**	Nav
Bauska		
Sateces baseins (BauskaV1)	Postenis**	1 (februāris)
Sateces baseins (BauskaSC)	Postenis*	1 (februāris)
Skrīveri		
Sateces baseins (SkriveriSC)	Postenis*	Nav
Ogre		
Sateces baseins (OgreSC)	Postenis**	Nav
Zemgale		
Drenu lauks (ZemgaleDR)	Postenis*	Nav
Īpaši jutīgo teritoriju upes		
Īslīce ĪJT grīva	Postenis*	2 (janvāris, februāris)
Vircava ĪJT	Postenis*	1 (februāris)
Platone ĪJT	Postenis*	2 (janvāris, februāris)
Vilce ĪJTgrīva	Postenis*	2 (janvāris, februāris)
Vilce ĪJT robeža	Postenis*	1 (janvāris)
Mūrmuiža ĪJT	Postenis*	Nav
Tērvete ĪJT	Postenis*	Nav
Svēte ĪJT	Postenis*	Nav
Daumantu ĪJT	Postenis*	3 (janvāris, februāris, marts)
Bērzes upes daļbaseini		
BAGardene	Postenis*	1 (janvāris)
Gruntsūdeņu urbumi		
Auce AG-4	Urbums	1 (aprīlis)

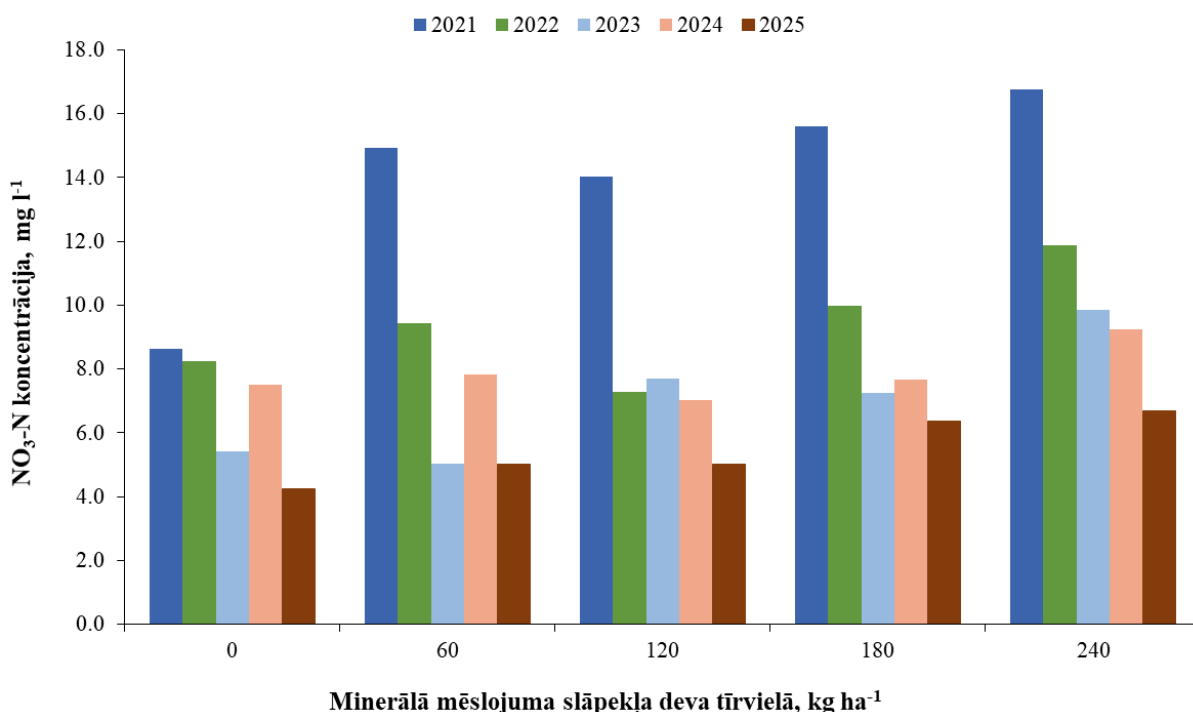
* izklīdētā (difūzā) piesārņojuma monitoringa stacijas un posteņi

** punktveida piesārņojuma monitoringa posteņi

2025. gadā, laika posmā 1. janvāra līdz 29. septembrim, Lauksaimniecības noteču monitoringa vietās konstatēti 28 ES Nitrātu direktīvā norādītās nitrātu slāpekļa koncentrācijas robežvērtības pārsniegšanas gadījumi. Salīdzinoši 2018. gadā – 28 reizes, 2019. gadā – 88 reizes, 2020. gadā – 92 reizes, 2021. gadā – 143 reizes, 2022. gadā – 59 reizes, 2023. gadā – 69 reizes, 2024. gadā – 26 reizes. 2025. gadā nitrātu slāpekļa koncentrācijas robežvērtības pārsniegšana pārsvarā konstatēta neveģetācijas periodā, laika posmā no janvāra līdz martam, kad agronomiskās aktivitātes lauksaimniecības laukos notiek minimāli vai nenotiek nemaz. Jāpiemin, ka 8 reizes robežvērtības pārsniegšanas gadījumi novēroti arī veģetācijas periodā – tas skaidrojams ar 2025. gada vasaras sezonai raksturīgajiem pārmitrajiem apstākļiem. 2025. gada vasarā vidējais kopējais nokrišņu daudzums Latvijas teritorijā bija 272.6 mm, kas par 22% vairāk par normu (222.6 mm), tādējādi 2025. gada vasara ir bijusi mitrākā kopš 2016. gada (LVGMC, 2025). Jāņem vērā, ka atskaitē nav iekļauti 2025. gada oktobra, novembra un

decembra mēnešos ievākto ūdeņu paraugu analīžu rezultāti. Ņemot vērā iepriekšējo gadu monitoringa rezultātu tendences, sagaidāms, ka novembrī un/vai decembrī tiks novērotas paaugstinātās nitrātu slāpekļa koncentrācijas notecē no lauksaimniecības zemēm. Paaugstinātās nitrātu slāpekļa koncentrācijas šajos mēnešos skaidrojamas ar noteces atsākšanos pēc vasaras mazūdēns perioda, kad ūdens plūsma vairumā no drenu sistēmām bija minimāla vai izsīka.

Viens ES Nitrātu direktīvā norādītās robežvērtības pārsniegšanas gadījums konstatēts Mellupītes monitoringa stacijas eksperimentālajos lauciņos, kuros tiek izkliedētas noteiktas slāpekli saturoša minerālmēslojuma devas, kas izteiktas kā slāpekļa deva tīrvielā uz vienu hektāru apsētās lauksaimniecības platības, t.sk., 0 kg, 60 kg, 120 kg, 180 kg un 240 kg. Fosforu saturošs minerālais mēslojums visos eksperimentālajos variantos tiek izkliedēts vienādā daudzumā. Eksperimentālajos lauciņos robežvērtības pārsniegšanas gadījums novērots septembrī, kas uzskatāms par lauksaimniecības notecēm neraksturīgu gadījumu, jo ierasti šajā mēnesī drenu notece vēl nav atsākusies. Eksperimenta īstenošanas ietvaros kopumā novērota tendence, ka palielinoties izkliedētā slāpekli saturošā mēslojuma daudzumam, palielinās robežvērtību pārsniegšanas gadījumu skaits un vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas. 5. attēlā apkopotas eksperimentālajos lauciņos novēroto nitrātu slāpekļa koncentrāciju vidējās vērtības par laika posmu no 2021. gada sākuma līdz 2025. gada 29. septembrim.



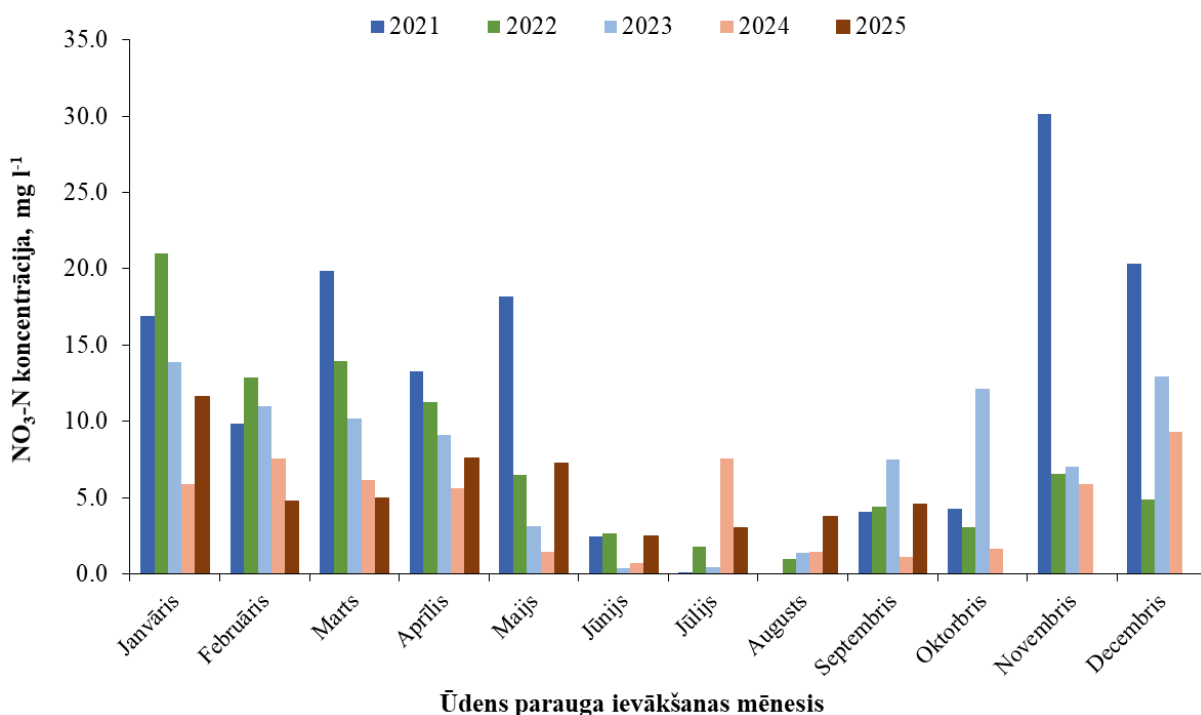
5. attēls. Gada vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas Mellupītes eksperimentālajos lauciņos (2021.g. – 2025.g.).

Eksperimentālajos lauciņos laika posmā no 2020. gada augusta, kad notika ziemas kviešu ražas novākšana, līdz 2021. gada augusta vidum, kad lauciņos tika iesēts ziemas rapsis, lauksaimniecības zeme tika atstāta papuvē. 2021. gada ietvaros ievākto ūdens paraugu analīžu rezultāti liecina, ka, atstājot aramzemi papuvē aptuveni vienu gadu, var palielināties nitrātu slāpekļa izskalošanās riski. Paaugstinātu nitrātu slāpekļa koncentrāciju iespējamību ūdenī nosaka augsnē esošās organisko vielu un slāpekļa savienojumu rezerves un pakāpeniska transformācija mineralizācijas un nitrifikācijas procesu norises rezultātā, jo papuves gadījumā netiek izkļiedēts slāpekli saturošs minerālais mēslojums. Kultūraugu neesamības gadījumā slāpekļa savienojumu neorganiskās formas, kuras viegli šķīst ūdenī, galvenokārt nitrātu slāpekļa un nitrītjoni, netiek izmantotas kultūraugu attīstības nodrošināšanai, attiecīgi neizmatošanas gadījumā slāpekļa savienojumu neorganiskās formas tiek pakļautas izskalošanās procesiem ar drenu noteci. 2022. gadā vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas notecē no eksperimentālajiem lauciņiem bija ievērojami zemākas nekā 2021. gadā. Papildus 2021. gadā un 2022. gadā eksperimentālajos lauciņos novēroto nitrātu slāpekļa koncentrāciju mainība sniedz ieskatu par konkrētā lauksaimniecības sezonā veikto agronomisko aktivitāšu pēcietekmi uz slāpekļa savienojumu izskalošanās procesiem nākamajā sezonā. Gadījumos, kad vienā lauksaimniecības sezonā no augsnes profila tiek izskalotas ūdenī šķīstošās slāpekļa savienojumu formas un notecē no nosusinātām lauksaimniecības zemēm novērojamas paaugstinātas nitrātu koncentrācijas, sagaidāms, ka nākamajā sezonā izskalošanās procesu intensitāte mazināsies un nitrātu koncentrācijas ūdeņos būs ievērojami zemākas. 2023. gadā, 2024. gadā un 2025. gadā vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas eksperimentālajos lauciņos vairumā gadījumu ir zemākas nekā iepriekšējos gados novērotās. 2023. gadā eksperimentālajos lauciņos tika audzēti ziemas kvieši, kamēr 2024. gadā lauka pupas, kuru mēslošanai tika izmantota puse no ilgtermiņā izmantotās slāpekli saturošā minerālā mēslojuma devas, attiecīgi, 0 kg, 30 kg, 60 kg, 90 kg un 120 kg ha⁻¹. Zemāku slāpekli saturošā minerālā mēslojuma devu pielietojums rezultējās samazinātās vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijās. Pēc lauka pupu ražas novākšanas 2024. gada 29. augustā, 2024. gada 5. septembrī eksperimentālajos lauciņos tika iesēti ziemas kvieši.

2025. gadā ES Nitrātu direktīvā norādītās nitrātu slāpekļa koncentrācijas robežvērtības pārsniegšana 11 reizes konstatēta īpaši jutīgo teritoriju upēs, t.sk., janvāra, februāra un marta mēnešos.

6. attēlā vizualizētas iepriekšējos pētījuma gados un 2025. gadā novērotās tendences par neorganisko un ūdenī viegli šķīstošo slāpekļa savienojumu formu pastiprinātu izskalošanos ziemas un pavasara periodos. Šajos periodos augsne ir piesātināta ar ūdeni, drenu sistēmas no

laukiem novada lieko ūdeni un līdz ar to arī ūdenī izšķīdušos nitrātjonus. VecauceSC pētījumu vietā novērotās nitrātu slāpekļa koncentrācijas mēnešu griezumā, kas raksturo nitrātu slāpekļa izskalošanos pēdējos piecos monitoringa īstenošanas gados, apkopotas 6. attēlā.



6. attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas VecauceSC pētījumu vietā ievāktajos ūdeņu paraugos (2021.g. – 2025.g.).

6. attēlā apkopotie ūdeņu kvalitātes monitoringa rezultāti norāda par izteiktām nitrātu slāpekļa koncentrāciju atšķirībām sezonu un mēnešu ietvaros. Augu barības vielu izskalošanās procesu norisi un nitrātu slāpekļa koncentrācijas ūdeņos neatkarīgi no agronomiskajām aktivitātēm ietekmē meteoroloģiskie un hidroloģiskie apstākļi konkrētajā sezonā un mēnesī. Kopumā augstākās koncentrācijas novērotas neveģetācijas vai nenoteiktas veģetācijas periodā no novembra līdz aprīlim, kad drenu sistēmas akumulē un novada lieko ūdeni no lauksaimniecības zemēm un kultūraugu spēja uzņemt augu barības vielas ir limitēta. Laika posmam no jūnija līdz oktobrim kopumā ir raksturīgas zemas nitrātu slāpekļa koncentrācijas. Šajā laika posmā drenu sistēmas lieko ūdeni no lauksaimniecības zemēm novada minimāli vai nenovada nemaz. Veģetācijas periodā mazā sateces baseina izpētes līmenī (novadgrāvī) ūdens plūsmu nodrošina gruntsūdeņu pieplūde, kurai ierasti raksturīgas zemas augu barības vielu koncentrācijas. Nitrātu slāpekļa koncentrācijām var būt raksturīga izteikta mainība konkrētu mēnešu ietvaros, piemēram, novembra mēnesī novērotas gan izteikti zemas, gan izteikti augstas koncentrācijas.

Bauskas monitoringa postenī pirms un pēc cūkkopības kompleksa ievāktajos ūdeņu paraugos 2025. gadā katrā vietā vienu reizi novērots ES Nitrātu direktīvā norādītās nitrātu slāpekļa koncentrācijas robežvērtības pārsniegšanas gadījums. Ūdens paraugu ņemšanas vietu pirms cūkkopības kompleksa var raksturot kā izkliedētā (difūzā) piesārņojuma monitoringa posteni, kamēr pēc cūkkopības kompleksa ievāktie ūdeņu paraugi norāda par lauksaimnieciska rakstura punktveida piesārņojuma avota ietekmi. Lai raksturotu cūkkopības kompleksa ietekmi uz ūdeņu kvalitāti, 8. tabulā apkopotas ilgtermiņā, 2022., gadā, 2023. gadā, 2024. gadā un 2025. gadā novērotās slāpekļa un fosfora savienojumu koncentrāciju vidējās vērtības, kas raksturo ūdeņu kvalitāti ūdenstecē pirms un pēc cūkkopības kompleksa.

8. tabula

Slāpekļa un fosfora savienojumu koncentrāciju vidējās vērtības Bauskas monitoringa postenī

Ūdens parauga ņemšanas vieta	Pētījuma laika periods	NO ₃ -N, mg l ⁻¹	NH ₄ -N, mg l ⁻¹	Nkop, mg l ⁻¹	PO ₄ -P, mg l ⁻¹	Pkop, mg l ⁻¹
Pirms cūkkopības kompleksa	1995.g. – 2021.g.	6.3	0.112	7.4	0.106	0.134
Pirms cūkkopības kompleksa	2022. gads	5.5	0.089	6.1	0.086	0.118
Pirms cūkkopības kompleksa	2023. gads	5.4	0.106	6.1	0.088	0.119
Pirms cūkkopības kompleksa	2024. gads	3.9	0.031	4.3	0.065	0.075
Pirms cūkkopības kompleksa	2025. gads	6.4	0.048	7.4	0.060	0.076
Pēc cūkkopības kompleksa	1995.g. – 2021.g.	7.2	2.687	13.7	1.147	1.381
Pēc cūkkopības kompleksa	2022. gads	4.5	0.638	6.1	0.407	0.456
Pēc cūkkopības kompleksa	2023. gads	4.9	0.280	6.2	0.877	0.980
Pēc cūkkopības kompleksa	2024. gads	4.8	0.620	6.3	1.516	1.773
Pēc cūkkopības kompleksa	2025. gads	5.4	6.009	14.9	2.306	2.729

Salīdzinot ilgtermiņā (1995.g. – 2021.g.) novērotās vidējās slāpekļa un fosfora koncentrācijas ūdenī pirms un pēc cūkkopības kompleksa, novērojamas identiskas sakarības. Visu slāpekļa un fosfora savienojumu koncentrācijas ūdenī palielinās pēc cūkkopības kompleksa, kas norāda par negatīvu ilgtermiņa kompleksa ietekmi uz ūdeņu kvalitāti. Ilgtermiņā nitrātu slāpekļa koncentrācijas ūdenī pēc kompleksa palielinās par 0.9 mg l⁻¹, kas uzskatāmas par minimālām izmaiņām. Amonija slāpekļa koncentrācijas pēc cūkkopības

kompleksa ievāktajos ūdeņu paraugos ilgtermiņā ir palielinājušās 24 reizes. Kopējā slāpekļa koncentrācijas ūdenī pēc kompleksa ilgtermiņā ir palielinājušās aptuveni 2 reizes. Ortofosfātu fosfora un kopējā fosfora koncentrācijas ūdenī pēc kompleksa palielinājušās, attiecīgi 11 un 10 reizes. No šajā pētījumu vietā konstatētajām augu barības vielu koncentrāciju izmaiņām iespējams secināt, ka amonija slāpekļa koncentrāciju izmaiņas ūdenī ir noteicošais parametrs, kas ļauj identificēt lauksaimnieciska rakstura punktveida piesārņojuma avotu negatīvo ietekmi uz ūdeņu kvalitāti.

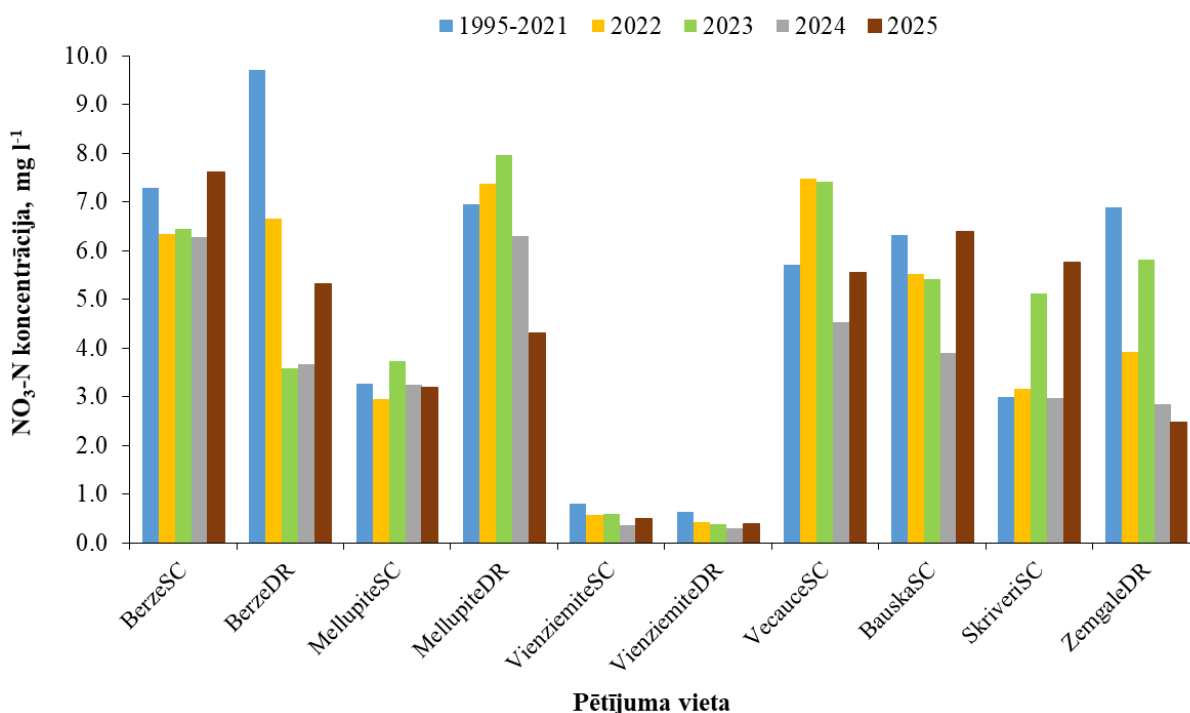
2025. gadā novērotā cūkkopības kompleksa ietekme uz ūdeņu kvalitāti raksturojošo rādītāju izmaiņām ir ievērojami augstāka nekā ilgtermiņā konstatētā. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas pēc kompleksa ievāktajos ūdeņu paraugos ir palielinājušās par 1.0 mg l^{-1} , amonija slāpekļa koncentrācijas palielinājušās no 0.048 mg l^{-1} līdz 6.009 mg l^{-1} (124 reizes), kamēr kopējā fosfora koncentrācijas palielinājušās no 0.076 mg l^{-1} līdz 2.729 mg l^{-1} (36 reizes). Vienlaikus secināms, ka pirms cūkkopības kompleksa ievāktajos ūdeņu paraugos amonija slāpekļa un kopējā fosfora koncentrācijas ir paaugstinātas, salīdzinot ar citām lauksaimniecības noteču monitoringa vietās novērtotajām koncentrācijām, kas liecina par pielietotu organiskā mēslojuma apjoma izkliedēšanu lauksaimniecības platībās.

3.2. Lauksaimniecības izkliedētā (difūzā) piesārņojuma monitoringa rezultāti

7. attēlā apkopotas gadu vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas izkliedētā (difūzā) piesārņojuma monitoringa stacijās un posteņos, kuras novērotas ilgtermiņā (1995.g. – 2021.g.), 2022., 2023. 2024. un 2025. gadā.

Salīdzinot ilgtermiņā (1995.g. – 2021.g.) un pēdējos čeros gados novērotās nitrātu slāpekļa koncentrācijas iespējams secināt, ka monitoringa staciju un posteņu ietvaros koncentrāciju mainībai raksturīgas atšķirīgas tendences. Pēdējos trijos gados monitoringa stacijās BerzeDR, VienziemiteSC, VienziemiteDR un ZemgaleDR gadu vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas ir zemākas nekā ilgtermiņā konstatētās. Tas liecina par ūdeņu kvalitātes uzlabošanos, kuru sekmējušas izmaiņas agronomiskajās darbībās, kuras īstenotas pētījuma vietu lauksaimniecības zemēs. Turpretim, MellupiteSC, MellupiteDR, VecauceSC un SkrīveriSC monitoringa stacijām un posteņiem raksturīgās ilgtermiņa vērtības pārsvarā gadījumu ir zemākas nekā vai tuvas tām, kādas novērotas pēdējos četros gados, kas liecina par lauksaimnieciskās darbības negatīvo ietekmi uz ūdeņu kvalitāti vai ūdeņu kvalitātes neuzlabošanos. Pilvērtīgai situācijas analīzei nepieciešams izvērtēt norādītajām pētījuma vietām raksturīgo kultūraugu mainību, izkliedētā mēslojuma veida un apjoma mainību, kā arī meteoroloģisko un hidroloģisko apstākļu mainību laikā. Diemžēl, ne visās pētījuma vietās tiek

veikti hidroloģiskie mērījumi, izmantojot mērbūves un sensorus, un iespējams iegūt informāciju par izkliedētā mēslojuma veidiem un apjomiem, kas samazina potenciālo ietekmējošo faktoru noteikšanu un konstatēto rezultātu interpretāciju.



7. attēls. Gadu vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas izkliedētā (difūzā) piesārņojuma monitoringa stacijās un posteņos.

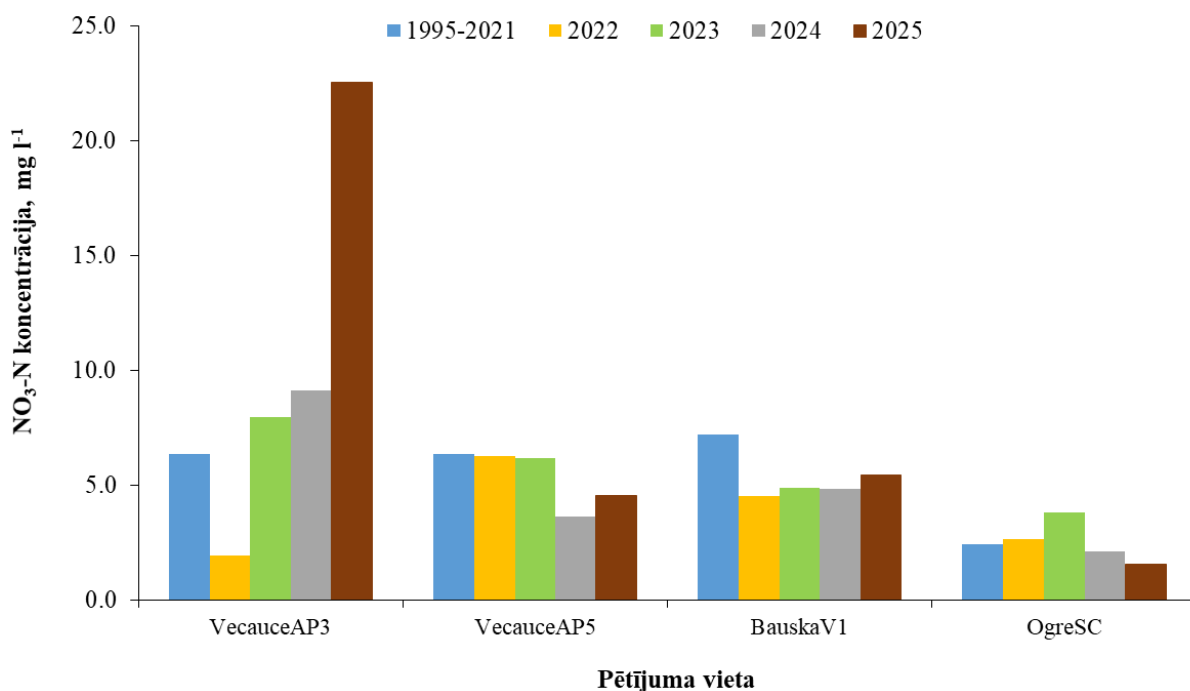
Ekstensīvas lauksaimnieciskās darbības apstākļos, kādi novērojami abos izpētes līmeņos Vienziemītes pētījuma vietā, meteoroloģiskajiem un hidroloģiskajiem apstākļiem ir nenozīmīga ietekme uz nitrātu izskalošanās procesiem, par ko liecina neizteiktās koncentrāciju izmaiņas un konsekventi zemās vērtības gan sausos, gan mitros gados.

3.3. Lauksaimniecības punktveida piesārņojuma monitoringa rezultāti

8. attēlā apkopoti lauksaimniecības punktveida piesārņojuma monitoringa posteņos novērotie gadu vidējie nitrātu slāpekļa koncentrāciju rezultāti, kas dod iespēju salīdzināt pēdējos četros monitoringa īstenošanas gados un ilgtermiņā iegūtos rezultātus. Šajās pētījuma vietās vēsturiski vai tagadnē tiek izkliedēts organiskais mēslojums.

2025. gadā konstatētā vidējā nitrātu slāpekļa koncentrācija vienā pētījuma vietā ir ievērojami augstāka (VecauceAP3) nekā ilgtermiņā novērotā, kamēr trīs pētījuma vietās (BauskaV1, VecauceAP5 un OgreSC) zemāka nekā ilgtermiņā noteiktā. Paaugstinātās novērotās koncentrācijas monitoringa postenī VecauceAP3, varētu būt skaidrojamas ar laukā ilgstoši kaudzē uzglabāto organisko mēslojumu un sekojošo mēslojuma izkliedi, kas radīja

slāpekļa savienojumu pārpalikumu augsnē, kuru audzētie kultūraugi nespēja pilnvērtīgi izmantot. Slāpekļa savienojumu izskalošanos ietekmējušas pētījuma vietām raksturīgajos sateces baseinos veiktās lauksaimnieciskās darbības, t.sk., kultūraugu izvēle un mēslošanas veids un apjoms. 8. attēlā vizualizētie 2025. gada rezultāti raksturo gada vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas par laika posmu no 1. janvāra līdz 29. septembrim. Līdzšinējā pieredze liecina, ka novembra un decembra mēnešos sagaidāmas paaugstinātas nitrātu slāpekļa koncentrācijas notecē no lauksaimniecības zemēm, kas var mainīt 2025. gada vidējo koncentrāciju vispārējo raksturojumu.



8. attēls. Gadu vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas punktveida piesārņojuma monitoringa posteņos.

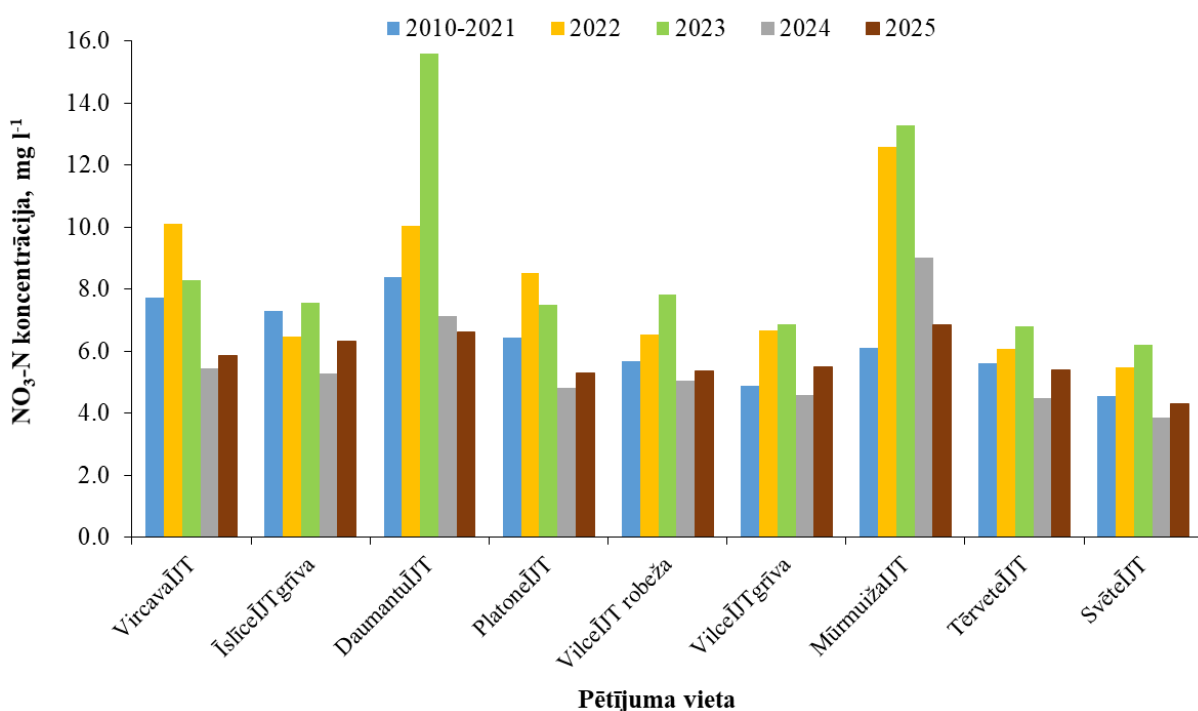
3.4. Īpaši jutīgo teritoriju upju monitoringa rezultāti

9. attēlā apkopoti monitoringa rezultāti, kas raksturo nitrātu slāpekļa koncentrāciju mainību īpaši jutīgo teritoriju upēs pēdējos četros gados un ilgtermiņā (2010.g. – 2021.g.). Īpaši jutīgo teritoriju upju ūdeņu kvalitātes monitoringa rezultāti norāda uz vairākām savstarpēji saistītām tendencēm:

- Ņemot vērā, ka atskaitē iekļauti monitoringa rezultāti, kas raksturo laika posmu no 2025. gada 1. janvāra līdz 29. septembrim, sagaidāms, ka izteiktā vairumā no monitoringa posteņiem 2025. gada vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas būs augstākas nekā 2024. gadā konstatētās. Laika posmā no 2022. gada līdz 2025. gadam novērotie ūdeņu kvalitātes

monitoringa rezultāti liecina par meteoroloģisko un hidroloģisko apstākļu nozīmību slāpekļa savienojumu izskalošanās procesu intensitātes mainībā vidēju upju sateces baseinos, jo maz ticams, ka pēdējo četru gadu ietvaros lauksaimnieciskās darbības prakses ir ievērojami mainījušās un viennozīmīgi ietekmējušas slāpekļa savienojumu izskalošanās palielinājumus vai samazinājumus konkrētu gadu ietvaros;

- 2024. gadā konstatētās gadu vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas visās ūdens paraugu ņemšanas vietās, izņemot, VilceĪJTgrīva un MūrmuižaĪJT, ir zemākas nekā ilgtermiņā konstatētās;
- 2023. gadā novērotās gadu vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas 5 ūdens paraugu ņemšanas vietās ir augstākas nekā ilgtermiņā konstatētās, attiecīgi 4 vietās koncentrācijas ir zemākas, kas liedz izdarīt viennozīmīgus secinājumus par nitrātu slāpekļa koncentrāciju mainības tendencēm;
- Salīdzinot 2022. gadā un ilgtermiņā novērotās gadu vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas īpaši jutīgo teritoriju upēs, iespējams secināt, ka visās ūdens paraugu ievākšanas vietās, izņemot ĪslīceĪJTgrīva, 2022. gada vidējās koncentrācijas ir augstākas nekā ilgtermiņā.



9. attēls. Gadu vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas īpaši jutīgo teritoriju upēs.

Novērtējot ūdeņu kvalitāti vidēja izmēra upēs, jāņem vērā, ka sausuma apstākļos upju noteci galvenokārt veido bāzes notece, kas sastāv no aizturētās augsnes noteces un pazemes noteces. Vasaras periodā, kad meliorācijas sistēmas pārstāj funkcionēt, bāzes notece ir nozīmīgākā upju noteci veidojošā hidroloģiskā komponente. Izteikta sausuma apstākļos, kādi

tika novēroti 2018. gadā, un mērena sausuma apstākļi, kādi bija novērojami 2019. un 2020. gadā, bāzes notece ietekme uz upju ūdeņu kvantitāti un kvalitāti ir īpaši nozīmīga. Bāzes notece satur zemākas augu barības vielu koncentrācijas nekā meliorācijas sistēmu novadītie ūdeņi, līdz ar to vasaras mazūdens periodos īpaši jutīgo teritoriju upēs novērotas pazeminātas augu barības vielu koncentrācijas, kuras ierasti raksturīgas gruntsūdeņiem. Savukārt pretējs efekts novērojams laika posmā pēc drenu notece atjaunošanās, kad pastiprināti izskalojās augu barības vielas, īpaši ūdenī viegli šķīstošās slāpekļa un fosfora savienojumu formas.

Vilces upē ūdeņu paraugi tiek ievākti divās vietās – pierobežā ar Lietuvu (VilceĪJTrobeža) un grīvā (VilceĪJTgrīva) pirms ietecēšanas Svētes upē. Pētījuma rezultāti norāda, ka ilgtermiņā un pēdējos četros gados nitrātu slāpekļa koncentrācijas pie robežas ar Lietuvu pārsvarā gadījumu ir augstākas nekā grīvā. Tādējādi iespējams secināt, ka Latvijas teritorijā slāpekļa savienojumu pieplūde ir relatīvi zema un pašattīrīšanās procesu norises rezultātā tiek samazinātas nitrātu slāpekļa koncentrācijas ūdenī.

3.5. Bērzes upes daļbaseinu monitoringa rezultāti

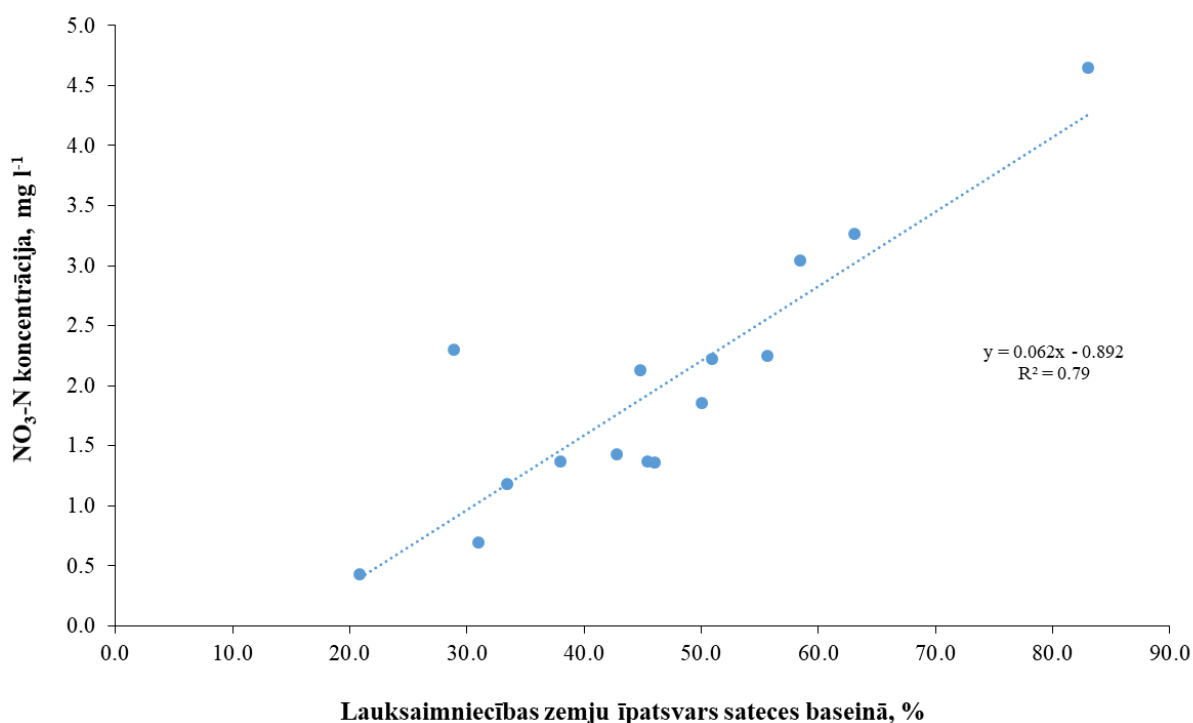
10. attēlā apkopoti monitoringa rezultāti, kas raksturo nitrātu slāpekļa koncentrāciju mainību Bērzes upes daļbaseinos pēdējos četros gados un ilgtermiņā (2005.g. – 2021.g.). 2025. gadā ievāktie ūdens paraugi liecina par visai atšķirīgām situācijām – 5 vietās vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas ir zemākas nekā ilgtermiņā novērotās, 4 vietās līdzīgas kā ilgtermiņā, kamēr 6 vietās augstākas nekā ilgtermiņā.

Nitrātu slāpekļa koncentrāciju mainība atkarībā no sateces baseinam raksturīgajiem zemes lietojuma veidiem ietver sekojošus aspektus:

- augstākās nitrātu slāpekļa koncentrācijas ilgtermiņā un pēdējos četros gados raksturīgas Bērzes upes daļbaseiniem, kuru sateces baseinos ir pielietots lauksaimniecības zemju īpatsvars, t.sk., BĀlave, BRūšu strauts, BBikstupe;
- Annenieku hidroelektrostacijas uzpludinātajā platībā nenotiek nitrātu slāpekļa koncentrāciju samazināšanās, kas ir pretēji teorētiskajam priekšstatam, ka palielināts ūdens uzturēšanās laiks uzpludinātajā platībā sekmē denitrifiācijas procesu norisi un veicina nitrātu slāpekļa uzņemšanu ūdensaugu attīstības procesu ietvaros;
- pēdējos četros gados BGardene un BAGardene daļbaseinos novērotas paaugstinātas nitrātu slāpekļa koncentrācijas salīdzinājumā ar ilgtermiņā konstatētajām. Abiem minētajiem daļbaseiniem raksturīgs relatīvi zems lauksaimniecības zemju īpatsvars, attiecīgi 37.9% un 28.9%. Lai noteiktu paaugstināto koncentrāciju cēloņus, nepieciešama detalizēta minēto

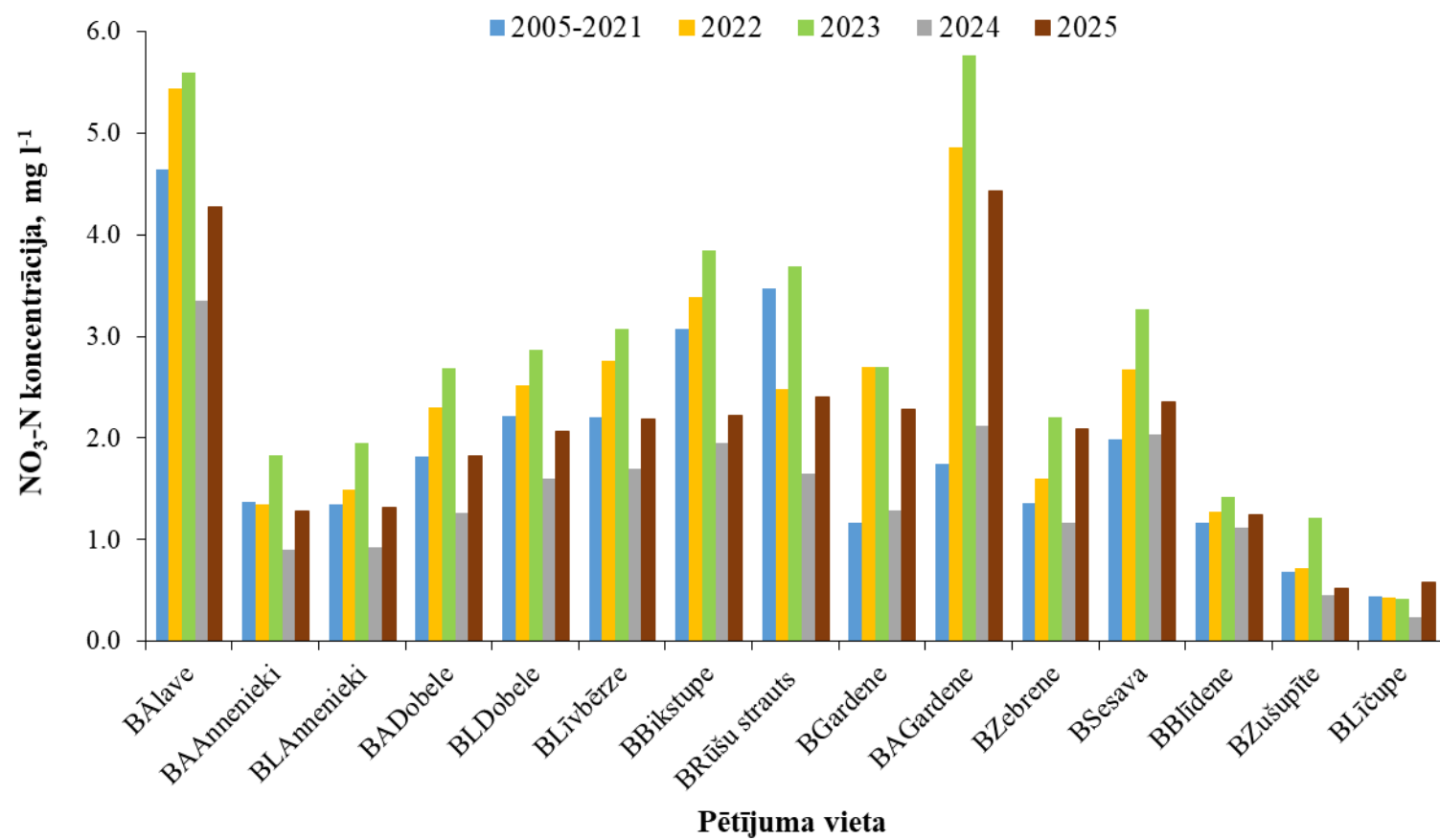
sateces baseinu apsekošana vai satelītainu analīze, kas ļaus novērtēt iespējamās zemes lietojuma veidu izmaiņas vai punktveida piesārņojuma avotu parādīšanos nesenā pagātnē.

11. attēlā ilustrēta Bērzes upes daļbaseiniem raksturīgā lauksaimniecības zemju īpatsvara ietekme uz vidējām nitrātu slāpekļa koncentrācijām, kuras novērotas laika posmā no 2005. gada līdz 2025. gadam. Zemes lietojuma veidu raksturošanai izmantota Corine Land Cover datu bāzē pieejamā ģeotelpiskā informācija, kas pēdējo reizi aktualizēta 2018. gadā.



11. attēls. Lauksaimniecības zemju īpatsvara ietekme uz ilgtermiņa (2005.g. – 2025.g.) vidējām nitrātu slāpekļa koncentrācijām Bērzes upes daļbaseinos.

Kopumā iespējams secināt, ka, palielinoties lauksaimniecības zemju īpatsvaram sateces baseinā, palielināsies nitrātu slāpekļa koncentrācijas attiecīgās ūdensteces ūdeņos. Lineārās regresijas vienādojums un aprēķinātais determinācijas koeficients ($R^2 = 0.79$) norāda par nitrātu slāpekļa koncentrāciju ciešo statistisko atkarību no lauksaimniecības zemju īpatsvara sateces baseinā.



10. attēls. Gadu vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas Bērzes upes daļbaseinos.

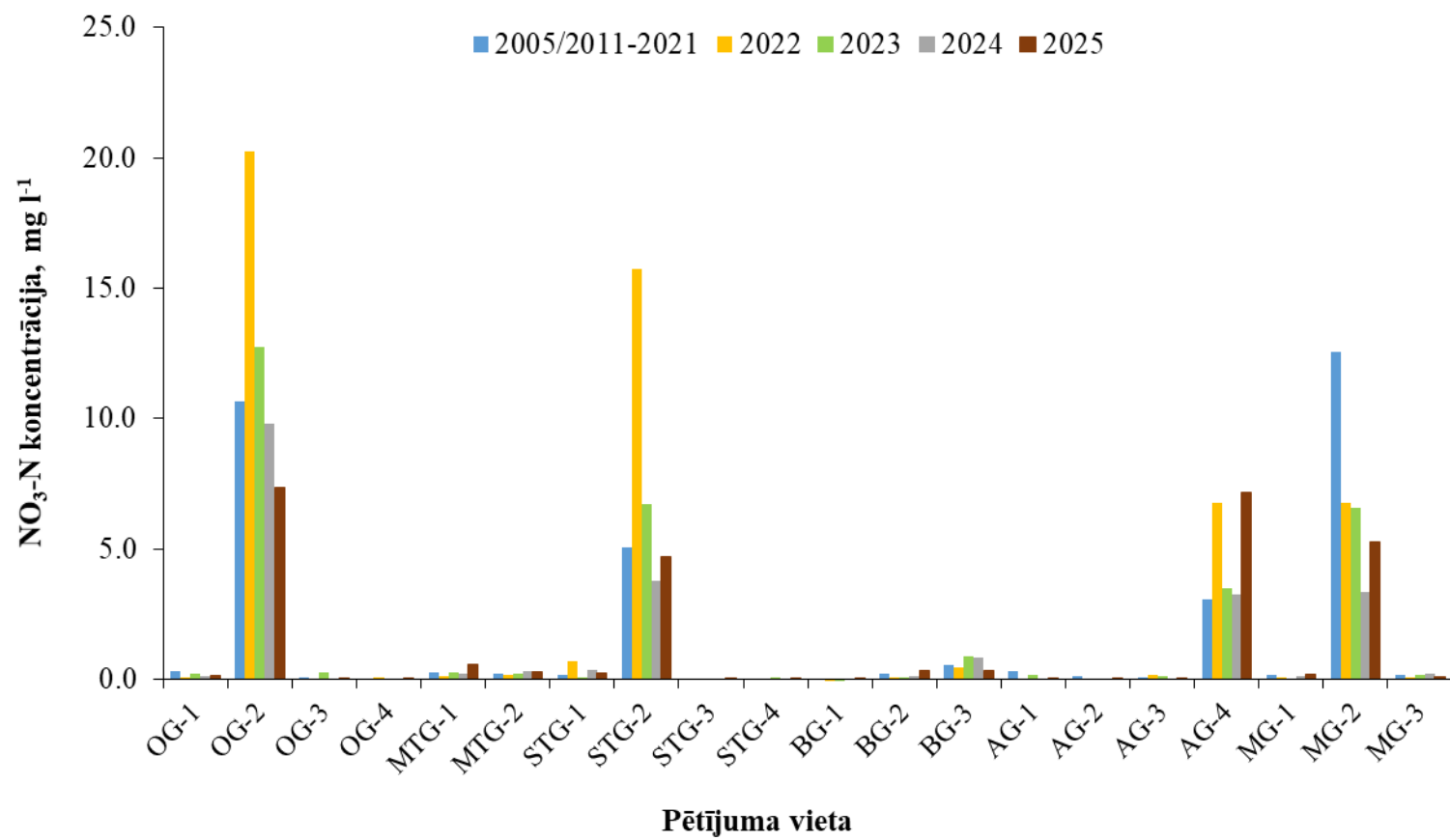
3.6. Gruntsūdeņu kvalitātes monitoringa rezultāti

Bērzes, Mellupīte un Auces pētījuma vietās gruntsūdeņu monitorings tika uzsākts 2005. gadā, kamēr Oglainē, Staļģenē un Miltiņos gruntsūdeņu paraugu ievākšana notiek kopš 2011. gada. Pēdējos četros gados un ilgtermiņā novērotās gada vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas gruntsūdeņu urbumos apkopotas 12. attēlā.

Laika posmā no gruntsūdeņu monitoringa uzsākšanas līdz 2024. gadam dominējošā vairumā no gruntsūdeņu urbumiem, kas ierīkoti lauksaimniecības zemēs, novērotas izteikti zemas nitrātu slāpekļa koncentrācijas (zemākas par 1 mg l^{-1}). Visi urbumi ir ierīkoti nosusinātās platībās, kurās drenu sistēmas uztver ūdens pārpalikumu, tādējādi nodrošinot minimālu ūdens kustību zem drenu izbūves dziļuma. Atsevišķos monitoringa urbumos atkarībā no katrai vietai raksturīgajiem reljefa apstākļiem un filtra izbūves dziļuma konstatētas paaugstinātas nitrātu slāpekļa koncentrācijas, t.sk., OG-2, STG-2, AG-4 un MG-2.

OG-2 urbums atrodas lauksaimniecības lauka malā, kuram raksturīgs slīpums urbuma virzienā, kas palielina gruntsūdeņu pieplūdi urbumam. OG-2 urbumam filtra materiāls izvietots dziļumā no 2.6 m līdz 4.6 m, kas ir seklākais dziļums no visiem šajā vietā izveidotajiem urbumiem. Salīdzinoši augstākas nitrātu slāpekļa koncentrācijas nekā pārējos šajā pētījumu vietā izveidotajos gruntsūdeņu urbumos novērotas AG-4 urbumā, kas skaidrojams ar salīdzinoši ātru ūdens kustību augsnes profila ietvaros, jo urbums izveidots relatīvi zemā vietā un augsnei raksturīgs augsts organiskās vielas saturs. AG-4 urbumam filtra materiāls izvietots salīdzinoši tuvu zemes virsmai (no 1.8 m līdz 3.7 m). MG-2 urbumam raksturīgs sekls filtra novietojums (no 0.5 m līdz 4.2 m), kā rezultātā urbumā nonāk ūdens no augsnes virsējiem horizontiem un, iespējams, drenu sistēmas. No rezultātu vispārināšanas viedokļa MG-2 urbuma rezultāti nevar tikt uzskatīti par apkārnei raksturīgiem rezultātiem, jo salīdzinoši netālu esošajos MG-1 un MG-3 urbumos ievāktajos gruntsūdeņu paraugos novērotas izteikti zemas nitrātu slāpekļa koncentrācijas. STG-2 urbumam filtra materiāls atrodas dziļumā no 2.7 m līdz 4.7 m, kas tuvākais zemes virsmai šajā pētījumu vietā.

STG-2 un AG-4 urbumos pēdējos četros gados novērotās vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas ir augstākas vai tuvas ilgtermiņā konstatētajām, kas liecina par lauksaimnieciskās darbības negatīvās ietekmes epizodisku palielināšanos šajās pētījumu vietās. Pretēja situācija novērota MG-2 urbuma gadījumā, kur pēdējos četros gados vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas ir konsekventi zemākas nekā ilgtermiņā novērotās.



12. attēls. Gadu vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas gruntsūdeņu monitoringa vietās.

3.7. Mākslīgo mitrāju monitoringa rezultāti

Mākslīgo mitrāju monitoringa rezultāti, kuri apkopoti 9. tabulā, raksturo Lielupes upju baseinu apgabalā (Jelgavas novads, Zaļenieku pagasts) esošo virszemes plūsmas un pazemes plūsmas mākslīgo mitrāju efektivitāti slāpekļa un fosfora savienojumu, kā arī suspendēto vielu samazināšanā. Šajos divos mitrājos ūdeņu kvalitātes monitorings veikts laika posmā no 2014. gada līdz 2025. gadam.

Veicot ūdens kvalitatīvo rādītāju novērtējumu lauksaimniecības ietekmētās platībās, nozīmīgi ir pievērst pastiprinātu uzmanību slāpekļa un fosfora savienojumu savstarpējām attiecībām. Slāpekļa un fosfora savienojumu savstarpējās attiecības vairumā gadījumu sniedz priekšstatu par augu barības vielu potenciālajiem avotiem vai cēloņiem.

Jelgavas novada Zaļenieku pagastā esošā virszemes plūsmas mitrājs uztver, akumulē un attīra ūdeni no apkārtnē esošajiem lauksaimniecības laukiem, kuros ierīkotas meliorācijas sistēmas, t.sk., drenāža un novadgrāvis. Ūdenim, kas infiltrējies cauri augsnes profilam līdz sasniedzis drenu izbūves dziļumu un gala rezultātā tiek novadīts no lauka, ir raksturīgas paaugstinātas slāpekļa un fosfora savienojumu neorganiskās un ūdenī viegli šķīstošās formas - nitrāti ($\text{NO}_3\text{-N}$) un ortofosfāti ($\text{PO}_4\text{-P}$). Virszemes plūsmas mākslīgā mitrāja ieplūdes daļā ievāktajos ūdens paraugos $\text{NO}_3\text{-N}$ un kopējā slāpekļa (TN) attiecībā ir 87%, kamēr $\text{PO}_4\text{-P}$ attiecība pret kopējo fosforu (TP) ir 58%. Turpretim, pazemes plūsmas mākslīgajā mitrājā, kurš uztver lietus ūdeņus no lauksaimniecības kompleksa cietajiem segumiem, ieplūdes daļā ievāktajos ūdeņu paraugos $\text{NO}_3\text{-N}$ un TN attiecībā ir 15%, kamēr $\text{PO}_4\text{-P}$ attiecība pret TP ir 83%. Papildus jāpiemin, ka lietus ūdeņiem no lauksaimniecības kompleksa cietajiem segumiem ir raksturīgas paaugstinātas amonija jonu ($\text{NH}_4\text{-N}$) un slāpekļa organisko savienojumu formas, $\text{NH}_4\text{-N}$ attiecība pret TN šajā gadījumā ir 52%, kamēr organisko slāpekļa savienojumu attiecība pret TN ir 34%. Notecei no lauksaimniecības laukiem, kuru uztver virszemes plūsmas mitrājs, $\text{NH}_4\text{-N}$ attiecība pret TN ir 4%, kamēr organisko slāpekļa savienojumu attiecība pret TN ir 9%. Tādējādi iespējams secināt, ka, zinot slāpekļa un fosfora savienojumu savstarpējās attiecības ievāktajos ūdeņu paraugos, var noteikt slāpekļa un fosfora savienojumu izskalošanās cēloņus. Ne mazāk nozīmīgi ir mērķtiecīgi izvēlēties atbilstošus videi draudzīgus meliorācijas sistēmu elementus vai citus ūdens uzkrāšanas un attīrīšanas pasākumus, kur izvēli nepieciešams balstīt uz ievāktu ūdeņu paraugu analīžu rezultātiem un katram pasākumam raksturīgo funkcionalitāti ūdens attīrīšanā.

9. tabulā apkopotie monitoringa rezultāti liecina, ka virszemes plūsmas mitrājs spēj efektīvi samazināt slāpekļa un fosfora savienojumu, kā arī suspendēto vielu koncentrācijas

ūdeņos, ja novērtējumā izmanto ieplūdes un izplūdes daļā ievāktajos ūdens paraugos noteiktās slāpekļa un fosfora savienojumu, kā arī suspendēto vielu koncentrācijas. Virszemes plūsmas mitrājā īpaši efektīvi tiek samazinātas $\text{NH}_4\text{-N}$ un kopējā fosfora koncentrācijas ūdenī.

9. tabula

Ūdens attīrīšanas efektivitātes rādītāji virszemes plūsmas un pazemes plūsmas mākslīgajos mitrājos (2014.g. – 2025.g.)

Parametrs	pH	$\text{NO}_3\text{-N}$, mg l^{-1}	$\text{NH}_4\text{-N}$, mg l^{-1}	TN, mg l^{-1}	$\text{PO}_4\text{-P}$, mg l^{-1}	TP, mg l^{-1}	SV, mg l^{-1}
Virszemes plūsmas mitrājs							
Ieplūde	8.0	9.9	0.431	11.4	0.102	0.176	40.4
Izplūde	8.1	8.4	0.331	9.7	0.083	0.122	34.7
Izmaiņas, %	1	-15	-23	-14	-18	-31	-14
Pazemes plūsmas mitrājs							
Ieplūde	7.2	2.2	7.869	15.2	6.135	7.404	101.7
Izplūde	7.5	1.9	2.946	7.5	2.046	2.249	50.0
Izmaiņas, %	5	-13	-63	-51	-67	-70	-51

Ventas upes baseina apgabalā (Kandavas novads, Zantes pagasts) esošajā virszemes plūsmas mākslīgajā mitrājā ūdens kvalitātes monitorings veikts un ūdens attīrīšanas efektivitāte noteikta laika posmā no 2018. gada un 2025. gadam (10. tabula).

10. tabula

Ūdens attīrīšanas efektivitātes rādītāji virszemes plūsmas mākslīgajā mitrājā (2018.g. – 2025.g.)

Parametrs	pH	$\text{NO}_3\text{-N}$, mg l^{-1}	$\text{NH}_4\text{-N}$, mg l^{-1}	TN, mg l^{-1}	$\text{PO}_4\text{-P}$, mg l^{-1}	TP, mg l^{-1}	SV, mg l^{-1}
Ieplūde	8.0	2.2	0.030	2.8	0.030	0.054	38.4
Izplūde	8.0	2.3	0.037	2.8	0.029	0.054	30.6
Izmaiņas, %	0	1	22	0	-2	0	-20

Vērtējot Ventas upes baseina apgabalā (Kandavas novads, Zantes pagasts) esošajā virszemes plūsmas mākslīgajā mitrājā novērotās slāpekļa un fosfora savienojumu koncentrāciju izmaiņas pirms un pēc mitrāja ievāktajos ūdens paraugos, iespējams secināt, ka augu barības vielu koncentrāciju samazinājums nav novērots. Nitrātu slāpekļa, kopējā slāpekļa, ortofosfātu fosfora un kopējā fosfora koncentrācijas ir praktiski nemainīgas, ja salīdzina ieplūdes un izplūdes daļā novērotās vidējās koncentrācijas. Amonija slāpekļa vidējās koncentrācijas pēc mākslīgā mitrāja palielinājās par 22%, taču, vērtējot kopumā, gan ieplūdē, gan izplūdē novērotās vidējās amonija slāpekļa koncentrācijas uzskatāmas par izteikti zemām un nerada ūdens piesārņošanas riskus turpmākajos hidrogrāfiskā tīkla posmos. Vienīgi suspendēto vielu

rādītājam konstatēta koncentrāciju samazināšanās pēc mitrāja. Viens no skaidrojumiem šādas situācijas iespējamībai ir mākslīgā mitrāja spoguļvirsmas platības un sateces baseina platības attiecība, kas šim mitrājam ir salīdzinoši neliela. Attiecīgi no sateces baseina pieplūstošā ūdens uzturēšanās laiks mitrājā ir pārāk īss, lai ūdensaugi un mikroorganismi spētu ūdenī pieejamās augu barības vielas pilnvērtīgi izmantot attīstības procesu nodrošināšanai. Turklāt mitrājā ieplūst ūdens ar izteikti zemām slāpekļa un fosfora savienojumus koncentrācijām, kā rezultātā relatīvos ūdens kvalitātes uzlabojumus sasniegt ir visai apgrūtināsi.

ES Nitrātu direktīvā norādītā nitrātu slāpekļa koncentrācijas robežvērtība ir 11.3 mg l^{-1} , attiecīgi šajā mitrājā pētījuma perioda vidējā nitrātu slāpekļa koncentrācija ieplūdes daļā ir 1.9 mg l^{-1} . Saskaņā ar ES Ūdens struktūrdirektīvas ieviešanas ietvaros noteiktajām ūdens kvalitātes rādītāju robežvērtībām, kuras izmanto potomāla tipa mazām upēm, šis Latvijas virszemes ūdeņu klasifikācijas tips vistuvāk atbilst mitrājā ieplūstošās ūdensteces raksturojumam, ūdens kvalitāte mākslīgā mitrāja ieplūdes daļā, vērtējot pēc kopējā slāpekļa vidējās koncentrācijas, uzskatāma par labu, pēc amonija slāpekļa vidējām koncentrācijām par augstu, pēc kopējā fosfora vidējām koncentrācijām par augstu.

Mākslīgie mitrāji var tikt veidoti, ne tikai lai ūdenī samazinātu augu barības vielu koncentrācijas, bet arī lai palielinātu konkrētajā vietā bioloģisko daudzveidību vai rekreācijas potenciālu.

4. Secinājumi

1. Ilggadīgie lauksaimniecības noteču monitoringa rezultāti (1995.g. – 2025.g.) norāda, ka lauksaimniecības ietekmētajās teritorijās nitrātu slāpekļa izskalošanās ir atkarīga no antropogēnās ietekmes (lauksaimniecības zemju izmantošanas intensitāte) un dabiskajiem faktoriem (meteoroloģiskie un hidroloģiskie apstākļi). Neatkarīgi no meteoroloģisko un hidroloģisko apstākļu ietekmes uz iegūtajiem ūdeņu kvalitatīvo rādītāju rezultātiem, atsevišķās monitoringa stacijās un posteņos novērots palielināts nitrātu slāpekļa izskalošanās risks, kuram pēdējos četros monitoringa īstenošanas gados ir tendence palielināties vai nemainīties. Vienlaikus ir pētījuma vietas, kurās, mainot lauksaimniecības praksi, pēdējos gados panākta ūdens kvalitātes uzlabošanās.
2. Novērotajām nitrātu slāpekļa koncentrācijām ir raksturīga izteikta mainība pētījuma vietu ietvaros, kā arī sezonālā, ikgadējā un ilgtermiņa griezumā. Sezonālās un ikgadējās nitrātu slāpekļa koncentrāciju izmaiņas ir saistītas ar noteces mainību. Nozīmīgākie nitrātu slāpekļa zudumi no augsnes ierasti notiek pavasara palu laikā un neveģetācijas periodā, kad augi nespēj uzņemt augsnē esošās augu barības vielas.
3. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas ūdeņos samazinās, palielinoties izpētes līmenim. Salīdzinoši augstākās nitrātjonu koncentrācijas novērotas eksperimentālo lauciņu un drenu sistēmu izpētes līmeņos, nitrātu slāpekļa koncentrācijas samazinās novadgrāvjos, maza un vidēja izmēra upēs, kurās aktīvi notiek dabiskie pašattīrīšanās procesi.
4. Ekstremāliem meteoroloģiskajiem apstākļiem ir negatīva ietekme uz slāpekļa un fosforā savienojumu zudumiem. Izteikta sausuma apstākļos augu barības vielu zudumi no nosusinātām lauksaimniecības platībām samazinās, jo limitēta mitruma apstākļos augi attīstības procesu nodrošināšanai nespēj pilnvērtīgi izmantot augsnē esošās un ar mēslojumu nodrošinātās augu barības vielas, turklāt sausuma apstākļos nenotiek pakāpeniska augu barības vielu izskalošanās. Pēc sausuma periodiem, atsākoties drenu notecei, augu barības vielu zudumi izteikti palielinās.
6. Videi draudzīgi meliorācija sistēmu elementu ierīkošana lauksaimniecības zemēs, t.sk., mākslīgie mitrāji, kuru ietekme uz ūdeņu kvalitāti vērtēta dotā pētījumu ietvaros, spēj efektīvi samazināt augu barības vielu koncentrācijas notecē no lauksaimniecības zemēm. Augu barības vielu samazināšanas efektivitāte mākslīgajos mitrājos ir atkarīga no izvēlētajiem tehniskajiem risinājumiem un dimensijām, kur nozīmīgs aspekts ir ūdens uzturēšanās laiks mitrāja platībā.
7. Slāpekli saturoša minerālā mēslojuma devas un kultūraugu izvēle var tiešā veidā ietekmēt drenu noteces kvalitāti. Palielinoties izkliedētā slāpekļa savienojumu daudzumam, palielinās

nitrātu slāpekļa izskalošanās risks. Atstājot lauksaimniecības zemi atmatā, sagaidāma palielināta nitrātu slāpekļa izskalošanās, jo augsnē akumulētie un iepriekšējā sezonā audzēto kultūraugu neizmantošie slāpekļa savienojumi var tikt izskaloti. Audzējot lauksaimniecības zemē lauka pupas un izkliešējot zemākas slāpekli saturošu minerālā mēslojuma devas, iespējams panākt zemākas nitrātu slāpekļa koncentrācijas drenu notecē.

5. Izmantotās literatūras saraksts

1. 2000/60/EC (2000) Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for the Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities, No. L327, 72 p.
2. 91/676/EEC (1991) Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. Official Journal of the European Communities, No. L375, 8 p.
3. Glazačeva L. (2004) Latvijas ezeri un ūdenskrātuves. Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Ūdenssaimniecības un zemes zinātniskais institūts. Jelgava: LLU. 217 lpp.
4. Kavacs G. (1994) Latvijas daba: enciklopēdija. 1. sēj., A-Dom. Rīga: Latvijas enciklopēdija. 255 lpp.
5. LVĢMC (2025) Valsts SIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" Klimata portāls - https://klimats.meteo.lv/operativais_klimats/laikapstaklu_apskati/2025/vasara/ (skatīts 24.11.2025.)