



**Latvijas
vides
aizsardzības
fonds**

Materiāls tapis ar Latvijas vides aizsardzības fonda finansiālu atbalstu

(Projekta Nr. 1-08/369/2018 ietvaros)

**Pazemes riska ūdensobjektu izdalīšana, raksturojums un stāvokļa novērtējums
nākamo upju baseinu apsaimniekošanas plānošanu sagatavošanai**

(Iepirkuma līguma Nr. IL/19/2019 ietvaros)

1.NODEVUMS

VI sējums

POTENCIĀLĀ RISKĀ PAZEMES ŪDENSOBJEKTA “LATVIJAS-LIETUVAS PĀRROBEŽA” APRAKSTS

Izpildītājs:

Valsts sabiedrība ar ierobežotu atbildību
“Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”

Pasūtītājs:

Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija



**LATVIJAS VIDES, ĢEOLOĢIJAS
UN METEOROLOĢIJAS CENTRS**

Rīga 2019

SATURA RĀDĪTĀJS

| | |
|---|----|
| 1. SITUĀCIJAS VISPĀRĪGAIS RAKSTUROJUMS..... | 3 |
| 1. TERITORIJAS ĢEOLOĢISKĀ UN HIDROĢEOLOĢISKĀ UZBŪVE..... | 5 |
| 1.1. Teritorijas ģeoloģiskā uzbūve..... | 5 |
| 1.2. Pamatiežu stratigrāfija un litoloģiskais sastāvs..... | 6 |
| 1.3. Teritorijas hidroģeoloģiskā uzbūve | 8 |
| 1.4. Teritorijas zemes lietojuma veidi..... | 9 |
| 2.5. Natura 2000 teritorijas | 11 |
| 3. PAZEMES ŪDEŅU KVALITĀTE..... | 14 |
| 3.1. Pazemes ūdeņu kvalitāte apskatāmajā teritorijā | 14 |
| 3.2. Latvijas un Dānijas ģeoloģijas dienestu kopprojekts “Lauksaimniecības ietekme uz Latvijas pazemes ūdeņiem” | 23 |
| 3.3. Piesārņotās un potenciāli piesārņotās vietas | 25 |
| 3.4. Seklo gruntsūdeņu piesārņojums apskatāmajā teritorijā..... | 27 |
| 4. PAZEMES ŪDEŅU KVANTITĀTE | 29 |
| 4.1. Pazemes ūdeņu līmeņu novērojumi | 29 |
| 4.2. Pazemes ūdeņu ieguve..... | 30 |
| 5. IZMANTOTIE MATERIĀLI..... | 34 |
| IZMANTOTĀ LITERATŪRA | 36 |
| PIELIKUMI | 38 |
| Apskatāmās teritorijas pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva raksturojums Pļaviņu-Amulas un Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksā | |
| Ūdens horizontu kompleksu ķīmiskā kvalitāte pazemes ūdeņu ieguves urbumos no 2007.gada līdz 2018.gadam | |
| Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu skaits pēc to tipa un kategorijas apskatāmajā teritorijā | |
| Pazemes ūdeņu līmeņu novērojumu urbumi monitoringa stacijās Bauska, Lielauce, Lielupe un Zebrene | |
| Seklo gruntsūdeņu piesārņojums apskatāmajā teritorijā | |

1. SITUĀCIJAS VISPĀRĪGAIS RAKSTUROJUMS

Potenciālā riska pazemes ūdensobjekta izdalīšanas teritorija 1995. gadā norādīta kā viena no lokālajām teritorijām, kurā konstatēts gruntsūdeņu piesārņojums. Galvenokārt piesārņojums izplatīts lauksaimniecības zemēs Elejas, Zebrenes un Mežotnes pagastā (Jelgavas, Dobeles un Bauskas novados). Kā galvenais gruntsūdeņu piesārņojuma avots norādīts minerālmēslojums, kas iestrādāts lauksaimniecības zemēs. Uzskaitītajās teritorijās piesārņojuma rādītāji (Ķīmiskais skābekļa patēriņš (ĶSP) un Bioķīmiskais skābekļa patēriņš (BSP₅)) pārsniedza maksimāli pieļaujamās koncentrācijas (turpmāk – MPK). Zebrenes pagastā: ĶSP – 82.3 mg/l (2.7 MPK), BSP₅ – 24.8 mg/l (8.2 MKP). Mežotnes pagastā maksimāli pieļaujamās koncentrācijas pārsniedza arī hlorīdi – 485 mg/l (1.4 MPK), Na⁺+K⁺ – 221.2 mg/l (1.8 MPK) un kopējā mineralizācija – 1360 mg/l (1.3 MPK) (Semjonovs, 1995).

Pēc 1996. gada “Latvijas Agroķīmija” datiem Jelgavā 1980. gadā izvietota lielākā minerālmēsļu noliktava, kas pēc izmēriem bija pirmajā vietā valstī ar ietilpību 12000 t. Nākamās sekoja noliktavas ar ietilpību 8000 t, kas bija par 1.5 reizi mazākas nekā Jelgavā ierīkotā. 1988. gadā Iecavā ierīkota noliktava ar ietilpību 5000 t. Iepriekš minētais ļauj novērtēt augsnes bagātināšanai nepieciešamo minerālmēsļu apjomus konkrētai teritorijai. Jau toreiz veiktie pētījumi norādīja, ka gruntsūdeņi ap minerālmēsļu noliktavām ir būtiski piesārņoti (1000 MPK) un minerālmēsļu noliktavas ir uzskatāmas par nopietnu, ilgstošu piesārņojuma avotu, kas varētu apdraudēt pazemes ūdeņus (Doniņa u.c., 1997).

Jau kopš 2007. gada kā ieteikums bija papildināt riska pazemes ūdensobjektu sarakstu ar Jelgavas novada dienvidu daļu un pieguļošajām Dobeles, Auces, Rundāles un Bauskas novadu daļām. Veiktais pētījums norādīja uz potenciālu ilglaicīgu piesārņojuma saglabāšanos ne tikai gruntsūdeņos, bet gan arī zemkvartāra esošajos ūdens nesējslāņos (Ģeoplus, 2007). Teritorijas izdalīšanas iemesli tiek uzskaitīti kā lauksaimniecības teritorija ar bieži sastopamu pazemes ūdeņu piesārņojumu ar slāpekļa savienojumiem un augu aizsardzības līdzekļiem. Tāpat uzsvērts, ka spiedienūdeņu nesējslāņu piesārņojuma koncentrācija tikai pieaugs (Ģeoplus, 2007). Līdz ar to tiek piedāvāts kā riska objektu izdalīt D_{3ktl}, D_{3žg}, D_{3mr}, D_{3jn}, D_{3krs} ūdens nesējslāņu aerobajām un anaerobajām daļām (1.tabula).

Vizuāli iepriekš noteiktās riska zonas ir atspoguļotas 1.attēlā. Lai gūtu plašāku priekšstatu par apskatāmo teritoriju un identificētu potenciālās slodzes apskatāmās teritorijas tuvumā, dati tika apkopoti plašākā teritorijā – attiecīgi ietverot atsevišķas pagastu teritorijas no Auces, Bauskas, Brocēnu, Dobeles, Iecavas, Olaines, Ozolnieku, Jelgavas un Jaunpils novada (1.attēls).

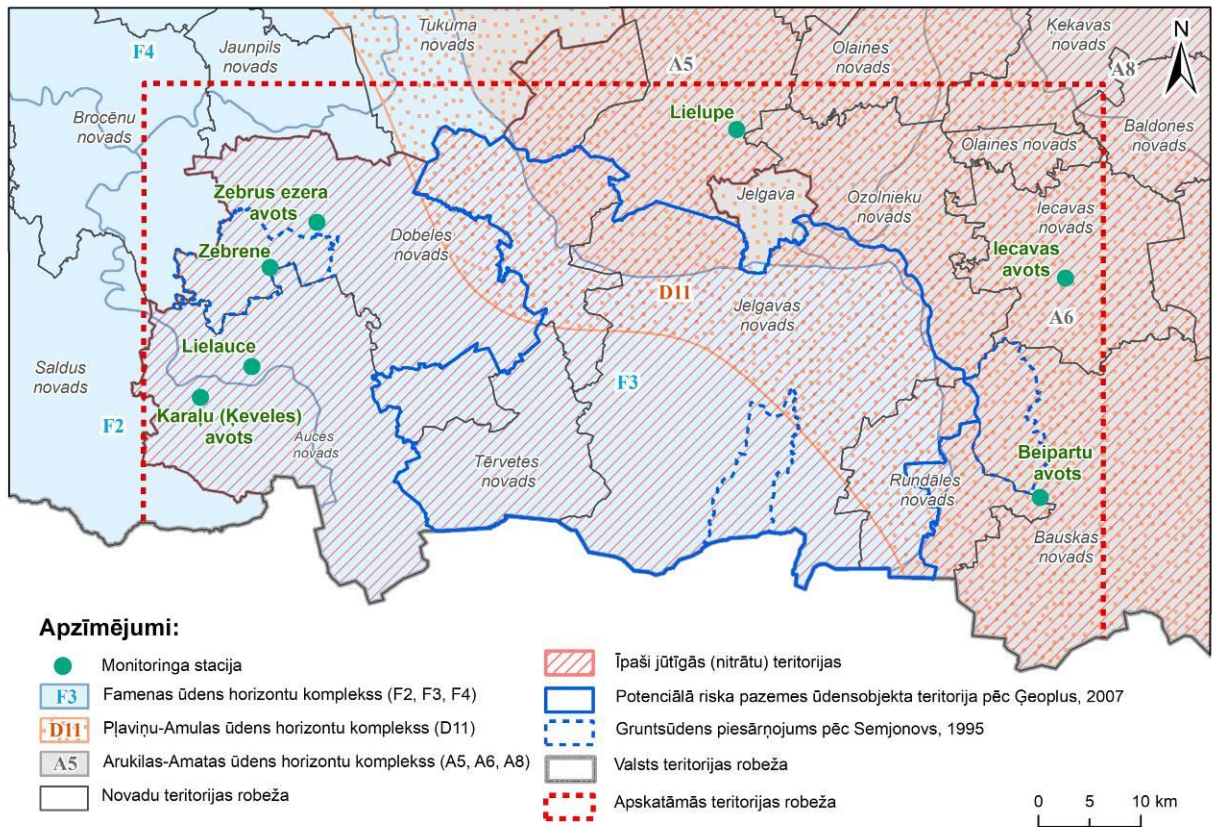
1.tabula

Potenciālā riska pazemes ūdensobjekta vides stāvokļa indikatori
(Ģeoplus, 2007)

| Riska veids | Pazemes ūdensobjekta teritorija | Pazemes ūdensobjekta griezumā apdraudētie nozīmīgie ūdens nesējslāņi | Prioritārie piesārņojuma indikatori | Robežvērtība, mg/l |
|-------------------------------|---|--|---------------------------------------|--------------------|
| Lauksaimniecības piesārņojums | Jelgavas novada D daļa, Dobeles novada A daļa, Tērvetes novads, Rundāles novads, Bauskas novada R daļa* | D _{3ktl} , D _{3žg} , D _{3mr} , D _{3jn} , D _{3krs} nesējslāņu aerobās daļas | N-NO ₃ jeb NO ₃ | 11 jeb ~ 50 |
| | | | Pesticīdi** | 0.0001 |
| | | D _{3ktl} , D _{3žg} , D _{3mr} , D _{3jn} , D _{3krs} spiedienūdeņu nesējslāņu anaerobās daļas | N-NH ₄ jeb NH ₄ | 0.39 jeb ~ 0.5 |
| | | | Pesticīdi** | 0.0001 |

* Dobeles, Bērzes, Krimūnu, Penkules, Tērvetes, Bukaišu, Augstkalnes, Glūdas, Bēnes, Vilces, Svētes, Platones, Lielplatones, Elejas, Jaunsvirlauku, Vircavas, Sesavas, Viesturu un Svitenes pagasti.

** Antrazīns, simazīns, kā arī hlorfenoksiskābju herbicīdi (MCPA, MCPB, 2.4-D), triazīnu herbicīdi (prometrīns, propazīns), bentazons un trihloracetāts.



1.attēls. Pazemes ūdeņu situācija potenciālā riska pazemes ūdensobjekta “Latvijas-Lietuvas pārrobeža” teritorijā un tās apkārtnē (LVĢMČ, 2019)

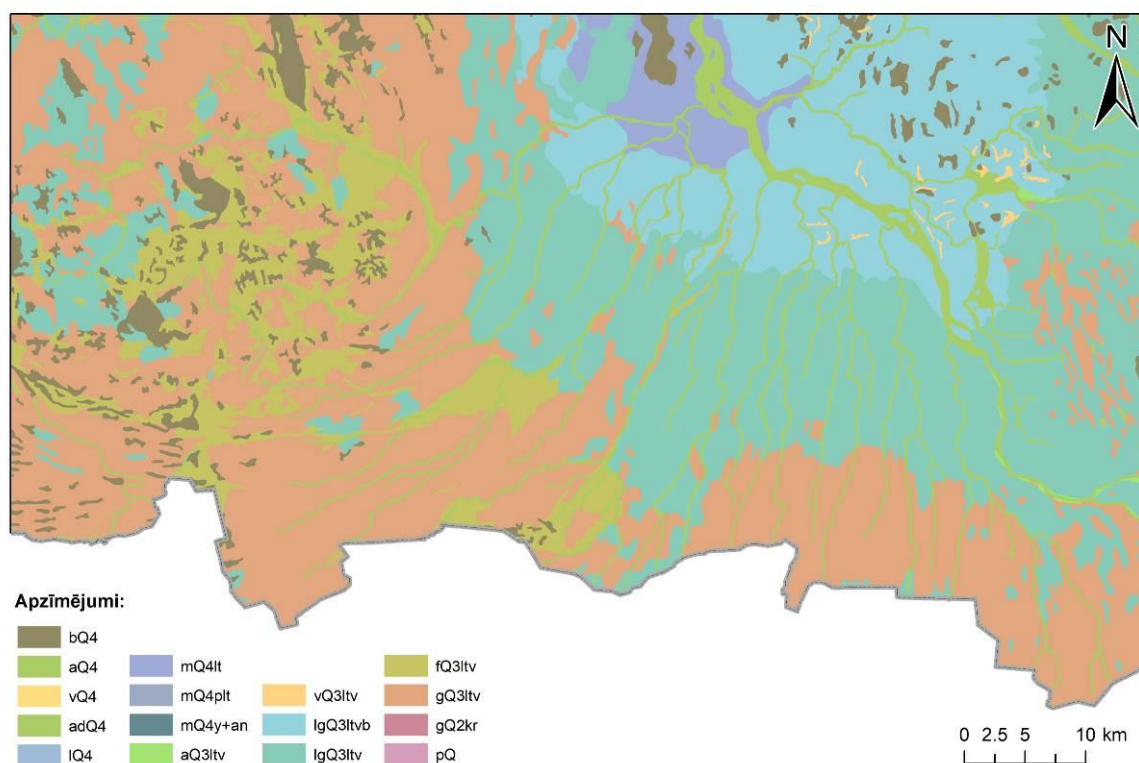
2. TERITORIJAS ĢEOLOĢISKĀ UN HIDROĢEOLOĢISKĀ UZBŪVE

Potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorija atrodas Jelgavas novada D daļā, Dobeles novada A daļā, Tērvetes novadā, Rundāles novadā un Bauskas novada R daļā. Sekojošās nodaļās sniegts apskatāmās teritorijas ģeoloģiskais un hidroģeoloģiskais raksturojums.

1.1. Teritorijas ģeoloģiskā uzbūve

Potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorijas lielākā daļa atrodas Zemgales un Tīreļu līdzenumos, savukārt teritorijas rietumu daļa iestiepjas Lielauces paugurainē, kā arī Spārnenes viļņotajā līdzenumā (Juškevičs, 2001; Meirons, 2002). Absolūtais reljefa augstums mainās robežās no 5 līdz 75 m v.j.l., Zebrenes pagasta teritorijā - no 95 līdz 110 m v.j.l.

Kvartāra nogulumu biezums teritorijas lielākajā daļā ir robežās no 3 – 20 m (Zemgales un Tīreļu līdzenumos), savukārt Rietumu daļā – Lielauces paugurainē – nogulumu biezums mainās no 18 līdz 58 m (biezākā kvartāra nogulumu sega – Dobeles novada Annenieku un Naudītes pagastos) (LVĢMC, bez dat.).



2.attēls. Kvartāra nogulumu izplatība pētījumā teritorijā

(Juškevičs, 2001; Meirons, 2002)

Teritorijas dienvidu daļā sastopami Latvijas leduslaikmeta glaciģēnie (gQ_{3ltv}) nogulumi, ko veido sarkanbrūns vai brūns morēnas smilšmāls ar oļiem un akmeņiem, kā arī glaciofluviālie (fQ_{3ltv}) nogulumi. Centrālajā daļā ir izplatīti limnoglaciģēnie (lgQ_{3ltv}) nogulumi. Pārsvārā tie ir slokšņu māli, kuros tumšas, ziemas laikā uzkrājušās tumši brūna māla kārtiņas mijas ar gaišām, vasaras periodā nogulsnētām smilšaina aleirīta vai aleirītiskas smilts kārtiņām. Glaciolimnisko nogulumu biezums svārstās no 1 līdz 3 m, bet vietām tas var pieaugt līdz 5 – 8 m. Ziemeļrietumos glaciolimniskajos nogulumos palielinās smilts īpatsvars un mālainos aleirītus nomaina smalka, aleirītiska smilts. Teritorijas ziemeļu daļu sedz nedaudz jaunāki nogulumi – Baltijas ledus ezera nogulumi. Tie ir izplatīti

tikai Tīreļu līdzenuma dabas apvidus robežās. Šajos nogulumos dominē smalkgraudaina, aleirītiska smiltis, kas klāj glaciolimniskos nogulumus, vai arī uzguļ tieši uz glaciģēno nogulumu morēnas smilšmāla. Baltijas ledus ezera nogulumu biežums pieaug ziemeļu virzienā, un tas parasti ir 1 – 4 m robežās (Jelgavas novada teritorijas plānojums, 2010).

1.2. Pamatiežu stratigrāfija un litoloģiskais sastāvs

Teritorijas rietumu daļā nelielā platībā Dobeles astroblēmā zem kvartāra ir sastopami Triasa sistēmas Nemunas svītas (T_{1nm}) māli un aleirolīti, kā arī Perma sistēmas Naujoji Akmenes (P_{2nk}) svītas kaļķakmeņi. To biežums teritorijā nepārsniedz attiecīgi 22 un 35 m (Mūrnieks, 2001; Mūrnieks, 2002).

Devona iežu kopējais biežums pieaug rietumu un dienvidu virzienā. Teritorijas austrumu daļā (Bauskas novada Mežotnes pagastā) iežu biežums konstatēts 627 m, savukārt rietumu daļā devona nogulumu biežums sasniedz 813 m (Auces novada Īles pagastā). Pēc litoloģiskā sastāva devona nogulumos var izdalīt vairākus litoloģiskos kompleksus (Mūrnieks, 2001; Mūrnieks, 2002).

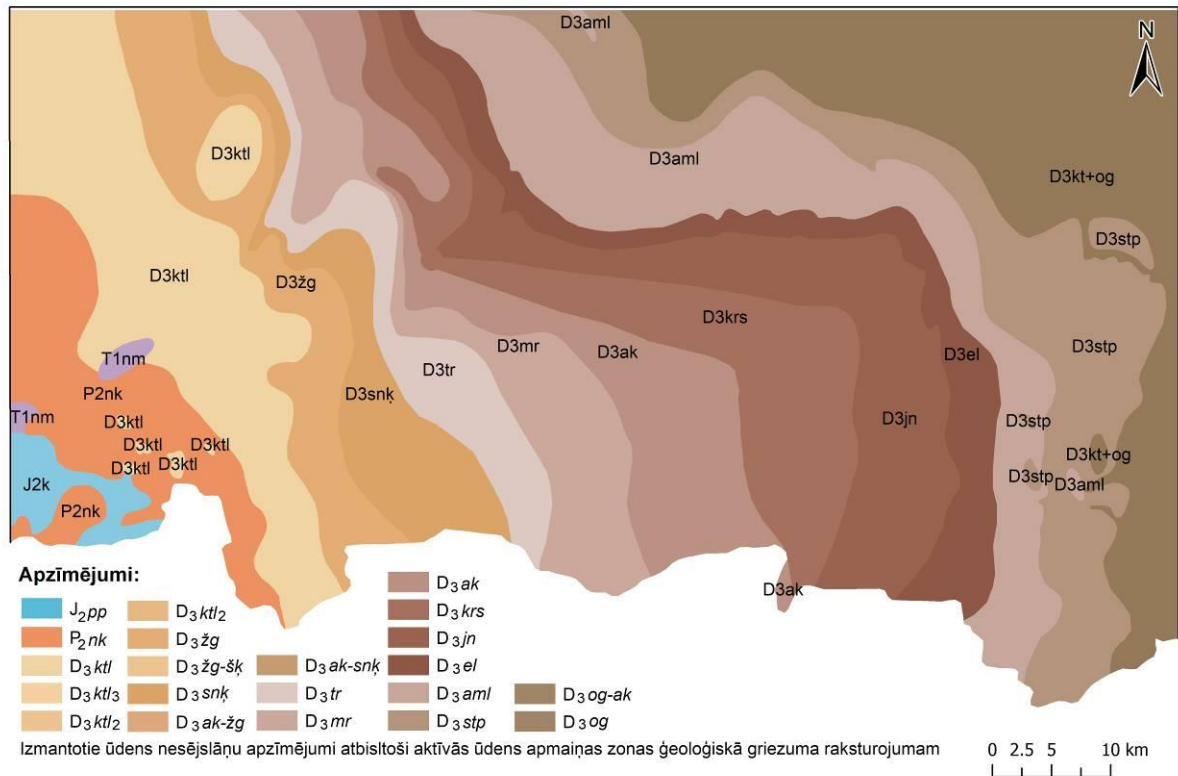
Lielākajā daļā apskatāmās teritorijas zemkvartāra virsmā atsedzas Famenas (D_{3fm}) iežu kompleksa svītu nogulumi (2.attēls). Rietumu daļā atsedzās Ketleru (D_{3ktl}) un Žagares ($D_{3žg}$) svītas dolomīti, kam seko Sņikeres (D_{3snk}), Tērvetes (D_{3tr}) un Mūru (D_{3mr}) svītu terīgēnie nogulumi – balti smalkgraudaini smilšakmeņi ar aleirolītu starpslāņiem. Šo trīs svītu kopējais biežums nepārsniedz 50 – 60 m (Mūrnieks, 2001; Mūrnieks, 2002).

Akmenes (D_{3ak}), Kursas (D_{3krs}) un Jonišķu (D_{3jn}) svītas augšdevona nogulumi griezumā izceļas ar savdabīgiem iežiem. Tie ir raibi, gaiši pelēki, pelēcīgi violeti, sarkanbrūni, kavernozi, poraini dolomīti, dolomītmerģeļi, aleirolīti. Šo svītu kopējais biežums nepārsniedz 30 – 40 m (Mūrnieks, 2001; Mūrnieks, 2002).

Zem Famenas (D_{3fm}) kompleksa iegūļ mālaini – karbonātisku iežu komplekss – Pļaviņu-Amulas ($D_{3pl-aml}$) komplekss, kurā ietilpst Pļaviņu (D_{3pl}), Salaspils (D_{3slp}), Daugavas (D_{3dg}), Katlešu (D_{3kt}), Ogres (D_{3og}), Stipinu (D_{3stp}), Amulas (D_{3aml}) un Elejas (D_{3el}) svītas. Tās veido pārsvarā pelēku, zaļganpelēku dolomītu, dolomītmerģeļu un māla slāņu mija ar retiem ģipša starpslāņiem. Tikai Katlešu un Ogres svītas šajā teritorijā veido sarkanbrūni smilšakmeņi un mālaini aleirolīti (Mūrnieks, 2001; Mūrnieks, 2002). Šā iežu kompleksa pilns kopējais biežums teritorijā ir robežās no 85 m līdz 141 m. Teritorijas ziemeļu un austrumu daļā zemkvartāra virsmā atsedzas Stipinu (D_{3stp}), Amulas (D_{3aml}) un Elejas (D_{3el}) svītas nogulumi (skat. 3.attēls).

Pēc Pļaviņu-Amulas iežu kompleksa seko vidus un augšdevona terīgēno iežu komplekss jeb Arukilas – Amatas ($D_{2ar} - D_{3am}$) komplekss, kas ietver Arukilas (D_{2ar}), Burtnieku (D_{2br}), Gaujas (D_{3gj}) un Amatas (D_{3am}) svītas sarkanīgos smilšakmeņus (dažādas cementācijas pakāpes) ar mālainu aleirolītu un mālu starpslāņiem (Mūrnieks, 2001; Mūrnieks, 2002). Šo svītu nogulumieži ir izplatīti pa visu apskatāmo teritoriju un to kopējais biežums mainās no 206 m līdz 233 m.

Zem šiem nogulumiem atrodas aptuveni 110 – 130 m biezs Narvas reģionālais sprosts slānis, kas aktīvo ūdens apmaiņas zonu atdala no palēninātas ūdens apmaiņas zonas. To pamatā veido merģeļa, dolomītmerģeļa un māla slāņi.



3.attēls. Pirmskvartāra nogulumu izplatība pētāmajā teritorijā
(Mūrnieks, 2001; Mūrnieks, 2002)

Visvecākie apakšdevona devona svītu nogulumi jeb Ķemeru-Pērnavas komplekss veido palēninātas ūdens apmaiņas zonu. Ķemeru un Pērnavu svītas veido sarkanbrūnu, dzeltenpelēku ūdenscaurlaidīgu smilšakmens mija ar sarkanbrūnu, raibi krāsainu aleirītisku mālu starpslāņiem (Mūrnieks, 2001; Mūrnieks, 2002). Šā kompleksa biezums teritorijā palielinās virzienā uz dienvidrietumiem no 166 (austrumu pusē) līdz 205 m (rietumu pusē).

Devona nogulumi ar stratigrāfisku un leņķu diskordanci pārsedz dažāda vecuma silūra iežus. Šie ieži pārsvarā ir merģeļi un karbonātiski māli ar mālainu kaļķakmeņu starpslāņiem (Mūrnieks, 2001; Mūrnieks, 2002). Silūra nogulumu biezums palielinās dienvidrietumu virzienā no 266 m (Bauskas novada Mežotnes pagastā) līdz 511 m (Auces novada Īles pagastā). Silūra virsma pazeminās dienvidrietumu virzienā no aptuveni 630 m z.j.l. (Mežotnes pagastā) līdz 741 m z.j.l. (Īles pagastā). Teritorijas rietumu daļā, kur konstatēta lūzuma zona, nogulumu biezums sasniedz 226 m, savukārt virsmas dziļums pacēlumā – 619 m z.j.l.

Ordovika nogulumi – pārsvarā dažāda sastāva karbonātiēži un reti sastopami neliela biezuma mālu un smilšakmeņu slāņi. Ordovika nogulumu kopējais biezums visā platībā ir vienmērīgs un, līdzīgi kā silūra nogulumiem, nedaudz palielinās dienvidrietumu virzienā no 205 – 225 m (Bauskas un Jelgavas novados) līdz 230 – 234 m (Dobeles un Auces novados). Arī ordovika iežu virsma pazeminās dienvidrietumu virzienā no 895 m z.j.l. līdz 1252 m z.j.l. (teritorijas rietumu daļā). Apskatāmo teritoriju rietumu daļā šķērso lūzuma zona, kur novērojams ģeoloģisko slāņu pacēlums, kā rezultātā, ordovika nogulumi Zebrenes pagastā konstatēti 845 m z.j.l. dziļumā.

Kembrija nogulumus veido pārsvarā smalkgraudaini kvarca smilšakmeņi. Šie ieži pārklāj pamatklintāja virsmu. Visā teritorijā kembrija nogulumu vidējais biezums palielinās dienvidrietumu virzienā no 48 m Mežotnes pagastā (Bauskas novads) līdz 112 m Dobeles novada Zebrenes pagastā. Kembrija iežu virsma kopumā pazeminās dienvidrietumu virzienā no aptuveni 1120 m z.j.l. Mežotnes pagastā līdz 1485 m z.j.l. Auces novada Īles pagastā.

Kristāliskā pamatklintāja virsma teritorijā ieguļ no 1168 – 1500 m z.j.l. (Mūrnieks, 2001; Mūrnieks, 2002).

2.tabula

Aktīvās ūdens apmaiņas zonās ģeoloģiskā griezuma raksturojums
(LVĢMC, 2019)

| Stratigrāfiskais iedalījums | Virsmas dziļums, m | Biezums, m | Iežu sastāvs |
|--|--------------------|------------|---|
| <i>Kvartārs (Q)</i> | 0 | 5-30 | Smilts, mālsmilts, smilšmāls, smilts, grants oļāji. |
| <i>Ketleru svīta (D_{3ktl}) tikai Zebrenes pagastā</i> | 32 | 0-23 | Smilšakmeņi, dolomītmerģeļi, aleirolīti, dolomīti, māli |
| <i>Žagares svīta (D_{3žg})</i> | 10-20 | 0-25 | Kvarcītveida dolomīti, smilšakmeņi, māli, aleirolīti |
| <i>Sniķeres svīta (D_{3snk})</i> | | | Smilšakmeņi, aleirolīti, māli, dolomīti |
| <i>Tērvetes svīta (D_{3tr})</i> | | | Smilšakmeņi, aleirolīti, māli |
| <i>Mūru svīta (D_{3am})</i> | | | Smilts, smilšakmeņi, māli, aleirolīti, kaļķakmeņi, dolomīti, dolomītmerģeļi |
| <i>Akmenes (D_{3ak})</i> | 10-35 | 0-40 | Dolomīti, dolomītmerģeļi, māli, aleirolīti, smilšakmeņi |
| <i>Kursas svīta (D_{3krs})</i> | | | Kaļķakmeņi, dolomīti, dolomītmerģeļi, smilšakmeņi, aleirolīti, māli |
| <i>Jonišķu svīta (D_{3jn})</i> | | | Dolomīti, kaļķakmeņi, aleirolīti, smilšakmeņi |
| <i>Elejas svīta (D_{3el})</i> | 25-70 | 10-15 | Dolomītmerģeļi, māli, dolomīti, merģeļi, aleirolīti, smilšakmeņi |
| <i>Amulas svīta (D_{3aml})</i> | 10-85 | 20-30 | Smilšakmeņi, aleirolīti, māli, dolomītmerģeļi, dolomīti, ģipsakmeņi |
| <i>Stīpinu svīta (D_{3stp}) tikai Mežotnes pagastā</i> | 30-110 | 5 | Dolomīti, dolomītmerģeļi, smilšakmeņi, aleirolīti, māli, ģipsakmeņi |
| <i>Ogres svīta (D_{3og})</i> | 40-120 | 1-60 | Smilšakmeņi, aleirolīti, māli, dolomītmerģeļi, dolomīti, ģipsis |
| <i>Katlešu svīta (D_{3kt})</i> | | | |
| <i>Daugavas svīta (D_{3dg})</i> | 63-160 | 10-15 | Dolomīti, dolomītmerģeļi, māli, ģipsakmeņi, kaļķakmeņi |
| <i>Salaspils svīta (D_{3slp})</i> | 76-175 | 20 | Dolomītmerģeļi, māli, dolomīti, ģipsakmeņi, kaļķakmeņi |
| <i>Pļaviņu svīta (D_{3pl})</i> | 96-195 | 16-24 | Dolomīti, dolomītmerģeļi, māli, smilšakmeņi, kaļķakmeņi |
| <i>Amatas svīta (D_{3am})</i> | 120-210 | 30 | Smilšakmeņi, aleirolīti, māli |
| <i>Gaujas svīta (D_{3gj})</i> | 150-241 | 95-105 | Smilšakmeņi, aleirolīti, māli |
| <i>Burtnieku svīta (D_{2br})</i> | 190-260 | 30-50 | Smilšakmeņi, aleirolīti |
| <i>Arukilas svīta (D_{2ar})</i> | 290-433 | 40-60 | Smilšakmeņi, aleirolīti, māli |
| <i>Narvas svīta (D_{2nr})</i> | 300-420 | 100-120 | Dolomītmerģeļi, māli, dolomīti, smilšakmeņi, aleirolīti |

1.3. Teritorijas hidroģeoloģiskā uzbūve

Pētījumu teritorija atrodas Baltijas artēziskā baseina centrālajā daļā. Ūdens aktīvās apmaiņas zonu veido Kvartāra, Famenas, Pļaviņu – Amulas, kā arī vidusdevona – augšdevona Arukilas – Amatas ūdens horizontu kompleksi. Aktīvās pazemes ūdeņu apmaiņas zonu ierobežo Narvas reģionālais sprosslānis, kura virsma pētāmajā teritorijā ieguļ 300 – 420 m dziļumā.

Kvartāra pazemes ūdeņi veido gruntsūdeņu nesējslāņus, tomēr ir iespējama arī spiediena – bezspiediena nesējslāņa klātbūtne glacigēno nogulumu apakšējā daļā. Gruntsūdeņu jeb bezspiediena ūdens nesējslānis, veidojas morēnas slānī esošajos glaciofluviālo nogulumu starpslāņos un lēcās. Gruntsūdeņu līmenis, atkarībā no reljefa un gadalaika, atrodas aptuveni 1.5 – 2.5 metru vai arī nedaudz lielākā dziļumā no zemes virsmas. Pēc ķīmiskā sastāva gruntsūdeņi ir hidrogēnkarbonātu kalcija – magnija tipa saldūdeņi ar mineralizāciju 0.3 – 0.7 g/l.

Famenas ūdens horizontu kompleksā (Mūru – Ketleru (D_{3mr-ktl}) un Jonišķu – Akmenes (D_{3jn-ak})) galvenokārt sastopami spiedienūdeņi ar pazemes ūdeņu līmeņu virsmas

dziļumu no 14 līdz 33 metriem. Ūdens daudzumu kompleksā nosaka ūdeni saturošo nogulumu porainība un plaisainība. Plaisainība pieaug virzienā no austrumiem uz rietumiem. Ūdens vadāmības koeficienta vērtības pārsvarā mainās robežās no 225 līdz 429 m²/dienā, biežāk nepārsniedzot 200 – 500 m²/d. Urbumu īpatnējie debīti ir robežās no 0.1 līdz 5 l/(s*m) (Levins u.c., 1998; Levins, 1999).

Teritorijā reģionālā pazemes ūdeņu plūsma ir uz Rīgas līci no Austrumkursas augstienes austrumdaļas (Aleksāns, 2013; Juškevičs, 2001). Nevar izslēgt iespēju, ka katrā pazemes ūdeņu ieguves vietā spiedienūdeņu plūsmas virziens var būt atkarīgs no ievērojama ūdens ieguves apjoma, veidojot lokālas spiediena izmaiņas ūdens nesējslāni.

Ūdens sastāvs horizonta kompleksam atbilst magnija – kalcija hidroģēnkarbonātu līdz kalcija sulfātu tipam (sausnas saturs 0.2 – 2.0 g/l) ar sulfātu jonu koncentrāciju līdz 50 – 1200 mg/l un raksturīgo paaugstināto dzelzs saturu (Levins u.c., 1998).

Zem lokālā Elejas sprostslāņa iegul augšdevona Pļaviņu – Amulas (D_{3pl-aml}) horizontu komplekss, kas ietver Pļaviņu (D_{3pl}), Salaspils (D_{3slp}), Daugavas (D_{3dg}), Ogres (D_{3og}), Katlešu (D_{3kt}), Stipinu (D_{3stp}) un Amulas (D_{3aml}) svītas. Kompleksa virsma izvietojas aptuveni 20 – 70 m dziļumā no zemes virsmas. Hidroģeoloģiskie apstākļi kompleksā ir daudzveidīgi, ko nosaka gan ģipšu klātbūtne Amulas un Salaspils svītās, gan labi apūdeņotu (Stipinu, Daugavas un Pļaviņu) nesējslāņu mija ar masīvām ūdeni necaurīdīgo nogulumiežu slāņkopām.

Zem Pļaviņu-Amulas pazemes ūdeņu horizontu kompleksa iegul Arukilas – Amatas (D_{2ar}-D_{3am}) pazemes ūdeņu horizontu komplekss, kas ietver Arukilas (D_{2ar}), Burtnieku (D_{2br}), Gaujas (D_{3gj}) un Amatas (D_{3am}) svītas ūdens nesējslāņus. Kompleksa virsma pētījumu teritorijā atrodas 120-210 m dziļumā. Ūdens kvalitāte Arukilas – Amatas horizontu kompleksā raksturojama ar augstu mineralizāciju un paaugstinātu sulfātu jonu saturu (līdz pat 670 mg/l). Gaujas ūdens nesējslānim pētāmajā teritorijā ir liela saimnieciskā nozīme. Nesējslāņa lielāko daļu veido labi caurlaidīgie smilšakmeņi ar augstu filtrācijas koeficientu, tādēļ tieši šo ūdens nesējslāni galvenokārt izmanto dzeramā ūdens ieguvei.

Potenciālās riska teritorijas centrālajā daļā – Jelgavas novada DR daļa un Dobeles novada A daļa novērtēta kā teritorija ar trūcīgiem, ierobežotiem resursiem. Dabiski izmantojamie resursi ir no 1 – 10 m³/dienā/km² (Levins, 1997). Savukārt 1998. gadā praktiski visā potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorijā izdalīta zona ar zemu dabisko ūdens kvalitāti, kas stiepjas no Lietuvas robežas līdz Rīgas jūras līcim, un zona ar intensīvu pazemes ūdeņu ieguvi, neatbilstošu dabīgiem resursiem (Segliņš u.c., 1998).

Nemot vērā, ka šajā intensīvi apsaimniekotajā teritorijā izplatīts samērā nevienmērīgs kvartāra nogulumu slānis, kas sastāv galvenokārt no smilšmāla morēnas un aleirītiskiem baseina nogulumiem, pazemes ūdeņu resursu aizsargātība šajā teritorijā dažādos laika posmos novērtēta ļoti neviennozīmīgi – kā teritorija ar augstu līdz zemu piesārņojuma risku (LVGMC, 2015), kā aizsargāta, relatīvi aizsargāta un vāji aizsargāta teritorija (Prols, u.c., 1997), un teritorija ar vidēju piesārņojuma risku (Levins, 1999).

1.4. Teritorijas zemes lietojuma veidi

Zemes lietojuma veidu noteikšanai tika izmantoti *Corine Land Cover* jaunākie, 2018.gada brīvpieejas dati. Lai atvieglotu turpmāku datu analīzi, pieejamie dati tika apvienoti piecās galvenajās grupās: urbanizētās teritorijas, lauksaimniecības teritorijas, meži un dabiskie zālāji, mitrāji (purvi) un ūdenstilpes (upes un ezeri) (The Copernicus Programme, 2018).

Pēc zemes lietojuma veida teritorija pieder pie lauksaimniecībā izmantotās platības (ar apzīmējuma kodu 211 attēlotas neapūdeņotas lauksaimniecības zemes (4.attēls), jo šīs platības klāj vairāk kā 60% no apskatāmās teritorijas un aptuveni 80% no potenciālā riska pazemes

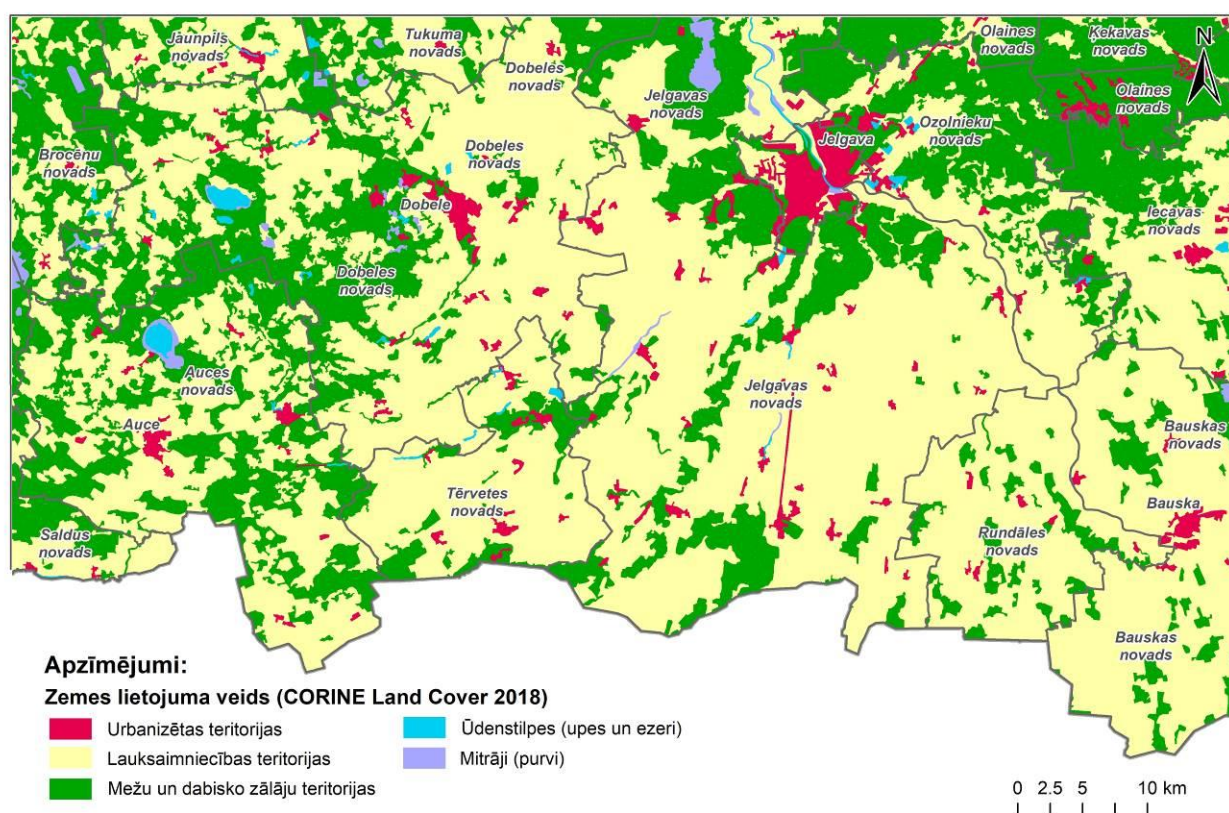
ūdensobjekta teritorijas. Kopumā visā teritorijā mazāk izplatītas ir mežu platības – aptuveni 32%, savukārt pavisam nelielu daļu aizņem urbanizētā teritorija, kā arī ūdenstilpes un mitrāji (3.tabula).

Apskatāmā teritorija ir relatīvi labi pārstāvēta ar lauksaimniecības zemēm, kas aizņem 80.07% no tās. No lauksaimniecības zemēm, it īpaši pastiprināti mēslotām aramzemēm, gruntsūdeņi var tik piesārņoti ar nitrātiem un mazākos apjomos - arī ar pesticīdiem un augu aizsardzības līdzekļiem. Ņemot vērā to, ka Lielupes upju sateces baseina teritorija ir pakļauta būtiskai lauksaimnieciskās darbības slodzei, lielākā daļa no pārskatā apskatāmās teritorijas ietilpst Latvijas nitrātjūtīgo teritoriju zonā (skat. 1.attēls) (LVĢMC, 2015).

3.tabula

Zemes lietojuma veidi apskatāmajā teritorijā
(LVĢMC, 2019 pēc The Copernicus Programme, 2018)

| Zemes lietojuma veida grupa un apzīmējuma kods | Visa apskatāmā teritorija | |
|--|----------------------------|-----------------------------------|
| | Platība (km ²) | Attiecība no kopējās platības (%) |
| Urbanizētā teritorija | 145.60 | 3.33 |
| Lauksaimniecības teritorijas | 2769.72 | 63.38 |
| Meži un dabiskie zālāji | 1397.62 | 31.98 |
| Mitrāji (purvi) | 26.20 | 0.60 |
| Ūdenstilpes (upes un ezeri) | 30.62 | 0.70 |



4.attēls. Zemes lietojuma veidi apskatāmajā teritorijā
(LVĢMC, 2019 pēc The Copernicus Programme, 2018)

2.5. Natura 2000 teritorijas

Lai noteiktu Latvijas – Lietuvas pārrobežas reģionā esošās Natura 2000 teritorijas, tika veikta informācijas apkopošana no Dabas aizsardzības pārvaldes dabas datu pārvaldes sistēmas OZOLS (Dabas aizsardzības pārvalde, bez dat.). Apkopojot datus tika noskaidrots, ka iepriekš minētajā teritorijā kopumā atrodas 28 Natura 2000 teritorijas (4.tabula; 5.attēls).

4.tabula

Natura 2000 teritoriju izplatība Latvijas - Lietuvas pārrobežā
(LVĢMC, 2019 pēc OZOLS, bez dat.)

| Nr.p.k. | Natura 2000 teritorija | Kopējā platība (ha) |
|---------|--|---------------------|
| 1 | Dabas liegums “Zebrus un Svētes ezers” ** | 906 |
| 2 | Dabas liegums “Lielupes palienes pļavas” * | 352 |
| 3 | Dabas liegums “Svētes ieleja” * | 46 |
| 4 | Dabas liegums “Skujaines un Svētaines ieleja” * | 130 |
| 5 | Dabas liegums “Ukru gārša” * | 1115 |
| 6 | Dabas liegums “Viķu purvs” | 876 |
| 7 | Dabas parks “Tērvete” * | 1374 |
| 8 | Mikroliegums “Ozoldārzs” | 18.8 |
| 9 | Dabas piemineklis “Mežotnes “Vanadziņu” dendroloģiskie stādījumi” ** | 1.89 |
| 10 | Dabas piemineklis “Lielbērsteles parks” * | 4.1 |
| 11 | Dabas parks “Bauska” ** | 1079 |
| 12 | Dabas piemineklis “Lielplatonas muižas liepu aleja” * | 1.54 |
| 13 | Dabas parks “Elejas ozolu aleja” ** | 2.05 |
| 14 | Dabas parks “Vilce” * | 144 |
| 15 | Dabas piemineklis “Blankenfeldes muižas aleja” * | 4.06 |
| 16 | Dabas liegums “Garākalna smilšu krupja atradne” | 30 |
| 17 | Dabas piemineklis “Vecauces aleja” | 5.95 |
| 18 | Dabas piemineklis “Stūru parks” | 5.2 |
| 19 | Dabas liegums “Zvārde” | 3072 |
| 20 | Dabas liegums “Riesta-Džūkstenes purvs” | 347 |
| 21 | Dabas piemineklis “Līvberzes liekņa” | 144 |
| 22 | Dabas liegums “Kaigu purvs” | 583 |
| 23 | Dabas parks “Svētes paliene” | 931 |
| 24 | Dabas liegums “Lāču purvs” | 206 |
| 25 | Dabas piemineklis “Iecavas alejas” | 1.06 |
| 26 | Dabas piemineklis “Mūsas šosejmalas bērzu aleja” | 1.33 |
| 27 | Dabas piemineklis “Pamūšas parks” | 5.5 |
| 28 | Dabas liegums “Īslīce” | 2.0 |

Lai identificētu no pazemes ūdeņiem atkarīgas sauszemes ekosistēmas Latvijas teritorijā, šobrīd projekta Est-Lat62 “No pazemes ūdeņiem atkarīgu ekosistēmu vienota apsaimniekošana pārrobežu Gaujas-Koivas upju baseina apgabalā” (saīsināti – GroundEco) ietvaros noris darbs pie vienotas metodikas izstrādes no pazemes ūdeņiem atkarīgu virszemes ekosistēmu identificēšanai un novērtēšanai. Projekta ietvaros līdz šim ir nolemts, ka no pazemes ūdeņiem atkarīgas sauszemes ekosistēmas tiks identificētas tikai Natura 2000 teritoriju ietvaros un kā no pazemes ūdeņiem atkarīgie biotopi (ekosistēmas) ir atzīti (iekavās norādīts Eiropas Savienības aizsargājamā biotopa kods) (Priede et al., 2019):

- Mitras starpkāpu ieplakas (2190);
- Minerālvielām bagāti avoti un avotu purvi (7160);
- Avoti, kas izgulsnē avotkaļķi (7220*);
- Kaļķaini zāļu purvi (7230);
- Staignāju meži (9080).

Apskatāmajā teritorijā ietilpst dabas liegums “Skujaines un Svētaines ieleja”, kura ietvaros konstatēti trīs Eiropas nozīmes īpaši aizsargājami biotopi, kuri ir no pazemes ūdeņiem atkarīga sauszemes ekosistēma. Minerālvielām bagāti avoti un avotu purvi (7160; aizņem 0.1 ha no teritorijas) sastopami atsevišķās vietās Skujaines ielejā, parasti mežos. Avoti, kuri izgulsnē avotkaļķus (7220; aizņem 2 ha no teritorijas) ir teritorijai ļoti raksturīgs biotops, sevišķi Skujaines labā krasta nogāzē, kur avoti izplūst plašā teritorijā. Kaļķaini zāļu purvi (7230; aizņem 0.1 ha no teritorijas) veido kompleksu ar avoksnāju biotopu (Avoti, kuri izgulsnē avotkaļķus - 7220), kas izplatīts vienā konkrētā dabas lieguma teritorijā (Latvijas dabas fonds, 2011).

Dabas liegumā “Ukru gārša” konstatēts viens Eiropas Savienības nozīmes īpaši aizsargājams biotops - staignāju meži (9080), kas ir no pazemes ūdeņiem atkarīga sauszemes ekosistēma. Biotopa staignāju meži (9080) aizņem 8.6 ha jeb 0.7% no dabas lieguma teritorijas. Biotopu melnalkšņu staignāju (9080) vietām nosusinājuši meliorācijas grāvji un labā stāvoklī atrodas puse no šī biotopa, pārējie (3.6 ha) atbilst šī biotopa 3.variantam (degradēti staignāji - 9080_3) (Latvijas dabas fonds, 2016).

Dabas liegumā “Vīķu purvs” konstatēts viens Eiropas Savienības nozīmes īpaši aizsargājams biotops, kas ir no pazemes ūdeņiem atkarīga sauszemes ekosistēma: staignāju meži jeb melnalkšņu staignāji (9080), kas aizņem nelielu platību (18.5 ha jeb 2.1 %) no teritorijas (BO SIA “Latvijas ezeri”, 2004).

Dabas parkā “Tērvete” konstatēti divi Eiropas Savienības nozīmes īpaši aizsargājami biotopi, kuri ir no pazemes ūdeņiem atkarīga sauszemes ekosistēma - staignāju meži jeb melnalkšņu staignāji (9080; aizņem 0.3 ha jeb 0.02 % no teritorijas ar raksturīgu mozaīkveida veģetāciju un ciņveida struktūru, kas aug avotu iztekas vietā) un minerālvielām bagāti avoti un avotu purvi (7160; aizņem 36.3 ha jeb 2.7 % no teritorijas) (Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2009).

Dabas liegumā “Garākalna smilšu krupja atradne” konstatēts viens Eiropas nozīmes īpaši aizsargājams biotops mitras starpkāpu ieplakas (2190), kas ir no pazemes ūdeņiem atkarīga sauszemes ekosistēma (SIA “Estonian, Latvian & Lithuanian Environment”, 2007).

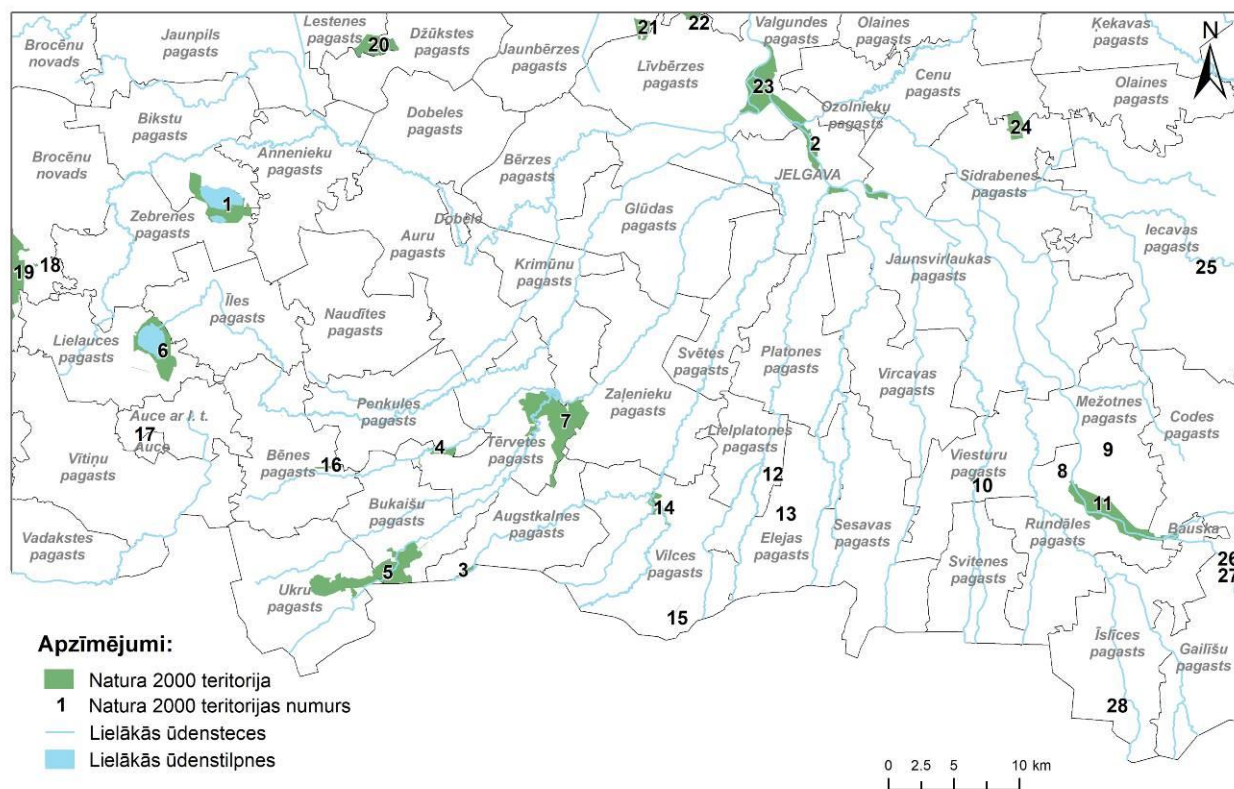
Nenozīmīgu daļu no apskatāmās teritorijas aizņem dabas liegums “Zvārde”, kur konstatēti trīs Eiropas nozīmes īpaši aizsargājami biotopi, kuri ir no pazemes ūdeņiem atkarīga sauszemes ekosistēma: staignāju meži (9080), minerālvielām bagāti avoti un avoksnāji (7160) un kaļķaini zāļu purvi (7230).

Pārējām Natura 2000 teritorijām nav izstrādāti dabas aizsardzības plāni, līdz ar to nav iespējams konstatēt vai šajās teritorijās atrodas biotopi, kuri ir no pazemes ūdeņiem atkarīga sauszemes ekosistēma.

Apskatāmajā teritorijā Eiropas Savienības nozīmes īpaši aizsargājamo biotopu grupas - mitras starpkāpu ieplakas (2190), avoti, kuri izgulsnē avotkaļķus (7220), minerālvielām bagāti avoti un avoksnāji (7160), kaļķaini zāļu purvi (7230) un staignāju meži (9080) - aizņem salīdzinoši mazu teritoriju no kopējās pazemes ūdensobjekta platības.

Vairākās Natura 2000 teritorijās atrodas Eiropas nozīmes īpaši aizsargājami biotopi, kuru pastāvēšana ir atkarīga no pārmitrām vietām, pārpurvotām sauszemes teritorijām, reljefa pazeminājumiem ar pastāvīgu pazemes ūdeņu pieplūdi, ko var uzskatīt, par vienu no svarīgākajiem priekšnoteikumiem, lai biotopi un ekosistēma saglabātu labu kvalitāti. Arī no

ķīmiskā stāvokļa viedokļa apskatāmā teritorija nav spējīga tiešā veidā ietekmēt minēto no pazemes ūdeņiem atkarīgo sauszemes ekosistēmu stāvokli, jo potenciālā piesārņojuma pārnese virziens vērsts Jelgavas un tālāk Rīgas jūras līča virzienā.



5.attēls. Natura 2000 teritoriju izplatība apskatāmajā teritorijā
(LVĢMC, 2019 pēc OZOLS, bez dat.)

3. PAZEMES ŪDEŅU KVALITĀTE

Kā potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorija ir noteikta Latvijas-Lietuvas pārrobežas zona (Jelgavas novada D daļa, Dobeles novada A daļa, Tērvetes novads, Rundāles novads, Bauskas novada R daļa). Pateicoties intensīvai lauksaimniecības darbībai un apjomīgai augsnes bagātināšanai, tika novērtēts, ka pētījumu teritorijā pastāv pazemes ūdeņu piesārņojuma risks ar augšupejošu tendenci (Ģeoplus, 2007). Pazemes ūdeņu kvalitātes kontekstā lielāka uzmanība tiek pievērsta Famenas ūdens horizontu kompleksam (D_{3fm}) pazemes ūdeņu kvalitātei, kas apskatīta šajā nodaļā, kā arī kvartāra seklo gruntsūdeņu kvalitāte degvielas uzpildes stacijās un naftas bāzēs, tāpat dati no Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistra. Papildus novērtēta arī zemāk iegulošo Pļaviņu-Amulas ($D_{3pl-aml}$) un Arukilas-Amatas ($D_{2ar-D_{3am}}$) pazemes ūdeņu kompleksa kvalitāte.

3.1. Pazemes ūdeņu kvalitāte apskatāmajā teritorijā

Pazemes ūdeņu kvalitātes novērtējuma veikšanai no VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” (turpmāk - LVĢMC) rīcībā esošās datu bāzes “URBUMI” iegūti dati pētījumu teritorijā par laika periodu no 1955. - 2018.gadam. Datu kopa atlasīta no dubultiem ierakstiem un tamponēto urbumu pēdējiem analīžu rezultātiem. Tāpat datu kopa atlasīta no mērījumiem, kuros konstatēts nepilnīgs pamatjonu apjoms (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-), kā arī tādiem mērījumiem, kuru jonu bilances aprēķinos iegūtās vērtības lielākas par $\pm 10\%$. Atlikušajiem, analīzei derīgajiem paraugiem tika veikta mediānās vērtības aprēķināšana (5.tabula).

5.tabula

Latvijas-Lietuvas pārrobežas teritorijas pazemes ūdeņu ķīmiskais raksturojums (LVĢMC, 2019)

| Parametrs | Kvartāra ūdens horizonta komplekss (N=15) | Famenas ūdens horizontu komplekss* (N = 444) | Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu komplekss (N=82) | Arukilas-Amatas ūdens horizontu komplekss (N=449) |
|---------------------------|---|--|---|---|
| Ca^{2+} (mg/l) | 74.7 | 82.0 | 128.8 | 85.2 |
| Mg^{2+} (mg/l) | 23.6 | 30.6 | 50.3 | 42.6 |
| Na^+ (mg/l) | 6.0 | 15.0 | 25.85 | 42.8 |
| K^+ (mg/l) | 1.4 | 5.95 | 10.7 | 9.4 |
| HCO_3^- (mg/l) | 310.0 | 381.0 | 292.0 | 280.6 |
| Cl^- (mg/l) | 5.3 | 8.0 | 15.5 | 26.6 |
| SO_4^{2-} (mg/l) | 26.2 | 19.7 | 301.8 | 238.5 |
| Galveno jonu summa (mg/l) | 483.5 | 844 | 1235.7 | 734.2 |
| Fe_{kop} (mg/l) | 0.09 | 0.9 | 0.43 | 0.5 |
| NH_4^+ (mg/l) | 0.06 | 0.21 | 0.18 | 0.12 |
| NO_2^- (mg/l) | 0.004 | 0.033 | 0.004 | 0.004 |
| NO_3^- (mg/l) | 3.19 | 0.01 | 0.13 | 0.045 |
| Mineralizācija (mg/l) | 376.0 | 380.0 | 776.0 | 625 |
| pH | 7.62 | 7.5 | 7.4 | 7.6 |
| Mn (mg/l) | 0.048 | 0.029 | 0.013 | 0.025 |
| N – urbumu skaits | | | | |

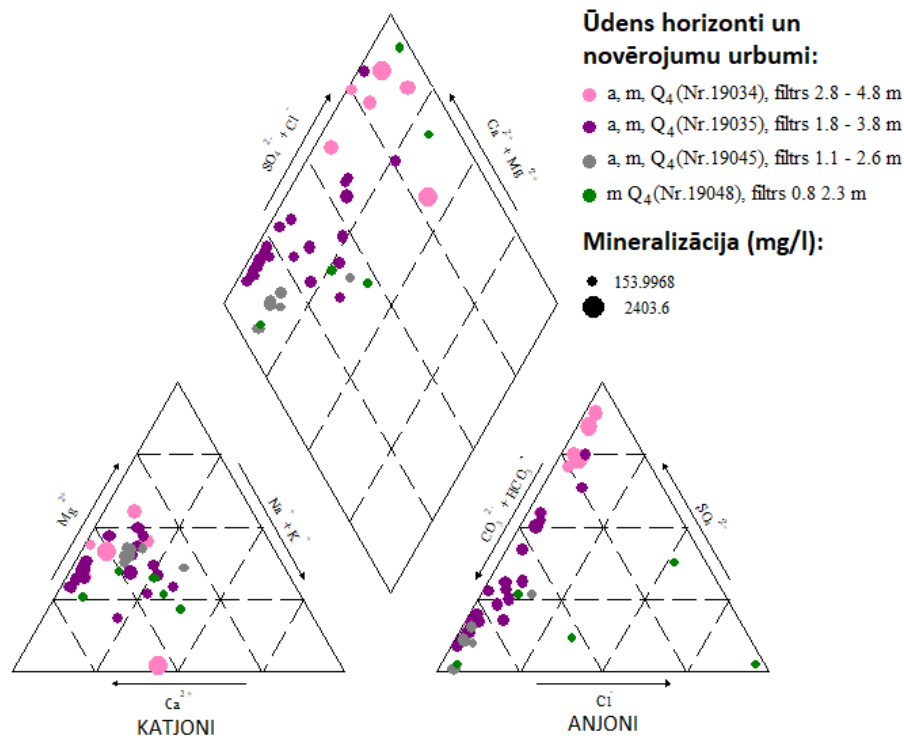
*Pirmskvartāra Elejas (D_{3el}) - Ketleru (D_{3ktl}) ūdens nesējslāņi, kurus pārstāv apvienoto ūdens nesējslāņu urbumi.

Iegūtās parametru mediānās vērtības (5.tabula) salīdzinot ar *Latvijas pazemes ūdeņu ģeoķīmisko klasifikāciju* (Retike et al., 2016b), kas veikta balstoties uz daudzfaktoru statistisko analīzi un kuras rezultātā, balstoties uz galveno jonu koncentrācijām, pazemes ūdeņi tika sadalīti 8 grupās. Apskatāmajā teritorijā pazemes ūdeņi ir pieskaitāmi C2 un C7 grupām, kur pazemes ūdeņi ir ar mērenu mineralizāciju, kas veidojas, dabiskos apstākļos infiltrācijas ūdenī šķīstot karbonātu minerāliem - kalcītam un dolomītam. Pazemes ūdeņi pieder pie tipiskiem kalcija - magnija hidroģēnkarbonāta (Ca-Mg-HCO₃) pazemes ūdeņiem, kas raksturīgi smilšainiem kvartāra vai no smilšakmeņiem un dolomītiem sastāvošiem augšējā un vidējā devona ūdens nesējslāņiem. C2 grupa atšķiras no C7 grupas ar lielāku paraugu ņemšanas dziļumu un proporcionāli augstākām Na⁺ un K⁺ jonu koncentrācijām (5.tabula; Retike et al., 2016b).

Turpmāk apskatīta datu rinda laika posmā no 2007. līdz 2018. gadam, pastiprinātu uzmanību pievēršot slāpekļa savienojumu un augu aizsardzības līdzekļu (pesticīdu) pārsniegumiem, kas apskatāmā teritorijā atspoguļo lauksaimniecības slodzes ietekmi uz pazemes ūdeņiem un kalpo kā antropogēnas slodzes indikatori iepriekš minētāja teritorijā. Tā kā pazemes ūdeņu piesārņojums ar slāpekļa savienojumiem un augu aizsardzības līdzekļiem (pesticīdiem) līdz 2007. gadam tika konstatēts Kvartāra (Q) un Famenas (D_{3fm}) ūdens horizontu kompleksā (Ģeoplus, 2007), turpmāk šie horizontu kompleksi apskatīti detalizētāk.

Apkopoti dati liecina, ka pašlaik nav pieejams pietiekamais datu apjoms par ***kvartāra nogulumu (Q) ūdens horizonta kompleksa*** ķīmisko stāvokli, kas ļautu pilnvērtīgi novērtēt lauksaimniecības slodzes ietekmi uz iepriekšminēto horizontu kompleksu. Apskatāmajā teritorijā ūdens paraugi no kvartāra ūdens horizonta kompleksa ņemti tikai dažos atsevišķos ūdens ieguves urbumos un esošajās pazemes ūdeņu monitoringa stacijās „Lielupe”, „Zebrene”, „Lielaucē” un Zebrus ezera avotā (1.attēls un 1.tabula). Jāatzīmē, ka iepriekš minētās stacijas atrodas ārpus 2007. gadā noteiktās potenciāla riska pazemes ūdensobjekta teritorijās, kur tika atzīmēta lielākā lauksaimniecības slodze un konstatēts lauksaimniecības piesārņojums gan gruntsūdeņu, gan pirmskvartāra ūdens horizontos.

No iepriekš minētajām stacijām ķīmisko rādītāju, pesticīdu vai citu piesārņojošo vielu pārsniegumi konstatēti monitoringa stacijā „Lielupe”, kur gruntsūdeņu urbumos ir atzīmētas pazemes ūdeņu kvalitātes izmaiņas. Kvartāra (Q) jeb gruntsūdeņu tips novērojumu stacijā „Lielupe” mainās no Latvijai tipiskiem kalcija-magnija hidroģēnkarbonātu līdz pat kalcija-sulfātu tipa pazemes ūdeņiem (6.attēls). Augstāks sulfātjonu saturs novērojams urbumiem ar dziļāku filtra intervālu un vietās, kur augstāk izplatīti kūdras nogulumi. Ilgtermiņa regulāri kvalitātes novērojumi tiek veikti tikai urbumā Nr.19035, kas uzrāda stabilu tendenci samazināties sulfātjonu saturam no ~500 mg/l urbuma ierīkošanas laikā 1973.gadā līdz 59 – 89 mg/l 2018.gadā. Laika posmā no 1983. gada sulfātjonu saturs urbumā ir zem dzeramā ūdens kvalitātes robežvērtības 250 mg/l (MK noteikumi Nr.671). Hlorīdjonu saturs urbumā Nr.19035 dzeramā ūdens kvalitātes robežvērtību 250 mg/l (MK noteikumi Nr.671) visā novērojumu periodā nepārsniedz. Monitoringa urbumos Nr.19035, Nr.19045 un Nr.19047 2018.gadā konstatēts paaugstināts mangāna saturs (0.15-0.54 mg/l), kas pārsniedz 12.03.2002. MK not. Nr.118 9.pielikuma noteikto robežvērtību (0.05 mg/l) pazemes ūdeņos, tomēr jāatzīmē, ka paaugstinātas mangāna koncentrācijas pazemes ūdeņos var rasties dabisku ģeoķīmisku procesu rezultātā un tas var neliecināt par piesārņojuma esamību.



6.attēls. Ilggadīgo ūdens tipu izmaiņas novērojuma stacijas “Lielupe” gruntsūdeņos (LVĢMC, 2019)

Monitoringa stacijas „Lielupe” gruntsūdeņu urbumā Nr.19045 atsevišķos paraugos ir konstatēti arī amonija (0.5-2.0 mg/l) un nitrītu (0.53-2.0 mg/l) pārsniegumi, kas, visticamāk, ir saistīts ar lauksaimniecības piesārņojumu, jo urbums atrodas aktīvas lauksaimniecības teritorijā. Pašlaik nav iespējams noteikt šo rādītāju izmaiņas tendenci, tāpēc turpmāk nepieciešams nodrošināt nepārtrauktu monitoringu urbumā Nr.19045.

Zebrus ezera avotā konstatēts bentazona pārsniegums (0.24 µg/l - 2016.g.), kas pārsniedz 12.03.2002. MK not. Nr.118 9.pielikuma noteikto robežvērtību (0.1 µg/l) pazemes ūdeņos, jaunākos analīžu rezultātos pārsniegumi nav konstatēti. Pārējās monitoringa stacijās ķīmisko rādītāju un pesticīdu pārsniegumi nav konstatēti.

1.tabula.

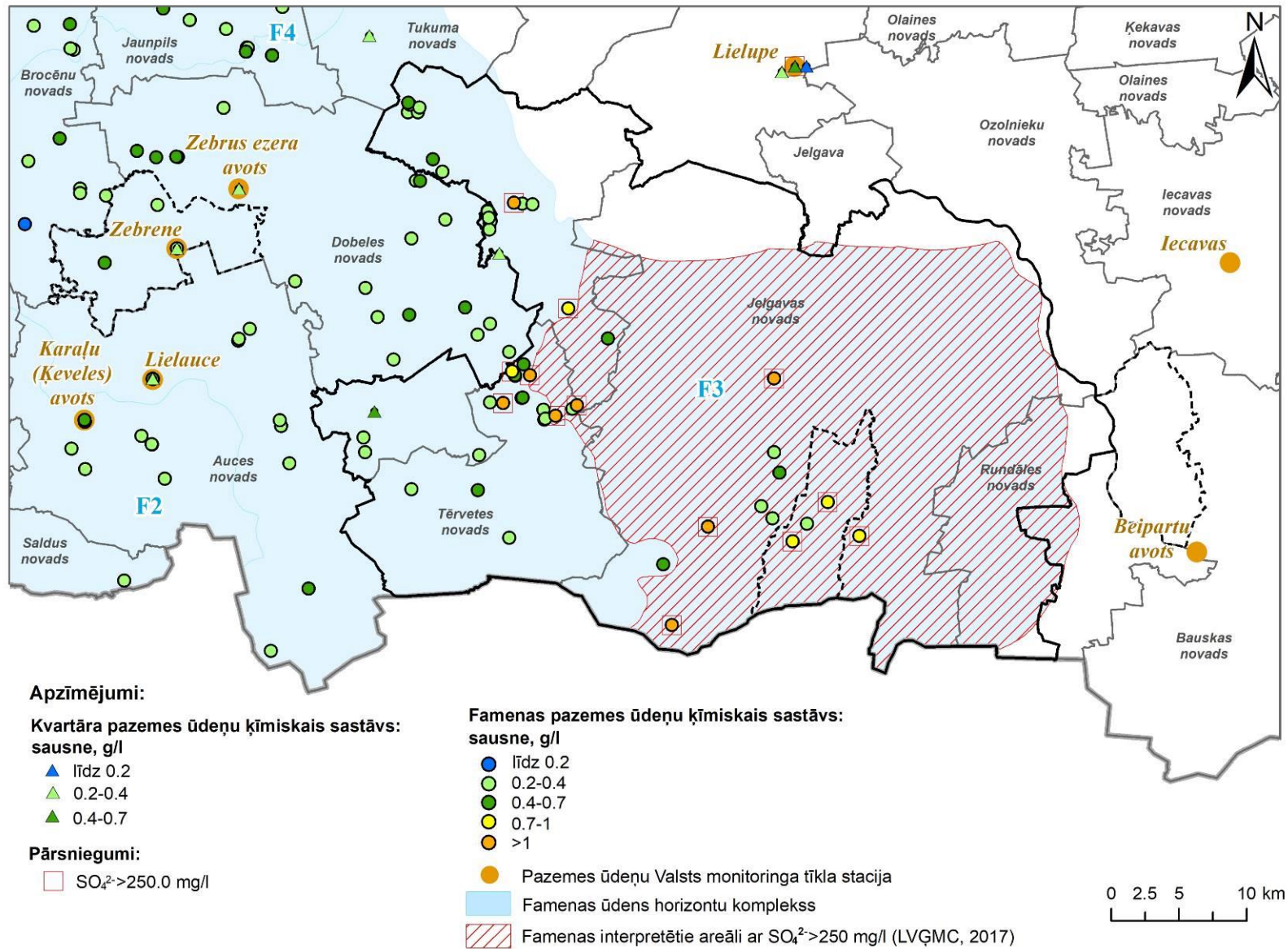
Ūdens horizontu kompleksu ķīmiskā kvalitāte pazemes ūdeņu ieguves urbumos no 2007. līdz 2018.gadam (LVĢMC, 2019)

| Parametrs | Paraugu skaits | Vidējā vērtība | Mediāna vērtība | Maksimālā vērtība | Mīnīmālā vērtība | 12.03.2002. MK not. Nr.118 robežvērtība |
|---|----------------|----------------|-----------------|-------------------|------------------|---|
| Kvartāra ūdens horizontu komplekss | | | | | | |
| Ca ²⁺ (mg/l) | 57 | 85.0 | 93.6 | 193 | 17.8 | |
| Mg ²⁺ (mg/l) | 57 | 26.7 | 30.5 | 49 | 7.3 | |
| Na ⁺ (mg/l) | 57 | 7.5 | 7.1 | 57.8 | 2.4 | 200 |
| K ⁺ (mg/l) | 57 | 5.5 | 2.9 | 41 | 0.5 | |
| HCO ₃ ⁻ (mg/l) | 57 | 359.7 | 394 | 770 | 90 | |
| Cl ⁻ (mg/l) | 57 | 7.6 | 6.4 | 55.7 | 0.9 | 250 |
| SO ₄ ²⁻ (mg/l) | 57 | 38.2 | 34.0 | 403.4 | 0.9 | 250 |
| Galveno jonu summa (mg/l) | 57 | 530.2 | 578.9 | 1023.8 | 133.8 | |
| Fe _{kop} (mg/l) | 57 | 1.61 | 2.7 | 7.1 | 0.02 | 0.2 |

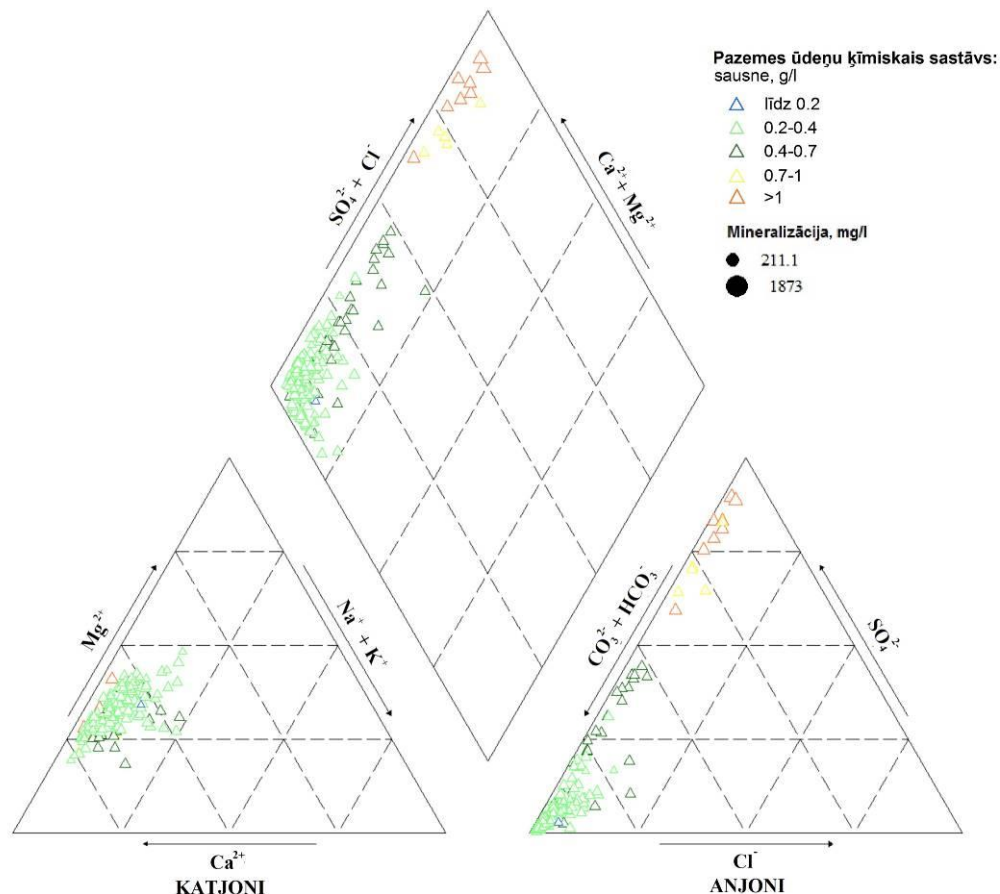
| Parametrs | Paraugu skaits | Vidējā vērtība | Mediāna vērtība | Maksimālā vērtība | Minimālā vērtība | 12.03.2002. MK not. Nr.118 robežvērtība |
|---|----------------|----------------|-----------------|-------------------|------------------|---|
| NH₄⁺ (mg/l) | 57 | 0.17 | 0.14 | 2.0 | 0.005 | 0.5 |
| NO₂⁻ (mg/l) | 55 | 0.15 | 0.0004 | 2.0 | 0.001 | 0.5 |
| NO₃⁻ (mg/l) | 52 | 3.52 | 0.09 | 30 | 0.003 | 50 |
| Mineralizācija (mg/l) | 57 | 350.3 | 376.4 | 771.8 | 88.8 | |
| pH | 53 | 7.4 | 7.3 | 8.1 | 6.84 | ≥6.5 un ≤9.5 |
| Mn (mg/l) | 27 | 0.17 | 0.23 | 0.62 | 0.0002 | 0.05 |
| Kopējais slāpeklis | 43 | 1.6 | 0.7 | 10.3 | 0.2 | 3-50* |
| Famenas ūdens horizontu komplekss | | | | | | |
| Ca²⁺ (mg/l) | 197 | 97.7 | 90 | 373 | 31 | |
| Mg²⁺ (mg/l) | 197 | 32.0 | 29.9 | 101 | 12 | |
| Na⁺ (mg/l) | 197 | 10.9 | 10 | 51 | 3 | 200 |
| K⁺ (mg/l) | 197 | 5.4 | 4.8 | 18.8 | 1.5 | |
| HCO₃⁻ (mg/l) | 197 | 373.9 | 382 | 610 | 117 | |
| Cl⁻ (mg/l) | 197 | 9.1 | 6.9 | 68.9 | 2 | 250 |
| SO₄²⁻ (mg/l) | 197 | 75.3 | 20.3 | 1198 | 2.15 | 250 |
| Fe_{kop} (mg/l) | 197 | 1.3 | 1.1 | 5.44 | 0.05 | 0.2 |
| NH₄⁺ (mg/l) | 174 | 0.3 | 0.2 | 12.9 | 0.005 | 0.5 |
| NO₂⁻ (mg/l) | 173 | 0.01 | 0.003 | 0.07 | 0.0004 | 0.5 |
| NO₃⁻ (mg/l) | 170 | 1.5 | 0.09 | 16.4 | 0.001 | 50 |
| Mineralizācija (mg/l) | 44 | 396.6 | 384.5 | 1120 | 149 | |
| pH | 193 | 7.4 | 7.4 | 8.4 | 6.7 | ≥6.5 un ≤9.5 |
| Mn (mg/l) | 168 | 0.03 | 0.027 | 0.15 | 0.005 | 0.05 |
| Kopējais slāpeklis | 46 | 1.5 | 0.4 | 5.8 | 0.06 | 3-50* |

Piezīme: * Robežvērtības pēc 2002.gada 12.marta MK noteikumu Nr.118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" 10.pielikuma.

** 12.03.2002. MK not. Nr.118 10.pielikuma robežvērtības pazemes ūdeņu stāvokļa novērtēšanai un prasības pazemes ūdeņu attīrīšanai piesārņotajās vietās.



7.attēls. Kvartāra un Famenas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdeņu kvalitātes raksturojums (LVĢMC, 2019)



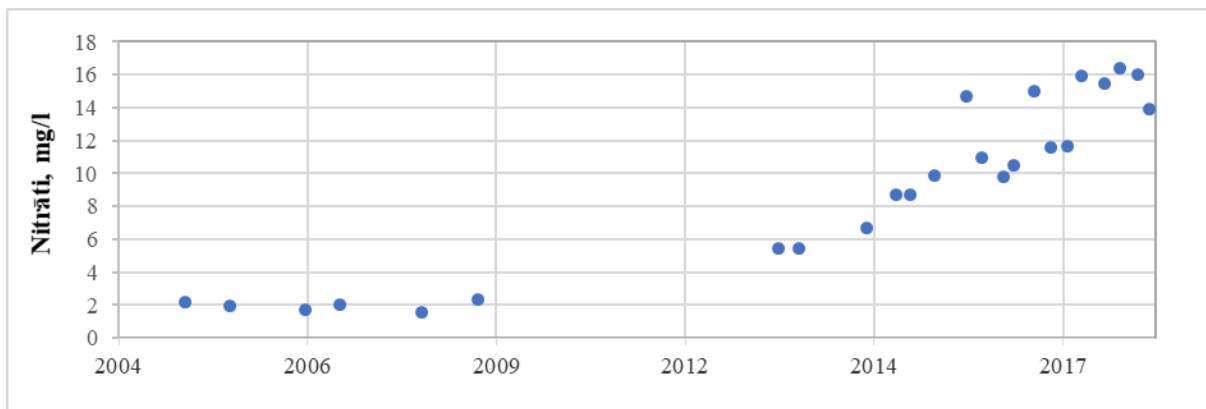
8.attēls. Famenas ūdens horizontu kompleksa monitoringa un ūdens ieguves urbumu kvalitātes paraugu novietojums Paipera diagrammā laika periodā no 2000.gada līdz 2018.gadam (LVGMC, 2019)

Apkopotie rezultāti par *Famenas (D_{3fm}) ūdens horizontu kompleksu* liecina, ka apskatāmā teritorijās rietumu daļā ūdens horizonta kompleksa ūdeņi pēc to tipa galvenokārt klasificējami kā hidroģēnkarbonāta tipa ūdeņi ar mineralizāciju līdz 0.7 g/l un paaugstināto dzelzs saturu. Bet teritorijas austrumu daļā Famenas ūdens horizontu kompleksā galvenokārt sastopami sulfātu tipa ūdeņi ar mineralizāciju līdz 0.7 – 1.0 g/l (atsevišķos gadījumos mineralizācija pieaug līdz 1.2 g/l), paaugstinātu dzelzs saturu un sulfātu saturu virs 250 mg/l (skatīt 7. un 8.attēlu). Paaugstinātas sulfātu koncentrācijas galvenokārt saistīti ar vietas ģeoloģiskajiem un ģeokīmiskajiem apstākļiem. Tomēr, nav izslēdzams, ka paaugstinātā koncentrācija var būt saistīta arī ar konkrētā urbuma konstrukcijas īpatnībām – sliktu tehnisko stāvokli, bojātu hidroizolāciju. Kā rezultātā, paaugstinātu sulfātjonu koncentrāciju iemesls var būt lauksaimniecība – zemju mēslošana, apstrāde ar ķīmiskajiem līdzekļiem.

11.attēlā vizuāli attēlots Famena ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdeņu piesārņojošo vielu (nitrāti un amoniji) koncentrācijas sadalījums. Pēc tā tika secināts, ka apskatāmās teritorijas centrālajā daļā, kur tika atzīmēta lielāka lauksaimniecības slodze, atsevišķos ūdens ieguves urbumos ir novērotas paaugstinātas amonija (2-5 mg/l) satura koncentrācijas, vienā urbumā amonija koncentrācija pieaug pat līdz 12.9 mg/l. Nevienā no ūdens paraugiem netika fiksēta nitrātu un nitrātu koncentrācijas pārsniegumi, tomēr jāatzīmē, ka lielāka nitrātu (16.4 mg/l) koncentrācija konstatēta vienā valsts monitoringa stacijā – Karaļu (Ķeveles) avotā (P₂).

Karaļu (Ķeveles) avotā pēdējos 14 gados novērota nitrātu koncentrācijas palielināšanās – laika periodā no 2004. līdz 2018. gadam koncentrācija pieaugusi no 1.94 līdz 16.4 mg/l, pašlaik koncentrācija paliek nemainīga (9.attēls). Nitrātu koncentrācijas pieaugums

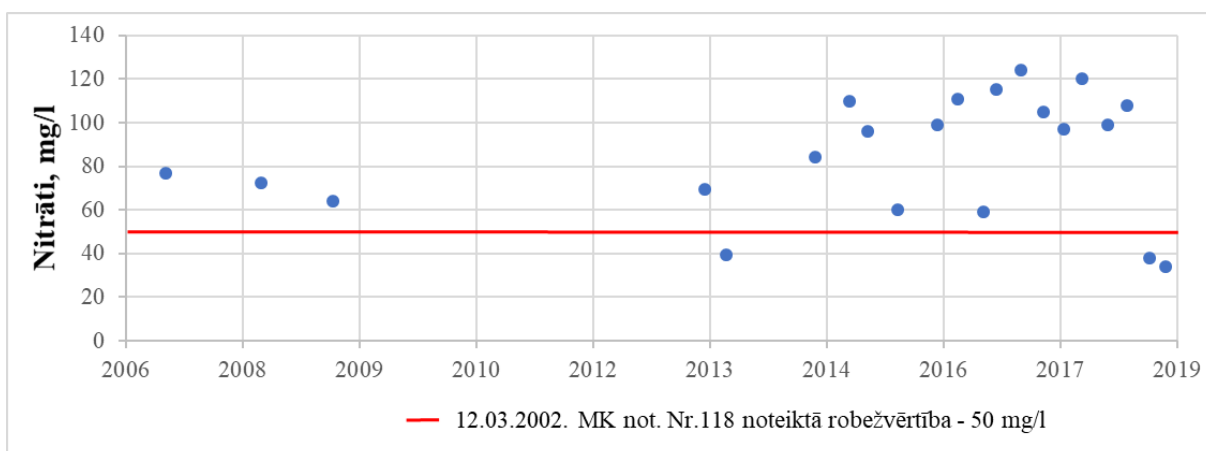
skaidrojams ar intensīvo lauksaimniecību tiešā avota tuvumā (LVĢMC, 2019). Karaļu (Ķeveles) avotā konstatēti arī bentazona pārsniegumi (0.24 µg/l – 2016.g.), kas pārsniedz 12.03.2002. MK not. Nr.118 9.pielikuma noteikto robežvērtību (0.1 µg/l) pazemes ūdeņos. Pārējo noteikto pesticīdu koncentrācijas nepārsniedz pieļaujamo daudzumu, tomēr 2,4-dihlorfenoksietikskābes (2 µg/l), dimetoāta (0.15 µg/l) un MCPA (0.15 – 0.19 µg/l) koncentrāciju vērtības ir zem QL (kvantitatīvā noteikšanas robeža) robežlieluma, kas nav vērtā ņemama, jo QL noteiktā vērtība ir lielāka par MK not. Nr.118 noteikto robežvērtību 0.1 µg/l.



9.attēls. Nitrātu vērtības Karaļu (Ķeveles) avotā laika periodā no 2004. līdz 2018.gadam (LVĢMC, 2019)

Apkopotie dati par laika periodu no 2007. līdz 2018. gadam apstiprina, ka *Plaviņu-Amulas (D3pl-aml) ūdens horizontu kompleksā* galvenokārt sastopami sulfāta-kalcija tipa ūdeņi ar mineralizāciju līdz 1-3 g/l, paaugstināto sulfātu saturu līdz 1900 mg/l, kā arī dzelzs saturu – 0.21-3.8 mg/l. Šo rādītāju koncentrācijas pazemes ūdeņos galvenokārt ietekmē dabiskie faktori – vietas ģeoloģiskie un ģeoķīmiskie apstākļi, tāpēc apskatāmajā teritorijā šos pazemes ūdeņus reti izmanto dzeramā ūdens iegūšanai (dabiski paaugstināta sulfātu jonu koncentrācija) (skatīt 2.pielikumu).

Jāņem vērā, ka paaugstinātas amonija (0.6-3.7 mg/l) un nitrātu (34-120 mg/l) koncentrācijas ir konstatētas divās esošajās pazemes ūdeņu monitoringa stacijās („Lielupe” un Iecavas avots), kas ietilpst apskatāmā teritorijas austrumu daļā un raksturo Plaviņu-Amulas ūdens horizonta kompleksu (10.attēls), atsevišķos ūdens ieguves urbumos amonija saturs pamatā nepārsniedz 0.5 mg/l un nitrātu saturs sasniedz tikai 5 mg/l.



10.attēls. Nitrātu vērtības Iecavas avotā laika periodā no 2007. līdz 2018.gadam (LVĢMC, 2019)

Iecavas avotā nitrātu koncentrācija ir sezonāli mainīga un augstās vērtības varētu būt saistāmas ar nitrātiem bagātu virszemes ūdeņu pieteci daudzūdens periodā, jo Iecavas avots atrodas agrākās intensīvas lauksaimniecības teritorijā, kurā jau iepriekš konstatēts vēsturiskais piesārņojums (LVGMC, 2019). Jāatzīmē, ka avotā 2018. gadā konstatēts arī bentazona pārsniegums (0.21 µg/l), kas pārsniedz 12.03.2002. MK not. Nr.118 9.pielikuma noteikto robežvērtību (0.1 µg/l) pazemes ūdeņos.

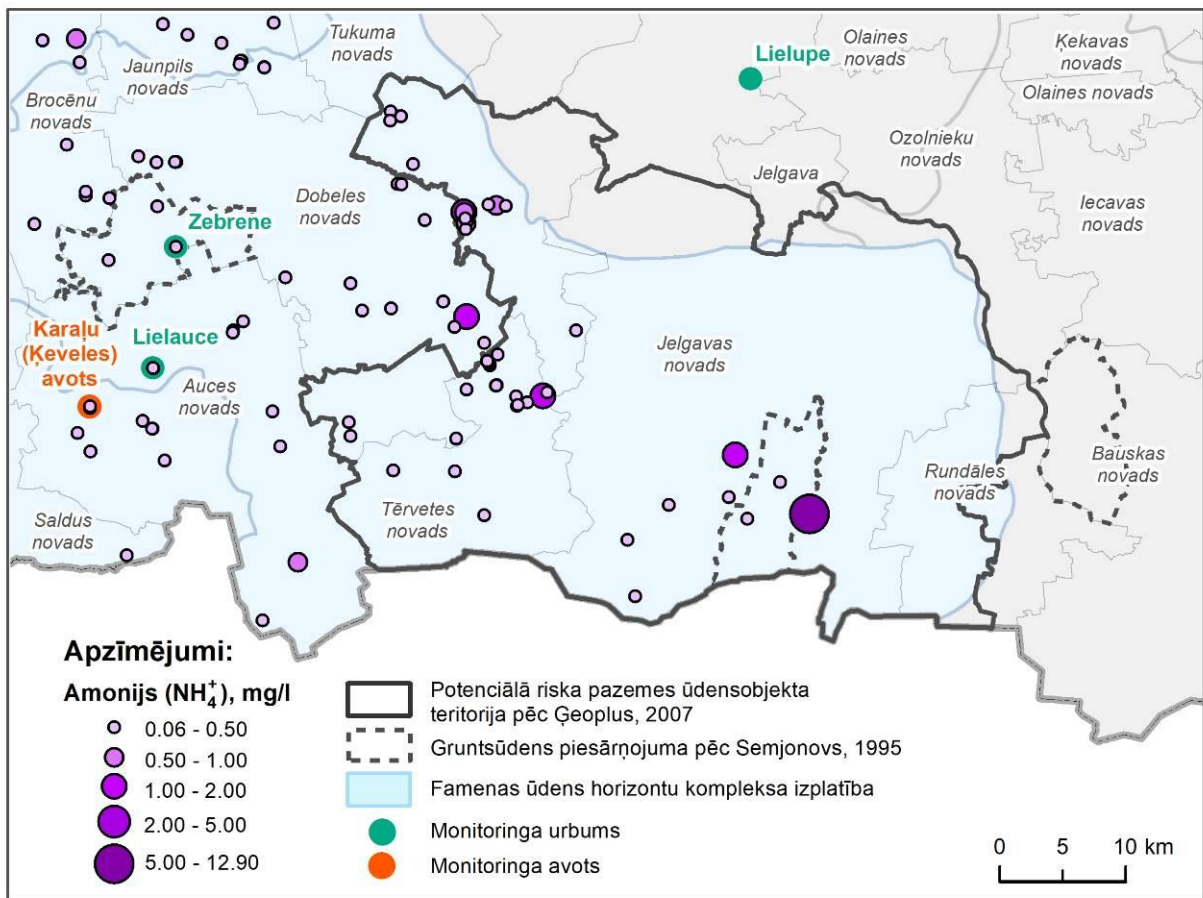
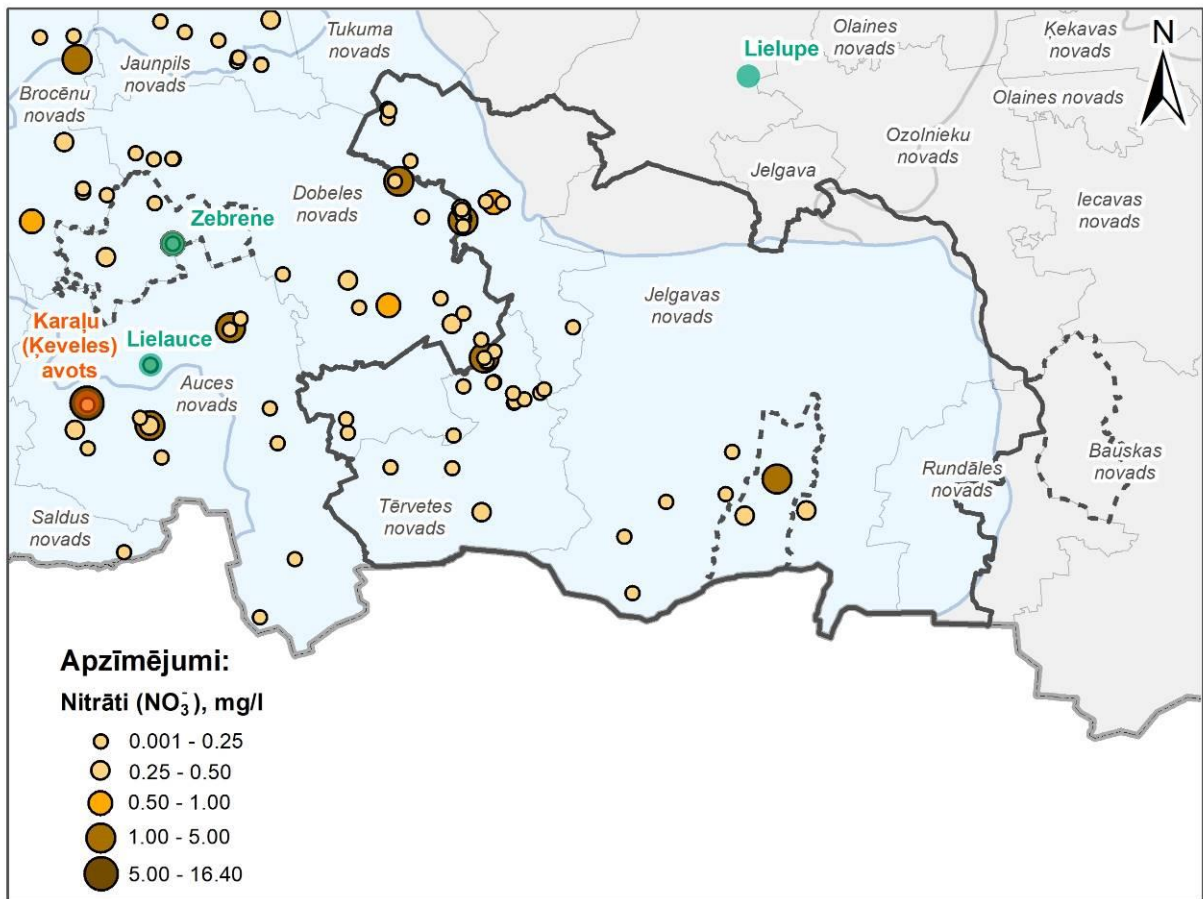
Pārējo noteikto pesticīdu koncentrācijas monitoringa stacijās nepārsniedz pieļaujamo daudzumu, izņemot Beipartu (D_{3stp}) un Iecavas avotus (D_{3aml}), kur konstatēti nelieli 2,4-dihlorfenoksietikskābes (2 µg/l), dimetoāta (0.15 µg/l) un MCPA (0.1 µg/l) pārsniegumi, tomēr šo pārsniegumu koncentrāciju vērtības ir zem QL (kvantitatīvā noteikšanas robeža) robežlieluma, kas nav vērā ņemama, jo QL noteiktā vērtība ir lielāka par MK not. Nr.118 noteikto robežvērtību 0.1 µg/l.

Monitoringa stacijas "Lielupe" urbumā Nr.690 (Lielupe, 6) 2016.gadā konstatēti amonija pārsniegumi (2.49 un 3.3 mg/l), kas pārsniedz 12.03.2002. MK not. Nr.118 9.pielikuma noteikto robežvērtību (0.5 mg/l) pazemes ūdeņos, tomēr šobrīd nav iespējams novērtēt amonija koncentrācijas izmaiņu tendenci, jo nav veikti ilgtermiņa regulāri kvalitātes novērojumi.

Zemāk ieguļošajā *Arukilas-Amatas ($D_{2ar}-D_{3am}$) ūdens horizontu kompleksā* pamatā ir sastopami sulfāta-kalcija tipa ūdeņi ar mineralizāciju līdz 1 g/l un sulfātu saturu virs 250 mg/l, ka arī paaugstināto dzelzs saturu, kas atbilst pazemes ūdeņu dabiskajam stāvoklim (skatīt 2.pielikumu). Paaugstināta sulfātu koncentrācija galvenokārt saistīta ar iespējamo sulfātu iesāļūdeņu pieplūdi no blakus ūdens horizontu kompleksiem, kas apstiprinājās ūdensgūtnē „Tetele” (Ģeoplus, 2007). Tāpat arī nevar izslēgt iespēju, ka atsevišķi pārsniegumi novērojami dēļ nekvalitatīvas urbumu konstrukcijas un pārteces rezultātā starp pazemes ūdeņu nesējslāņiem.

Ņemot vērā iepriekš minēto, tika secināts, ka Famenas (D_{3fm}), Pļaviņu-Amulas ($D_{3pl-aml}$) un Arukilas-Amatas ($D_{2ar}-D_{3am}$) ūdens horizontu kompleksa ūdeņi kopumā atbilst dabiskajam stāvoklim. Paaugstinātas nitrātu, amonija un pesticīdu koncentrācijas atzīmētas tikai atsevišķos punktos, kuriem ir zema ūdens horizontu aizsargātības pakāpe un kas ir vairāk pakļauti antropogēnas slodzes ietekmei. Attiecīgi, iepriekš minētie pārsniegumi pašlaik norāda tikai uz lokālo piesārņojumu un nenorāda uz kopējo pazemes ūdeņu stāvokļa pasliktināšanu.

Tomēr jāatzīmē, ka datu trūkums par slāpekļa savienojumu un augu aizsardzības līdzekļu (pesticīdu) saturu kvartāra ūdens horizonta kompleksā, kā arī attiecīgo datu nepietiekamais apjoms (pesticīdi noteikti tikai monitoringa stacijās) par pirmskvartāra ūdens horizontiem, neļauj pilnvērtīgi novērtēt pašreizējo lauksaimniecības slodzes ietekmi uz pazemes ūdeņiem. Tāpēc jāņem vērā, ka pašlaik sagatavotais novērtējums dod tikai provizorisko skatu uz pašreizējo situāciju, tāpēc pilnībā nevar izslēgt iespēju, ka teritorijās ar lielāko piesārņojuma slodzi var pasliktināties pazemes ūdeņu kvalitāte gan gruntsūdeņu, gan pirmskvartāra ūdens horizontos (īpaši horizontos, kas nav aizsargāti vai vāji aizsargāti no virszemes piesārņojuma). Lai pilnvērtīgi novērtētu pašreizējo lauksaimniecības slodzi un to ietekmi uz pazemes ūdeņiem apskatāmajā teritorijā, nepieciešams uzkrāt faktiskos datus par pazemes ūdeņu ķīmisko kvalitāti, nosakot ekspluatējamo ūdens horizontu piesārņojuma pakāpi. Kā arī nepieciešams apkopot un analizēt jaunākus netiešus datus – pie tiem tiek pieskaitīti dati par aramzemju īpatsvaru, lopu blīvumu, mēslojumu lietošanas apjomu u.c.



11.attēls. Pētījumu teritorijas Famenas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdeņu antropogēnā piesārņojuma indikatoru (nitrātu un amonija) raksturojums (LVĢMC, 2019)

3.2. Latvijas un Dānijas ģeoloģijas dienestu kopprojekts “Lauksaimniecības ietekme uz Latvijas pazemes ūdeņiem”

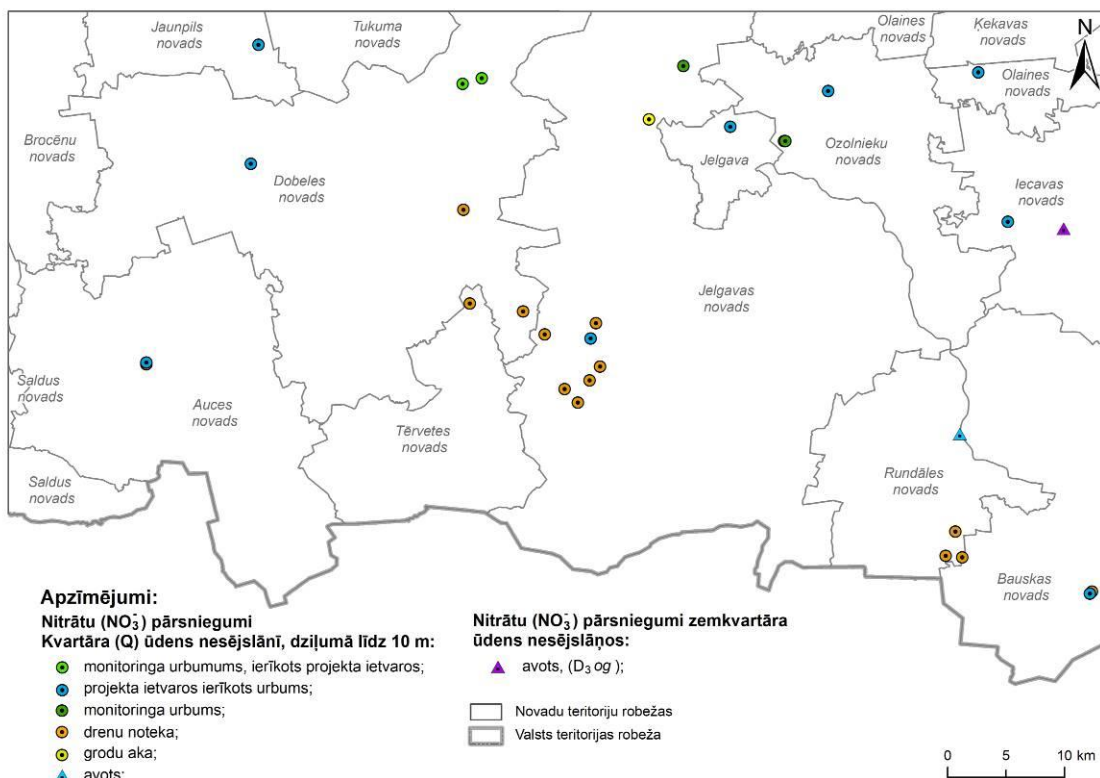
Latvijas un Dānijas ģeoloģijas dienestu kopprojekts “Lauksaimniecības ietekme uz Latvijas pazemes ūdeņiem” tika veikts 2003. – 2005.gadā. Projekta ietvaros tika noņemti 350 pazemes paraugi no sekliem projekta urbumiem, 169 paraugi no sekliem monitoringa un ūdensapgādes urbumiem, kā arī 210 paraugi no avotiem (Gosk, u.c., 2006). Visos paraugos tika analizēts ļoti plašs rādītāju spektrs, t.sk. ap 50 mikroelementiem ar ICP-MS metodes palīdzību (Ģeoplus, 2007). Tomēr, sakarā ar projekta specifiku, iegūtie dati raksturo, galvenokārt, gruntsūdeņu un seklo artēzisko ūdeņu kvalitāti, nevis pazemes ūdeņu kvalitāti galvenajos ūdensapgādē izmantojamajos nesējslāņos. (Ģeoplus, 2007).

Pārskatā apskatāmajā teritorijā ir noņemti 173 paraugi. Paraugi ņemti no akām, urbumiem, avotiem, kā arī no drenu notekām. Potenciālā RPŪO robežās ir noņemti 58 paraugi (no 3 avotiem, 30 drenu notekām, 25 pagaidu urbumiem).

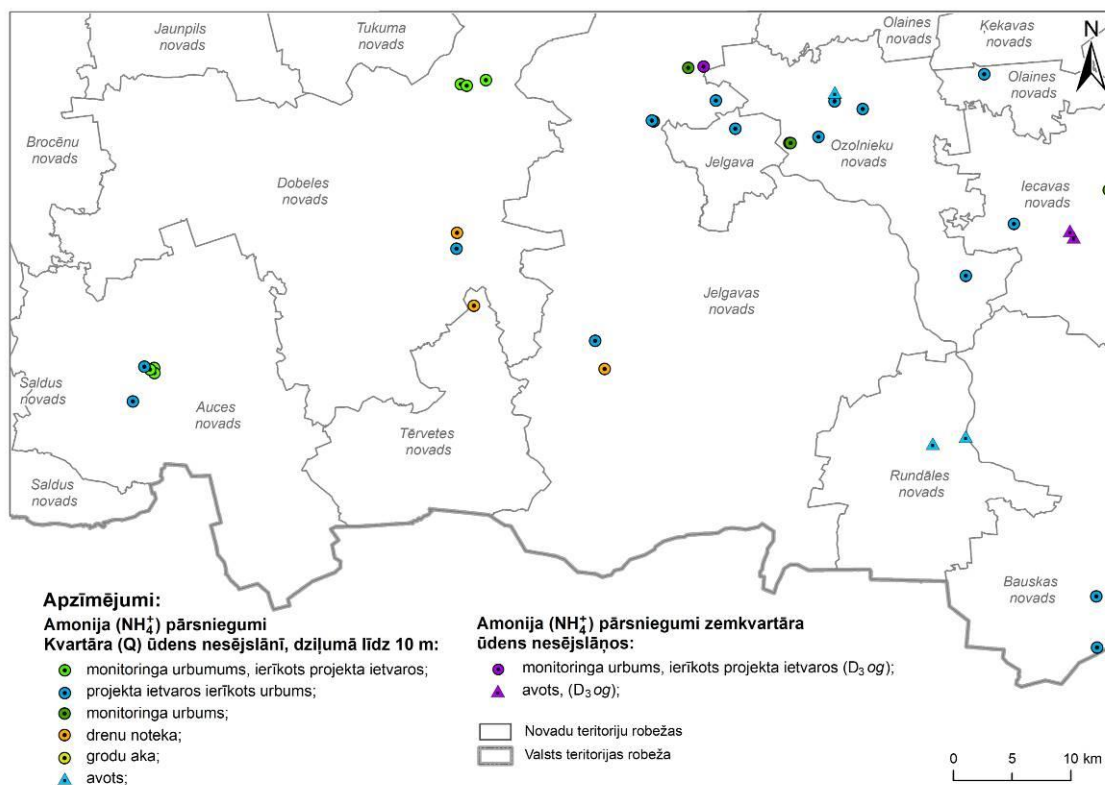
Analizējot iepriekš minētos paraugus, 133 paraugos (potenciālā RPŪO robežās – 36 paraugos) tika konstatētas rādītāju vērtības, kas pārsniedz Ministru kabineta 2017.gada 14.novembra noteikumus Nr.671 “Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība” 1.pielikumā minētās rādītāju maksimālās pieļaujamās vērtības. Pārsniegumi lielākoties konstatēti paraugos, kas ņemti grāvjos (no drenu notekām) un projekta ietvaros ierīkotos urbumos. Vairumā gadījumu, paraugā ir konstatētas paaugstinātas Mangāna (Mn) vērtības, tomēr, ņemot vērā ģeoloģiskos apstākļus, paaugstinātām mangāna vērtībām var būt arī dabisks raksturs un tās var neliecināt par piesārņojuma esamību.

Paaugstināts EVS rādītājs konstatēts 2 paraugos. Galveno jonu (SO_4^{2-} , Cl^- , Na^+) un bioķīmisko rādītāju (NH_4^+ un NO_3^-) pārsniegumi konstatēti 61 paraugā (lielākoties NH_4^+ un NO_3^-). Nitrātu (NO_3^-) pārsniegumi saistīti ar lauksaimniecisko darbību, jo tie lielākoties fiksēti Zaļenieku pagastā, lauksaimniecības zemju drenu notekās (skatīt 12.attēls). Jelgavas novada ziemeļu daļā un Ozolnieku novadā ierīkotajos sekļajos urbumos vairumā gadījumu konstatēti amonija (NH_4^+) pārsniegumi (skatīt 13.attēls).

Potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorijas robežās – 16 mikroelementu (Al, As, B, Cr, Mn, Ni, Pb) pārsniegumi – 112 paraugos, vairumā gadījumu – Mangāna (Mn) pārsniegumi. Pesticīdu pārsniegumi (2,4-dihlorfenoksietiķskābe, MCPA, prometrīns, TCA (trihloreitiķskābes)) konstatēti 7 gadījumos. Potenciālajā RPŪO teritorijā vienā paraugā konstatēts paaugstināts prometrīna un TCA daudzums. Pārsniegumi konstatēti drenu notekās un projekta ietvaros ierīkotajos sekļajos urbumos, un tie, visticamāk, saistīti ar lauksaimniecisko darbību. Valsts monitoringa tīkla urbumos un avotos projekta ietvaros nav konstatēts paaugstināts pesticīdu daudzums.



12.attēls. Nitrātu pārsniegumi apskatāmajā teritorijā (LVĢMC, 2019)



13.attēls. Amonija pārsniegumi apskatāmajā teritorijā (LVĢMC, 2019)

3.3. Piesārņotās un potenciāli piesārņotās vietas

Lai novērtētu esošā piesārņojuma apjomu un identificētu iespējamās piesārņojuma avotus potenciālajā riska pazemes ūdensobjekta teritorijā, izmantojot LVĢMC pārvaldībā esošo Piesārņoto un potenciālo piesārņoto vietu (turpmāk – PPPV) reģistra datus, tika apzinātas piesārņojuma vietas (skatīt 3.pielikumu). Pēc PPPV reģistra datiem apskatāmajā teritorijā atrodas 402 objekti (14.attēls), no kuriem 12 objekti klasificēti kā piesārņotas vietas (7.tabula), 30 objekti – kā nepiesārņotas vietas (objektā ir veikti sanācijas darbi un tas ir attīrīts vai arī objekts ir ticis apzināts) un 360 objekti – kā potenciāli piesārņotas vietas.

Potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorijā atrodas 130 PPPV reģistrā esošo objektu. Vairums iepriekšminēto objektu ir minerālmēslu un pesticīdu glabātavas, kā arī fermas (pēc skaita attiecīgi – 28 un 26), kas klasificētas kā potenciāli piesārņotas vietas (skatīt 3.pielikumu). Ilgstošas darbības rezultātā vai minerālmēslu un pesticīdu glabātuvju laicīgas nelikvidēšanas gadījumā objektu teritorijā prognozējams augsts pazemes ūdeņu piesārņojuma risks. Šajā teritorijā atrodas arī pieci pārtikas un rūpniecības objekti, kas klasificēti, kā nepiesārņoti objekti (apzināta vai pilnībā attīrīta vieta), kā arī viena degvielas uzpildes stacija, kurā ir konstatēts piesārņojums.

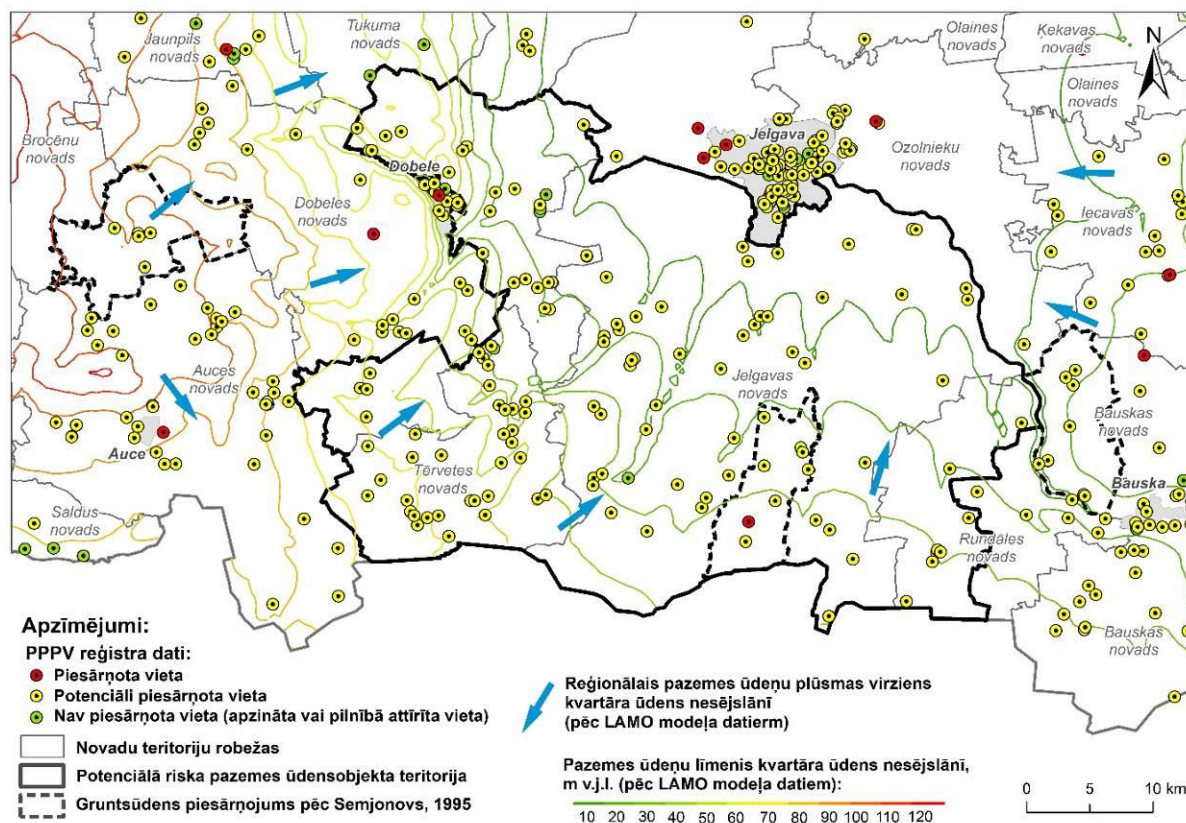
7.tabula

Piesārņoto vietu saraksts potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorijā (LVĢMC, 2019)

| Objekta koda Nr. | Objekta nosaukums | Objekta adrese | Objekta tips |
|------------------|--|--|--|
| 90568/3229 | Z/S "Joži" teritorija, bijusī meliorācijas pārvaldes DUS | Jaunpils nov., Jaunpils pag., Jaunpils, Jožu darbnīcas | DUS (GUS) |
| 46468/1679 | Atkritumu izgāztuve "Lemķini" | Dobeles nov., Auru pag. | Vecas atkritumu izgāztuves |
| 46015/1757 | SIA "ZemNor" | Dobeles nov., Dobeles, Uzvaras iela, 14E | Ķīmiskās un naftas rūpniecības objekti |
| 46055/1668 | Izgāztuve "Lāčkalni" | Auces nov., Auces, Kapsētas iela | Vecas atkritumu izgāztuves |
| 54488/2332 | DUS "Astarte nafta", Elejā | Jelgavas nov., Elejas pag. | DUS (GUS) |
| 40648/1974 | SIA "Zemnieks" DUS | Iecavas nov., Lejzemnieks | DUS (GUS) |
| 80708/1479 | DUS "Mellupe", Ķekavas pag. | Ķekavas nov., Ķekavas pag., Mellupi, Mellupi | DUS (GUS) |
| 54448/2355 | SIA "Mežrozīte" biodegvielas glabātuve | Ozolnieku nov., Cenu pag. | Naftas bāzes |
| 40648/1965 | Izgāztuve "Grantiņi" | Iecavas nov., Vecgrantiņi | Vecas atkritumu izgāztuves |
| 09004/2259 | Šķidro toksisko atkritumu izgāztuve | Jelgava, Meža ceļš | Lopu kapsētas |
| 54628/2350 | Atkritumu izgāztuve "Brakšķi" | Jelgavas nov., Līvberzes pag. | Vecas atkritumu izgāztuves |
| 54628/2352 | Klāšķini | Jelgavas nov., Līvberzes pag. | Avāriju (negadījumu) vietas |

Saskaņā ar 2013. un 2016.gadā veiktajiem monitoringa rezultātiem Jelgavas novada Līvberzes pagasta rekultivētajā sadzīves atkritumu izgāztuvē "Brakšķi" (objekta kods: Nr.54628/2350; 7.tabula) joprojām ir konstatēts stiprs virszemes un gruntsūdeņu piesārņojums, kas saistīts ar esošo cieto sadzīves atkritumu un rekultivēto izgāztuvi. Vides stāvoklis izgāztuves apkārtnē nav būtiski mainījies salīdzinot ar iepriekšējo gadu novērojumiem, kur virszemes ūdeņu paraugu ņemšanas vietās konstatēta ķīmiskā skābekļa patēriņa (ĶSP), elektrovadītspējas (EVS), permanganāta indeksa, kopējā slāpekļa ($N_{kop.}$),

hlorīdjonu (Cl^-) un sulfātjonu (SO_4^{2-}) satūra paaugstināšanās, kas pārsniedz mērķlielumu un fona vērtību visos virszemes ūdeņu ņemšanas punktos (Gilucis, 2013). 2016.gadā veiktajos gruntsūdeņu paraugos konstatēts kopējā slāpekļa ($N_{kop.}$), ķīmiskā skābekļa patēriņa (ĶSP), bioķīmiskā skābekļa patēriņa (BSP_5), elektrovadītspējas (EVS), hlorīdjonu (Cl^-) un sulfātjonu (SO_4^{2-}) pārsniegumi, kas pārsniedz mērķlielumu un robežlieluma vērtību visos gruntsūdeņa urbumos un norāda uz piesārņojumu teritorijā (Jaundžeikars, 2016).



14.attēls. Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu izplatība apskatāmajā teritorijā (LVGMC, 2019)

Sadzīves atkritumu poligona (turpmāk – SAP) “Grantiņi” (objekta kods: Nr.40648/1965) teritorijā, saskaņā ar 2018.gadā un iepriekš veiktajiem monitoringa rezultātiem novērojama atsevišķu gruntsūdens kvalitātes rādītāju uzlabošanās. Apkopojot 2008., 2016. un 2018.gada gruntsūdeņu monitoringa rezultātus, var secināt, ka vēsturiskā piesārņojuma intensitāte ir samazinājusies. Papildus piesārņojums nav konstatējams (SIA “Geo Consultants”, 2017). Tomēr 2018.gadā gruntsūdens monitoringa rezultāti apstiprināja objekta Nr.40648/1965 statusu (piesārņota vieta), jo, neskatoties uz vispārējo piesārņojuma vielu koncentrācijas samazināšanās tendenci, izgāztuvē “Grantiņi” atsevišķos monitoringa urbumos kopējā slāpekļa ($N_{kop.}$), elektrovadītspējas (EVS), hlorīdjonu (Cl^-) un ķīmiskā skābekļa patēriņa (ĶSP) koncentrācijas pārsniedz 12.03.2002. MK not. Nr.118 10.pielikuma prasības, kā arī 2008.gada SAP “Grantiņi” urbumu fona rādītāja vērtību, kas atbilst piesārņotiem līdz stipri piesārņotiem gruntsūdeņiem. Gruntsūdens plūsma SAP “Grantiņi” teritorijā vērsta austrumu – ziemeļaustrumu virzienā un tā ir nemainīga gada laikā, salīdzinot ar iepriekšējā gada monitoringa datiem (Mame, 2018).

Par sadzīves atkritumu izgāztuves “Lemķiņi” (objekta kods Nr.05004/1046) teritorijā veikto gruntsūdens monitoringu Valsts ģeoloģijas fondā ir pieejami dati no 2000.gada. Tas liecina par stipru gruntsūdeņa piesārņojumu, kur konstatēta atsevišķu smago metālu (niķelis,

varš, hroms, cinks), bioķīmiskā skābekļa patēriņa (BSP₅), ķīmiskā skābekļa patēriņa (ĶSP), kopējā slāpekļa (N_{kop.}), amonija slāpekļa (N/NH₄⁺) un sulfātjonu (SO₄²⁻) vērtību paaugstināšanās. Vislielāko piesārņojuma slodzi nes 3.urbuma apkārtnē, kur infiltrāts lielos daudzumos nonāk gruntsūdenī un atslogojas uz R,ZR. Jaunāki monitoringa rezultāti par esošo gruntsūdens piesārņojumu sadzīves atkritumu izgāztuves "Lemķini" teritorijā nav pieejami (Kovalenko, 2000).

Par sadzīves atkritumu izgāztuves "Lāčkalni" (objekta kods Nr.46055/1668) teritorijā veikto gruntsūdens monitoringu Valsts ģeoloģijas fondā ir pieejami dati no 2002.gada. Tas liecina, ka gruntsūdens kvalitāte klasificējama kā piesārņota, jo vairāki rādītāji pārsniedz pieļaujamo robežlielumu (elektrovadītspēja (EVS), sausne, sulfāti (SO₄²⁻) un hlorīdioni (Cl⁻) vērtību. Pēc smago metālu satura (cinks, varš) gruntsūdenī objektā klasificējami kā piesārņoti līdz stipri piesārņoti. Visticamāk, ka gruntsūdens plūsma ir orientēta uz virszemes meliorācijas grāvju sistēmu, kas no trīs pusēm aptver izgāztuvi un noslēdzas Līgotnes upītē (ZR virzienā). Pateicoties šādam plūsmas virzienam, daļēji piesārņotais gruntsūdens nevar apdraudēt nedz dzeramā ūdens avotus, nedz lauksaimniecībā izmantojamās zemes. Jaunāki monitoringa rezultāti par esošo gruntsūdens piesārņojumu sadzīves atkritumu izgāztuves "Lāčkalni" teritorijā nav pieejami (Stiebriņš u.c., 2002).

Valsts ģeoloģijas fondā ir pieejama atskaite no 2003.gada par degvielas uzpildes staciju (turpmāk – DUS) "Mellupe" (objekta kods: Nr.80708/1479), kas atrodas Ķekavas novadā, Ķekavas pagastā, Mellupos. Monitoringa pārskata autori secina, ka gruntsūdens paraugos naftas produktu vizuālā klātbūtne nav konstatēta, savukārt stiprs piesārņojums konstatēts ar naftas produktiem DUS teritorijā, kas pārsniedz pieļaujamo robežlielumu. Naftas produktu piesārņojums ir saistīts ar iepriekšējo DUS darbību šajā teritorijā (Volkovs u.c., 2003).

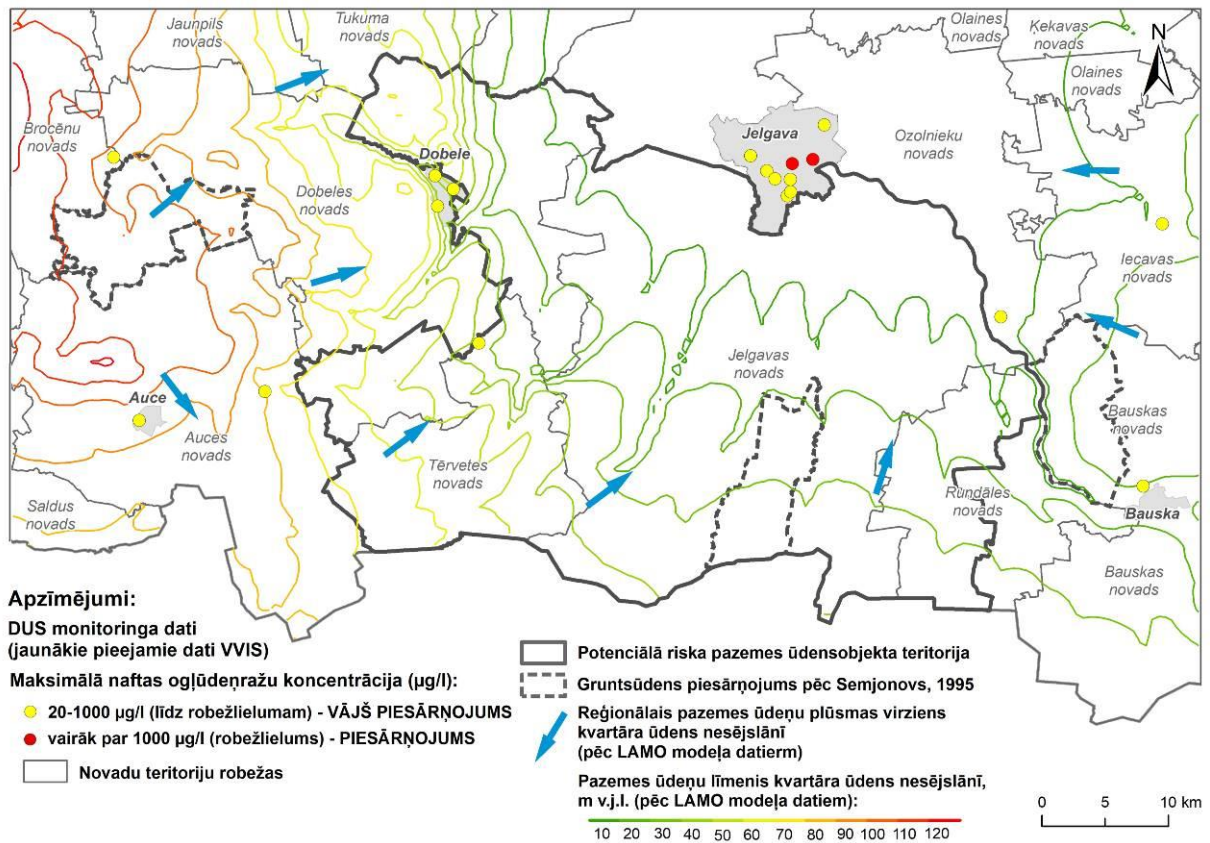
Valsts ģeoloģijas fondā nav pieejama informācija par citām potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorijā klasificētajām piesārņojuma vietām (objektu kodi: Nr.90568/3229, Nr.46015/1757, Nr.54488/2332, Nr.40648/1974, Nr.54448/2355, Nr.09004/2259, Nr.54628/2352), līdz ar to nav iespējams spriest par esošo situāciju minētajās teritorijās. Pašlaik novērtētais piesārņojuma apjoms un piesārņojumu spektrs ir provizorisks, jo Valsts ģeoloģijas fondā nav pieejama aktuālā informācija par faktisko situāciju piesārņotajos vai potenciāli piesārņotajos objektos.

3.4. Seklo gruntsūdeņu piesārņojums apskatāmajā teritorijā

Balstoties uz teritorijas nevienmērīgo kvartāra noguluma biezumu, kas vietām var būt pat 5 m biezumā, novērtēti potenciālie teritorijas piesārņojuma avoti, apkopojot LVĢMC pārvaldībā esošās Vienotās vides informācijas sistēmas (VVIS) datus. Piesārņojuma novērtēšanai pēc Ministru kabineta 2002.gada 12.marta noteikumu Nr.118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" 10.pielikuma "Ūdens kvalitātes normatīvi pazemes ūdeņu stāvokļa novērtēšanai un prasības pazemes ūdeņu attīrīšanai piesārņotajās vietās" noteiktajiem mērķlielumiem un robežlielumiem, tika izmantoti apkopotie dati par naftas ogļūdeņražiem (ogļūdeņražu C₁₀-C₄₀ indeksu) (µg/l) koncentrācijām (skatīt 15.attēls un 5.pielikums).

Apskatāmajā teritorijā, Jelgavas pilsētā konstatēts stiprs ogļūdeņražu piesārņojums (ogļūdeņražu indekss – 1900 un 2700 µg/l), pārējā teritorijā piesārņojums raksturojams kā vājš.

Kopumā, visā teritorijā izplatīto DUS monitoringa dati, norāda uz to, ka tās nerada būtisku pazemes ūdeņu piesārņojuma risku.



15.attēls. Seklo gruntsūdeņu piesārņojums apskatāmajā teritorijā ar naftas ogļūdeņražiem (ogļūdeņražu C₁₀-C₄₀ indekss) (LVĢMC, 2019)

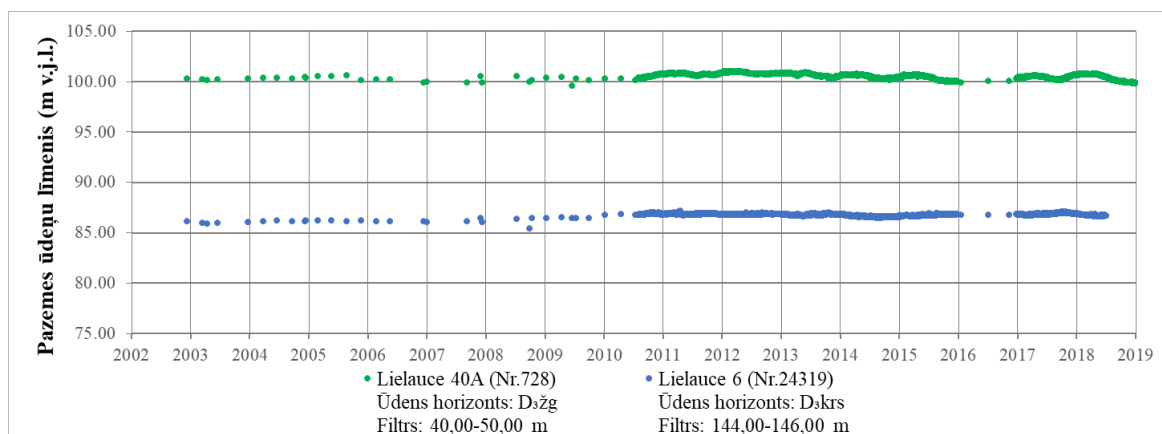
4. PAZEMES ŪDEŅU KVANTITĀTE

Kā potenciāls riska pazemes ūdensobjekts ir noteikta Jelgavas novada dienvidu daļa ar pieguļošajām Dobeles, Auces, Rundāles un Bauskas novadu daļām, kur zemes platības ir izmantotas lauksaimniecībā un pakļautas piesārņojuma riskam. Labvēlīgu vidi piesārņojuma nonākšanai no kvartāra ūdens nesējslāņa dziļākos ūdens nesējslāņos rada lejupejošas pazemes ūdeņu plūsmu režīms. Pazemes ūdeņus kvantitātes kontekstā lielāka uzmanība veltīta Famenas ūdens horizontu kompleksa (D_{3ktl} , $D_{3žg}$, D_{3mr} , D_{3jn} , D_{3krs}) ūdens nesējslāņiem, kas apskatīti šajā nodaļā.

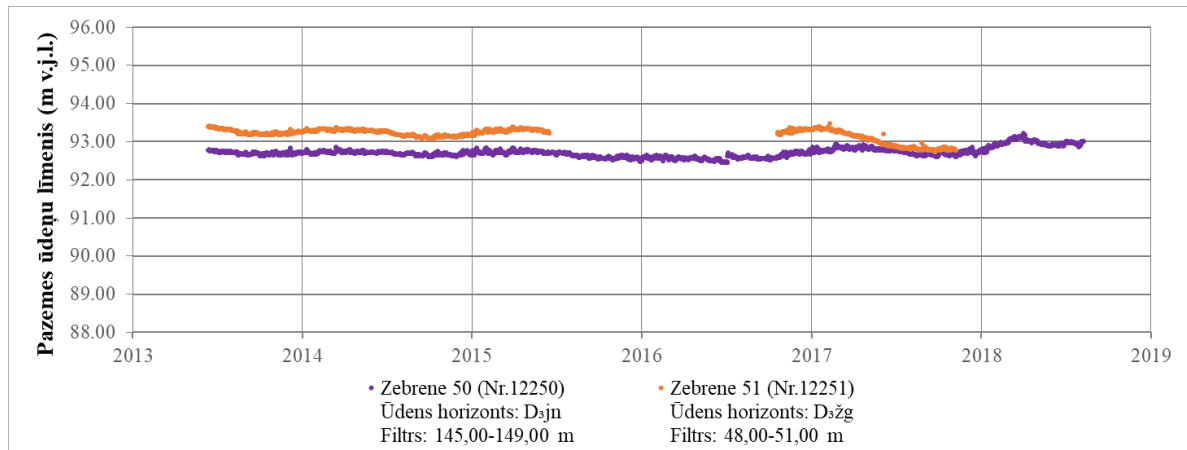
4.1. Pazemes ūdeņu līmeņu novērojumi

Lielākajā daļā apskatāmajā teritorijā zemkvartāra virsmā atsedzas Famenas svītu kompleksa ieži, savukārt teritorijas austrumu, ziemeļaustrumu daļā zem kvartāra iežiem atsedzās Pļaviņu-Amulas ($D_{3pl-aml}$) kompleksa ieži (konkrētajā areālā netiek plaši izmantots ūdens ieguvei). Lai šajā teritorijā novērtētu pazemes ūdeņu līmeņu izmaiņas Famenas ūdens nesējslāņos, tika veikta datu apkopošana par ilggadējo pazemes ūdeņu līmeņu monitoringa rezultātiem teritorijā esošo Valsts monitoringa staciju kvantitātes monitoringa urbumos (skatīt 3.pielikumu). Apskatāmajā teritorijā atrodas četras monitoringa stacijas (Lielauce, Lielupe, Bauska un Zebrene), turklāt neviena no šīm stacijām neatrodas iepriekš noteiktajā (2007.gadā) potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorijā, kur atzīmēta lielākā lauksaimniecības slodze. Lai varētu veikt reālajai situācijai atbilstošu kvantitātes datu analīzi, tika veikta manuāla iegūto datu korekcija, veicot datu salīdzināšanu pa gadiem (novērtējot datu nepārtrauktību un novēršot nepamatotus līmeņu lēcienus pat par vairākiem metriem atšķirīgos novērojumu periodos, kas nav saistāmi ar reālu līmeņu paaugstināšanos vai pazemināšanos).

Famenas ūdens horizontu kompleksa ūdens nesējslāņi tiek monitorēti Lielauces un Zebrenes stacijās, kopumā piecos urbumos (skatīt 4.pielikumu). Analizējot visus pieejamos pazemes ūdens līmeņu datus par periodu līdz 2018.gadam (ieskaitot), ir novērojamas nelielas sezonālas līmeņu svārstības, tomēr izteikta tendences (līmeņu pazemināšanās vai paaugstināšanās) Žagares ($D_{3žg}$), Jonišķu (D_{3jn}) un Kursas (D_{3krs}) nesējslāņos nav novērojamas (16., 17.attēls). Pazemes ūdeņu līmeņu stabilitāte ilgtermiņā liecina par to, ka ūdens ieguve no šiem nesējslāņiem būtiski neietekmē Famenas ūdens horizontu kompleksa ūdens resursus, kā rezultātā, samazina pazemes ūdeņu intrūzijas iespēju no zemāk vai augstāk esošajiem ūdens horizontu kompleksiem (ar atšķirīgu pazemes ūdeņu kvalitāti). Monitoringa urbumā Lielauce 40 (filtrs Tērvetes-Sņiķeres ($D_{3tr+snk}$) ūdens nesējslānī) nav attēlots grafikos, jo šis ūdens nesējslānis plaši netiek izmantots dzeramā ūdens ieguvei.



16.attēls. Pazemes ūdeņu līmeņu svārstības Famenas kompleksa ūdens nesējslāņos monitoringa stacijā Lielauce (LVGMC, 2019)



17.attēls. Pazemes ūdeņu līmeņu svārstības Famenas kompleksa ūdens nesējslāņos monitoringa stacijā Zebrene (LVĢMC, 2019)

Par racionālu pazemes ūdeņu krājumu izmantošanas kontrolējošo rādītāju kalpo faktiskais līmeņu pazeminājums atradnes ūdens ieguves urbumos. Lai noteiktu pazeminājumu, tiek izmantoti ikgadējie dinamiskā līmeņa mērījumi ekspluatācijas urbumos, kā rezultātā tiek aprēķināti minimālie un maksimālie līmeņu pazeminājumi atradņu urbumos kā starpība starp dinamiskajiem līmeņiem un statistiskajiem līmeņiem (urbuma ierīkošanas laikā) katrā urbumā. 2017.gadā faktiskais līmeņa pazeminājums apskatāmajā teritorijā pārsniegts trīs atradnēs – “Bauskas alus”, “Ceļmalnieku teļu kūts” un “Tērvetes alus”. Pazemes ūdeņu atradnē “Ceļmalnieku teļu kūts” (Mūru-Žagares (D_{3mr-žg}) ūdens nesējslānis) ir pārsniegts aprēķinātais ūdens līmeņa pazeminājums par 2-5 m (aprēķinātais – 7.60-12.50 m, faktiskais – 14.20-17.20 m), atradnē “Tērvetes alus” (Jonišķu-Mūru (D_{3jn-mr}) ūdens nesējslānis) – par 5-10 m (aprēķinātais – 5.20-12.30 m, faktiskais – 14.20-17.60 m), savukārt atradnē “Bauskas alus” (Gaujas (D_{3gj}) ūdens nesējslānis) – par vairāk kā 10 m (aprēķinātais – 9.45-12.41 m, faktiskais – 8.35-22.60 m). Neskatoties uz konstatētajiem līmeņu pārsniegumiem, pazemes ūdeņu atradnēs nav novērojami krājumu izsīkšanas draudi, jo netiek pārsniegts maksimāli pieļaujama pazeminājums (Valters, 2018).

Arī pārējās apskatāmajā teritorijā esošajās pazemes ūdeņu atradnēs nav vērojami krājumu izsīkšanas draudi, jo netiek pārsniegts maksimāli pieļaujama pazeminājums.

4.2. Pazemes ūdeņu ieguve

Lai novērtētu esošo situāciju attiecībā uz pazemes ūdeņu ieguvu pētījuma teritorijā, tika veikta datu apkopošana par pazemes ūdeņu ieguvu, izmantojot datus par 2017.gadā iegūto ūdens daudzumu no Valsts statistikas pārskata veidlapām “Nr.2-Ūdens. Pārskats par ūdens resursu lietošanu” (turpmāk – 2 Ūdens), ko elektroniski iesniedz ūdens lietotājs atbilstoši Ministru kabineta 2017.gada 23.maija noteikumiem Nr.271 “Noteikumi par vides aizsardzības valsts statistikas pārskatu veidlapām” (turpmāk – 23.05.2017. MK not. Nr.271). Iegūtie dati liecina, ka kopumā 2017.gada ietvaros apskatāmajā teritorijā kopējais iegūtais pazemes ūdeņu apjoms ir 7318.93 t. m³/gadā jeb 20051.88 m³/dienā (8.tabula).

Iegūtais pazemes ūdeņu ieguves apjoms 2017.gadā
(LVGMC, 2019)

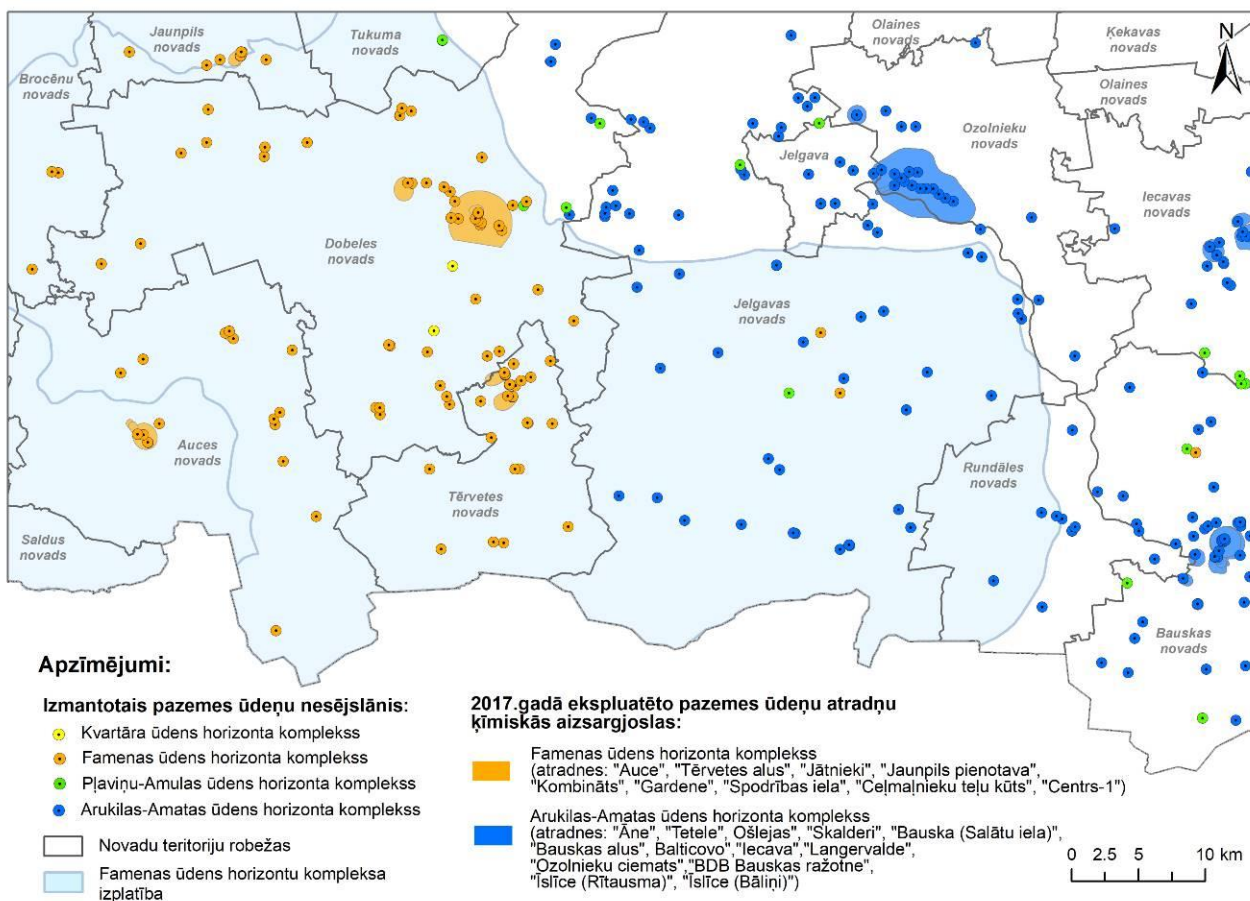
| Ūdens horizontu komplekss | Ūdens nesējslāņi | Tips (skaits) | Pazemes ūdeņu ieguve | | Akceptētie krājumi pazemes ūdeņu atradnēs | Pieejamo krājumu izmantošanas pakāpe, % |
|---------------------------|---|---------------|----------------------------|-------------------|---|---|
| | | | tūkst.m ³ /gadā | m ³ /d | m ³ /d | |
| Kvartāra | Q | urbums (2) | 6.55 | 17.95 | n/a | n/a |
| Famenas | D _{3jn-ak} , D _{3jn-mr} , D _{3jn-žg} , D _{3jn+krs} , D _{3ktl} , D _{3mr-žg} , D _{3žg} | atradne (9) | 872.38 | 2390.09 | 6868 | 35 |
| | | urbums (71) | 510.25 | 1397.96 | n/a | n/a |
| Ļaviņu-Amulas | D _{3aml} , D _{3pl-dg} , D _{3kt+og} , D _{3og} , D _{3slp} , D _{3dg} , D _{3kt-stp} , D _{3og+stp} , D _{3stp-aml} , D _{3pl} | urbums (15) | 100.04 | 274.10 | n/a | n/a |
| Arukilas-Amatas | D _{3am} , D _{3gj+am} , D _{3gj} | atradne (13) | 4424.04 | 12120.67 | 31391 | 39 |
| | | urbums (123) | 1405.65 | 3851.11 | n/a | n/a |
| Kopā: | | | 7318.93 | 20051.88 | 38259 | |

Pēc apkopotiem rezultātiem ir secināms, ka apskatāmās teritorijas rietumu daļā, galvenokārt ūdens ieguvei izmanto Famenas ūdens horizontu kompleksa Jonišķu-Akmenes (D_{3jn-ak}, Mūru-Žagares (D_{3mr-žg}) un Jonišķu-Žagares (D_{3jn-žg}) ūdens nesējslāņus ar kopējo ūdens ieguvi 1382.63 t. m³/gadā. Savukārt teritorijas austrumu daļā, kur Famenas ūdens horizonta komplekss nav izplatīts, galvenokārt, ūdens ieguvei tiek izmantoti Arukilas-Amatas ūdens horizonta kompleksa Gaujas (D_{3gj}) un Gaujas-Amatas (D_{3gj+am}) ūdens nesējslāņi (18.attēls) ar kopējo ūdens ieguvi 5829.69 t. m³/gadā.

Kopumā, visvairāk ūdens iegūts no Arukilas-Amatas ūdens horizonta kompleksa – 15971.78 m³/d jeb 80 % no visas ieguves teritorijā. Famenas ūdens horizonta kompleksa ieguve sasniedz 3788.05 m³/d jeb 19 % no kopējās ūdens ieguves teritorijā. Ūdens ieguve no Kvartāra (Q) ūdens nesējslāņa un Ļaviņu-Amulas ūdens horizonta kompleksa sastāda ap 1% no kopējās ūdens ieguves.

Pēc pazemes ūdeņu krājumu 2017.gada bilances datiem, Latvijas teritorijā kopējais pazemes ūdeņu ieguves apjoms atradnēs bija 174.932 tūkst. m³/d, no kuriem apskatāmajā teritorijā – 20.052 tūkst m³/d jeb 12 % no kopējās ieguves.

Salīdzinot iegūto pazemes ūdeņu daudzumu ar akceptētajiem pazemes ūdeņu krājumiem pazemes ūdeņu atradnēs, secināms, ka Famenas ūdens horioznta kompleksa atradnēs tiek iegūti 35 % (2 390.09 m³/d) no kopējiem krājumiem 6 868 m³/d apjomā, savukārt Arukilas-Amatas ūdens horizonta kompleksā atradnēs – 39% (12 120.67 m³/d) no kopējiem krājumiem 31 391 m³/d. Tādējādi, var secināt, ka faktiskā pazemes ūdeņu ieguve nepārsniedz pieejamos pazemes ūdeņu resursus Famenas un Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksos.



18.attēls. Pazemes ūdeņu ieguves situācija Kvartāra, Famenas, Pļaviņu-Amulas un Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksā 2017.gadā (LVĢMC, 2019)

KOPSAVILKUMS

Vēsturiski tika novērtēts, ka pētījumu teritorijā pastāv pazemes ūdeņu piesārņojuma risks intensīvas lauksaimnieciskās darbības dēļ. Jau kopš 2007. gada Jelgavas novada dienvidu daļu un pieguļošajām Dobeles, Auces, Rundāles un Bauskas novadu daļām tika plānots pievienot riska pazemes ūdensobjektu sarakstam. Kā galvenais gruntsūdeņu piesārņojuma avots norādīts minerālmēslojums, kas iestrādāts lauksaimniecības zemēs un norāda uz potenciālu ilglaicīgu piesārņojuma saglabāšanos ne tikai gruntsūdeņos, bet arī pirmskvartāra esošajos ūdens nesējslāņos (Geoplus, 2007), tādēļ pazemes ūdeņu kvalitātes kontekstā lielāka uzmanība tika pievērsta dziļāk esošā Famenas ūdens horizontu kompleksa (*D_{3fm}*) pazemes ūdeņu kvalitātei.

Pārskata ietvaros tika apskatīta plašāka teritorija un novērtēta arī pazemes ūdeņu situācija Kvartāra (Q) ūdens nesējslānī un dziļāk ieguļošajos Pļaviņu – Amulas (*D_{3pl-aml}*) un Arukilas – Amatas (*D_{2ar-D_{3am}}*) ūdens horizontu kompleksos. Pamatojoties uz darba ietvaros veikto analīzi, ir secināms, ka 2007.gadā noteiktajā potenciālajā riska pazemes ūdensobjekta teritorijā, kā arī plašākā teritorijā nav konstatēta izteikta pazemes ūdeņu kvalitātes pasliktināšanās tendence, kas apdraudētu pazemes ūdeņu krājumus.

Piesārņoto un potenciālo piesārņoto vietu (turpmāk – PPPV) reģistra apkopotie dati liecina, ka vieni no nozīmīgajiem potenciāla piesārņojumu avotiem apskatāmā teritorijā ir minerālmēslu un pesticīdu glabātavas, fermas un agroķīmisko atlikumu glabātavas, kas saistītas ar lauksaimniecības slodzi un sastāda aptuveni 30% no kopējā piesārņojuma avota skaita. Pārējā apskatāmajā teritorijā nav novērotas paaugstinātas koncentrācijas un monitoringa dati, norāda uz to, ka tās nerada būtisku pazemes ūdeņu piesārņojuma risku. Neskatoties uz to, novērtētais piesārņojuma apjoms un piesārņojumu spektrs ir provizorisks, jo Valsts ģeoloģijas fondā nav pieejama aktuālā informācija par faktisko situāciju piesārņotajos vai potenciāli piesārņotajos objektos.

Pēc apkopotiem rezultātiem ir secināms, ka apskatāmās teritorijas rietumu daļā ūdens ieguvei galvenokārt izmanto Famenas ūdens horizontu kompleksa nesējslāņus (~19% no kopējā ūdens ieguves apjoma apskatāmajā teritorijā), savukārt teritorijas austrumu daļā, kur Famenas ūdens horizonta komplekss nav izplatīts, ūdens ieguvei galvenokārt tiek izmantoti Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa nesējslāņi (~80% no ieguves apjoma teritorijā).

Neskatoties uz to, ka apskatāmajā teritorijā pazemes ūdeņu horizontu kompleksu ūdeņi ir ar atšķirīgu ķīmisko sastāvu, kas saistīts ar atšķirīgiem hidroģeoloģiskiem apstākļiem (palielināts sulfātjonu daudzums Pļaviņu-Amulas (*D_{3pl-aml}*) un Arukilas-Amatas (*D_{2ar-D_{3am}}*) ūdens horizontu kompleksā), pazemes ūdeņu stāvokļa novērtējums apstiprina, ka teritorijā nav konstatēta pazemes ūdeņu kvalitātes pasliktināšanās. Tomēr, jāņem vērā, ka esošajā situācijā nav pieejams pietiekami liels datu apjoms, kas raksturotu faktisko situāciju visā pētījumu teritorijā.

5. IZMANTOTIE MATERIĀLI

| Nr.p.k. | Informācija/dati/parametri | Laika periods | Vienības, to skaits | Informācijas avots | Faila nosaukums |
|---------|---|--|--|---|--|
| 1. | <p>Piesārņotās un potenciāli piesārņotās vietas Potenciālajā riska pazemes ūdensobjektā ietverot sekojošu informāciju: <i>objekta kods, nosaukums un adrese, LKS92 X un Y koordinātas (m) objekta kategorija, objekta veids, objekta tips, zemes lietojuma veids, pieejamība.</i></p> | <p>Aktuālā informācija uz 2019.gadu</p> | <p>194 ieraksti</p> | <p>PPPV reģistrs</p> | <p><i>LIT_LAT_pārrobeža_Jelgava_PPV_2nodevums.xlsx</i></p> |
| 2. | <p>Monitoringa dati par seklo gruntsūdeņu piesārņojumu degvielas uzpildes stacijās un naftas bāzēs Potenciālajā riska pazemes ūdensobjektā, ietverot sekojošu informāciju: <i>objekta kods, nosaukums, adrese, objekta darbības sākums, urbuma kods un numurs objektā, LKS92 X un Y koordinātas (m), dati par urbuma cementāciju un noslēgumu (ir/nav), absolūtā atzīme (m v.j.l), dziļums (m no z.v.), ūdens līmenis (m no z.v.), naftas produktu peldošā slāņa dziļums (m no z.v.), filtra intervāls (m no z.v.), urbuma atsūkņēšanas un parauga ņemšanas datums, elektrovadītspēja (μS/cm), Ph līmenis, laboratorijas veiktās testēšanas datums, laboratorijas nosaukums, testēšanas pārskata numurs, kopējie naftas produkti (mg/l vai μg/l), benzols (μg/l), toluols (μg/l), etilbenzols (μg/l), ksiloli (μg/l), BTEX (μg/l), KSP (mg/l), suspendētās vielas (mg/l)</i></p> <p>Faila saturs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visi pieejamie monitoringa rezultāti par seklo gruntsūdeņu piesārņojumu degvielas uzpildes stacijās un naftas bāzēs Rīgas pilsētas teritorijā – iegūtais datu pamatmasīvs; 2. Jaunākie pieejamie monitoringa rezultāti katrā objektā – filtrētie un apstrādātie dati; | <p>Visi datubāzē pieejamie atbilstošās kategorijas monitoringa rezultāti laika periodā no 2015. līdz 2017.gadam</p> | <p>10 objekti (29 ieraksts – atbilstoši urbumu skaitam katram objektā un pieejamo monitoringa datu apjomam)</p> | <p>VVD Vienotās vides informācijas sistēma (VVIS)</p> | <p><i>DUS_Jelgava_2nodevums.xlsx</i></p> |

| Nr.p.k. | Informācija/dati/parametri | Laika periods | Vienības, to skaits | Informācijas avots | Faila nosaukums |
|---------|--|--|---------------------|-------------------------|---|
| | 3. Monitoringa rezultātos konstatētās augstākās piesārņojuma vērtības – filtrētie un apstrādātie dati. | | | | |
| 3. | <p>Pazemes ūdeņu ķīmiskais sastāvs pa urbumiem Potenciālajā riska pazemes ūdensobjektā (ietverot ikgadējos pazemes ūdeņu atradnes pazemes ūdeņu kvalitātes monitoringa rezultātus), ietverot sekojošas parametru grupas: fizikāli-ķīmiskie rādītāji (temperatūra, Ph, elektrovadītspēja, kopējā dzelzs, oksidēšanās-reducēšanas potenciāls, izšķīdušais skābeklis, kopējais slāpeklis, amonija slāpeklis, nitrītu un nitrātu slāpeklis, kopējais fosfors, permanganāta indekss, izšķīdušais organiskais ogleklis, UV absorbcija), galvenie joni (kalcijs, magnijs, nātrijs, kālijs, hidroģēnkarbonāti, sulfāti, hlorīdi), smagie metāli (kadmijs, svins, niķelis, dzīvsudrabs, arsēns), cita veida piesārņojošās vielas.</p> <p>Fails satur:</p> <ol style="list-style-type: none"> Visi pieejamie novērojumu rezultāti – viss iegūtais datu masīvu no datubāzes, atsijāti likvidētie, aiztamponētie un iekonservētie urbumi; Bilances aprēķins visiem ūdens horizontiem; Atlasīti pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva analīžu dati atbilstoši bilances aprēķinam – katjoni un anjoni jonu bilancei; | Visi datubāzē pieejamie atbilstošās kategorijas dati laika periodā no 2000. līdz 2017.gadam | 93 urbumi | LVĢMC datubāze “URBUMI” | <i>LIT_LAT_pārrobeža_Jelgava_ķīmija_2nodevums</i> |

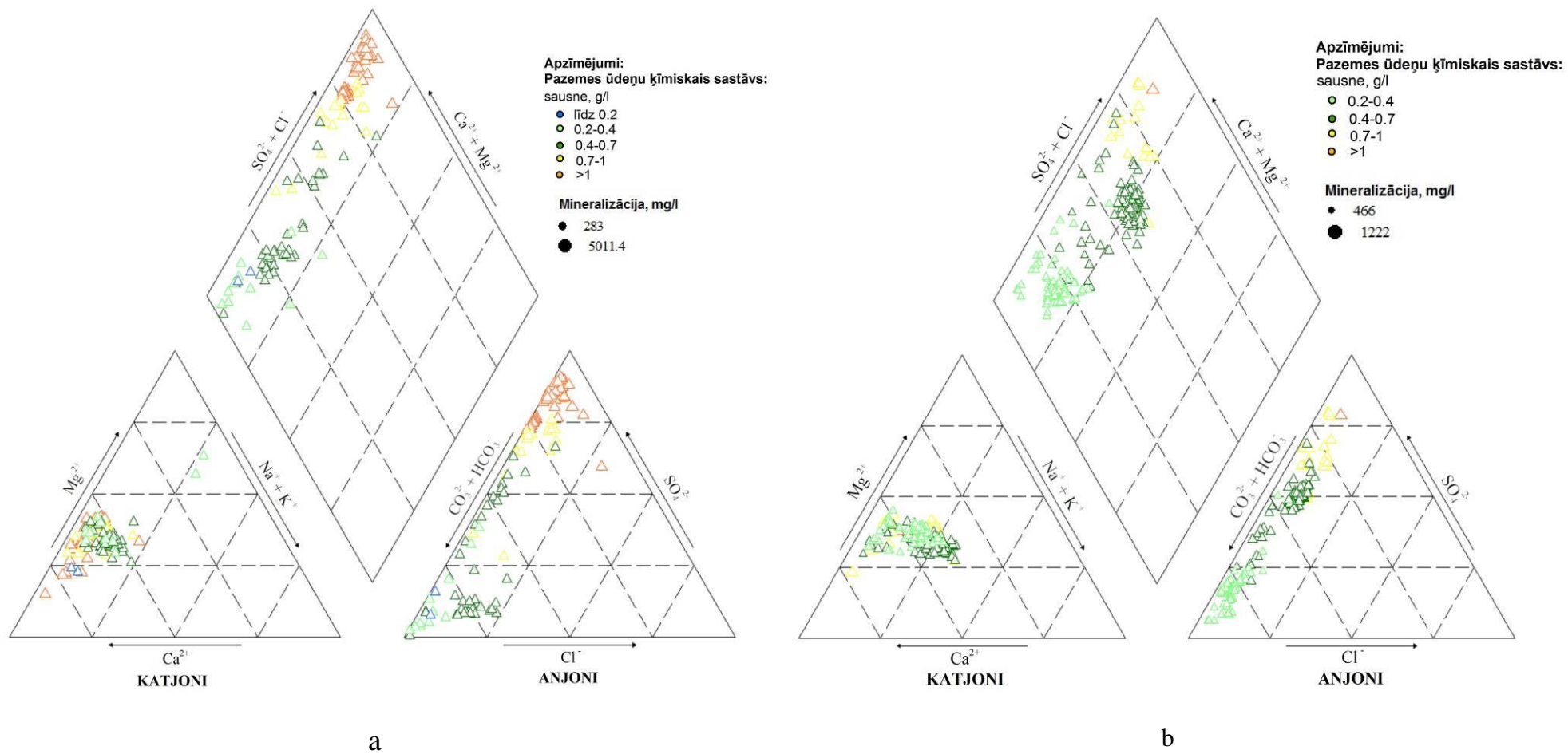
IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- Aleksāns, O., 2013 *Pārskats par pazemes ūdeņu krājumu aprēķinu un aizsargjoslu noteikšanu pazemes ūdeņu atradnes „Jātnieki” ūdensgūtnei „Jātnieki”*. SIA „GESL”, Rīga.
- BO SIA “Latvijas ezeri”, 2004. *Dabas lieguma “Viķu purvs” dabas aizsardzības plāns*. Rīga, sk. 28.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/upload/File/DAPi_apstiprin/DL_Viikju_pur_05.pdf
- Centrālā statistikas pārvalde, 2017. *Iedzīvotāju skaits un tā izmaiņas statistiskajos reģionos, republikas pilsētās, novadu pilsētās un novados*. Rīga, sk. 29.05.2019. Pieejams: <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/iedzivotaji>
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. *Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas*. Sigulda, sk. 15.08.2019. Pieejams: <https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/>
- Doniņa, I., Semjonovs, I., 1997. *Piesārņojuma slodze uz pazemes ūdeņiem. Pazemes ūdeņu aizsardzība*. Rīga, 350-364; 463 lpp.
- Geoplus, 2007. *Latvijas pazemes ūdensobjektu kvalitātes stāvokļa robežvērtību noteikšana*. Rīga, 32 lpp.
- Gosk, E., Levins, I. and Jørgensen, L.F., 2006. *Agricultural influence on groundwater in Latvia*. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport 2006/85, 98 pp.
- Jelgavas novada teritorijas plānojums 2011.-2023.gadam, 2010. Sk. 07.08.2019. Pieejams: http://www.jelgavasnovads.lv/images/userfiles/Publiskie_dokumenti/TP_paskaidrojuma_raksts.pdf
- Juškevičs, V., 2001. *Latvijas ģeoloģiskā karte. Kvartāra nogulumi*. Jelgava, 32.lapa. M1:200 000. red. O.Āboltiņš. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- Latvijas dabas fonds, 2011. *Dabas lieguma “Skujaines un Svētaines ielejas” dabas aizsardzības plāns*. Rīga, sk. 28.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/upload/File/DAPi_apstiprin/DL_Skujaine-Svetaine-11.pdf
- Latvijas dabas fonds, 2016. *Dabas lieguma “Ukru gārša” dabas aizsardzības plāns*. Rīga, sk. 28.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/upload/File/DAPi_apstiprin/DL_Ukru_garsa_16.pdf
- Latvijas Lauksaimniecības universitāte Meža fakultāte, 2009. *Dabas parka “Tērvete” dabas aizsardzības plāns*. Jelgava, sk. 28.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/upload/File/DAPi_apstiprin/DP_Tervete-09.pdf
- Levina, N., 1997. *Hidroģeoloģiskie apstākļi. Grām.: Pazemes ūdeņu aizsardzība*. Rīga, 318-349 lpp.
- Levins, I., 1999. *Nacionālā plānojuma sadaļas “Pazemes ūdeņu bilance un kvalitāte” II etaps (Latvijas dzeramo pazemes ūdeņu karte. Pazemes ūdeņu aizsargātības karte)*. Valsts ģeoloģijas dienests, Rīga. VGF. Inv. Nr. 12074.
- Levins, I., Levina, N., Gavena, I., Dzilna, I., 1998. *Latvijas pazemes ūdeņu resursi*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- LVĢMC, 2015. *Ventas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2016.-2021.gadam. Aizsargātības karte*. Rīga,.
- Meirons, Z., 2002. *Latvijas ģeoloģiskā karte. Kvartāra nogulumi*. Ogre 33. lapa. M 1:200 000. red. O. Āboltiņš. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- Mūrnieks, A., 2001. *Latvijas ģeoloģiskā karte. Pirmskvartāra nogulumi, Jelgava, 32.lapa. M 1:200 000. red. A.J.Brangulis*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- Mūrnieks, A., 2002. *Latvijas ģeoloģiskā karte. Pirmskvartāra nogulumi. Ogre 33. lapa. M 1:200 000. red., A. J. Brangulis*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.

- Prols. J., Dēliņa. A., 1997. *Latvijas pazemes ūdeņu aizsargātības karte*. SIA "Geo Consultants", Rīga. VGF Inv.Nr. 11722.
- Segliņš V., Lācis A., Levins I., 1998. *Ģeoloģiskās pamatinformācijas sagatavošana Nacionālā plānojuma vajadzībām*. Valsts ģeoloģijas dienests, Rīga. VGF Inv. Nr. 11877.
- Semjonovs, I., 1995. *Piesārņošanas un pašattīršanās procesi pazemes ūdeņos Latvijā*. 79-80 lpp; 119. lpp. Latvijas Republikas Vides Aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.
- SIA "Estonian, Latvian & Lithuanian Environment", 2007. *Dabas lieguma "Garākalna smilšu krupja atradne" dabas aizsardzības plāns*. Rīga, sk. 28.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/upload/File/DAPi_apstiprin/DL_Garakalna_smils_krupja_atr-08.pdf
- The Copernicus programme, 2018. CORINE Land Cover 2018. Sk. 04.04.2019. Pieejams <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>
- Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija (VARAM), 2016. *Padomes Direktīvas 91/676/EEK attiecībā uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskas izcelsmes nitrāti: Ziņojums Eiropas Komisijai par 2012.-2015. gadu*. Rīga.
- LVĢMC, 2015. *Lielupes upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2016.-2021.gadam*. Rīga.
- LVĢMC, 2019. *Pārskats par virszemes un pazemes ūdeņu stāvokli 2018.gadā*. Rīga.
- Volkovs, V., Mihailovs, V., Mežs, J., 2003. *Par ģeoloģiskiem pētījumiem DUS teritorijā (SIA, "OVI" DUS "Mellupe")*. AS "Termo", Rīga. VGF Inv. Nr.14191.
- Stiebrīņš, O., Aleksāns, O., 2002. *Pārskats par grunts un gruntsūdens kvalitātes noteikšanu un novērošanas aku tīklu izveidi atkritumu izgāztuvē "Lāckalni"*. SIA "VentEko", Rīga. VGF Inv. Nr.13256.
- Kovalenko, Fr., 2000. *Infiltrācijas ūdeņu un gruntsūdeņu kontroles urbumu ierīkošana un piesārņojuma izpēte Dobeles sadzīves atkritumu izgāztuvē "Lemķini"*. SIA "Balt-ost-geo", Rīga. VGF Inv. Nr.12192.
- Gilucis, A., 2013. *Vides stāvokļa monitoringa tīkla izveide Zemgales reģiona cieta sadzīves atkritumu poligonā "Brakšķi" pēc II kārtas būvniecības pabeigšanas*. SIA "Geo Consultants, Rīga. VGF Inv. Nr.23918.
- Jaundžeikars, J., 2016. *Monitoringa novērojumu dati CSA poligonā "Brakšķi – 2.kārta" Līvberzes pagastā, Jelgavas novadā*. SIA "Azurīts", Rugāju novads. VGF Inv. Nr.26748.
- SIA "Geo Consultants", 2017. *Esošās infrastruktūras paplašināšana sadzīves atkritumu apglabāšanas poligonā "Grantiņi" Bauskas un Iecavas novadā*. Rīga.
- Mame, M., 2018. *Vides kvalitātes monitorings sadzīves atkritumu poligonā "Grantiņi" Bauskas novada Codes pagastā un Iecavas novadā*. VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs", Rīga. VGF Inv. Nr.27438.

PIELIKUMI

Apskatāmās teritorijas pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva raksturojums Pļaviņu-Amulas (a) un Arukilas-Amatas (b) ūdens horizontu kompleksā (LVĢMC, 2019)



**Ūdens horizontu kompleksu ķīmiskā kvalitāte pazemes ūdeņu ieguves
urbumos no 2007. līdz 2018.gadam (LVĢMC, 2019)**

| Parametrs | Paraugu skaits | Vidējā vērtība | Mediāna vērtība | Maksimālā vērtība | Minimālā vērtība | 12.03.2002. MK not. Nr.118 robežvērtība |
|--|----------------|----------------|-----------------|-------------------|------------------|---|
| Pļaviņu-Amulas horizontu komplekss | | | | | | |
| Ca ²⁺ (mg/l) | 112 | 174.9 | 149.5 | 504 | 11.7 | |
| Mg ²⁺ (mg/l) | 112 | 63.5 | 56.4 | 199 | 10 | |
| Na ⁺ (mg/l) | 112 | 23.5 | 21 | 102 | 2.8 | 200 |
| K ⁺ (mg/l) | 112 | 10.3 | 10.4 | 25.9 | 2 | |
| HCO ₃ ⁻ (mg/l) | 112 | 279.9 | 261 | 537 | 92.8 | |
| Cl ⁻ (mg/l) | 112 | 28.8 | 12.7 | 229 | 1.4 | 250 |
| SO ₄ ²⁻ (mg/l) | 112 | 463.7 | 422.5 | 1900 | 2 | 250 |
| Galveno jonu summa (mg/l) | 112 | 1508.3 | 1371.2 | 5011.4 | 283 | |
| Fe _{kop} (mg/l) | 110 | 0.8 | 0.62 | 3.8 | 0.03 | 0.2 |
| NH ₄ ⁺ (mg/l) | 102 | 0.3 | 0.2 | 3.7 | 0.001 | 0.5 |
| NO ₂ ⁻ (mg/l) | 103 | 0.009 | 0.003 | 0.04 | 0.00043 | 0.5 |
| NO ₃ ⁻ (mg/l) | 98 | 13.8 | 0.09 | 120 | 0.001 | 50 |
| Mineralizācija (mg/l) | 112 | 904.6 | 811.7 | 2975.9 | 176 | |
| Ph | 106 | 7.4 | 7.4 | 9.35 | 6.31 | ≥6.5 un ≤9.5 |
| Mn (mg/l) | 78 | 0.031 | 0.029 | 0.11 | 0.0002 | 0.05 |
| Kopējais slāpeklis | 39 | 7.9 | 0.33 | 33 | 0.25 | 3-50* |
| Arukilas-Amatas horizontu komplekss | | | | | | |
| Ca ²⁺ (mg/l) | 213 | 83.9 | 82.6 | 234 | 50.9 | |
| Mg ²⁺ (mg/l) | 213 | 39.7 | 39.4 | 83 | 24 | |
| Na ⁺ (mg/l) | 213 | 38.9 | 36.1 | 92 | 6.5 | 200 |
| K ⁺ (mg/l) | 213 | 9.4 | 9.6 | 15.7 | 1.1 | |
| HCO ₃ ⁻ (mg/l) | 213 | 293.3 | 287 | 380 | 148 | |
| Cl ⁻ (mg/l) | 213 | 23.0 | 21.4 | 51.5 | 3.8 | 250 |
| SO ₄ ²⁻ (mg/l) | 213 | 188.1 | 229 | 697 | 17.8 | 250 |
| Fe _{kop} (mg/l) | 207 | 0.61 | 0.43 | 3.35 | 0.04 | 0.2 |
| NH ₄ ⁺ (mg/l) | 198 | 0.1 | 0.14 | 0.31 | 0.004 | 0.5 |
| NO ₂ ⁻ (mg/l) | 201 | 0.01 | 0.003 | 0.07 | 0.0003 | 0.5 |
| NO ₃ ⁻ (mg/l) | 197 | 0.3 | 0.09 | 4.7 | 0.0003 | 50 |
| Mineralizācija (mg/l) | 43 | 425.4 | 392 | 820 | 276 | |
| pH | 206 | 7.5 | 7.5 | 8 | 6.6 | ≥6.5 un ≤9.5 |
| Mn (mg/l) | 205 | 0.028 | 0.021 | 0.14 | 0.01 | 0.05 |
| Kopējais slāpeklis | 50 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 0.06 | 3-50* |

Piezīme: * Robežvērtības pēc 2002.gada 12.marta MK noteikumu Nr.118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" 10.pielikuma.

** 12.03.2002. MK not. Nr.118 10.pielikuma robežvērtības pazemes ūdeņu stāvokļa novērtēšanai un prasības pazemes ūdeņu attīrīšanai piesārņotajās vietās.

**Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu skaits pēc to tipa un kategorijas
apskatāmajā teritorijā (LVGMC, 2019)**

| Piesārņotās vietas kategorija | Nav piesārņota vieta (Apzināta vai pilnībā attīrīta vieta) | Piesārņota vieta | Potenciāli piesārņota vieta | Kopā |
|--|---|-------------------------|--|-------------|
| Piesārņotās vietas tips | | | | |
| <i>Atkritumu glabātavas, pārstrādes iekārtas</i> | | | 1 | 1 |
| <i>DUS (GUS)</i> | 9 | 4 | 59 | 72 |
| <i>Fermas</i> | | | 47 | 47 |
| <i>Katlu mājas, koģenerācijas stacijas</i> | | | 24 | 24 |
| <i>Kokapstrādes rūpniecība</i> | | | 5 | 5 |
| <i>Ķīmiskās un naftas rūpniecības objekti</i> | | 1 | 13 | 14 |
| <i>Lopu kapsētas</i> | | 1 | 7 | 8 |
| <i>Militārie objekti</i> | 2 | | 10 | 12 |
| <i>Minerālmēslu un pesticīdu glabātavas</i> | 4 | | 57 | 61 |
| <i>Minerāl rūpniecības objekti</i> | | | 4 | 4 |
| <i>Naftas bāzes</i> | | 1 | 28 | 29 |
| <i>Noliktavas</i> | 1 | | 7 | 8 |
| <i>Pārtikas rūpniecības objekti</i> | 11 | | 7 | 18 |
| <i>Tirdzniecības objekti</i> | 2 | | 17 | 19 |
| <i>Valsts dienestu darbība</i> | | | 3 | 3 |
| <i>Vecas atkritumu izgāztuves</i> | 1 | 4 | 35 | 40 |
| <i>Metālapstrādes objekti</i> | | | 6 | 6 |
| <i>Vieglās rūpniecības objekti</i> | | | 2 | 2 |
| <i>Ieguves rūpniecības vietas</i> | | | 1 | 1 |
| <i>Mašīnbūves objekti</i> | | | 5 | 5 |
| <i>Notekūdeņu attīrīšanas iekārtas</i> | | | 1 | 1 |
| <i>Agroķīmisko atlikumu glabātavas</i> | | | 4 | 4 |
| <i>Darbņīcas</i> | | | 1 | 1 |
| <i>Transporta objekti</i> | | | 3 | 3 |
| <i>Dzelzceļa objekti</i> | | | 4 | 4 |
| <i>Lidlauki</i> | | | 1 | 1 |
| <i>Avāriju (negadījumu vietas)</i> | | 1 | | 1 |
| <i>Pakalpojumi</i> | | | 1 | 1 |
| <i>Ķīmiskās tīrītavas</i> | | | 2 | 2 |
| <i>Būvniecības objekti</i> | | | 5 | 5 |
| Kopā | 30 | 12 | 360 | 402 |

**Pazemes ūdeņu līmeņu novērojumu urbumi monitoringa stacijās Bauska,
Lielauce, Lielupe un Zebrene (LVĢMC, 2019)**

| Novērojumu stacijas nosaukums | Urbuma numurs novērojumu stacijā | Urbuma numurs LVĢMC datubāzē "URBUMI" | Ģeogrāfiskās koordinātas | | Pazemes ūdeņu nesējslānis | Filtra intervāls (m) | |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------|---------------------------|----------------------|--------|
| | | | Garums | Platums | | no | līdz |
| Bauska | 1N | 603 | 24.2387 | 56.3982 | D _{3gj2} | 155.00 | 165.00 |
| Bauska | 3N | 607 | 24.2388 | 56.3980 | D _{3am} | 113.80 | 137.80 |
| Bauska | 4N | 602 | 24.2388 | 56.3980 | D _{3pl} | 91.30 | 102.00 |
| Bauska | 6N | 12222 | 24.2752 | 56.3993 | D _{3pl} | 78.00 | 90.00 |
| Bauska | 7N | 12223 | 24.2751 | 56.3992 | D _{3gj} | 155.00 | 167.00 |
| Bauska | 8N | 12224 | 24.2751 | 56.3992 | D _{3gj} | 116.00 | 140.00 |
| Bauska | 9N | 12225 | 24.2751 | 56.3991 | D _{3dg} | 51.00 | 54.00 |
| Bauska | 10N | 12226 | 24.2751 | 56.3991 | Q | 5.00 | 7.50 |
| Lielauce | 4 | 24318 | 22.9017 | 56.5109 | D _{3pl} | 275.00 | 276.00 |
| Lielauce | 6 | 24319 | 22.9017 | 56.5109 | D _{3krs} | 144.00 | 146.00 |
| Lielauce | 40 | 727 | 22.9018 | 56.5110 | D _{3tr+snk} | 66.00 | 87.00 |
| Lielauce | 40/1 | 24320 | 22.9017 | 56.5108 | Q | 1.60 | 2.60 |
| Lielauce | 40A | 728 | 22.9021 | 56.5107 | D _{3žg} | 40.00 | 50.00 |
| Lielauce | 41 | 14593 | 22.9018 | 56.5110 | gQ _{3ltv} | 3.00 | 9.50 |
| Lielupe | 2 | 19034 | 23.6636 | 56.7220 | a,mQ ₄ | 2.80 | 4.80 |
| Lielupe | 3 | 19035 | 23.6700 | 56.7226 | a,mQ ₄ | 1.80 | 3.80 |
| Lielupe | 6 | 690 | 23.6815 | 56.7230 | D _{3kt+og} | 32.60 | 33.10 |
| Lielupe | 7 | 19038 | 23.6547 | 56.7191 | D _{3kt+og} | 20.80 | 22.80 |
| Lielupe | 8 | 19039 | 23.6669 | 56.7223 | D _{3kt+og} | 16.70 | 18.70 |
| Lielupe | 9 | 19040 | 23.6669 | 56.7223 | gQ _{3ltv} | 9.60 | 11.60 |
| Lielupe | 12 | 19043 | 23.6601 | 56.7216 | a,mQ ₄ | 0.40 | 2.40 |
| Lielupe | 14 | 19045 | 23.6545 | 56.7188 | a,mQ ₄ | 1.10 | 2.60 |
| Lielupe | 17 | 19047 | 23.6840 | 56.7228 | mQ ₄ | 0.60 | 2.10 |
| Lielupe | 18 | 19048 | 23.6855 | 56.7228 | mQ ₄ | 0.80 | 2.30 |
| Lielupe | 23/1 | 19053 | 23.6746 | 56.7217 | mQ ₄ | 0.40 | 2.40 |
| Lielupe | 24/1 | 19054 | 23.6773 | 56.7221 | mQ ₄ | 0.40 | 2.40 |
| Lielupe | 25 | 689 | 23.6813 | 56.7228 | D _{3gj1} | 217.00 | 230.00 |
| Lielupe | 26 | 12227 | 23.6811 | 56.7227 | D _{3kt+og} | 29.00 | 35.00 |
| Lielupe | 27 | 12228 | 23.6811 | 56.7227 | D _{3dg} | 59.00 | 65.00 |
| Zebrene | 50 | 12250 | 22.9285 | 56.5977 | D _{3jn} | 145.00 | 149.00 |
| Zebrene | 51 | 12251 | 22.9286 | 56.5977 | D _{3žg} | 48.00 | 51.00 |
| Zebrene | 52 | 12252 | 22.9286 | 56.5977 | fQ _{3ltv} | 2.00 | 2.50 |

**Seklo gruntsūdeņu piesārņojums apskatāmajā teritorijā
(LVGMC, 2019)**

| Objekta kods | Objekta nosaukums | Objekta tips | Pilna adrese | LKS92 X | LKS92 Y | Novērojumu gads | MAX pH Līmenis | MAX EVS (µS/cm) | Naftas produktu peldošais slānis | MAX Kopējie naftas produkti (µg/l) | MAX Benzols (µg/l) | MAX Toluols (µg/l) | MAX Etilbenzols (µg/l) | MAX Ksiloli (µg/l) | MAX BTEX (µg/l) |
|--------------|--|--------------|--|---------|---------|-----------------|----------------|-----------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------|-----------------|
| PV203456 | SIA "D.J." degvielas uzpildes stacija | DUS, DUP | Latvijas Republika, Auces nov., Auce, Raiņa iela 30 | 431751 | 257828 | 2016 | 7.28 | 788.00 | Nav | 20.00 | <0.5 | <1 | <1 | 3.00 | 3.00 |
| PV202764 | SIA "EXPRESS-OIL" degvielas uzpildes stacija | DUS, DUP | Latvijas Republika, Tērvetes nov., Tērvetes pag. "Rubeņi" | 458642 | 263955 | 2016 | 6.98 | 1401.00 | Nav | 30.00 | <0.5 | <1 | 2.00 | 3.00 | 3.00 |
| PV202789 | SIA "Latvijas nacionālā naftas kompānija" DUS "JELGAVA RĪGAS" | DUS, DUP | Latvijas Republika, Jelgava, Rīgas iela 56 | 485999 | 281254 | 2016 | 7.46 | 1670.00 | Nav | 30.00 | <0.4 | <0.3 | <0.4 | <1 | |
| PV202758 | SIA "D.J." degvielas uzpildes stacija | DUS, DUP | Latvijas Republika, Dobeles nov., Auru pag. "Vītoļi" | 455358 | 274809 | 2016 | 7.35 | 795.00 | Nav | 40.00 | <0.5 | <1 | <1 | 6.00 | 6.00 |
| PV202760 | SIA "GOTIKA AUTO" degvielas uzpildes stacija "BĒNE" | DUS, DUP | Latvijas Republika, Auces nov., Bēnes pag., Bēne, Jelgavas iela 1B | 441699 | 260123 | 2016 | 7.80 | 1344.00 | Nav | 40.00 | <0.2 | <0.5 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| PV203461 | AS "VIADA Baltija" degvielas uzpildes stacija "JELGAVA 2" | DUS, DUP | Latvijas Republika, Jelgava, Lietuvas šoseja 72 | 483071 | 275628 | 2015 | 7.23 | 1952.00 | | 40.00 | <0.5 | <1 | <1 | | |
| PV202765 | SIA "OKTĀNS" naftas bāze | NB | Latvijas Republika, Dobeles nov., Dobeļe, Uzvaras iela 52 | 455160 | 277220 | 2016 | 7.38 | 907.00 | Nav | 50.00 | <0.5 | <1 | <1 | 5.00 | 5.00 |
| PV202788 | SIA "Latvijas nacionālā naftas kompānija" DUS "JELGAVA LIETUVAS" | DUS, DUP | Latvijas Republika, Jelgava Lietuvas šoseja 2B (2A) | 483315 | 276927 | 2016 | 6.80 | 840.00 | Nav | 50.00 | <0.4 | <0.3 | <0.4 | <1 | |
| PV203822 | SIA "E DAUGAVA" bīstamo atkritumu uzglabāšanas un pārstrādes komplekss | CITS | Latvijas Republika, Ozolnieku nov., Salgales pag., Emburga "Atvari" un "Akači" | 499979 | 266049 | 2017 | 7.15 | 587.00 | Nav | 60.00 | | | | | |
| PV403100 | SIA "GOTIKA AUTO" degvielas uzpildes stacija "BLĪDENE" | DUS, DUP | Latvijas Republika, Brocēnu nov., Blīdenes pag. "Mazblīdene" | 429724 | 278681 | 2016 | 7.88 | 2303.00 | Nav | 70.00 | <0.2 | <0.5 | 1.00 | 12.00 | 13.00 |
| PV202767 | SIA "ASTARTE-NAFTA" degvielas uzpildes stacija "JELGAVA DAMBJA" | DUS, DUP | Latvijas Republika, Jelgava, Dambja iela 25 | 481429 | 277617 | 2016 | 7.81 | 390.00 | Nav | 74.00 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <1 | |
| PV202742 | SIA "NESTE LATVIJA" degvielas uzpildes stacija "IECAVA" | DUS, DUP | Latvijas Republika, Iecavas nov. "Krustiņi" | 512767 | 273411 | 2015 | 6.84 | 10250.00 | Nav | 110.00 | <0.25 | <0.25 | <0.25 | <1 | |
| PV203414 | AS "VIADA Baltija" degvielas uzpildes stacija "BAUSKA" | DUS, DUP | Latvijas Republika, Bauskas nov., Codes pag., Elektriķi "Dīči 1" | 511242 | 252640 | 2015 | 7.25 | 1301.00 | Nav | 180.00 | 10.00 | 6.00 | 34.00 | | 50.00 |
| PV203784 | AS "AUGSTSPRIEGUMA TĪKLS" a/st. "Viskaļi" | NB | Latvijas Republika, Jelgava, Lietuvas šoseja 27 | 483322 | 275944 | 2016 | 7.08 | 912.00 | | 220.00 | | | | | |
| PV202755 | SIA "ASTARTE-NAFTA" degvielas uzpildes stacija "DOBELE" | DUS, DUP | Latvijas Republika, Dobeles nov., Dobeļe, Brīvības iela 60 | 456622 | 276156 | 2016 | 7.45 | 200.00 | Nav | 240.00 | <4.7 | 0.57 | 16.00 | 22.30 | 38.87 |
| PV202790 | SIA "Latvijas nacionālā naftas kompānija" DUS "JELGAVA DOBELES" | NB | Latvijas Republika, Jelgava, Dobeles šoseja 59 | 480150 | 278801 | 2016 | 6.43 | 1120.00 | Ir | 530.00 | 2136.00 | 9.53 | 1157.00 | 4146.20 | 7448.73 |
| PV202875 | SIA "ASTARTE-NAFTA" degvielas uzpildes stacija "JELGAVA RŪPNIECĪBAS" | DUS, DUP | Latvijas Republika, Jelgava, Rūpniecības iela 75A | 482099 | 276964 | 2016 | 7.78 | 340.00 | Nav | 920.00 | <0.25 | 28.00 | <0.25 | <1 | 28.00 |
| PV202779 | SIA "CIRCLE K LATVIA" degvielas uzpildes stacija "JELGAVA 2" | DUS, DUP | Latvijas Republika, Jelgava, Akadēmijas iela 20 | 483468 | 278188 | 2016 | 7.70 | 921.00 | Ir | 1900.00 | 4200.00 | 2.20 | 3.30 | 29.40 | 4234.90 |
| PV203791 | VAS "LDz ritošā sastāva serviss" Jelgavas dzelzceļa stacijas parks "Jelgava-2" | NB | Latvijas Republika, Jelgava, Prohorova iela 32 (bij. Prohorova iela 30) | 485096 | 278502 | 2016 | 7.32 | 850.00 | Nav | 2900.00 | <0.25 | 1.60 | <0.25 | <1 | 1.60 |

Apzīmējumi:

| | |
|--|---|
| | Metodes detektēšanas robeža augstāka par noteikto mērķlielumu |
| | Piesārņojums nav konstatēts |
| | Piesārņojums |
| | Piesārņojums (kritiskais robežlielums) |