



**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

III sējums

POTENCIĀLĀ RISKĀ PAZEMES ŪDENSOBJEKTA “VENTSPILS KVARTĀRA PAZEMES ŪDEŅI” 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. VIETAS ĢEOLOĢISKIE UN HIDROĢEOLOĢISKIE APSTĀKĻI.....	3
1.1. Ģeoloģiskie apstākļi	3
1.1.1. Kwartāra nogulumi.....	3
1.1.2. Devona nogulumi	6
1.2. Hidroģeoloģiskie apstākļi.....	6
1.2.1. Gruntsūdeņi	6
1.2.2. Starpmorēnu ūdeņi	7
1.2.3. Spiedienūdeņi	7
1.3. Kwartāra nogulumu pamatnes karte un kvartāra urbumu izplatība.....	7
1.4. Teritorijas zemes lietojuma veidi	10
1.5. Natura 2000 teritorijas.....	12
2. PAZEMES ŪDEŅU KVALITĀTE.....	16
2.1. Pazemes ūdeņu kvalitāte kvartāra ūdens nesējslānī	16
2.1.1. Hlorīda jonu saturs kvartāra ūdens nesējslānī	18
2.2. Piesārņotās un potenciāli piesārņotās vietas.....	20
2.3. Seklo gruntsūdeņu piesārņojums Ventpils pilsētas un Ventpils novada teritorijā.....	21
3. PAZEMES ŪDEŅU KVANTITĀTE	24
3.1. Kwartāra nogulumos ierīkoto ūdens ieguves urbumu izplatība	24
3.2. Pazemes ūdeņu ieguve.....	25
3.3. Pazemes ūdeņu atradne Ogsils	27
3.4. Pazemes ūdeņu līmeņi valsts pazemes ūdeņu monitoringa tīkla stacijā Ventpils.....	28
4. IZMANTOTIE MATERIĀLI.....	30
IZMANTOTĀ LITERATŪRA	32
PIELIKUMI	
Piesārņoto vietu saraksts Ventpilī un Ventpils novadā	
Seklo gruntsūdeņu piesārņojums Ventpils pilsētas un Ventpils nobada teritorijā	

1. VIETAS ĢEOLOĢISKIE UN HIDROĢEOLOĢISKIE APSTĀKĻI

1.1. Ģeoloģiskie apstākļi

Ventspils un tās apkārtnes ģeoloģisko griezumu veido ap 1150-1170 m bieza dažāda vecuma un sastāva nogulumiežu sega, kas pārklāj kristāliskā pamatklintāja iežus (1.tabula).

1.tabula

Ventspils ģeoloģiskais griezums
(LVGMC, 2019 pēc Juškevičs, 1999)

Stratigrāfiskais iedalījums	Virsmas dziļums, m	Biezums, m	Iežu sastāvs
<i>Kvartārs (Q)</i>	0	30-60	Smilts, aleirīts, māls, kūdra, sapropelis, morēnas smilšmāls un mālsmilts
<i>Arukilas svīta (D_{2ar})</i>	15-25	0-12	Smalkgraudains smilšakmens ar aleirīta, aleirolīta un māla starpkārtām
<i>Narvas svīta (D_{2nr})</i>	30-155	10-130	Māls, dolomītisks māls, mālainis dolomīts ar merģeļa un dolomīta starpkārtām
<i>Pērnavas svīta (D_{2pr})</i>	165	30	Smilšakmens un aleirolīts ar māla starpkārtām
<i>Ķemeru svīta (D_{1km})</i>	195	35	Smilšakmens, aleirolīta un māla slāņmija
<i>Garžu sērija (D_{1gr})</i>	230	35	Aleirolīts, mālainis aleirolīts, smilšakmens ar dolomītmerģeļa starpkārtām
<i>Silūrs (S)</i>	265	610	Kaļķakmens, māls, merģelis, dolomīts
<i>Ordovīks (O)</i>	875	75	Kaļķakmens, māls, argilīts
<i>Kembrijs (Cm)</i>	950	205	Smilšakmens, aleirolīts, māls
<i>Vends (V)</i>	1155	15	Smilšakmens, aleirolīts
<i>Proterozojs (PR)</i>	1170	-	Rapakivi granītu komplekss

1.1.1. Kvartāra nogulumu

Ventspilī un tās apkārtņē kvartāra nogulumu nepatrauktas vienlaidu segas veidā pārklāj dziļāk iegulošos vidusdevona Arukilas un Narvas svītas iežus. Nogulumu biezums ir nevienmērīgs, tā izmaiņas lielā mērā saistītas ar devona iežu virsmas reljefa īpatnībām (Juškevičs, 1999).

Popes apkārtņē devona iežu virsma atrodas aptuveni 10-20 m v.j.l. Rietumu virzienā tā pakāpeniski pazeminās, veidojot lēzenu nogāzi. Packules pļavās un pie Būšnieku ezera šīs virsmas absolūtās atzīmes ir līdz 15-20 m z.j.l., Ostgala un lidlauka apkārtņē – līdz 45-50 m z.j.l. Savukārt Baltijas jūras akvatorijas centrālajā daļā devona iežu virsmas absolūtās atzīmes pazeminās līdz 200 un vairāk m z.j.l. Ventas tuvumā iepriekš minēto nogāzi šķeļ līdz 1.0-1.5 km plats meridionālā virzienā orientēts ledāju izveidots iegrauzums (apraktā ieleja). Tā dziļākajās vietās (Strīķciemā, Sarkanmuižas laukos) devona iežu virsmas atrodas ap 150 m z.j.l. Atbilstoši devona virsmas absolūtā augstuma izmaiņām mainās arī kvartāra nogulumu biezums. Popes apkārtņē tas nereti ir tikai 2-5 m, Packules pļavās – ap 30-35 m, Baltijas jūras piekrastē – 45-50 m. Apraktās ielejas iegrauzumā kvartāra nogulumu biezums sasniedz pat 155 m (Juškevičs, 1999).

Kvartāra segu pēc tās sastāva un nogulumu saguluma apstākļiem var sadalīt divās daļās. Apakšējā slāņkopa, kas tieši pārklāj devona iežus, sastāv no Latvijas un Kurzemes leduslaikmetu nogulumiem. Apraktajā ielejā konstatēts arī Lētīžas leduslaikmeta morēnas smilšmāls ar mainīga biezuma dažādgraudainas smilts, aleirīta un māla starpkārtām vai ieslēgumiem. Kvartāra nogulumu kopējais biezums mainās no 100-150 m apraktajā ielejā līdz

30-40 m pārējā pilsētas teritorijā, bet Popes un Liepenes apkārtnē tas samazinās līdz dažiem metriem (Juškevičs, 1999).

Nogulumu augšējo slāņkopu veido māls ar mālaina aleirīta un aleirīta starpkārtām, kuras zemes virspusē pārklāj dažādgraudaina (pārsvarā smalkgraudaina vai aleirītiska) smilts ar kūdras vai smilšainu un mālainu dūņu starpkārtām (it īpaši Ventas tuvumā). Slāņkopas maksimālais biežums zemāk iegulošās morēnas virsmas pazeminājumos pilsētas centrālajā daļā sasniedz 30 m, vietām – pat 40 m. Mauru ciemā un Būšnieku ezera apkārtnē tas mainās 10-20 m robežās. Minēto nogulumu komplekss izveidojies relatīvi nesenā pagātnē – vēlajā leduslaikmetā un holocēnā (aptuveni laika posmā no 11-10 līdz 2 tūkst. gadu p.m.ē.). Litorīnas jūras pastāvēšanas laikā līmenim pakāpeniski pazeminoties tagadējā pilsētas teritorija kļuva par sauszemi. Turpmāk nogulumu un reljefa veidošanās procesi bija, galvenokārt, saistīti ar vēja un virszemes ūdeņi (it īpaši upju) darbību un ar nelabvēlīgo noteces apstākļu sekmēto pārpurvošanos (Juškevičs, 1999).

Īpaši jāatzīmē tehnogēno nogulumu slānis, kas izveidojies saimnieciskās darbības rezultātā, būvējot dažādus objektus, izveidojot komunikāciju tīklus, sadzīves un rūpniecisko atkritumu izgāztuves utt. Šie nogulumi ir ļoti atšķirīgi gan pēc sastāva, gan biežuma. Vislielākā tehnogēno nogulumu izplatība konstatēta pilsētas apbūvētajā daļā. Tehnogēnie veidojumi to izplatības iecirkņos var visai ievērojami izmainīt mūsdienu ģeoloģisko procesu izpausmes, bet pārējā teritorijā ģeoloģisko apstākļu norisi tie būtiski neietekmē (Juškevičs, 1999).

Purvu nogulumi (bQ₄) aizņem atsevišķas zemākās ieplakas starp kāpām (Kokkalna purvs netālu no Būšnieku bākas), kā arī līdzenuma pazeminātos iecirkņus (Dižkalna un Mauru purvs). Kūdras biežums parasti nepārsniedz 2-3 metrus. Izņēmums ir Ventas bijušās attekas gultne starp Būšnieku ezeru un Ventspils naftas bāzi, kā arī Mauru purva rietumdaļa, kur kūdras biežums palielinās līdz 8 metriem. Kūdra sastāv no zāļu, retāk no sūnu un koku, atliekām. Tās sadalīšanās pakāpe ir laba un vidēja (Juškevičs, 1999).

Aluviālie nogulumi (aQ₄) veido Ventas un tās pieteku palienes, sastopami arī upju gultnēs. Tie sastāv no smalkgraudainas vai aleirītiskas smilts ar organisko vielu piemaisījumu. Palienu alūvijā nereti sastopamas arī smilšainas kūdras starpkārtas. Upju sanesu biežums nepārsniedz 2 metrus, tās aizņem šauru joslu gar pašu upes malu tās neapbūvētajos posmos (Juškevičs, 1999).

Ezeru nogulumi (lQ₄) sastopami tikai Būšnieku ezera ieplakā. Tā gultni gandrīz visā ezera platībā aizņem 1.0-3,8 m biezs sapropeļa slānis, kas sastāv no dažādu mikroorganismu atliekām. Ezers pašlaik aizaug, tā krastus veido ar augu atliekām bagātināta smilts vai smilšaina kūdra (Juškevičs, 1999).

Eolie nogulumi (vQ₄) veido kāpas un kāpu masīvus gar Baltijas jūras krastu. Tās izveidojušās vējam pārpūšot Litorīnas jūras smilšainos nogulumus. Kāpas sastāv no viendabīgas, labi šķīrotas smalkgraudainas smilts ar nelielu vidēji graudainas smilts piemaisījumu. Eolās smilts biežums atkarīgs no kāpu relatīvā augstuma, tas mainās no 0.5-2.0 m priekškāpu zonā līdz 10 un vairāk metriem kāpu masīvos (Juškevičs, 1999).

Pēclitorīnas jūras nogulumi (mQ_{4pl}) lielās platībās izklāj jūras gultni un veido tās pludmali. Šo nogulumu sastāvs ir daudzveidīgs. Dienvidos no ostas moliem pludmali veido dažādgraudaina smilts ar nelielu grants un oļu piemaisījumu, tās platums vietām pārsniedz 100 m. gar jūras stāvkrastu pie Staldzenes (ZA no ostas moliem) pludmali pārsvarā veido oļi un grants, vietām smilšaina grants. Nogulumu biežums parasti nepārsniedz 1 metru. Savukārt zemūdens nogāzes augšdaļu pārklāj dažādgraudaina smilts, dziļāk par 10-20 m to nomaina aleirītiska smilts (Juškevičs, 1999).

Litorīnas jūras nogulumi (mQ_{4lt}) zemes virspusē atsedzas gandrīz visā pilsētas teritorijā. To biežums pārsvarā pārsniedz 5 m. Nogulumi veidojušies plašā lagūnā, kas Litorīnas jūras

maksimālās transgresijas laikā ietvēra Ventas lejteci lejpus Zirām. Krasta veidojumi (zemas abrāzijas kāples, krasta vaļņi) izsekojami gar Kolkas-Rīgas šoseju un tālāk Elkšķenes stacijas virzienā ap 12-13 m augstumā virs tagadējā jūras līmeņa. Lagūnu no atklātās jūras norobežoja bāru sērija, kuru atrašanās vieta aptuveni sakrīt ar mūsdienīgu krasta kāpu zonu. Bāros uzkrājās pārsvarā dažādgraudaina smilts ar grants piemaisījumu vai grants starpkārtām to pamatnē. Nogulumu biezums sasniedz 10 m. Lagūnā, mierīgākos hidrodinamiskos apstākļos, izgulsnējās smalkgraudaina smilts un aleirīts ar jūras un Ventas ieskaloto vai arī uz vietas augošo aļģu, augu u.c. organiskām atliekām bagātinātām starpkārtām un lēcveida iegulām. Jāatzīmē, ka šo iegulu atrašanās vietas pirms celtniecības darbu veikšanas gandrīz nekad nav prognozējamas. Visbiežāk šie nogulumi sastopami bijušās lagūnas dziļākajā daļā Ventas tuvumā. Šajā iecirknī novērojams arī lielākais smilšaino un aleirītisko nogulumu biezums, kas nereti sasniedz 15-20 m. Lagūnas nomalē Packules pļavās un Mauru ciemā to biezums samazinās līdz 3-5 m. Arī ar organiskajām atliekām bagātinātas starpkārtas šeit sastopamas reti (Juškevičs, 1999).

Zem Litorīnas jūras nogulumiem atrodas māla un aleirītu slāņkopa, kas izveidojusies iepriekšējo Baltijas jūras stadiju laikā un ietver *Ancilus ezera* (lQ_{4an}), *Joldijas jūras* (mQ_{4y}) un *Baltijas ledus ezera* (lgQ_{3ltv^b) veidojumus. Tie sastāv no zilganpelēka un pelēka, mīksti plastiska vai par plūstoša māla, mālaina aleirīta un aleirīta ar smalkgraudainas vai aleirītiskas smilts starpkārtām. Slāņkopas augšdaļu veidojošie Ancilus ezera māls un aleirīts nereti satur paaugstinātu organisko vielu piemaisījumu, kas vēl vairāk pazemina tās veidojumu fizikālās un mehāniskās īpašības (it īpaši nestspēju). Mālainie nogulumi izplatīti, galvenokārt, pilsētas centrālajā daļā virs ledāju izveidotā ielejveida iegrauzuma (aprakstās ielejas) vai tā tiešā tuvumā. To kopējais biezums minētajā teritorijā sasniedz 20-30 m (Juškevičs, 1999).}

Limnoglaciālie nogulumi (lgQ_{3ltv}) sastāv no brūna blīva un dispersa māla, kas veido nepārtrauktu līdz 5-7 m biezu slāni. Ģeoloģiskajā griezumā tie atdala dažādo Baltijas jūras stadiju veidojumus no dziļāk guļošās morēnas. Pilsētas nomalēs, kā Būšnieku ezera apkārtnē, Mauru ciemā, Ventas labajā krastā un tam piegulošajā Packules pļavu teritorijā, māls tieši pārklāj Litorīnas jūras smilti. Lidlauka apkārtnē māls ir daļēji abradēts, un tas ir saglabājies nelielās platībās (Juškevičs, 1999).

Latvijas leduslaikmeta glaciģēnie nogulumi (gQ_{3ltv}) sastāv no brūna vai pelēkbrūna, retāk pelēka vai zilganpelēka vidēji blīva morēnas smilšmāla ar nevienmērīgu grants un oļu piemaisījumu. Morēna ir neviendabīga, tā bieži satur smilts, grants un māla starpkārtas un ieslēgumus, kuru biezums parasti nepārsniedz 1 m. Austrumos no Ventspils, Baltijas ledus ezera līdzenumā šī morēna veido gandrīz nepārtrauktu slāni, kas tieši pārklāj dziļāk guļošos devona iežus. Ventspilī un senās lagūnas robežās morēna bieži ir noskalota, tā saglabājusies izolētu laukumu veidā, galvenokārt, lagūnas nomalēs. Minētajos iecirkņos morēnas biezums reti pārsniedz 5 m (Juškevičs, 1999).

Kurzemes leduslaikmeta limnoglaciālie nogulumi (lgQ_{2kr}) izplatīti pilsētas ziemeļu daļā, Staldzenē un Mauru ciemā, kā arī austrumos no Ventspils, Packules pļavās zem Latvijas morēnas vai limnoglaciālajiem māliem. Tos veido no dažādiem, līdz 20 m bieza smalkgraudaina, slāņa apakšdaļā aleirītiska smilts ar retām aleirīta starpkārtām. Šie nogulumi pārklāj dziļāk guļošo Kurzemes morēnu vai devona iežus (Juškevičs, 1999).

Kurzemes leduslaikmeta glaciģēnie nogulumi (gQ_{2kr}) sastopami gandrīz visā pilsētas teritorijā, izņemot atsevišķus iecirkņus Staldzenes apkārtnē. Tos veido zilganpelēks un pelēks, blīvs, samērā viendabīgs morēnas smilšmāls ar pazeminātu grants, oļu un smilts materiāla saturu. Morēnā bieži sastopami līdz 10 un vairāk m biezi dziļāk guļošo Pulvernieku starpleduslaikmeta jūras nogulumu ieslēgumi, īpaši ielejveida iegrauzumā. Morēnas virsma vidēji atrodas ap 20 m z.j.l., bet Vecpilsētā un Sarkanmuižas laukos pat līdz 40 m z.j.l. Kurzemes morēnas biezums parasti mainās 20-35 m robežās (Juškevičs, 1999).

Pulvernieku starpleduslaikmeta jūras nogulumi (mQ_2pl) daļēji aizpilda ielejveida ieagrauzumu gar Ventu uz zemkvartāra virsmas pazeminājumus dienvidos no Ventas grīvas. Tā ir līdz 40-50 m bieza slāņkopa, ko dziļāk nomaina zilganpelēks māls un mālais aleirīts. Nogulumi veidojušies jūras gultnē laika posmā starp Lētīžas un Kurzemes leduslaikmetiem. Ventspilī šie nogulumi pārsvarā atrodas dziļāk par 40-50 m zem zemes virsmas (Juškevičs, 1999).

Lētīžas leduslaikmeta fluvioglaciālie ($fQ_2ltž$) **un glaciģēnie** ($gQ_2ltž$) **nogulumi** Ventspilī konstatēti tikai zemkvartāra ielejveidīgā ieagrauzuma dziļākajās vietās kvartāra segas pamatnē. Tie sastāv no ļoti blīvas sarkanbrūnas morēnas mālsmilts un vāji šķirotiem smilts, grants un oļu materiāla. Kopējais biežums sasniedz 25-30 m (Juškevičs, 1999).

1.1.2. Devona nogulumi

Pilsētas lielākajā daļā devona ieži atrodas dziļāk par 40 m z.j.l., un tikai Staldzenes apkārtnē tā paaugstinās līdz 15-20 m z.j.l. Jaunākie no šiem iežiem, kas atsedzas zemkvartāra virsmā, ir vidusdevona **Arukilas svītas** (D_{2ar}) nogulumi. Tie izplatīti tikai austrumos no pilsētas. Pie dzelzceļa stacijas "Ventspils-2" to biežums ir tikai 12 m, bet virzienā uz Popi tas pakāpeniski palielinās līdz 60-70 m. Arukilas svītu veido gaiši sarkanbrūns smalkgraudains smilšakmens ar raiba aleirītiska māla un aleirolīta starpkārtām. Ar šiem iežiem saistītais pazemes ūdeņu nesējslānis ir vienīgais Ventspils un tās apkārtnes iedzīvotāju kvalitatīva dzeramā ūdens avots, tāpēc tā aizsardzībai jāpiegriež īpaša uzmanība. Saimnieciskā darbība pilsētas pašreizējās robežās minētā pazemes ūdeņu nesējslāņa kvalitāti ietekmēt nespēj (Juškevičs, 2019).

Narvas svītas (D_{2nr}) ieži zemkvartāra virsmā atsedzas visā pilsētas teritorijā. Tas ir līdz 100 m biezs ūdens vāji vai ļoti vāji caurlaidīgu iežu komplekss, kuru veido zaļganpelēks un pelēks māls, dolomītisks māls un dolomītmerģelis ar mālaina dolomīta starpkārtām. Svītas apakšējā daļā sastopamas arī ģipša starpkārtas (Juškevičs, 1999).

Narvas svītas ieži atdala Arukilas saldūdens nesējslāni no dziļāk guļošajiem ar vidusdevona **Pērnavas** (D_{2pr}) un apakšdevona **Ķemeru** (D_{1km}) **svītas** un **Garždu** (D_{2gr}) **sērijas** smilšakmeņiem saistītajiem minerālūdeņiem. Ventspilī šie ūdeņi atrodas no 165 līdz 270 m dziļumā (Juškevičs, 1999).

1.2. Hidroģeoloģiskie apstākļi

Ventspils un tās apkārtnes hidroģeoloģiskie apstākļi ir cieši saistīti ar ģeoloģiskās uzbūves īpatnībām un nogulumu sastāva izmaiņām, daļēji tos ietekmē arī saimnieciskā darbība. Galvenā nozīme ir gruntsūdeņiem, kas Ventspilī, sakarā ar nelabvēlīgajiem noteces apstākļiem, ievērojami iespaido pilsētbūvniecību. Savukārt dziļāk guļošie sporādiski izplatītie starpmorēnu vai pazemes ūdeņu nesējslāņi saimniecisko darbību būtiski neiespaido (Juškevičs, 1999).

1.2.1. Gruntsūdeņi

Gruntsūdeņi saistīti ar zemes virspusē guļošajiem dažāda vecuma, ģenēzes un sastāva smilšainajiem (galvenokārt, Litorīnas jūras) nogulumiem. Gruntsūdeņu līmeņu dziļums atkarīgs no mūsdienu reljefa rakstura un ūdeņi saturošo nogulumu biežuma. Pilsētas lielākajā daļā gruntsūdeņu līmeņi atrodas 1.0-1.5 m dziļumā. Mauru ciema teritorijā, Pārventā un pilsētas centrālajā daļā Sarkanā tilta apkārtnē gruntsūdeņu līmenis nepārsniedz 0.6-0.8 m dziļumu. Tikai piekrastes kāpu joslā, ostas rajonā un teritorijā ZA no tās gruntsūdeņu līmeņi atrodas dziļāk par 3-5 m. Gruntsūdeņu līmeņu nelielo dziļumu nosaka zemes virsmas nelielās absolūtās atzīmes un līdzenais reljefs. Šo līmeņu paaugstināšanos sekmē dzīvojamo masīvu, rūpnīcu, ielu un ceļu, dažādu komunikāciju un krasta nostiprinājumu izbūve, kā rezultātā tiek traucēta dabiskā notece.

Gada mitrajās sezonās nereti novērojama gruntsūdeņu uzkrāšanās reljefa pazeminājumos, īpaši maģistrālo komunikāciju līniju tuvumā. Gruntsūdeņi barojas no atmosfēras nokrišņiem. To līmeņu svārstību amplitūda sasniedz 0.5-1.0 m. Zemākie gruntsūdeņu līmeņi novērojami vasaras mēnešos, augstākie – novembrī-decembrī un aprīlī (Juškevičs, 1999).

1997.gadā tika apkopoti pētījumu rezultāti par gruntsūdeņu līmeņu dziļumu un tā izmaiņām gandrīz visā pilsētas teritorijā, kā arī precizētas pārmitro un applūstošo iecirkņu robežas (Ališauskas, 1997). Gruntsūdeņus no raktajām akām visbiežāk izmanto nelielu privātmāju un zemnieku saimniecību ūdensapgādei. ***Gruntsūdeņu ķīmiskais sastāvs noteikts tikai atsevišķu objektu teritorijā sakarā ar piesārņojuma izpēti. Esošo izpētes materiālu apkopšana līdz šim nav veikta*** (Juškevičs, 1999).

Gruntsūdeņi pārsvarā ir hidrogēnkarbonātu kalcija-magnija vai kalcija-nātrija tipa ar mineralizāciju no 100 līdz 400 mg/l. Samērā bieži konstatēts paaugstināts hlorīdu saturs. Ļoti bieži gruntsūdeņi ir piesārņoti – bez dabīgā piesārņojuma, ko nosaka paaugstinātais hlorīdu un organisko vielu atlieku saturs Litorīnas jūras nogulumos, konstatēts gruntsūdeņu piesārņojums ar naftas produktiem, nitrātiem un nitrītiem, kā arī fenolu, fosfora un sulfātu paaugstināt klātbūtne šajos ūdeņos. Galvenais piesārņojuma avots ir rūpniecības objekti, it sevišķi Ventspils naftas bāze, kā arī ostas rajons kopumā. ***Gruntsūdeņu kvalitāte visā pilsētas teritorijā, izņemot vienīgi rajonus ar zemāku tehnoloģisko slodzi, ir slikta*** (Juškevičs, 1999).

1.2.2. Starpmorēnu ūdeņi

Zem gruntsūdeņiem iegūļ ***starpmorēnu ūdens nesējslānis***, kas saistīts ar dažāda vecuma un ģenēzes smilšainajiem ieslēgumiem vai starpslāņiem kvartāra nogulumu segas dziļākajā daļā. Šī nesējslāņa ūdeņu izplatība ir sporādiska, tie pieder spiedienūdeņiem, statistiskie līmeņi atrodas tuvu zemes virsmai. Ūdeņi satur pārsvarā smalkgraudaina vai aleirītiska smilts un smilšains aleirīts. Šo nogulumu ūdens atdeves spēja ir neliela, tāpēc nesējslānim nav praktiskas nozīmes (Juškevičs, 1999).

1.2.3. Spiedienūdeņi

Pazemes ūdeņu nesējslāņi Ventspilī atrodas relatīvi lielā dziļumā. Pirmais no augšas ir minerālūdeņu saturošais Pērnavas, Ķemeru un Garždu nesējslānis, kas atrodas 160-270 m dziļumā. Dziļāk iegūļ kembrija smilšakmeņi, kas satur sālsūdeņus. Minētie ūdens nesējslāņi ir dabiski labi aizsargāti, saimniecisko darbību tie neietekmē (Juškevičs, 1999).

1.3. Kvartāra nogulumu pamatnes karte un kvartāra urbumu izplatība

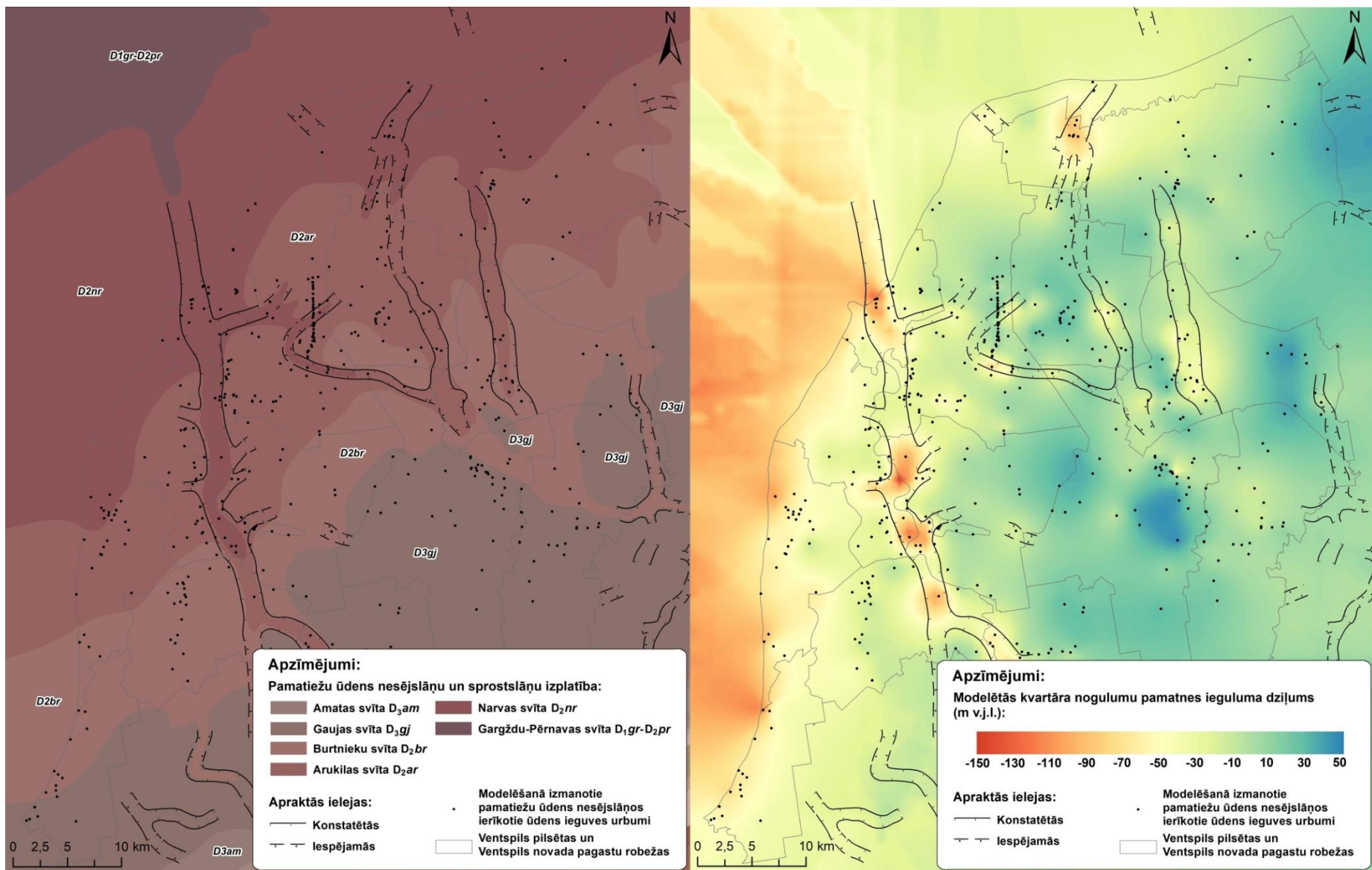
Izmantojot VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” datu bāzes “Urbumi” datus par pirmskvartāra urbumu ģeoloģisko raksturojumu, tika apkopoti dati par kvartāra nogulumu pamatnes ieguluma dziļumu (uzdevuma veikšanai tika izmantoti visi pieejamie dati par visiem datu bāzē esošajiem urbumiem Ventspilī un Ventspils novadā, kas ierīkoti dziļāk par kvartāru nogulumu slāni). No iegūto datu masīva tika atlasīti ieraksti, kas raksturo kvartāra nogulumu pamatnes dziļumu katram urbumam, kā rezultātā tika iegūta atsevišķa datu bāze par kvartāra pamatnes ieguluma dziļumu Ventspilī un Ventspils novadā.

Pielietojot Golden Software® Surfer® 15 programmatūru un iepriekš izveidoto datubāzi par kvartāra nogulumu pamatnes ieguluma dziļumu Ventspilī un Ventspils novadā, tika izveidota kvartāra nogulumu pamatnes ieguluma dziļuma modelēšana, kā modelēšanas soli pielietojot 2 metrus.

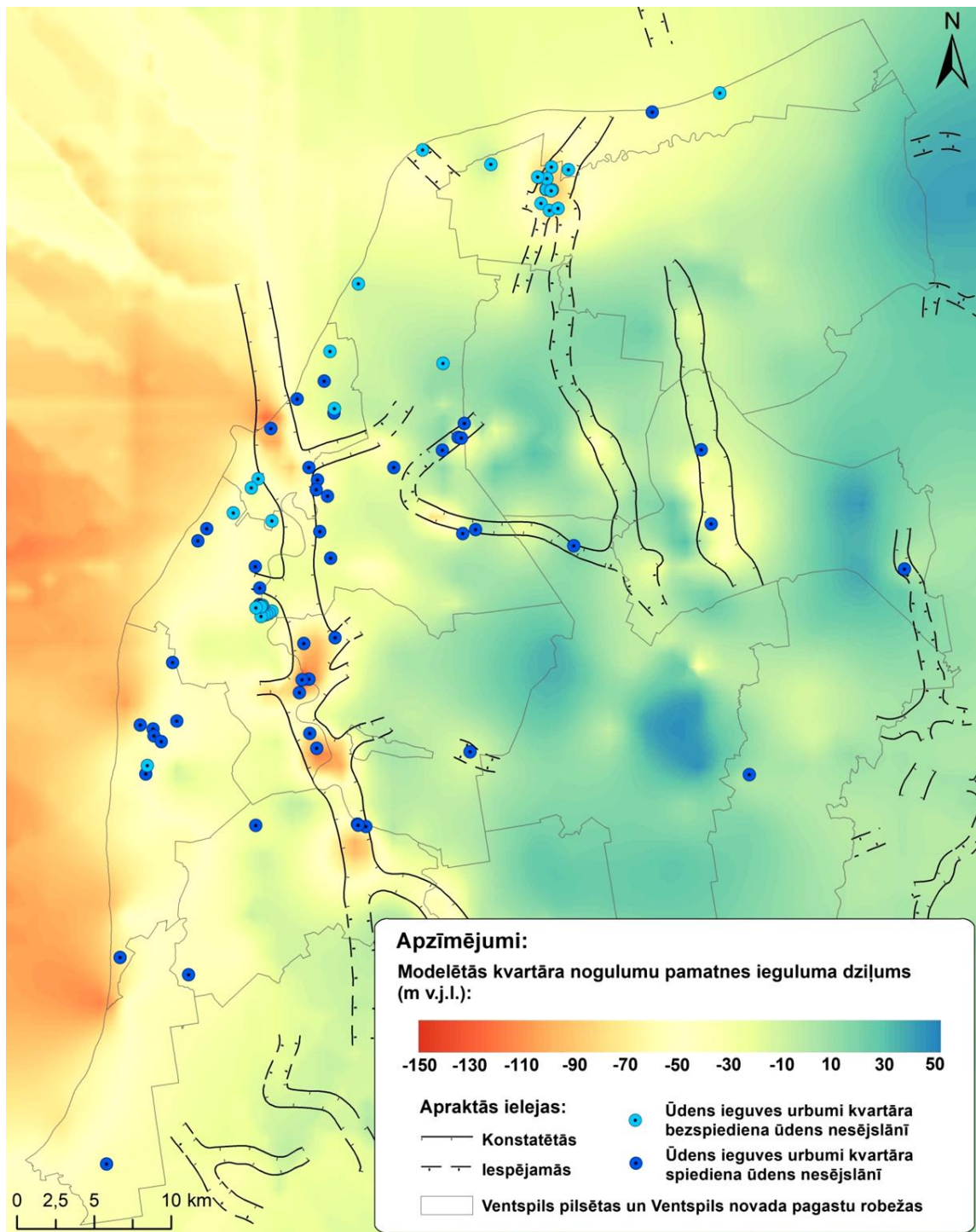
Salīdzinot iegūto modelēto kvartāra nogulumu pamatnes ieguluma dziļuma karti ar Latvijas ģeoloģisko karti (M 1:200 000) (Valsts ģeoloģijas dienests, 1998), ir novērojama kvartāra nogulumu pamatnes dziļuma korelēšana ar konstatētajām un iespējamajām apraktajām

ielejām – konstatēto un iespējamo aprakto ieleju rajonos kvartāru nogulumu pamatnes ieguluma dziļums ir ievērojami lielāks (1.attēls).

Tāpat ir novērojama korelācija starp kvartāra nogulumos ierīkoto urbumu izplatību un pirmskvartāra iežu izplatības robežām Ventspils pilsētas un Ventspils novada teritorijā (2.attēls) – urbumi kvartāra nogulumu slānī pārsvarā ir izplatīti aprakto ieleju teritorijās un vietās, kur zem kvartāra nogulumiem uzreiz atsedzas Narvas (D_{nr}) nogulumi, kas nav piemēroti ūdens ieguvei. No tā var secināt, ka ūdens apgādes urbumu ierīkošana kvartāra nogulumos ir veikta tikai gadījumos, kad ūdens ieguvei nav bijis pieejams neviens cits ūdens nesējslānis un kvartāra urbumu izplatība ir koncentrēta salīdzinoši šaurā teritorijā gar krasta līniju, kur zem kvartāra nogulumiem atsedzas Narvas nogulumu slānis, kā arī lokāli ierobežotās vietās lokālu aprakto ieleju teritorijās (2.attēls).



1.attēls. Modelētā kvartāra nogulumu pamatnes ieguluma dziļuma karte un tās salīdzinājums ar Latvijas ģeoloģisko karti un aprakto ieleju izplatību (LVĢMC, 2019 pēc Valsts ģeoloģijas dienesta, 1998)

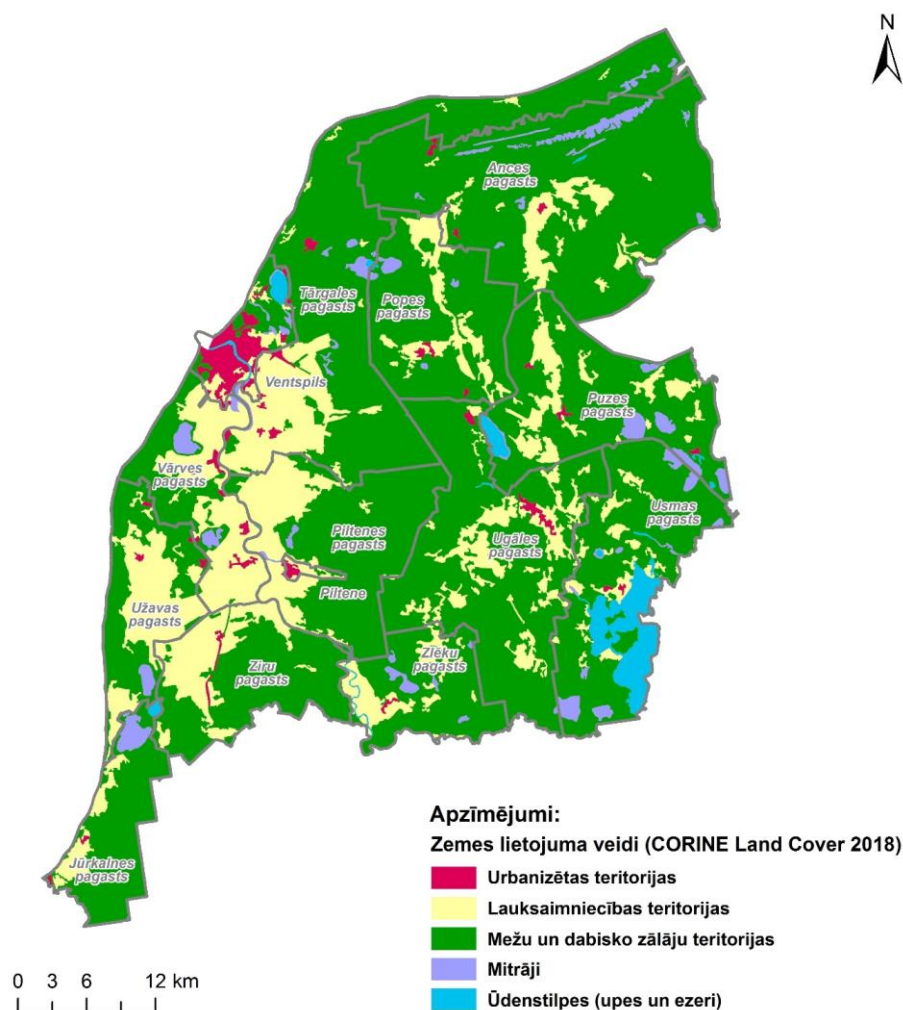


2.attēls. Kvartāra nogulumos ierīkoto urbumu izplatība salīdzinājuma ar aprakto ieleju un modelētās kvartāra nogulumu pamatnes ieguluma dziļuma izplatību (LVGMC, 2019, pēc Valsts ģeoloģijas dienests, 1998)

1.4. Teritorijas zemes lietojuma veidi

Lai noskaidrotu galvenos zemes lietojuma veidus apskatāmajā teritorijā un tās tuvumā, tika izmantoti CORINE Land Cover jaunākie, 2018.gada brīvpieejas dati. Plašāka priekšstata gūšanai par apskatāmo teritoriju un tās tuvāko apkārtni, dati tika apkopoti paplašinātā teritorijā – attiecīgi par visu Ventspils pilsētas un Ventspils novada teritoriju. 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 Ventspils pilsēta un Ventspils novads pieder pie jaukta tipa zemes lietojuma veida teritorijas, kurā lielāko daļu teritorijas aizņem mežu un dabisko zālāju teritorijas (3.attēls).



3.attēls. Zemes lietojuma veidi Ventspils pilsētā un Ventspils novadā (LVĢMC, 2019, pēc The Copernicus Programme, 2018)

Ventspils pilsētas teritorijā lielāko daļu to teritorijas aizņem urbanizētās teritorijas – 39.76%, otrajā vietā ierindojas meži un dabiskie zālāji – 31.40%, bet trešajā vietā – lauksaimniecības teritorijas – 8.50 %. Ventspils novadā kopumā teritorijas lielāko daļu aizņem meži un dabiskie zālāji – 73.79%, otrajā vietā ierindojas lauksaimniecības teritorijas – 20.31%, bet trešajā vietā – mitrāji (pārsvarā purvi un aizaugoši ezeri) ar 2.77%.

2.tabula

Zemes lietojuma veidi Ventspils pilsētā un Ventspils novadā (LVĢMC, 2019, pēc The Copernicus Programme, 2018)

Zemes lietojuma veida grupa	Ventspils pilsēta		Ventspils novads	
	Platība, km ²	Attiecība no kopējās platības, %	Platība, km ²	Attiecība no kopējās platības, %
Urbanizētās teritorijas	22.36	39.76	21.35	0.87
Lauksaimniecības teritorijas	8.98	15.97	498.93	20.31
Meži un dabiskie zālāji	17.66	31.40	1812.55	73.79
Mitrāji (purvi)	2.30	4.09	67.96	2.77
Ūdenstilpes (upes un ezeri)	4.94	8.78	55.52	2.26

Lielākā antropogēnā slodze novērojama Ventspils pilsētas teritorijā, kur ~40% teritorijas aizņem urbanizētās teritorijas, bet ~16% no pilsētas teritorijas sedz dažāda veida lauksaimniecības zemju teritorijas. Urbanizētajās teritorijās kvartāra pazemes ūdeņi pārsvarā ir vairāk vai mazāk piesārņoti un piesārņojuma izraisītāji ir ļoti daudzveidīgi, piemēram, no komunālajām saimniecībām ar notekūdeņiem gruntsūdeņos var nokļūt dažādi organiskie savienojumi, amonija un hlorīda joni, no transporta objektiem – naftas produkti, bet no dažādiem rūpnieciskajiem uzņēmumiem – specifiskas piesārņojošās vielas, kas raksturīgas konkrētiem ražošanas procesiem. No lauksaimniecības zemēm, it īpaši pastiprināti mēslojam ar amonjumu, gruntsūdeņi var tik piesārņoti ar nitrātiem un mazākos apjomos – arī ar pesticīdiem un augu aizsardzības līdzekļiem. Ņemot vērā faktu, ka lielākā daļa no potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorijas ir izvietota Ventspils pilsētas teritorijā, radītā slodze uz to ir uzskatāma par nozīmīgu.

Ventspils novada teritoriju ~74% apjomā klāj mežu un dabisko zālāju teritorijas, kas pārsvarā uzskatāmas par dabiskas vai mazietekmētas izcelsmes un tajās potenciālu slodzi uz pazemes ūdeņiem var radīt t.s. dabiskais (fona) piesārņojums – slāpekļa (N) un fosfora (P) savienojumi, kas uzkrājas mežu un dabisko zālāju teritorijās. Lauksaimniecības teritorijas aizņem ~20% no Ventspils novada teritorijas, kas ļauj secināt, ka no lauksaimniecības zemēm iespējamā slodze ar nitrātiem un augu aizsardzības līdzekļiem ir salīdzinoši zema, bet pārsvarā koncentrēta potenciālā riska pazemes ūdensobjekta tuvumā – Tārgales pagasta dienvidu daļā, Vārves pagastā un Piltenes pagastā (3.attēls). Urbanizētās teritorijas aizņem nepilnu 1% no novada teritorijas un tās pārsvarā ir koncentrētas pagastu administratīvajos centros.

1.5. Natura 2000 teritorijas

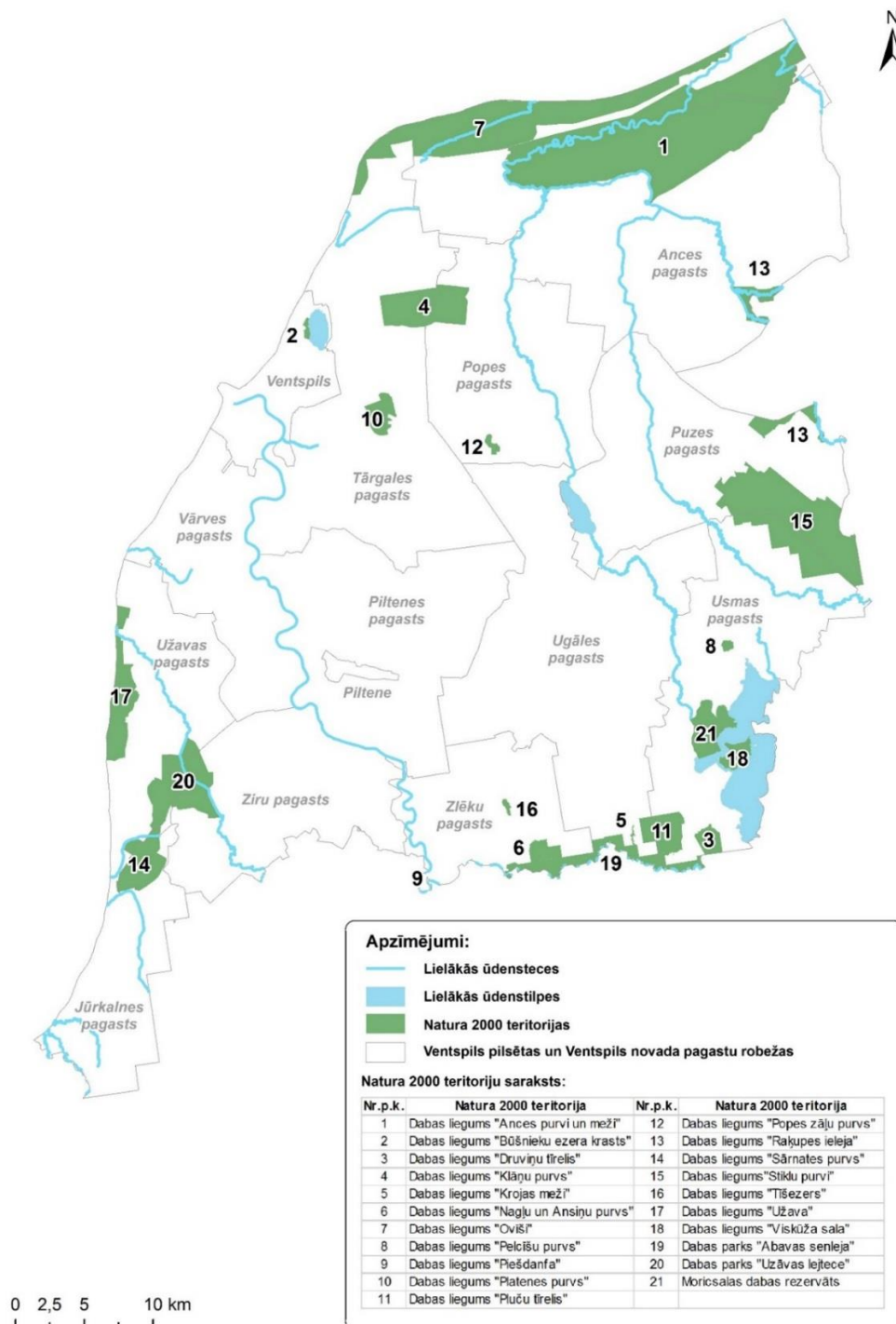
Lai identificētu apskatāmajā teritorijā un tās tuvumā esošās Natura 2000 teritorijas, tika veikta informācijas apkopošana no Dabas aizsardzības pārvaldes dabas datu pārvaldības sistēmas OZOLS (Dabas aizsardzības pārvalde, bez dat.). Plašāka priekšstata gūšanai par apskatāmo teritoriju un tās tuvāko apkārtni, dati tika apkopoti paplašinātā teritorijā – attiecīgi par visu Ventspils novada teritoriju. Apkopojot datus tika noskaidrots, ka Ventspils novada teritorijā kopskaitā ietilpst 21 īpaši aizsargājamā dabas teritorija, kas vienlaicīgi ir arī Natura 2000 teritorijas: 18 dabas liegumi, 2 dabas parki un viens dabas rezervāts (3.tabula, 4.attēls).

3.tabula

Natura 2000 teritoriju izplatība Ventspils novadā
(LVGMC, 2019 pēc OZOLS, bez dat.)

Nr.p.k.	Natura 2000 teritorija	Kopējā platība, ha	Platība Ventspils novadā, ha	Attiecība no kopējās platības, %
1	Dabas liegums "Ances purvi un meži"	10 141.75	10 141.75	100.00
2	Dabas liegums "Būšnieku ezera krasts"	51.19	51.19	100.00
3	Dabas liegums "Druviņu tīrelis"	293.03	293.03	100.00
4	Dabas liegums "Klāņu purvs"	1 601.20	1 601.20	100.00
5	Dabas liegums "Krojas meži"	19.23	19.23	100.00
6	Dabas liegums "Nagļu un Ansiņu purvs"	277.13	277.13	100.00
7	Dabas liegums "Oviši"	5 078.19	5 078.19	100.00
8	Dabas liegums "Pelciņu purvs"	56.06	56.06	100.00
9	Dabas liegums "Piešdanga"	5.93	5.93	100.00
10	Dabas liegums "Platenes purvs"	454.86	454.86	100.00
11	Dabas liegums "Pluču tīrelis"	737.72	737.72	100.00
12	Dabas liegums "Popes zāļu purvs"	77.84	77.84	100.00
13	Dabas liegums "Raķupes ieleja"	786.71	2 205.40	35.67

Nr.p.k.	Natura 2000 teritorija	Kopējā platība, ha	Platība Ventspils novadā, ha	Attiecība no kopējās platības, %
14	Dabas liegums "Sārnates purvs"	1 417.46	1 417.46	100.00
15	Dabas liegums "Stiklu purvi"	4 469.53	7 243.58	61.70
16	Dabas liegums "Tīšezers"	39.69	39.69	100.00
17	Dabas liegums "Užava"	1 234.20	3 008.27	41.03
18	Dabas liegums "Viskūža sala"	304.66	304.66	100.00
19	Dabas parks "Abavas senleja"	1 093.47	14 862.93	7.36
20	Dabas parks "Užavas lejtece"	1 434.14	1 434.14	100.00
21	Dabas rezervāts "Moricsalas dabas rezervāts"	814.94	814.94	100.00



4.attēls. Natura 2000 teritoriju izplatība Ādažu un Garkalnes novados

(LVĢMC, 2019 pēc OZOLS, bez dat.)

No visām konstatētajām Natura 2000 teritorijām, Ventspils novadā pilnībā ietilpst 17 Natura 2000 teritorijas, no tām Ventspils pilsētas teritorijā – dabas liegums “Būšnieku ezera krasts”. Dabas liegums “Stiklu purvi” ~62% apmērā ietilpst Ventspils novada Puzes un Usmas pagastos, bet pārējā teritorija – Talsu novadā. Dabas liegums “Užava” ~41% apmērā ietilpst Ventspils novada Užavas pagastā, bet pārējā teritorija ietilpst Baltijas jūras akvatorijā. Dabas liegums “Raķupes ieleja” ~36% apmērā ietilpst Ventspils novada Ances un Puzes pagastos, bet pārējā dabas lieguma teritorija – Dundagas un Talsu novados. No dabas parka “Abavas senleja” Ventspils novada Ugāles, Usmas un Zlēku pagastos ietilpst tikai ~7% no tā kopējās teritorijās, pārējā dabas lieguma teritorija ietilpst Kandavas, Kuldīgas un Talsu novados (3.tabula).

Apskatāmās teritorijas – Ventspils pilsētas un tās tiešā tuvumā – kopumā atrodas četras Natura 2000 teritorijas (4.attēls): Ventspils pilsētas teritorijā ietilpst dabas liegums “Būšnieku ezera krasts”, kura ietvaros konstatēti divi ES nozīmes biotopi: Kaļķaini zāļu purvi ar rūsgano melnceri (7230) un Pārejas purvi un slīkšņas (7140), kuros konstatētas tādas retas un īpaši aizsargājamas augu sugas kā brūnganais baltmeldrs *Rhynchospora fusca* (viena no trim atradnēm Latvijā), bagātīga Lēzeļa lipares *Liparis loeselii* populācija (Eiropas Sugu un biotopu direktīvas suga), parastā vairogplape *Hydrocotyle vulgaris* un rūsganā melncere *Schoenus ferrugineus*. Priežu mežā vietumis sastopama arī smiltāja nelķe *Dianthus arenarius* (Eiropas Sugu un biotopu direktīvas suga) (Būšnieku ezera krasts, [bez dat.]). Popes un Tārgales pagastos ietilpst dabas liegums “Klāņu purvs”, kura galvenā vērtība ir Eiropas Savienības aizsargājamais biotops Neskarti augstie purvi (7110*), kas aizņem gandrīz trešdaļu dabas lieguma teritorijas. Sastopami arī citi biotopi, piemēram, Purvainie meži (91D0*) un Staignāju meži (9080) (Klāņu purvs, [bez dat.]). Tārgales pagastā atrodas dabas liegums “Platenes purvs”, kura teritorija nozīmīga ES Biotopu direktīvas 2.pielikuma, kā arī Latvijā aizsargājama biotopa – Kaļķains zāļu purvs ar rūsgano melnceri (7230) – saglabāšanai. Platenes purvs ir viena no lielākajām šī biotopa atrašanās vietām Latvijā un tajā sastopams arī Eiropas nozīmes biotops - Purvaini meži (91D0*) (Platenes purvs, [bez dat.]). Popes pagastā ietilpst dabas liegums “Popes zāļu purvs”, kura teritorijas lielāko daļu aizņem ES aizsargājamais biotops Mitri zālāji periodiski izžūstošās augsnēs (6410), teritorijā ietilpst arī biotops Purvaini meži (91D0*). Sastopams Eiropā un Latvijā aizsargājams biotops Avoti, kuri izgulsnē avotkaļķi (7220*). Teritorijā sastopamas 9 aizsargājamas augu sugas, tostarp mitrajos zālajos augošā Igaunijas rūgtplape *Saussurea esthonica*. Dabas liegums Popes zāļu purvs ir viena no divām šī ziedauga atradnēm Latvijā (Popes zaļu purvs, [bez dat.]).

Šobrīd Interreg Igaunijas-Latvijas pārrobežu sadarbības programmas 2014.-2020.gadam ietvaros tiek īstenots projekts Est-Lat62 “No pazemes ūdeņiem atkarīgu ekosistēmu vienota apsaimniekošana pārrobežu Gaujas-Koivas upju baseina apgabalā” (saīsināti – GroundEco) ar mērķi izstrādāt vienotu metodiku no pazemes ūdeņiem atkarīgu sauszemes ekosistēmu identificēšanai un novērtēšanai (LVĢMC, bez dat.). Projekta ietvaros līdz šim ir nolemts, ka no pazemes ūdeņiem atkarīgās sauszemes ekosistēmas tiks identificētas tikai Natura 2000 teritorijās un kā no pazemes ūdeņiem atkarīgie biotopi (ekosistēmas) ir atzīti (Retike 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).

Visās četrās minētajās Natura 2000 teritorijās ietilpst no pazemes ūdeņiem atkarīgas sauszemes ekosistēmas, kas iespējami varētu būt atkarīgas no potenciālā riska pazemes

ūdensobjekta. Ņemot vērā faktu, ka potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorija – Ventspils pilsētas un tās tuvākās apkārtnes kvartāra pazemes ūdeņi, zem kuriem uzreiz atsedzas reģionālais Narvas (*D_{2nr}*) sprosts-lānis – atrodas Ventspils novada perifērijā, tā dienvidrietumu daļā, Baltijas jūras piekrastē un reģionālā līmenī, atbilstoši pazemes ūdeņu hidroģeoloģiskā modeļa rezultātiem (LAMO, 2012), tas funkcionē kā pazemes ūdeņu atslodzes apgabals, tad minētājās Natura 2000 teritorijās ietilpstošo no pazemes ūdeņiem atkarīgo sauszemes ekosistēmu pazemes ūdeņu barošanās apgabali neatrodas potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorijā. Ņemot vērā šo faktu, arī no ķīmiskā stāvokļa viedokļa potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritorija nav spējīga tiešā veidā ietekmēt minēto no pazemes ūdeņiem atkarīgo sauszemes ekosistēmu stāvokli, jo potenciālā piesārņojuma pārnese virziens vērsts Baltijas jūras virzienā (LAMO, 2012).

Pārējās Natura 2000 teritorijas izvietotas Ventspils novada perifērijas daļā – attiecīgi Ventspils novada ziemeļu, austrumu, dienvidaustrumu un dienvidrietumu daļā (3.attēls), un šīs teritorijas nav uzskatāmas par tiešā veidā saistītām ar potenciālā riska pazemes ūdensobjekta teritoriju – Ventspils pilsētas kvartāra pazemes ūdeņiem. Sīkāks šo teritoriju raksturojums pieejams [Dabas aizsardzības pārvaldes mājaslapā \(https://www.daba.gov.lv/public/lat/dabas_aizsardzibas_plani/iadt/natura_200011/\)](https://www.daba.gov.lv/public/lat/dabas_aizsardzibas_plani/iadt/natura_200011/).

2. PAZEMES ŪDEŅU KVALITĀTE

Tā kā par potenciālu riska pazemes ūdensobjektu tiek uzskatīti Ventspils pilsētas un tās apkārtnes kvartāra pazemes ūdeņi, tad pazemes ūdeņus kvalitātes kontekstā lielāka uzmanība tika pievērta tieši kvartāra pazemes ūdeņu kvalitātei. Šajā nodaļā ir novērtēta kvartāra pazemes ūdeņu dabiskā kvalitāte (ķīmisko analīžu rezultāti gan no ikgadējās valsts pazemes ūdeņu kvalitātes monitoringa programmas, gan ūdens ieguves urbumu ķīmisko analīžu rezultāti), kā arī kvartāra seklo gruntsūdeņu kvalitāte degvielas uzpildes stacijās un naftas bāzēs, kā arī dati no Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistra. Lai gūtu plašāku priekšstatu par apskatāmo teritoriju un tās tuvāko apkārtni, kā arī lai identificētu potenciālās slodzes apskatāmās teritorijas tuvumā, dati tika apkopoti plašākā teritorijā – attiecīgi par visu Ventspils novada teritoriju.

2.1. Pazemes ūdeņu kvalitāte kvartāra ūdens nesējslānī

Lai novērtētu pazemes ūdeņu (kvartāra bezspiediena un spiediena ūdeņi) kvalitāti Ventspils un Ventspils novada teritorijā, tika veikta datu apkopošana par visām veiktajām ķīmiskajām analīzēm, kas raksturo pazemes ūdeņu kvalitāti kvartāra nogulumos, par kurām ir pieejami dati LVĢMC datu bāzē "URBUMI". Dati netika apkopoti par urbumiem, kuri ir likvidēti (tamponēti), iekonservēti un bojāti, jo tie nereprezentē pašreizējo pazemes ūdeņu stāvokli. Ņemot vērā šos kritērijus, sākotnējā datu apkopšanā tika iegūti dati par kopskaitā 301 paraugu ar ķīmisko analīžu rezultātiem, kas iegūti laika periodā no 1954.gada līdz 2018.gadam (gan ūdens ieguves, gan monitoringa urbumos).

Pirmajā datu analīzes posmā tika atsiļāti tie datu paraugi, kuriem bija nepilnīgi noteikts galveno jonu (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-) apjoms, kā rezultātā par turpmākai analīzei neatbilstošiem tika atzīti 4 paraugi. Nākamajā solī katram paraugam tika veikts jonu bilances (Güler et al. 2002) aprēķins pēc vienādojuma:

$$\text{Novirze \%} = \frac{(\Sigma \text{Katjoni} - \Sigma \text{Anjoni})}{(\Sigma \text{Katjoni} + \Sigma \text{Anjoni})} \times 100,$$

kā rezultātā tika atsiļāti tie paraugi, kuriem jonu bilances kļūda ir lielāka par $\pm 10\%$; par neatbilstošiem tika atzīti 50 paraugi. Novirze visiem paraugiem svārstījās robežās no -26.38% līdz 50.86% , bet 251 paraugam jonu bilance bija robežās no -9.98% līdz 6.45% , kas ir pieņemama. Novirze, kas lielāka par $\pm 10\%$ var būt saistīta ar kļūdainiem mērījumiem. Jonu bilances nesakrītības iespējamie cēloņi var būt: 1) nepareiza ūdens parauga ievākšana un/vai uzglabāšana, 2) rupjas kļūdas veicot ūdens parauga ķīmisko analīzi, 3) citu, vienādojumā neiekļautu, jonu paaugstinātas vērtības (Valters, 2018). Trešajā solī vairākiem paraugiem no tā paša urbuma dažādos laika periodos tika aprēķinātas mediānās vērtības, kā rezultātā kopējais analizējamais paraugu skaits tika samazināts līdz 154 paraugiem.

Atlikušajiem, analīzei derīgajiem paraugiem tika veikta mediānās vērtības aprēķināšana gan visu paraugu griezumā, gan atsevišķi kvartāra bezspiediena un spiediena ūdeņos (4.tabula).

4.tabula

Ventspils un Ventspils novada kvartāra ūdeņu ķīmiskais raksturojums
(LVĢMC, 2019)

Parametrs	Bezspiediena Q ūdeņi (N = 120)	Spiediena Q ūdeņi (N = 131)	Monitoringa stacija "Ventspils"	
			Bezspiediena Q ūdeņi (N = 21)	Spiediena Q ūdeņi (N = 5)
Ca^{2+} (mg/l)	58.10	71.90	92.00	85.00
Mg^{2+} (mg/l)	12.20	18.68	20.00	25.10

Parametrs	Bezspiediena Q ūdeņi (N = 120)	Spiediena Q ūdeņi (N = 131)	Monitoringa stacija "Ventspils"	
			Bezspiediena Q ūdeņi (N = 21)	Spiediena Q ūdeņi (N = 5)
Na ⁺ (mg/l)	6.00	7.50	16.02	22.90
K ⁺ (mg/l)	1.60	3.75	3.05	5.50
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	244.00	298.90	437.00	440.00
Cl ⁻ (mg/l)	18.00	14.00	9.85	18.70
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	11.90	11.70	0.07	0.28
Galveno jonu summa (mg/l)	374.30	438.10	580.67	598.18
Fe _{kop} (mg/l)	1.40	1.47	4.54	2.42
NH ₄ ⁺ (mg/l)	0.43	0.30	6.65	3.90
NO ₂ ⁻ (mg/l)	0.01	0.01	0.01	0.01
NO ₃ ⁻ (mg/l)	2.00	0.33	0.09	0.09
pH	7.60	7.48	7.14	7.53

Iegūtās parametru mediānās vērtības salīdzinot ar *Latvijas pazemes ūdeņu ģeokīmisko 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, Ventspils pilsētas un Ventspils novada bezspiediena kvartāra pazemes ūdeņi (tajā skaitā – valsts pazemes ūdeņu monitoringa tīkla stacijā Ventspils) ir pieskaitāmi pie C7 grupas, bet spiediena kvartāra pazemes ūdeņi – pie C2 grupas. Abu grupu pazemes ūdeņi pieder pie tipiskiem 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 (Retike et al., 2016b, 4.tabula).

Tāpat mediānās vērtības salīdzinot ar rezultātiem, kas iegūti pētījumā par *kvartāra pazemes ūdeņu neaizsargātības novērtējumu* (Retike et al., 2016a), kura rezultātā pēc galveno jonu un nitrātu savienojumu koncentrācijām tika izdalītas četras atšķirīgas pazemes ūdeņu grupas, Ventspils un Ventspils novada bezspiediena kvartāra pazemes ūdeņi (tajā skaitā – valsts pazemes ūdeņu monitoringa tīkla stacijā Ventspils) ir ierindojami C1 grupā, bet spiediena kvartāra pazemes ūdeņi – pie C3 grupas, kas, tāpat kā iepriekšējā pētījuma rezultātā, raksturo dabiskus un visbiežāk izplatītos Ca-Mg-HCO₃ pazemes ūdeņus, kuri ir ar tipiskākajām ķīmiskajām īpašībām kvartāra nogulumos Latvijā (Dēliņa, 2007). C3 grupa no C1 grupas atšķiras ar augstākām Ca²⁺ un HCO₃⁻ mediānās vērtībām (Retike et al., 2016a, 4.tabula).

Valsts pazemes ūdeņu monitoringa tīkla stacijā Ventspils regulāri novērojamas paaugstinātas amonija jonu koncentrācijas, kas pārsniedz Ministru kabineta 2002.gada 12.marta noteikumu Nr.118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" 9.pielikuma "Kvalitātes normatīvi pazemes ūdeņiem, kurus izmanto dzeramā ūdens ieguvei" noteikto robežlielumu – 0.50 mg/l. Augstai amonija jonu koncentrācijai (no 6.60 mg/l līdz 7.10 mg/l) var būt kompleksa izcelsme – urbūmi ierīkoti holocēna aluviālajos nogulumos ar ievērojamu nesatrūdējušu organisko vielu piejaukumu (LVĢMC, 2017). Tāpat regulāri paaugstinātas koncentrācijas novērojamas arī kopējam organiskajam ogleklim (TOC), kas arī pārsniedz minēto Ministru kabineta noteikumu noteikto robežlielumu – 5 mg/l, svārstoties robežās no 3,8 mg/l līdz 9,0 mg/l. Arī šiem pārsniegumiem avots meklējams monitoringa stacijas iepriekš minētajās nogulumu sastāva īpatnībās un iespējamā antropogēni radītā piesārņojumā no blakus esošajiem mazdārziņiem.

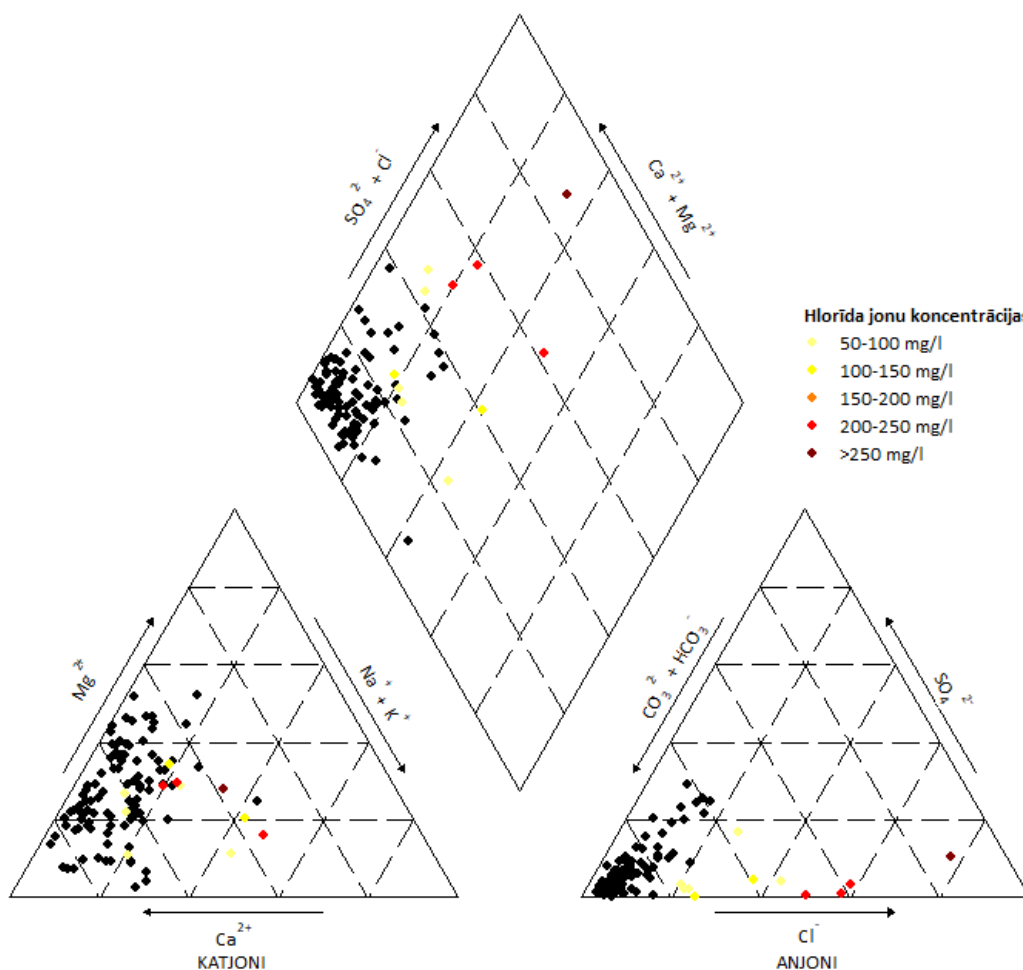
2018.gada monitoringa stacijā Ventspils pirmo reizi novērotas paaugstinātas arsēna (As) koncentrācijas, kas pārsniedz robežlielumu – 10 µg/l, svārstoties robežās no 10,8 µg/l līdz 17,2 µg/l. Arsēns apkārtējā vidē var nokļūt cilvēku darbības rezultātā, jo tas tiek izmantots

insekticīdu un pesticīdu, kā arī krāsvielu, bateriju un mazgāšanas līdzekļu ražošanā (Kresic, 2007) un tas tiek minēts arī kā raksturīgs antropogēnā piesārņojuma – lauksaimniecības ietekmes – indikators (Gosk et al., 2006), kā rezultātā par arsēna avotu gruntsūdeņos varētu kalpot minētajos mazdārziņos iespējami lietotie pesticīdi un insekticīdi.

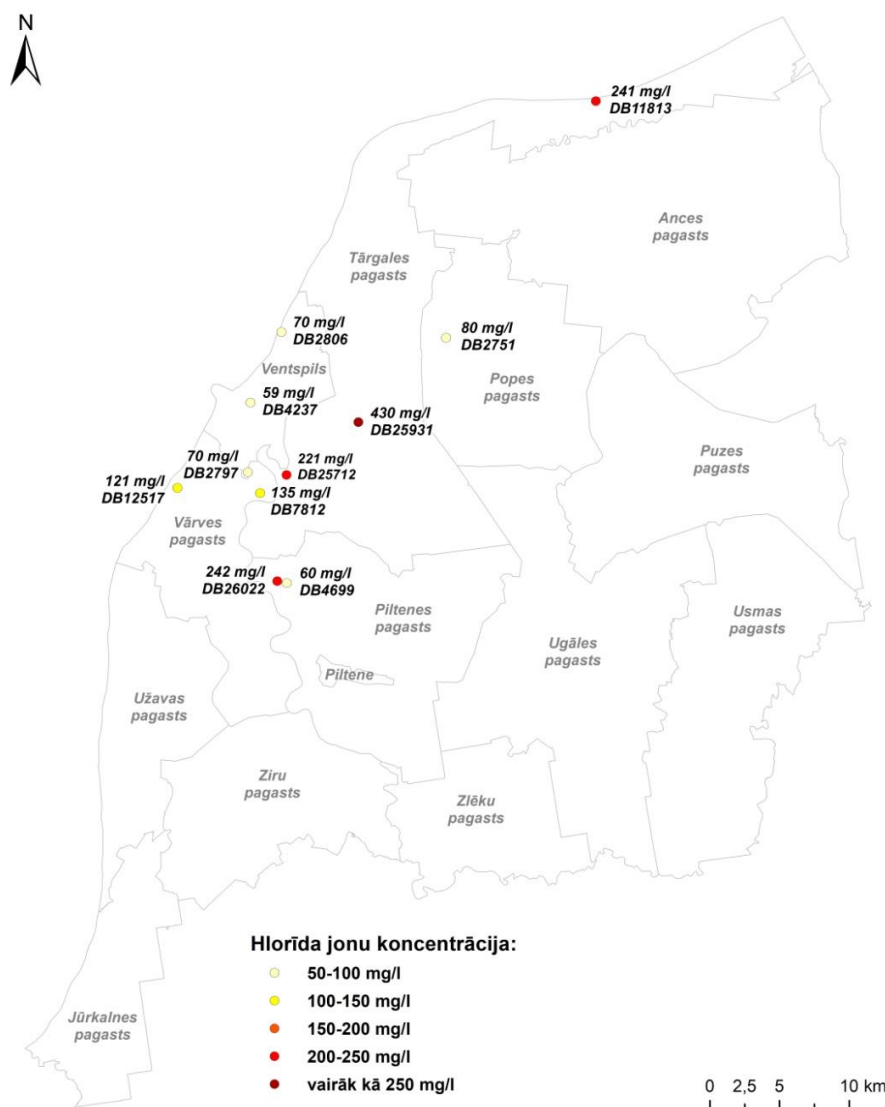
2.1.1. Hlorīda jonu saturs kvartāra ūdens nesējslānī

Hlorīda jonu saturs Ventspils pilsētas un Ventspils novada kvartāra bezspiediena ūdeņos variē robežās no 3.90 līdz 136 mg/l, ar mediāno vērtību – 18.00 mg/l. Paaugstināts hlorīda jonu saturs (virs 50 mg/l) novērojams divos ūdens ieguves urbumos – Nr.12988 (83 mg/l, 2017.gads, dziļums – 31 metrs) un Nr.2800 (136 mg/l, 1967.gads, dziļums – 19 metri). Abi urbumi atrodas tiešā jūras krasta tuvumā: urbums Nr.2800 – 93 metru attālumā no jūras krasta (bijušā Staldzenes zivju kombināta teritorijā) un urbums Nr.12988 – 300 metru attālumā no jūras krasta (Tārgales pagasta Ovišu ciemā), kas varētu liecināt par iespējamu jūras ūdeņu intrūziju, kas dažkārt ir raksturīga piekrastes pazemes ūdeņu nesējslāņiem (Retike et al., 2016b).

Hlorīda jonu saturs Ventspils un Ventspils novada kvartāra spiediena ūdeņos variē robežās no 4.00 līdz 430 mg/l, ar mediāno vērtību – 14.00 mg/l. Paaugstināts hlorīda jonu saturs (virs 50 mg/l – ievērojami augstāka koncentrācija par mediāno vērtību 14 mg/l) novērojams kopskaitā 11 ūdens ieguves urbumos, kuros koncentrācijas variē robežās no 59 mg/l līdz 430 mg/l, vienā no urbumiem (ūdens ieguves urbums Nr.25931) pārsniedzot arī Ministru kabineta 2002.gada 12.marta noteikumu Nr.118 “Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” 9.pielikuma “Kvalitātes normatīvi pazemes ūdeņiem, kurus izmanto dzeramā ūdens ieguvei” noteikto robežvērtību hlorīda joniem – 250 mg/l (5.attēls, 6.attēls).

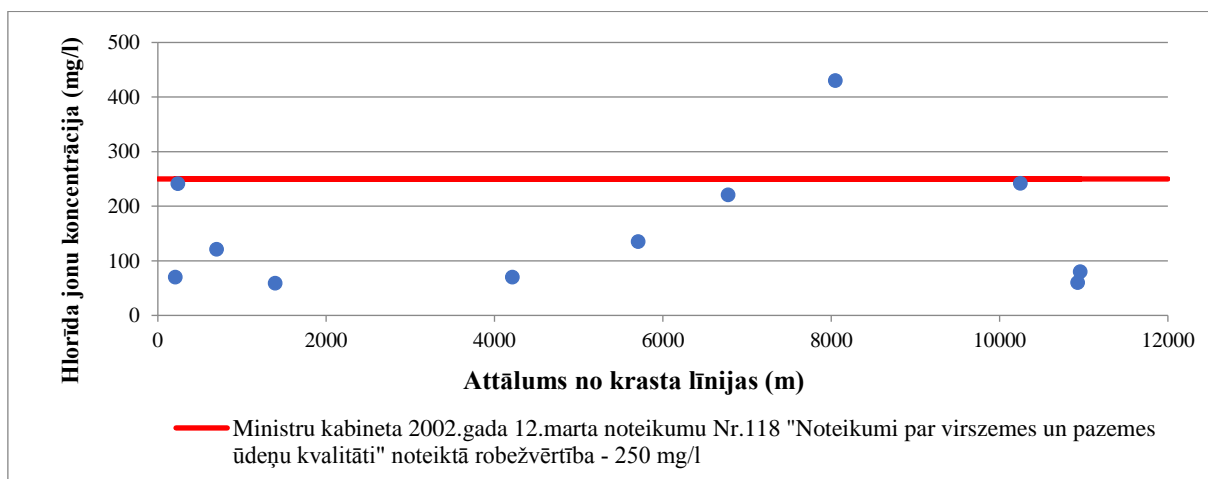


5.attēls. Kvartāra spiediena ūdeņu kvalitātes paraugu novietojums Paipera diagrammā (LVĢMC, 2019)



6.attēls. Urbumu izvietojums Ventspils pilsētā un Ventspils novadā ar paaugstinātām hlorīda jonu koncentrācijām kvartāra spiediena ūdeņos (LVĢMC, 2019)

Minētie urbumi ir izvietoti dažādā attālumā no jūras krasta līnijas un hlorīda jonu koncentrācijām nav novērojama korelācija ar urbuma attālumu no krasta līnijas, kas izslēdz iespējamu jūras ūdeņu intrūzijas iespējamību (7.attēls).



7.attēls. Paaugstinātās hlorīda jonu koncentrācijas kvartāra spiediena ūdeņu urbumos un to attālums no jūras krasta līnijas (LVĢMC, 2019)

Visos minētajos urbumos paaugstinātās hlorīda jonu koncentrācijas konstatētas vienreizēji – urbumu ierīkošanas laikā, un plašāka datu rinda nav pieejama, kas neļauj spriest par iespējamām paaugstināšanās vai samazināšanās tendencēm katrā konkrētajā vietā. Paaugstinātās koncentrācijas iespējami radušās urbuma ierīkošanas laikā, pazemes ūdeņos īslaicīgi nonākot piesārņojumam no virszemes, jo visi minētie urbumi ierīkoti teritorijās, kur noris aktīva cilvēku saimnieciskā darbība (ciematu mehāniskās darbnīcas, militārie objekti un dažādu rūpnīcu (zivju pārstrādes kombināts, ceļu būves uzņēmums) teritorijas) vai lauksaimnieciskā darbība (kokaudzētava un viensētas, ko ieskauj aktīvi izmantotas lauksaimniecības zemes) (5.attēls).

Augstākās hlorīda jonu koncentrācijas novērojamas urbumos, kas atrodas viensētu teritorijās, kuras ieskauj lauksaimniecības zemes (urbums Nr.7812 – 135 mg/l, Nr.11813 – 241 mg/l un Nr.26022 – 242 mg/l), bet visaugstākā hlorīda jonu koncentrācija novērota urbumā Nr.25931 – 430 mg/l (pārsniedzot Ministru kabineta 2002.gada 12.marta noteikumu Nr.118 “Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” 9.pielikuma “Kvalitātes normatīvi pazemes ūdeņiem, kurus izmanto dzeramā ūdens ieguvei” noteikto robežvērtību hlorīda joniem – 250 mg/l), kas atrodas AS “Latvijas valsts meži” kokaudzētavas “Elkšķenes meži” teritorijā. Minētajos objektos iespējama paaugstināto hlorīda jonu koncentrāciju avots varētu būt minerālmēslojums, kas uzskatāms par vienu galvenajiem hlorīda jonu avotiem šāda zemes lietojuma veida teritorijās (Kļaviņš et al., 2002).

Augstas hlorīda jonu koncentrācijas novērojama arī urbumos Nr.12517 – 121 mg/l, kas atrodas Zemessardzes 46.Kājnieku bataljona teritorijā, kā arī ciematu mehānisko darbnīcu teritorijās (urbumi Nr.25712 – 221 mg/l un Nr.4699 – 60 mg/l), bijušās naftas bāzes teritorijā (urbums Nr.2797 – 70 mg/l), bijušās Ventspils celtniecības firmas un Staldzenes zivju kombināta teritorijās (attiecīgi urbumi Nr.4237 – 59 mg/l un Nr.2806 – 70 mg/l). Visās šajās teritorijās agrāk ir tikusi veikta vai tiek turpināta veikt aktīva saimnieciskā darbība un iespējama paaugstināto hlorīda jonu koncentrāciju avots varētu būt vēsturiskais piesārņojums vai esošās saimnieciskās darbības rezultāts (minētās vietas nav iekļautas VSIA LVĢMC pārvaldībā esošajā Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu reģistrā, kā rezultātā šajās vietās nav veikta vēsturiska pazemes ūdeņu kvalitātes izpēte un par to kvalitāti nav pieejama plašāka datu rinda).

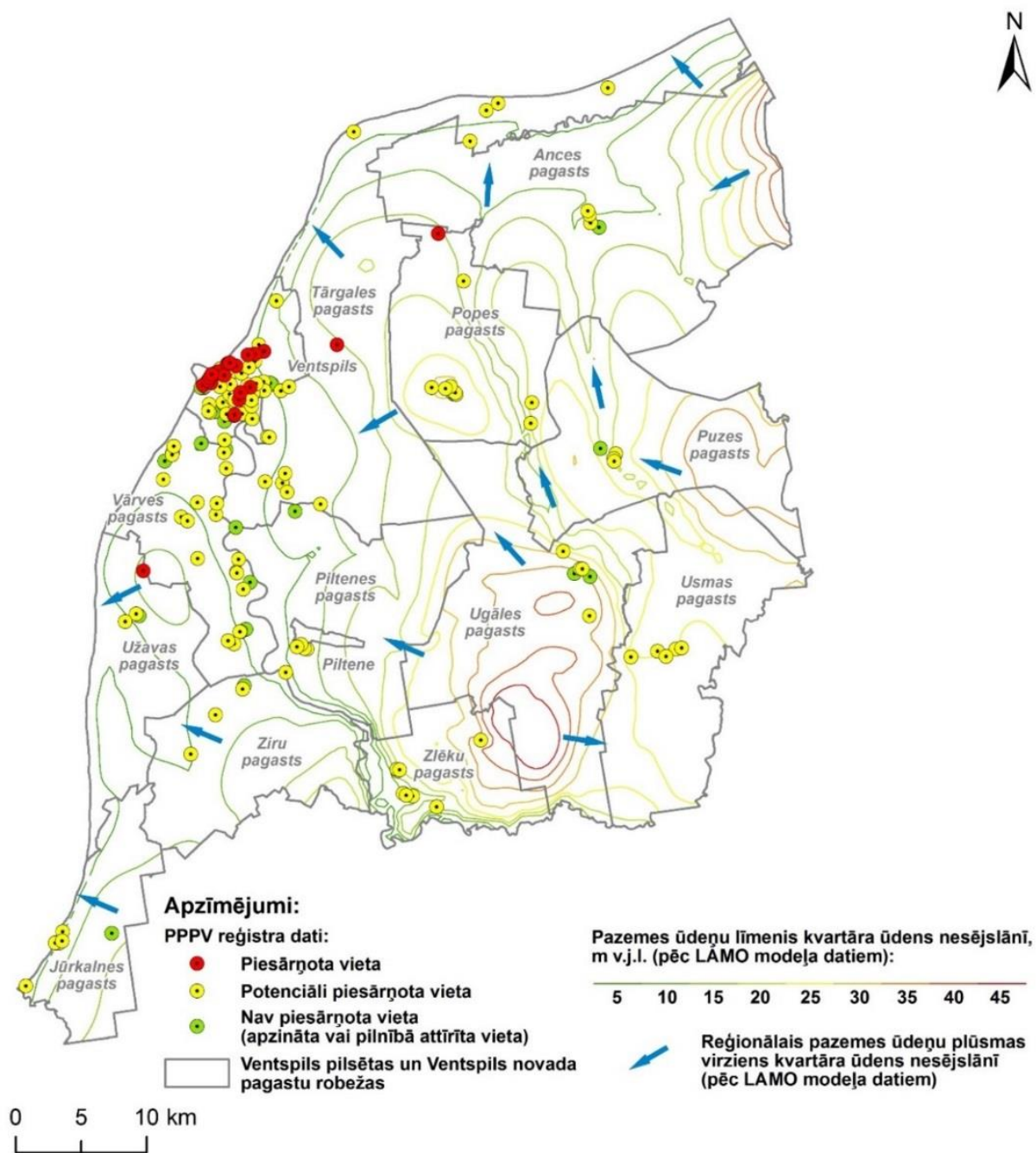
2.2. Piesārņotās un potenciāli piesārņotās vietas

Lai novērtētu esošā piesārņojuma apjomu un identificētu iespējamus piesārņojuma avotus Ventspils pilsētā un Ventspils novadā, izmantojot VSIA LVĢMC pārvaldībā esošo Piesārņoto un potenciālo piesārņoto vietu (PPPV) reģistru, tika izveidots saraksts ar piesārņotajām un potenciāli piesārņotajām vietām Ventspils pilsētā un Ventspils novadā.

Pēc PPPV reģistra datiem Ventspils pilsētas un Ventspils novada teritorijās atrodas 180 objekti, no kuriem 26 objekti klasificēti kā piesārņotas vietas (1.pielikums), 123 - kā potenciāli piesārņotas vietas un 31 - kā nepiesārņota vietas (objektā ir veikti sanācības darbi un tas ir attīrīts vai arī objekts ir ticis apzināts) (8.attēls).

Reģionālā pazemes ūdeņu plūsma kvartāra ūdens nesējslānī, kas iegūta no pazemes ūdeņu hidroģeoloģiskā modeļa rezultātiem (LAMO, 2012), kopumā ir vērsta Baltijas jūras virzienā (8.attēls), kas norāda uz to, ka piesārņojuma migrācijas ceļš no piesārņotajām un potenciāli piesārņotajām vietām ir vērsts virzienā uz teritorijām, kur lokālo hidroģeoloģisko apstākļu dēļ (zem kvartāra nogulumiem iegūļ reģionālais Narvas (D_{2nr}) svītas sprosts slānis un teritorijā izplatītas ievērojami dziļas – līdz pat 150 m zem jūras līmeņa – aprakstās ielejas) pazemes

ūdeņu ieguves vajadzībām ūdens ieguves urbumi ir ierīkoti kvartāra ūdens nesējslānī. Tā rezultātā ir secināms, ka identificētās piesārņotās un potenciāli piesārņotās vietas var radīt piesārņojuma draudus pazemes ūdeņu kvartāra ūdens nesējslāņa daļai, kas ir identificēta kā potenciāla riska pazemes ūdensobjekta teritorija (8.attēls).



8.attēls. Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu izplatība Ventspils pilsētas un Ventspils novada teritorijā, attiecībā pret pazemes ūdeņu plūsmām kvartāra ūdens nesējslānī (LVĢMC, 2019)

2.3. Seklo gruntsūdeņu piesārņojums Ventspils pilsētas un Ventspils novada teritorijā

Lai novērtētu seklo gruntsūdeņu piesārņojumu Ventspils pilsētas un Ventspils novada teritorijā, tika veikta datu apkopošana no VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” (LVĢMC) pārvaldībā esošās Vienotās vides informācijas sistēmas (VVIS). Lai objektīvi spētu novērtēt piesārņojuma apjomus, katram objektam tika atlasīti un apkopoti jaunākie pieejamie dati (katram objekta monitoringa urbūmam) par seklo gruntsūdeņu

piesārņojumu, kas raksturotu aktuālāko informāciju katrā no objektiem. Tā rezultātā kopumā tika iegūti aktuālākā pieejamā informācija par 36 objektiem (22 degvielas uzpildes punktiem un stacijām, kā arī 14 naftas bāzēm un cita veida objektiem (maģistrālajiem naftas vadiem, dzelzceļa stacijām un citiem objektiem)). No atlasītajiem aktuālākajiem datiem katrā objektā tika atlasītas augstākās (maksimālās) piesārņojuma vērtības sekojošiem parametriem: pH līmenis, elektrovadītspēja ($\mu\text{S}/\text{cm}$), naftas ogļūdeņraži (ogļūdeņražu $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ indekss) ($\mu\text{g}/\text{l}$), benzols ($\mu\text{g}/\text{l}$), toluols ($\mu\text{g}/\text{l}$), etilbenzols ($\mu\text{g}/\text{l}$) un ksiloli ($\mu\text{g}/\text{l}$).

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 benzolu ($\mu\text{g}/\text{l}$), toluolu ($\mu\text{g}/\text{l}$), etilbenzolu ($\mu\text{g}/\text{l}$), ksiloliem ($\mu\text{g}/\text{l}$), kā arī naftas ogļūdeņražiem (ogļūdeņražu $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ indeksu) ($\mu\text{g}/\text{l}$) (2.pielikums). Tā kā minētajos Ministru kabineta noteikumos kopš 2015.gada 3.oktobra grozījumiem vairs nav iekļauti mērķlielumi un robežlielumi monoaromātisko ogļūdeņražu summai (BTEX), bet tieši šis parametrs visbiežāk tiek noteikts veicot monitoringu degvielas uzpildes stacijās, veicot seklo gruntsūdeņu piesārņojuma monitoringu, tad kā BTEX mērķlielums tika pieņemta atsevišķo monoaromātisko ogļūdeņražu (benzols, etilbenzols, toluols, ksiloli) mērķlielumu summa – 1.70 $\mu\text{g}/\text{l}$, un pēc šī paša principa arī robežlielums – 175 $\mu\text{g}/\text{l}$.

No pieejamajiem datiem ir secināms, ka piesārņojums (tiek pārsniegts robežlielums) ar naftas ogļūdeņražiem (ogļūdeņražu $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ indekss) novērojams kopskaitā 6 objektos, no kuriem visi atrodas Ventspils pilsētas teritorijā (4.tabula).

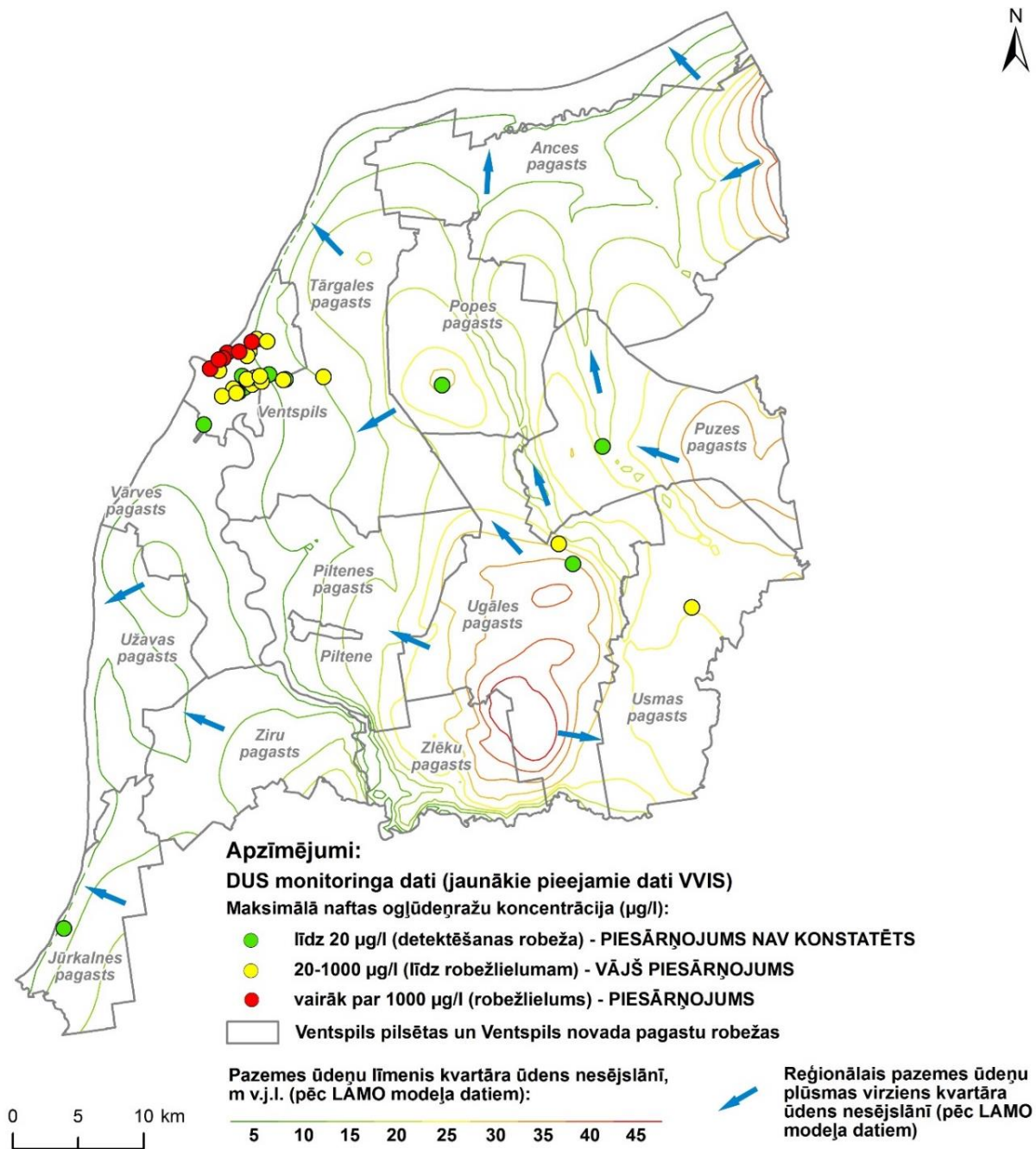
4.tabula

Seklo gruntsūdeņu piesārņojums Ventspils pilsētas un Ventspils novada teritorijā
(LVGMC, 2019)

Objekta kods	Objekta nosaukums	Objekta adrese	Gads	Augstākā naftas ogļūdeņražu ($\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ indekss) koncentrācija ($\mu\text{g}/\text{l}$)
PV303452	SIA ""Ventspils nafta" termināls" maģistrālās cauruļvadu trases koridors	Dzintaru iela 52C un Talsu iela 71A	2016	1450
PV302738	SIA "VENTAMONJAKS SERVISS" termināls	Dzintaru iela 66	2012	1470
PV303430	SIA ""Ventspils nafta" termināls" transportēšanas cauruļvadu trases koridors	Dzintaru iela 68	2016	1510
PV303403	SIA ""Ventspils nafta" termināls" pārkraušanas ceļa teritorija	Talsu iela 75	2016	7500
PV302739	AS "VENTBUNKERS" naftas bāze un dzelzceļa estakāde	Dzintaru iela 90	2000	166000
PV303824	SIA ""Ventspils nafta" termināls" bijušo PSIA "ŪDEKA" attīrīšanas iekārtu teritorija	Dzintaru iela 68, 66A un 66B	2016	26000000

Reģionālā pazemes ūdeņu plūsma kvartāra ūdens nesējslānī, kas iegūta no pazemes ūdeņu hidroģeoloģiskā modeļa rezultātiem (LAMO, 2012), kopumā ir vērsta Baltijas jūras virzienā (9.attēls). Tā kā visi objekti, kuros tika konstatēts ievērojams piesārņojums ar naftas ogļūdeņražiem (ogļūdeņražu $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ indekss) un pārējiem monoaromātiskajiem ogļūdeņražiem ir konstatēts tikai Ventspils pilsētas teritorijā, bet pārējā Ventspils novadā piesārņojums degvielas uzpildes stacijās un naftas bāzēs nav konstatēts vai arī novērotās koncentrācijas ir ļoti zemas (9.attēls, 2.pielikums), ir secināms, ka konstatētais piesārņojums ir uzskatāms par lokālu, kas koncentrējas Ventspils pilsētas robežās un dominējošās reģionālās pazemes ūdeņu plūsmas ietekmē nav spējīgs izplatīties Ventspils novada teritorijā. Slikto kvartāra nogulumu filtrācijas īpašību un mazā hidrauliskā gradienta dēļ kvartāra pazemes ūdeņu plūsmas ātrums ir neliels,

tāpēc piesārņoto pazemes ūdeņu noplūdes apjomi Ventas upē un Baltijas jūrā arī ir ļoti nenozīmīgi (Levins, 2007).



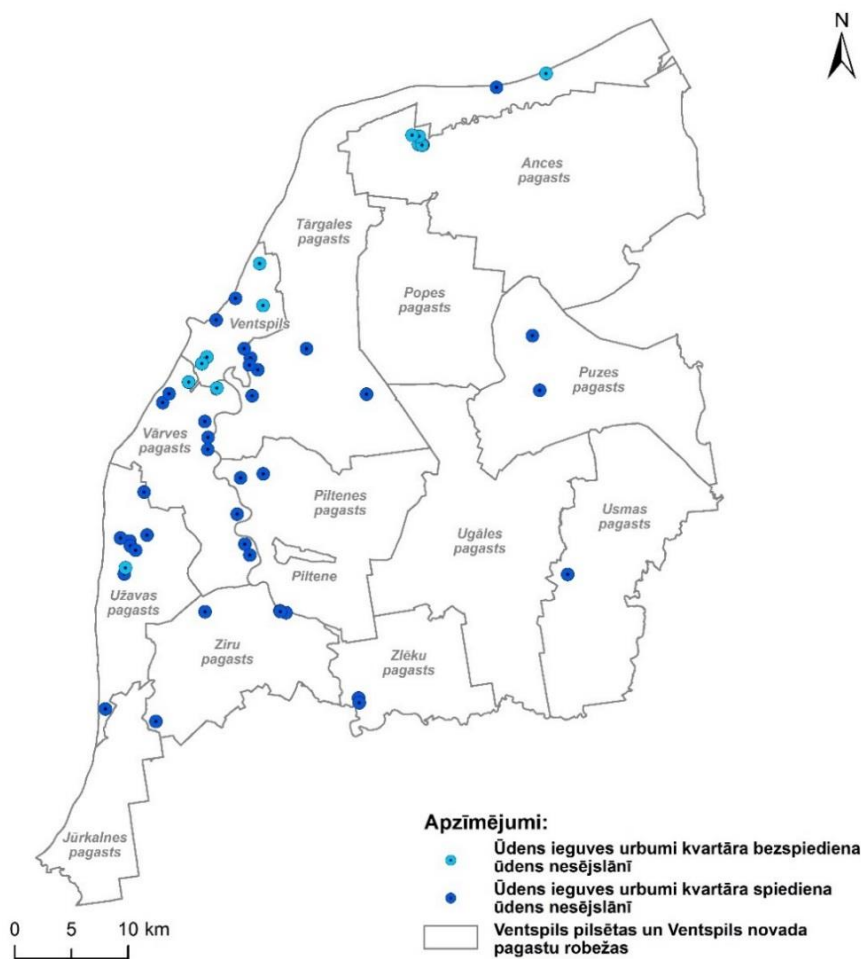
9.attēls. Seklo gruntsūdeņu piesārņojums Ventspils pilsētas un Ventspils novada teritorijā ar naftas ogļūdeņražiem (ogļūdeņražu C₁₀-C₄₀ indekss) (augstākā konstatētā koncentrācija objektā) (LVGMC, 2019)

3. PAZEMES ŪDEŅU KVANTITĀTE

Tā kā par potenciālu riska pazemes ūdensobjektu tiek uzskatīti Ventspils pilsētas un tās apkārtnes kvartāra pazemes ūdeņi, tad pazemes ūdeņus kvantitātes kontekstā lielāka uzmanība tika pievērta tieši kvartāra pazemes ūdeņu kvantitatīvajam stāvoklim, kā arī tika analizēti ūdens ieguves dati par 2017.gadu, ietverot ūdens ieguves apjomus gan kvartāra, gan dziļākajos pazemes ūdeņu nesējslāņos. Lai gūtu plašāku priekšstatu par apskatāmo teritoriju un tās tuvāko apkārtni, kā arī lai identificētu potenciālās slodzes apskatāmās teritorijas tuvumā, dati tika apkopoti plašākā teritorijā – attiecīgi par visu Ventspils novada teritoriju.

3.1. Kvartāra nogulumos ierīkoto ūdens ieguves urbumu izplatība

Lai novērtētu kvartāra ūdens nesējslānī ierīkoto ūdens ieguves urbumu izplatību Ventspils pilsētas un Ventspils novada teritorijā, tika veikta datu apkopošana par VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” datu bāzē “URBUMI” pieejamā informācija par šo urbumu izplatību minētajā teritorijā. Kā nākamais solis tika veikta to urbumu atsijāšana, kuriem kā tehniskais stāvoklis bija norādīts likvidēts (tamponēts), bojāts, dabā neeksistējošs, jo šādi urbumi nereprezentē pašreizējo pazemes ūdeņu izmantošanu. Tāpat tika veikta urbumu izmantošanas mērķa manuāla korekcija, jo atsevišķo gadījumos urbuma sākotnējā piederība ir kartēšana vai monitorings, bet praktiski tas tiek izmantoti pazemes ūdeņu ieguvei. Gala rezultātā tika sastādīta karte ar faktiski eksistējošiem ūdens ieguves urbumiem kvartāra bezspiediena un spiediena ūdens nesējslāņos (10.attēls), kas provizoriski raksturo kvartāra pazemes ūdeņu izmantošanas intensitāti Ventspils pilsētas un Ventspils novada teritorijā.



10.attēls. Faktiski eksistējošie ūdens ieguves urbumi kvartāra bezspiediena un spiediena ūdens nesējslāņos (LVGMC, 2019)

Ūdens ieguves urbumi kvartāra nogulumu ūdens nesējslānī pārsvarā ir izplatīti aprakto ieleju teritorijās un vietās, kur zem kvartāra nogulumiem uzreiz atsedzas Narvas (D_{2nr}) nogulumi (1.attēls), kas nav piemēroti ūdens ieguvei. No tā var secināt, ka ūdens ieguves urbumu ierīkošana kvartāra nogulumos ir veikta tikai gadījumos, kad ūdens ieguvei nav bijis pieejams neviens cits ūdens nesējslānis un kvartāra urbumu izplatība pārsvarā ir koncentrēta salīdzinoši šaurā teritorijā gar krasta līniju, kur zem kvartāra nogulumiem atsedzas Narvas nogulumu slānis, kā arī lokāli ierobežotās vietās lokālu aprakto ieleju teritorijās (2.attēls).

3.2. Pazemes ūdeņu ieguve

Lai novērtētu esošs situāciju attiecībā uz pazemes ūdeņu ieguvi Ventspils un Ventspils novada teritorijā, tika veikta datu apkopošana par pazemes ūdeņu ieguvi, 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 Ventspilī un Ventspils novadā kopējais iegūtais pazemes ūdeņu apjoms ir 2636.812 t. m^3 /gadā jeb 7224.14 m^3 /dienā (5.tabula).

5.tabula

Iegūtais pazemes ūdeņu apjoms Ventspilī un Ventspils novadā
(LVĢMC, 2019)

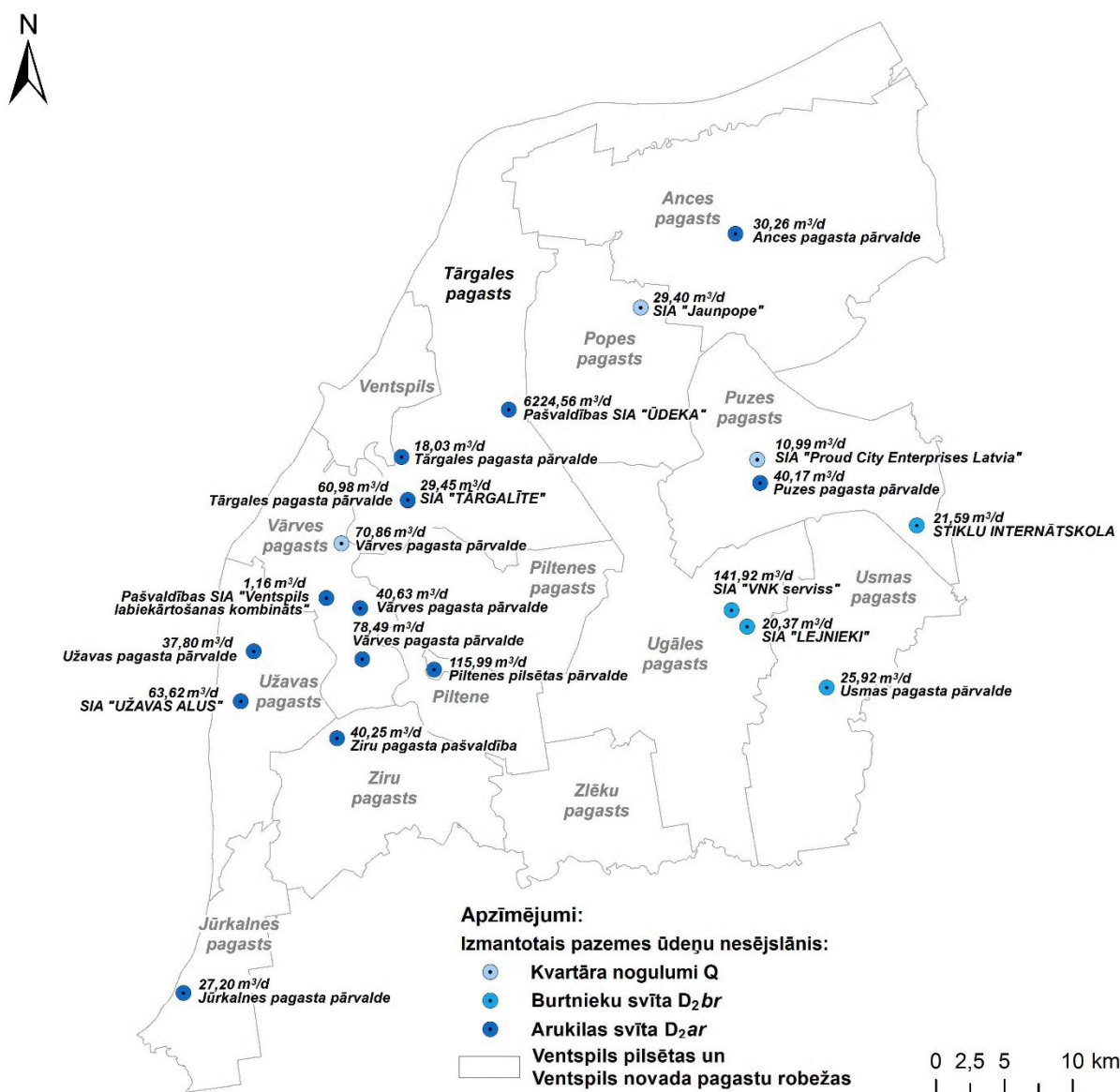
Pazemes ūdeņu nesējslānis	Ūdens ieguves urbumu skaits	Pazemes ūdeņu ieguve		Akceptētie krājumi pazemes ūdeņu atradnēs, m^3 /dienā	Pieejamo krājumu izmantošanas pakāpe, %
		tūkstoši m^3 /gadā	m^3 /dienā		
Q	3	40.603	111.24		
D_{3g}	2	0.708	1.94		
D_{2br}	7	76.575	209.79		
<i>t.sk. PŪA “Ugāle”</i>	2	46.000	126.03	630	20.01
D_{2ar+br}	3	25.184	69.00		
D_{2ar}	31	2485.138	6808.60		
<i>t.sk. PŪA “Ogsils”</i>	11	2271.966	6224.56	28 300	22.00
<i>t.sk. PŪA “Piltene-Rožu”</i>	1	42.338	115.99	244	47.54
D_{2nr+ar}	1	8.604	23.57		

Pēc iegūtajiem datiem ir secināms, ka svarīgākais pazemes ūdeņu ieguves nesējslānis Ventspilī un Ventspils novadā ir D_{2ar} ūdens nesējslānis, no kura gadā laikā tiek iegūti 2485.138 tūkstoši m^3 ūdens (6808.60 m^3 /dienā), no kuriem 2314.304 tūkstoši m^3 jeb 6304.55 m^3 /dienā tiek iegūti pazemes ūdeņu atradnēs “Ogsils” (2271.966 tūkstoši m^3 /gadā jeb 6224.56 m^3 /dienā – Ventspils pilsētas centralizētajai ūdensapgādei) un “Piltene-Rožu” (42.338 tūkstoši m^3 /gadā jeb 115.99 m^3 /dienā – Piltenes pilsētas centralizētajai ūdensapgādei). Salīdzinot iegūto pazemes ūdeņu daudzumu ar akceptētajiem pazemes ūdeņu krājumiem pazemes ūdeņu atradnēs, ir secināms, ka pazemes ūdeņu atradnē “Ogsils” tiek iegūti 22.00% (6 224.56 m^3 /d) no kopējiem krājumiem 28 300 m^3 /d apjomā, bet pazemes ūdeņu atradnē “Piltene-Rožu” – 47.54% (115.99 m^3 /d) no kopējiem krājumiem 244 m^3 /d apjomā. Tas ļauj secināt, ka faktiskā pazemes ūdeņu ieguve nepārsniedz pieejamos pazemes ūdeņu resursus D_{2ar} pazemes ūdeņu nesējslānī (5.tabula; 11.attēls).

Nākamais izmantotākais ir D_{2br} pazemes ūdeņu nesējslānis, kurš tiek ekspluatēts 76.575 tūkstoši m^3 /gadā (209.79 m^3 /dienā) apjomā, no kuriem 46.000 tūkstoši m^3 /gadā (126.03 m^3 /dienā) tiek iegūti pazemes ūdeņu atradnē “Ugāle” (Ugāles ciema centralizētajai ūdensapgādei). Salīdzinot iegūto pazemes ūdeņu daudzumu ar akceptētajiem pazemes ūdeņu

krājumiem pazemes ūdeņu atradnēs, ir secināms, ka pazemes ūdeņu atradnē "Ugāle" tiek iegūti 20.01% (126.03 m³/d) no kopējiem krājumiem 630 m³/d apjomā. Tas ļauj secināt, ka faktiskā pazemes ūdeņu ieguve nepārsniedz pieejamos pazemes ūdeņu resursus D_{2br} pazemes ūdeņu nesējslānī (5.tabula; 11.attēls).

Tikai trešajā vietā ierindojas pazemes ūdeņu ieguve no Q pazemes ūdeņu nesējslāņa ar 40.603 tūkstošiem m³/gadā (111.24 m³/dienā), kur iegūtie ūdeņi tiek izmantoti Vārves ciemata centralizētajai ūdensapgādei (25.863 tūkstoši m³/gadā jeb 70.86 m³/dienā) un atsevišķu fermu ūdensapgādei. Pārējo ūdens nesējslāņu izmantojums ir mazāks par 100 m³/dienā (5.tabula; 11.attēls). Pēc iegūtajiem datiem ir secināms, ka Q pazemes ūdeņu izmantojums Ventspilī un Ventspils novadā 2017.gadā kopumā tikai nedaudz pārsniedz 100 m³/dienā ieguves apjomu un tas nav uzskatāms par nozīmīgu ūdens ieguves avotu saimnieciskajai un rūpnieciskajai ūdensapgādei. Tāpat ir novērojams, ka 2017.gadā visi ūdens ieguves punkti (gan Q, gan dziļākajos ūdens nesējslāņos) koncentrējas ārpus Ventspils pilsētas robežām (11.attēls), kas ir identificēta kā potenciāla riska pazemes ūdensobjekta teritorija.



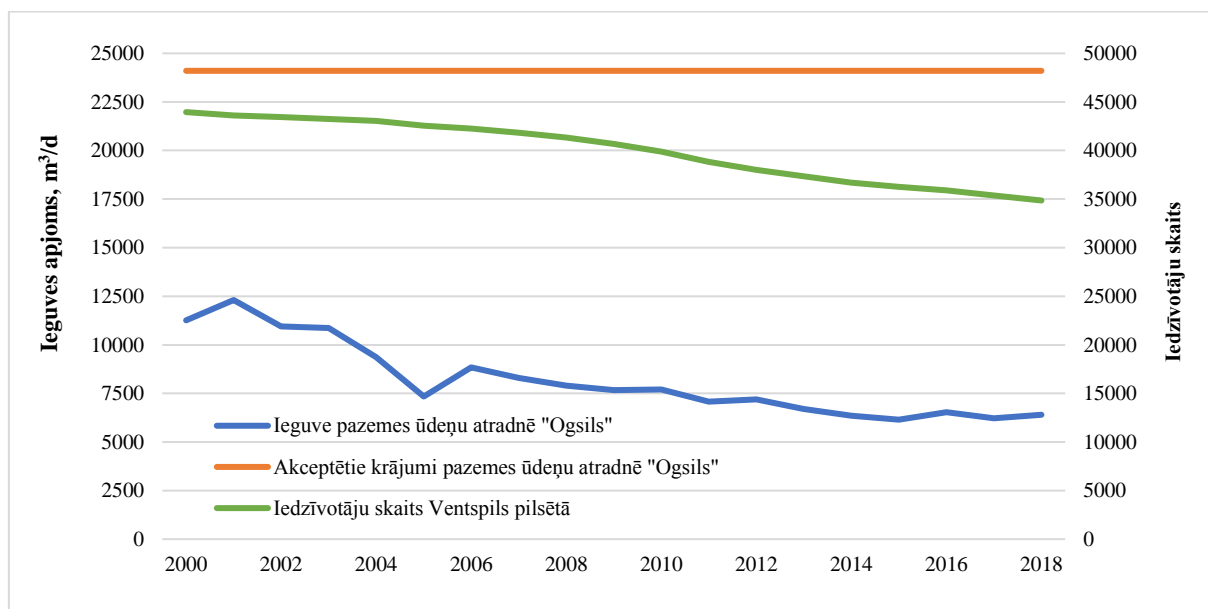
11.attēls. Pazemes ūdeņu ieguve Ventspils un Ventspils novada teritorijā 2017.gadā (Q, D_{2br} un D_{2ar} ūdens nesējslāņos) (LVĢMC,2019)

3.3. Pazemes ūdeņu atradne Ogsils

Ventspils pilsētas centralizēto ūdensapgādi nodrošina pašvaldības SIA “ŪDEKA”. Centralizētie ūdensapgādes pakalpojumi Ventspils pilsētas iedzīvotājiem ir pieejami kopš 1957.gada, kad, attīstoties Ventspils ostai, tika ierīkota pazemes ūdeņu atradne “Ogsils”, kas atrodas Ventspils novada Tārgales pagastā, 14 km attālumā no Ventspils. Līdz 2004.gadam pazemes ūdeņu atradnē “Ogsils” darbojās 25 mazjaudas artēziskie urbumi, bet kopš 2004.gada Ventspilij piegādājama ūdens tiek iegūts no 11 lieljaudas pazemes artēziskajiem urbumiem (līdz pat 70 metrus dziļi, ierīkoti D_{2ar} pazemes ūdeņu nesējslānī), kas pazemes ūdeņu atradnes vietā tika ierīkoti Ventspils ūdenssaimniecības attīstības projekta I kārtas ietvaros. Pa maģistrālo ūdensvadu iegūtie pazemes ūdeņi tiek novadīti līdz pilsētai, attīrīti dzeramā ūdens atdzelžošanas stacijā un pa mazākiem ūdensvadiem nogādāti uz katru atsevišķo pilsētas māju, kas ir pieslēgta centralizētajam ūdensvada tīklam. Šobrīd centralizēti ūdensapgādes pakalpojumi ir pieejami 98.5 % Ventspils pilsētas iedzīvotāju (PSIA ŪDEKA, 2019).

1998.gadā pazemes ūdeņu atradnei Ogsils tika akceptēti A kategorijas pazemes ūdeņu ekspluatācijas krājumi 24 100 m³/d un N kategorijas – 4200 m³/d apjomā Arukilas (D_{2ar}) ūdens nesējslāņa 25 ekspluatācijas urbumiem. 2004.gadā tika ierīkoti 11 jauni ekspluatācijas urbumi Arukilas ūdens nesējslānī un pēc jauno urbumu ierīkošanas 2004.gadā tika veikta iepriekš minēto 25 ekspluatācijas tamponāža. Pēc PSIA „Ūdeka” 2016.gadā iesniegtajiem datiem, atradnē tiek izmantoti 11 esošie ekspluatācijas urbumi ar kopējo ūdens ieguves apjomu 16 000 m³/d jeb 5 840 000 m³/gadā, kas nepārsniedz pieļaujamos krājumu apjomus – A kategorija 24 100 m³/d un N kategorija 4200 m³/d (DIKAK, 2016).

Laika periodā no 2000. līdz 2018.gadam pazemes ūdeņu ieguve atradnē Ogsils ir ievērojami samazinājusies – no augstākā ieguves apjoma 12 304.57 m³/d (2001.g.) līdz zemākajam ieguves apjomam 6 147.30 m³/d (2015.g.), kas kopumā ir samazinājusies tieši 2 reizes (LVĢMC, 2019). Iegūto pazemes ūdeņu apjoms pozitīvi korelē ar Ventspils iedzīvotāju skaita (CSPD, 2019) izmaiņām, kas minētajā laika periodā samazinājies no 43 951 (2000.g.) līdz 34 855 (2018.g.) (12.attēls).



12.attēls. Pazemes ūdeņu ieguves izmaiņas pazemes ūdeņu atradnē “Ogsils” un iedzīvotāju skaita izmaiņas Ventspils pilsētā (LVĢMC,2019)

Tā kā iedzīvotāju skaitam Ventspils pilsētā ir novērojama stabila tendence samazināties un iegūto pazemes ūdeņu apjoms pozitīvi korelē ar iedzīvotāju skaiti, ir secināms, ka arī

turpmākajos gados ir paredzama iegūto pazemes ūdeņu apjoma samazinājums pazemes ūdeņu atradnē Ogsils. No tā attiecīgi ir secināms, ka Ventspils pilsētas nodrošināšanai ar centralizēto ūdensapgādi nebūs nepieciešams apzināt jaunas ūdens ieguves iespējas, kas varētu ietvert iespēju apsvērt Ventspils teritorijā esošo kvartāra pazemes ūdeņu nesējslāņu izmantošanu pazemes ūdeņu ieguvē.

3.4. Pazemes ūdeņu līmeņi valsts pazemes ūdeņu monitoringa tīkla stacijā Ventspils

Lai novērtētu pazemes ūdeņu līmeņu izmaiņas kvartāra ūdeņu nesējslānī valsts pazemes ūdeņu monitoringa tīkla stacijā Ventspils, tika veikta datu apkopošana par ilggadējo pazemes ūdeņu līmeņu monitoringa rezultātiem visos pazemes ūdeņu kvantitātes monitoringa urbumos. 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).

Pazemes ūdeņu monitoringa stacijā Ventspils pazemes ūdeņu kvantitatīvais stāvoklis tiek novērots kopskaitā 7 monitoringa urbumos, no kuriem visi ir ierīkoti kvartāra pazemes ūdeņu nesējslānī: 6 no urbumiem ir ierīkoti kvartāra ūdeņu bezspiediena nesējslānī, bet viens urbums ir ierīkots kvartāra ūdeņu spiediena nesējslānī (6.tabula). Turpmākai datu analīzei netika izmantoti novērojumu rezultāti no vienīgā kvartāra spiediena ūdeņu nesējslāņa urbuma Nr.12247, jo novērojumu dati līmeņu mērītāja tehnisko iemeslu dēļ nebija izmantojami turpmākai analīzei.

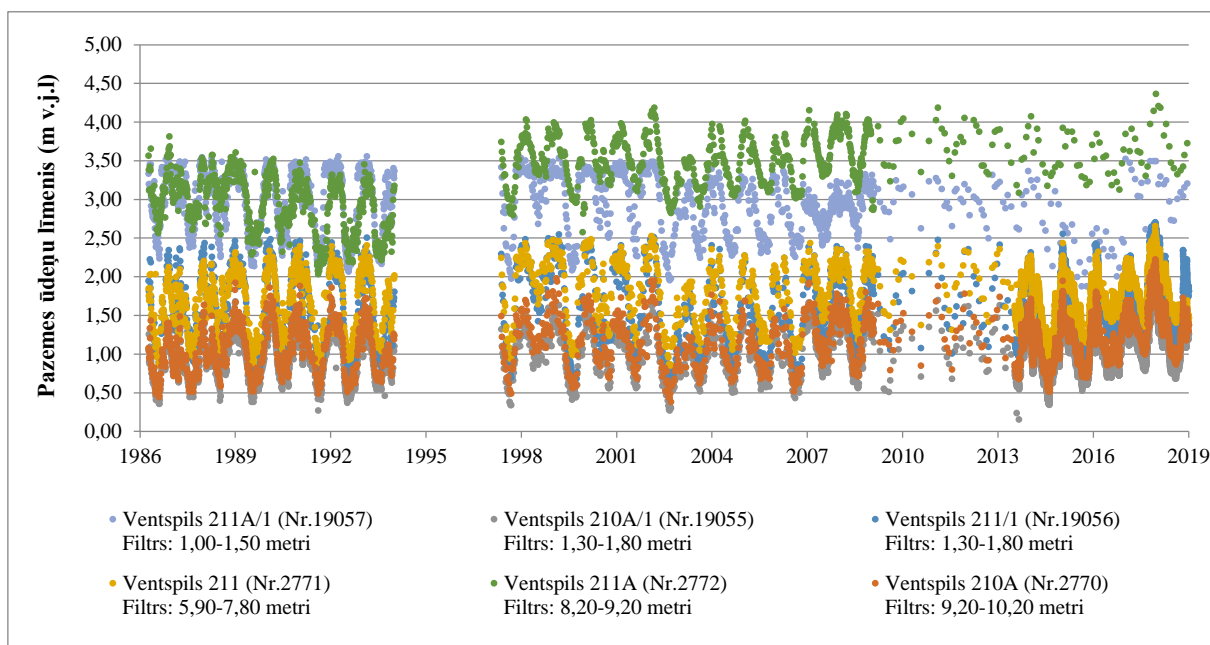
6.tabula

**Pazemes ūdeņu līmeņu novērojumu urbumi monitoringa stacijā Ventspils
(LVĢMC, 2019)**

Novērojumu stacijas nosaukums	Urbuma numurs novērojum u stacijā	Urbuma numurs LVĢMC datubāzē "URBUMI "	Ģeogrāfiskās koordinātas		Pazemes ūdeņu nesējslāni s	Filtra intervāls (m)		Nesējslāņa tips
			Garums	Platums		no	līdz	
Ventspils	211a/1	19057	21,5641	57,3033	aQ ₄	1.00	1.50	bezspiediena
Ventspils	210a/1	19055	21,5663	57,3040	aQ ₄	1.30	1.80	bezspiediena
Ventspils	211/1	19056	21,5651	57,3036	aQ ₄	1.30	1.80	bezspiediena
Ventspils	211	2771	21,5651	57,3036	aQ ₄	5.90	7.80	bezspiediena
Ventspils	211a	2772	21,5642	57,3032	g Q ₃ <i>lv</i>	8.20	9.20	bezspiediena
Ventspils	210a	2770	21,5660	57,3041	g Q ₃ <i>lv</i>	9.20	10.20	bezspiediena
Ventspils	215	12247	21,5659	57,3041	Q	35.00	40.00	spiediena

Veicot datu apkopošanu un analīzi par ilgtermiņa pazemes ūdeņu līmeņu novērojumiem laika periodā no 1986.gada līdz 2018.gadam, ir secināms, ka visos novērojumu stacijas Ventspils kvartāra ūdens nesējslāņa bezspiediena novērojumu urbumos ir novērojamas sezonālas līmeņu svārstības, bet ilgtermiņā nav novērojama izteikta līmeņu paaugstināšanās vai pazemināšanās, kas neliecina par pazemes ūdeņu kvantitatīvā stāvokļa pasliktināšanos. Novērojumu urbumā Nr.19057 pazemes ūdeņu līmenis svārstījies robežās no 1.88 līdz 3.58 m v.j.l., novērojumu urbumā Nr.19055 - no 0.16 līdz 1.97 m v.j.l., novērojumu urbumā Nr.10956

- no 0.58 līdz 2.71 m v.j.l., novērojumu urbumā Nr.2771 - no 0.84 līdz 2.66 m v.j.l., novērojumu urbumā Nr.2772 - no 2.04 līdz 4.37 m v.j.l., bet novērojumu urbumā Nr.2770 - no 0.39 līdz 2.23 m v.j.l. (13.attēls).



13.attēls. Pazemes ūdeņu līmeņu svārstības monitoringa stacijas Ventspils kvartāra (Q) bezspiediena ūdeņu nesējslānī laika periodā no 1985.gada līdz 2018.gadam (LVĢMC, 2019)

4. IZMANTOTIE MATERIĀLI

Nr.p.k.	Informācija/dati/parametri	Laika periods	Vienības, to skaits	Informācijas avots	Faila nosaukums
1.	<p>Kvartāra ūdens nesējslānī ierīkotie urbumi Ventspils pilsētā un Ventspils novadā, ietverot sekojošu informāciju: <i>urbuma numurs, piederība pazemes ūdeņu atradnei, tehniskais stāvoklis, ierīkošanas gads, dziļums (m), urbuma filtra dziļums (m), absolūtā atzīme (m v.j.l), ūdens līmenis ierīkošanas laikā (m no zemes, m v.j.l), primārais un sekundārais uzdevums, LKS92 X un Y koordinātas (m), administratīvā piederība, ūdens nesējslānis un tā tips, ūdens vadāmības koeficients.</i></p>	<p>Visi atbilstošās kategorijas urbumi, kas ierīkoti laika periodā no 1954. līdz 2017.gadam</p>	<p>210 urbumi (210 ieraksti)</p>	<p>LVĢMC datubāze "URBUMI"</p>	<p><i>Ventspils_Ventspils_nov_Q_urbumi.xls</i></p>
2.	<p>Kvartāra pazemes ūdeņu ķīmiskais sastāvs pa visiem urbumiem (ietverot ikgadējos valsts pazemes ūdeņu kvalitātes monitoringa rezultātus) Ventspils pilsētā un Ventspils novadā, ietverot sekojošu informāciju: <i>urbuma numurs, ūdens nesējslānis, tehniskais stāvoklis, mērījuma datums un gads, rādītāja nosaukums, vērtība un mērvienība, urbuma administratīvā piederība.</i></p> <p>Ietilpstošās parametru grupas: fizikāli-ķīmiskie rādītāji (<i>temperatūra, pH, elektrovadītspēja, kopējā dzelzs, oksidēšanās-reducēšanas potenciāls, izšķīdušais skābeklis, kopējais slāpeklis, amonija slāpeklis, nitrātu un nitrātu slāpeklis, kopējais fosfors, permanganāta indekss, izšķīdušais organiskais ogleklis, UV absorbcija u.c.</i>), galvenie joni (<i>kalcijs, magnijs, nātrijs, kālijs, hidroģēnkarbonāti, sulfāti, hlorīdi</i>), smagie metāli (<i>kadmiji, svins, niķelis, dzīvsudrabs, arsēns u.c.</i>), pesticīdi un to aktīvās vielas, cita veida piesārņojošās vielas.</p> <p>Fails satur 12 izklājlapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Q ķīmija – satur visu no datubāzes iegūto datu masīvu; 2. PIVOT tabula – datu pirmējā atlase jonu bilanču aprēķināšanai paraugiem; 3. Atbilstība jonu bilancei – paraugu izvērtēšana to atbilstībai jonu bilances aprēķināšanai; 4. JONU NILANCE (visi) – jonu bilances aprēķini visiem paraugiem; 5. JONU BILANCE (ar vair.paraug.) – sašķīrotie dati atsevišķi pa vienam vai vairākiem paraugiem vienam un tam pašam urbumam; 6. MEDIĀNAS (vairāki paraugi) – mediāno vērtību aprēķināšana tiem paraugiem, kas noņemti no viena un tā paša urbuma; 7. GALA VARIANTS – galējie jonu bilances aprēķini paraugiem; 8. BEZSPIEDIENA – atsijātie dati par ūdeņu kvalitāti bezspiediena kvartāra ūdeņos; 9. SPIEDIENA – atsijātie dati par ūdeņu kvalitāti spiediena kvartāra ūdeņos; 10. BEZSPIEDIENA (Piper) – sagatavotais datu masīvs Paipera diagrammas sagatavošanai par pazemes ūdeņu kvalitāti bezspiediena kvartāra ūdeņos; 11. SPIEDIENA (Piper) – sagatavotais datu masīvs Paipera diagrammas sagatavošanai par pazemes ūdeņu kvalitāti spiediena kvartāra ūdeņos; 12. Attālums + CI – datu analīze iespējamai jūras ūdeņu intrūzijas konstatēšanai, analizējot datus par hlorīda jonu saturu un urbuma attālumu no jūras krasta. 	<p>Visi datubāzē pieejamie atbilstošās kategorijas dati laika periodā no 1954. līdz 2018.gadam</p>	<p>190 urbumi (5 596 ieraksti – ierakstu skaits katram atšķirīgs katram urbumam atkarībā no paraugošanas reižu skaita un noteikto parametru daudzuma)</p>	<p>LVĢMC datubāze "URBUMI"</p>	<p><i>Ventspils_Ventspils_nov_kimija_Q_urbumi.xls</i></p>
3.	<p>Ilggadējie valsts pazemes ūdeņu kvantitātes (līmeņu novērojumu) monitoringa rezultāti Ventspils novērojumu stacijā, ietverot sekojošu informāciju: <i>parauga ID numurs, paraugošanas datums, rādītāja nosaukums, rādītāja vērtība (m v.j.l), mērījuma karodziņš un tā atšifrējums, novērojumu stacijas nosaukums un novērojumu urbuma numurs.</i></p> <p>Fails satur 6 izklājlapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Novērojumu rezultāti urbumā Ventspils 210A (datubāzes numurs - Nr.2770); 2. Novērojumu rezultāti urbumā Ventspils 210A/1 (datubāzes numurs - Nr.19055); 3. Novērojumu rezultāti urbumā Ventspils 211 (datubāzes numurs - Nr.2771); 4. Novērojumu rezultāti urbumā Ventspils 211/1 (datubāzes numurs - Nr.19056); 5. Novērojumu rezultāti urbumā Ventspils 211A (datubāzes numurs - Nr.2772); 6. Novērojumu rezultāti urbumā Ventspils 211A/1 (datubāzes numurs - Nr.19057). 	<p>Visi datubāzē pieejamie atbilstošās kategorijas dati laika periodā no 1975. līdz 2018.gadam (novērojums ilgums atšķirīgs pa novērojumu urbumiem)</p>	<p>6 urbumi (30 521 ieraksts – ierakstu skaits katram novērojumu urbumam atšķirīgs atbilstoši novērojumu ilgumam un novērojumu intensitātei)</p>	<p>LVĢMC datubāze "URBUMI"</p>	<p><i>Kvantitates_monitorings_stacija_Ventspils.xls</i></p>

Nr.p.k.	Informācija/dati/parametri	Laika periods	Vienības, to skaits	Informācijas avots	Faila nosaukums
4.	Kvartāra ūdens nesējslānī ierīkoto urbumu (Ventpils pilsēta un Ventpils novads) attālums no jūras krasta , ietverot sekojošu informāciju: <i>urbuma numurs, LKS92 X un Y koordinātas (m), attālums no jūras krasta (m)</i> . Fails satur 2 izklājlapas: 1. Attālums no krasta – aprēķinātais kvartāra ūdens nesējslānī ierīkoto urbumu attālums no jūras krasta; 2. Cl koncentrācijas – saraksts ar urbumiem, kuros hlorīda jonu koncentrācija ir pārsniegusi 50 mg/l.	Visi datubāzē pieejamie atbilstošās kategorijas dati laika periodā no 1954. līdz 2018.gadam	190 urbumi (190 ieraksti)	LVĢMC datubāze “URBUMI”	<i>Ventpils_Ventpils_nov_Q_urbumi_attalums_no_juras.xls</i>
5.	Kvartāra nogulumu pamatnes dziļums Ventpils pilsētā un Ventpils novadā , ietverot sekojošu informāciju: <i>urbuma numurs, absolūtā atzīme (m v.j.l), urbuma uzdevums, LKS92 X un Y koordinātas (m), kvartāra nogulumu pamatnes dziļums (m no z.v. un m v.j.l), ūdens nesējslānis, administratīvā piederība</i> .	Visi atbilstošās kategorijas urbumi, kas ierīkoti laika periodā no 1954. līdz 2017.gadam	523 urbumi (523 ieraksti)	LVĢMC datubāze “URBUMI”	<i>Ventpils_Ventpils_nov_Q_pamatne.xls</i>
6.	Piesārņoto un potenciāli piesārņoto vietu (PPPV) saraksts Ventpilī un Ventpils novadā , ietverot sekojošu informāciju: <i>PPPV reģistrācijas numurs, nosaukums, ATVK vērtība, adrese, kategorija, garums un platums (ģeogrāfiskās koordinātas), PPPV tips un kods</i>	Visas PPPV reģistrā reģistrētās vietas uz 2019.gada 1.janvāri	180 ieraksti	Vienotās vides informācijas sistēma (VVIS), PPPV reģistrs	<i>Ventpils_Ventpils_nov_PPPV_registrs.xls</i>
7.	Monitoringa dati par seklo gruntsūdeņu piesārņojumu degvielas uzpildes stacijās un naftas bāzēs Ventpils pilsētas teritorijā , ietverot sekojošu informāciju: <i>objekta kods, nosaukums un 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 ($\mu\text{S}/\text{cm}$), pH līmenis, laboratorijas veiktās testēšanas datums, laboratorijas nosaukums, testēšanas pārskata numurs, kopējie naftas produkti (mg/l vai $\mu\text{g}/\text{l}$), benzols ($\mu\text{g}/\text{l}$), toluols ($\mu\text{g}/\text{l}$), etilbenzols ($\mu\text{g}/\text{l}$), ksiloli ($\mu\text{g}/\text{l}$), BTEX ($\mu\text{g}/\text{l}$), KSP (mg/l), suspendētās vielas (mg/l)</i> Fails satur 3 izklājlapas: 1. Visi pieejamie monitoringa rezultāti par seklo gruntsūdeņu piesārņojumu degvielas uzpildes stacijās un naftas bāzēs Ventpils pilsētas teritorijā – iegūtais datu pamatmasīvs ; 2. Jaunākie pieejamie monitoringa rezultāti katrā objektā – filtrētie un apstrādātie dati ; 3. Monitoringa rezultātos konstatētās augstākās piesārņojuma vērtības – filtrētie un apstrādātie dati .	Visi datubāzē pieejamie atbilstošās kategorijas monitoringa rezultāti laika periodā no 1995. līdz 2017.gadam	28 objekti (681 ieraksts – atbilstoši urbumu skaitam katram objektā un pieejamo monitoringa datu apjomam)	Vienotās vides informācijas sistēma (VVIS)	<i>Ventpils_DUS_monitorings.xls</i>
8.	Dati par pazemes ūdeņu ieguvi Ventpilī un Ventpils novadā 2017.gadā , ietverot sekojošu informāciju: <i>ūdens ieguves vietas kods, datubāzes “URBUMI” numurs, LKS92 X un Y koordinātas, ūdens nesējslānis, ieguves gads, ūdens ieguve (tūkst. $\text{m}^3/\text{gadā}$ un $\text{m}^3/\text{dienā}$), ūdens kategorija, ūdens ieguves operators un ražotnes nosaukums</i> . Fails satur 8 izklājlapas: 1. Ieguve 2017 – visi pieejamie dati par pazemes ūdeņu ieguvi Ventpilī un Ventpils novadā 2017.gadā; 2. Izklājlapas “Q, D_{3gj}, D_{2br}, D_{2ar+br}, D_{2ar}, D_{2nr+ar}” – apkopoti dati par pazemes ūdeņu ieguvi atsevišķos pazemes ūdens nesējslāņos; 3. Apkopojums – datu apkopojums par pazemes ūdeņu ieguvi atsevišķos ūdens nesējslāņos un pazemes ūdeņu atradnēs.	Dati par pazemes ūdeņu ieguvi 2017.gadā	50 ieraksti	Vienotās vides informācijas sistēma (VVIS), Valsts statistikas pārskata veidlapas “Nr.2-Ūdens. Pārskats par ūdens resursu lietošanu”	<i>Ventpils_Ventpils_nov_Ieguve_2_Udens.xls</i>
9.	Pazemes ūdeņu ieguve atradnē “Ogsils” un iedzīvotāju skaita dinamiku Ventpils pilsētā , ietverot sekojošu informāciju: <i>gads, pazemes ūdeņu ieguve (m^3/d), ieguves urbumu skaits, akceptēto pazemes ūdeņu krājumu apjoms (m^3/d), iedzīvotāju skaits</i> .	Minēto parametru izmaiņas laika periodā no 2000. līdz 2018.gadam	19 ieraksti	Derīgo izrakteņu atradņu reģistrs; Centrālās statistikas pārvalde	<i>Ogsils_ieguve_iedzivotaji.xls</i>

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- Ališauskas, K. 1997. *Ventspils pilsētas atsevišķo teritoriju pārslapinātības izpēte 1993.-1997.gadā*. AS "Ģeoserviss", Rīga, 1997
- Centrālās statistikas pārvaldes datubāzes, 2019. ISG020. *Iedzīvotāju skaits un tā izmaiņas statistiskajos reģionos, republikas pilsētās, novadu pilsētās un novados*. Centrālā statistikas pārvalde. Sk. 09.05.2019. Pieejams: http://data1.csb.gov.lv/pxweb/lv/iedz/iedz_iedzskaits_ikgad/ISG020.px/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Abavas senleja. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_parki/abavas_senleja/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Ances purvi un meži. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/ances_purvi_un_mezi/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Būšnieku ezera krasts. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/busnieku_ezera_krasts/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Druviņu tīrelis. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/druvinu_tirelis/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Klāņu purvs. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/klanu_purvs/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Krojas meži. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/krojas_mezi/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Moricsalas dabas rezervāts. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_rezervati/moricsalas_dabas_rezervats/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Nagļu un Ansiņu purvs. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/naglu_un_ansinu_purvs/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Ovīši. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/ovisi/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Pelcīšu purvs. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/pelcisu_purvs/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Piešdanga. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/piesdanga/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Platenes purvs. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/platenes_purvs/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Pluču tīrelis. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/plucu_tirelis/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Popes zāļu purvs. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/popzes_zalu_purvs/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Raķupes ieleja. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/rakupes_ieleja/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Sārnates purvs. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/sarnates_purvs/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Stiklu purvi. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/stiklu_purvi/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Tīšezers. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/tisezers/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Užava. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/uzava/
- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Užavas lejtece. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_parki/uzavas_lejtece/

- Dabas aizsardzības pārvalde [bez dat.]. Viskūža sala. Sk. 07.08.2019. Pieejams: https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/dabas_liegumi/viskuzu_sala/
- Derīgo izrakteņu krājumu akceptēšanas komisija, 2016. *Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra Derīgo izrakteņu krājumu akceptēšanas komisijas sēdes protokols Nr.33*. VSIA LVGMC, Rīga
- Dēliņa, A. 2007. *Kvartārsegas pazemes ūdeņi Latvijā*. Promocijas darba kopsavilkums. Latvijas Universitāte, Rīga. Sk. 08.05.2019. Pieejams: https://dspace.lu.lv/dspace/bitstream/handle/7/286/Delina_A_Kvartarsegas_pazemes_udenis_2006_Kopsav_LV_ENG.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- European Commission 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council Establishing a Framework for Community Action in the field of Water Policy. Sk.08.07.2019. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/>
- Gosk, E., Levins, I., Jorgsen, F.L., 2006. *Agricultural Influence on Groundwater in Latvia*. Rapport 2006/85.
- Güler, C., Thyne, G.D. & McCray, J.E. 2002. *Evaluation of graphical and multivariate statistical methods for classification of water chemistry data*. *Hydrogeol. J.* 10 (4), 455-474.
- Juškevičs, V. 1999. *Ventspils ģeoloģiskā uzbūve. Materiāli pilsētas ģenerālpilāna korekcijai*. Rīga, 1999.
- Kļaviņš, M., Rodinovs, V., Kokorīte, I. 2002. *Chemistry of Surface Waters in Latvia*. Rīga, University of Latvia.
- Kresic, N., 2007. *Hydrogeology and groundwater modeling. Second edition*. Boca Raton, CRC press.
- LAMO 2012. *Hidroģeoloģiskā modeļa izveidošana Latvijas pazemes ūdenskrājumu apsaimniekošanai un vides atveseļošanai*. Rīgas Tehniskās universitātes realizēts ERAF projekts. Pieejams: http://www.emc.rtu.lv/lamo_lv.htm
- Latvijas ģeoloģiskā karte. Pirmskvartāra nogulumi. M 1:200 000*, 1998. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- Levins, A. 2007. *Antropogēno slodžu un ietekmju analīze un pazemes ūdensobjektu stāvokļa novērtēšanas principi*. SIA "Geo Consultants", Rīga
- Likums "Par zemes dzīlēm"*. Pieņemts 02.05.1996. Latvijas Republikas Saeima.
- LVGMC, 2017. *Pārskats par virszemes un pazemes ūdeņu stāvokli 2016.gadā*. Sk. 09.05.2019. Pieejams: https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/stat_apkopojumi/udens_kvalit/VPUK_parskats_2016.pdf
- LVGMC, 2019. *Derīgo izrakteņu atradņu reģistrs*. Rīga, VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs". Sk. 09.05.2019. Pieejams: <https://www.meteo.lv/apex/f?p=117>
- Noteikumi par ūdens resursu lietošanas atļauju*. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.736. Pieņemti 23.12.2003. (ar grozījumiem)
- Noteikumi par vides aizsardzības oficiālās statistikas veidlapām*. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr.271. Pieņemti 23.05.2017. (ar grozījumiem)
- PSIA ŪDEKA, 2019. *Ūdens apgāde*. PSIA ŪDEKA. Sk. 09.05.2019. Pieejams: <http://udeka.lv/lv/udens-apgade>
- Retike, I., Delina, A., Bikse, J., Kalvans, A., Popovs, K., Pipira, D. 2016a. *Quaternary groundwater vulnerability assessment in Latvia using multivariate statistical analysis*. *Research for Rural Development*. 22 (1), 210-215.
- Retike, I., Kalvans, A., Popovs, K., Bikse, J., Babre, A., Delina, A. 2016b. *Geochemical classification of groundwater using multivariate statistical analysis in Latvia*. *Hydrology Research*. 47 (4), 799-813.

The Copernicus Programme, 2018. CORINE Land Cover 2018. Sk.11.06.2019. Pieejams:
<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>

Valters, K. 2018. *Pazemes ūdeņu krājuma bilance. 2017.gads*. Rīga, VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”. Sk. 07.05.2019. Pieejams:
https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/user_files/files/Geologija/DER_IZR_KRAJ_BILANCES/PAZEMES_UDENU_KRAJUMU_BILANCE_2017.pdf

PIELIKUMI

Piesārņoto vietu saraksts Ventspilī un Ventspils novadā (LVĢMC,2019)

Objekta kods	Objekta nosaukums	Objekta adrese	Objekta kategorija	X	Y	Objekta tips
27004/2074	Latvija Statoil SIA DUS	Ventspils, Rūpniecības iela 4	Piesārņota vieta	21,5860	57,3853	DUS (GUS)
27004/2062	Ventspils dzelzceļa stacijas "Naftas parks"	Ventspils, Naftas iela 17	Piesārņota vieta	21,6153	57,4189	Dzelzceļa objekti
27004/2063	Latvijas Dzelzceļa lokomotīvu depo	Ventspils, Depo iela, 17	Piesārņota vieta	21,5997	57,3941	Dzelzceļa objekti
27004/2046	AS "VN" naftas produktu cauruļvadu avārijas rajons AS "VB" teritorijā	Ventspils, Dzintaru iela 90	Piesārņota vieta	21,5531	57,4017	Noliktavas
27004/2042	AS "Ventbunkers"	Ventspils, Dzintaru iela 90	Piesārņota vieta	21,5547	57,4030	Noliktavas
27004/2044	AS "Ventbunkers" 1.muliņa piekrastes zona	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5453	57,3975	Noliktavas
27004/2045	AS "Ventbunkers" dzelzceļa estakāde	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5483	57,4000	Noliktavas
27004/2047	AS "Ventbunkers" rezervuāru parks, notekūdeņu attīrīšanas daļa	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5583	57,4039	Noliktavas
27004/2049	Dīzeldegvielas cauruļvada Nr.24 plūsuma vieta AS "Ventamonjaks" teritorijā	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5694	57,4094	Noliktavas
27004/2086	SIA "Ventdok" Ventspils zvejas ostas degvielas noliktava	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5397	57,3944	Noliktavas
27004/2102	AS "Ventspils Tirdzniecības Osta" degvielas uzpildes stacija	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5658	57,4014	Noliktavas
27004/2060	Tankera "Rava Ruskaja" piestātne	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5872	57,3903	Piestātnes, pārkraušanas vietas
98788/3471	Bijusi PSRS armijas teritorija - raķešu bāze "Bangas"	Ventspils nov., Užavas pag.	Piesārņota vieta	21,4725	57,2656	Militārie objekti
27004/2066	Bijusi PSRS armijas teritorija - reaktīvās degvielas pārļiešanas punkts	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5803	57,3742	Militārie objekti
27004/2050	BO "Ūdeka" notekūdeņu attīrīšanas iekārtas	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5711	57,4100	Notekūdeņu attīrīšanas iekārtas
98668/3443	Tārgales pagasta sadzīves atkritumu izgāztuve "Platene"	Ventspils nov., Tārgales pag.	Piesārņota vieta	21,7081	57,4253	Vecas atkritumu izgāztuves
98568/3431	Vēdes karjers, naftas sārņu apglabāšanas vieta	Ventspils nov., Popes pag.	Piesārņota vieta	21,8322	57,5036	Vecas atkritumu izgāztuves
27004/2084	Bijusi Ventspils bitumena bāze	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5808	57,3747	Naftas bāzes
27004/2067	Bijušās PSRS armijas tanku degvielas uzpildes stacija	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5806	57,4083	DUS (GUS)
27004/2090	Bijušā Ventspils zivju konservu kombināta katlu mājas mazuta glab. rezervuāri	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5494	57,3961	Katlu mājas, koģenerācijas stacijas
27004/2055	AS "Ventspils nafta" dzelzceļa estakāde	Ventspils	Piesārņota vieta	21,6042	57,4169	Ķīmiskās un naftas rūpniecības objekti
27004/2056	AS "Ventspils nafta" rezervuāru parks	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5950	57,4161	Ķīmiskās un naftas rūpniecības objekti
27004/2051	AS "Ventspils nafta" 1.muliņa teritorija	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5461	57,3975	Ķīmiskās un naftas rūpniecības objekti
27004/2052	AS "Ventspils nafta" 2.muliņa teritorija	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5478	57,3997	Ķīmiskās un naftas rūpniecības objekti
27004/2053	AS "Ventspils nafta" 3.muliņa teritorija	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5497	57,4019	Ķīmiskās un naftas rūpniecības objekti
27004/2054	AS "Ventspils nafta" cauruļvadu trase	Ventspils	Piesārņota vieta	21,5722	57,4103	Ķīmiskās un naftas rūpniecības objekti

Seklo gruntsūdeņu piesārņojums Ventspils pilsētas un Ventspils nobada teritorijā

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)
PV303460	AS "VIRŠI-A" degvielas uzpildes stacija "JŪRKALNE"	DUS, DUP	Ventspils novads, Jūrkalnes pagasts, Jūrkalne, "Krastnieki"	341629	321775	2013-2016				Pazemes ūdeņu līmenis ilgstoši atrodas dziļāk par filtra intervālu					
PV303760	AS "BMGS" rūpnieciskā teritorija	NB	Ventspils, Fabrikas iela 6	355502	363216	2014	7,26	1135	Nav	<20,00					
PV302727	AS "VIRŠI-A" degvielas uzpildes stacija "UGĀLE"	DUS, DUP	Ventspils novads, Ugāles pagasts, Ugāle, "Avenes"	380603	349680	2011-2016	8,20	210	Nav	<20,00	<0,25	<0,25	<0,25	<1,00	<1,75
PV302728	SIA "CIRCLE K LATVIA" degvielas uzpildes stacija "VENTSPILS"	DUS, DUP	Ventspils, Rūpniecības iela 4	354890	362865	2016	8,02	5270	Nav	<20,00	<0,25	<0,25	<0,25	<1,00	<1,75
PV302736	AS "VIRŠI-A" degvielas uzpildes stacija "BLĀZMA"	DUS, DUP	Ventspils novads, Puzes pagasts, Blāzma, "DUS "Sīļi""	382862	358686	2013-2015	7,20	710	Nav	<20,00	<0,25	<0,25	<0,25	<1,00	<1,75
PV302737	AS "VIRŠI-A" degvielas uzpildes stacija "POPE"	DUS, DUP	Ventspils novads, Popes pagasts, Pope, "Sīļi"	370587	363370	2011-2016	8,07	220	Nav	<20,00	<0,25	<0,25	<0,25	<1,00	<1,75
PV303667	SIA "NESTE LATVIJA" degvielas uzpildes stacija "VENTSPILS II"	DUS, DUP	Ventspils, Kurzemes iela 2	355291	364066	2015	7,02	2130	Nav	<20,00	<0,25	<0,25	<0,25	<1,00	<1,75
PV303530	SIA "BALTIMAR DUS" aviācijas degvielas uzpildes stacija	DUS, DUP	Ventspils, Ganību iela 115	352344	360358	2016	7,38	326	Nav	<20,00	<0,25	1,00	0,41	1,56	2,97
PV303600	SIA "KUREKSS" degvielas uzpildes stacija	DUS, DUP	Ventspils novads, Tārgales pagasts, "Graudupi"	358592	363817	2013	7,12	940	Nav	<20,00	<0,50	<1,00	<1,00	4,00	4,00
PV302731	SIA "ASTARTE-NAFTA" degvielas uzpildes stacija "VENTSPILS"	DUS, DUP	Ventspils, Lāčplēša iela 1	354717	363093	2016	7,99	660	Nav	<20,00	<0,25	5,70	<0,25	7,70	13,40
PV303781	AS "VIRŠI-A" degvielas uzpildes stacija "VENTSPILS"	DUS, DUP	Ventspils, Robežu iela 1	356692	363773	2016	7,86	460	Nav	<20,00	<0,25	11,00	0,97	15,80	27,77
PV302725	SIA "EAST-WEST TRANSIT" degvielas uzpildes stacija "VENTSPILS KURZEMES"	DUS, DUP	Ventspils, Kurzemes iela 75	359728	370653	1997-2008	7,48	530	Nav	20,00					
PV303830	Ventspils brīvostas sauskraavu termināla degvielas uzpildes punkts	DUS, DUP	Ventspils, Rūpniecības iela 9	355039	362854	2015	7,02	825	Nav	20,00	<0,50	1,00	<0,50	1,00	2,00
PV302724	SIA "EAST-WEST TRANSIT" degvielas uzpildes stacija "VENTSPILS DURBES"	DUS, DUP	Ventspils, Durbes iela 29	354835	362761	2008-2017	7,98	1250	Nav	30,00	<0,20	<0,50	<0,50	3,00	3,00
PV303425	AS "VIADA Baltija" degvielas uzpildes stacija "VENTSPILS 2"	DUS, DUP	Ventspils, Kurzemes iela 59	356653	364074	2015	7,36	989	Nav	30,00	<0,50	<1,00	1,00	3,00	3,00
PV303485	AS "KĀLIJA PARKS" degvielas uzpildes punkts	DUS, DUP	Ventspils, Dzintaru iela 41	353505	364494	2016	7,48	1385	Nav	30,00	<0,20	<0,50	<0,50	3,00	3,00
PV303673	SIA "GOTIKA AUTO" degvielas uzpildes stacija "USMA"	DUS, DUP	Ventspils novads, Usmas pagasts, "Ausmas"	389695	346351	2013-2016	7,35	450	Nav	30,00	<0,20	<0,50	<0,50	3,00	3,00
PV303768	SIA "VIA" asfaltbetona rūpniecības degvielas uzpildes punkts	DUS, DUP	Ventspils novads, Ugāles pagasts, "Ceļdari"	379523	351225	2008-2016	8,04	338	Nav	40,00	<0,20	<0,50	1,00	1,00	2,00
PV302741	SIA "SUMATA" naftas produktu glabātuve	NB	Ventspils novads, Tārgales pagasts, "Sumatas"	358419	363764	2011-2016	7,34	832	Nav	40,00	<0,20	<0,50	1,00	3,00	4,00
PV302729	AS "VIADA Baltija" degvielas uzpildes stacija "VENTSPILS 1"	DUS, DUP	Ventspils, Inženieru iela 2	353753	362548	2002-2015	7,51	1967	Nav	80,00	<0,50	<1,00	1,00	5,00	6,00
PV302735	SIA "VIA" degvielas uzpildes stacija	DUS, DUP	Ventspils novads, Tārgales pagasts, "Degvielas uzpildes stacija Platene"	361506	363995	2011-2016	7,63	1843	Nav	80,00	4,00	<0,50	<0,50	11,00	15,00
PV303498	VAS "LATVIJAS DZELZCEĻŠ" Ventspils dzelzceļa stacija "NAFTAS PARKS"	NB	Ventspils, Naftas iela 17	357190	366728	2015	8,70	1330	Nav	80,00	1,60	1,70	0,68	6,10	10,08
PV302730	Pašvaldības SIA "VENTSPILS SILTUMS" degvielas uzpildes punkts	DUS, DUP	Ventspils, Talsu iela 84	355661	365623	2003	7,00	399	Nav	90,00					
PV303503	VAS "LATVIJAS DZELZCEĻŠ" Ventspils dzelzceļa stacija "LOKOMOTĪVJU REMONTA CENTRS"	NB	Ventspils, dzelzceļa stacija "LOKOMOTĪVJU REMONTA CENTRS"	355634	363832	2015	8,01	6800	Nav	92,00	<0,25	<0,25	<0,25	<1,00	<1,75
PV302679	SIA "VENTSPILS VENTILATORS" degvielas uzpildes punkts	DUS, DUP	Ventspils, Robežu iela 3/5	356770	363654	2001-2002	6,97	1070	Nav	170,00					
PV303507	SIA "LatRosTrans" naftas produktu pieņemšanas-nodošanas punkts "Ventspils"	NB	Ventspils, Talsu iela 75A	356402	366903	2016	7,06	763	Nav	220,00	24,00	2,00	7	94,00	127,00
PV303459	SIA "NESTE LATVIJA" degvielas uzpildes stacija "VENTSPILS"	NB	Ventspils, Lāčplēša iela 4	354613	363099	2016	7,98	310	Nav	360,00	<0,25	<0,25	<0,25	<1,00	<1,75
PV303502	VAS "LATVIJAS DZELZCEĻŠ" Ventspils dzelzceļa stacija "JŪRAS PARKS"	NB	Ventspils, dzelzceļa stacija "JŪRAS PARKS"	355821	365946	2015	7,57	4720	Nav	890,00	1700,00	3600,00	1100	9600,00	16000,00
PV303496	VAS "LATVIJAS DZELZCEĻŠ" Ventspils dzelzceļa stacija "ŠĶIROTAVAS PARKS"	NB	Ventspils, Dzelzceļnieku iela 3	356269	363951	2015	8,05	7640	Nav	940,00	<0,25	<0,25	<0,25	<1,00	<1,75
PV303831	VAS "LATVIJAS AUTOCEĻU UZTURĒTĀJS" degvielas uzpildes punkts	DUS, DUP	Ventspils, Kustes dambis 20	356028	363414	2015	7,66	1478	Nav	950,00	31,00	4,00	1	41,00	77,00
PV303452	SIA ""Ventspils nafta" termināls" maģistrālās cauruļvadu trases koridors	NB	Ventspils, Dzintaru iela 52C un Talsu iela 71A	355057	365925	2016	7,77	1011	Nav	1450,00	143,00	1,29	17,4	883,40	1045,09
PV302738	SIA "VENTAMONJAKS SERVISS" termināls	NB	Ventspils, Dzintaru iela 66	353492	365334	2012	8,07	1599	Nav	1470,00	88,00	3,00	<0,50	8,00	99,00
PV303430	SIA ""Ventspils nafta" termināls" transportēšanas cauruļvadu trases koridors	NB	Ventspils, Dzintaru iela 68	353839	365428	2016	7,41	819	Nav	1510,00	27,80	8,65	17,8	100,37	154,62
PV303403	SIA ""Ventspils nafta" termināls" pārkraušanas ceļa teritorija	NB	Ventspils, Talsu iela 75	356020	366681	2016	7,77	1015	Nav	7500,00	723,00	5735,00	1092	5786,00	13336,00
PV302739	AS "VENTBUNKERS" naftas bāze un dzelzceļa estakāde	NB	Ventspils, Dzintaru iela 90	352831	364627	2000	7,39		Ir	166000,00					
PV303824	SIA ""Ventspils nafta" termināls" bijušo PSIA "ŪDEKA" attīrīšanas iekārtu teritorija	NB	Ventspils, Dzintaru iela 68, 66A un 66B	354123	365855	2016	6,91	1070	Nav	26000000,00	27813,00	1416701,00	289786	2878061,00	4612361,00

Apzīmējumi:

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