

AVOTU ŪDEŅU KVALITĀTE LATVIJĀ

***Inga Retiķe^{1,2}, Jānis Bikše¹, Zelma Dumpe¹, Alise Babre¹,
Andis Kalvāns¹, Aija Dēliņa¹, Konrāds Popovs¹***

¹ Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: inga.retike@lu.lv

² Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, Hidroģeoloģijas nodaļa

Anotācija. Latvijā ir tūkstošiem vietu, kur pazemes ūdeņi izplūst zemes virspusē avotu veidā, tādēļ iedzīvotāji aktīvi izmanto uzturā avota ūdeni. Pašreiz trūkst informācijas par ikdienā uzturā lietoto avota ūdens kvalitāti. Līdz šim veikto pētījumu rezultāti ir grūti pieejami plašākai sabiedrībai vai arī dati nav apkopotī pārskatos. Pētījumā tika apzināti iepriekš realizētie pētījumi Latvijā un analizēta 34 avotu ūdens ķīmiskā sastāva atbilstība maksimāli pieļaujamajai koncentrācijai dzeramajā ūdenī Latvijā. Rezultāti rāda, ka kopumā avota ūdens ķīmiskais sastāvs atbilst kvalitātes prasībām. Visbiežāk maksimāli pieļaujamo

normu pārsniedz dzelzs saturs. Tomēr vismaz pusē paraugu novērota pazemes ūdeņiem neraksturīgi augsta nitrāciju klātbūtne, kas norāda uz avotu ūdens vājo aizsargātību no potenciāla virszemes piesārņojuma.

Atslēgas vārdi: pazemes ūdeņi, ķīmiskais sastāvs, dzeramais ūdens, maksimāli pieļaujamā norma.

Ievads

Latvija ir bagāta ar labas kvalitātes pazemes ūdeņiem un aptuveni 60–70% no valsts centralizētās ūdensapgādes nodrošina pazemes ūdens resursi (Retiķe *et al.* 2016). Daudzviet pazemes ūdeņi izplūst zemes virspusē avotu veidā. Latvijā varētu būt vairāki tūkstoši avotu, tomēr apkopojosa karte ar avotu atrašanās vietām nav sastādīta. Kādas 1992. gada vasaras ekspedīcijas laikā vien konstatēti 1756 avoti (Latvijas avotu karte [bez dat.]) un secināts, ka visvairāk avotu atrodas upju senlejās un to izplatība nav vienmērīga.

Saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 736 (MK noteikumi... 2015) ar apzīmējumu „avota ūdens” saprot pazemes ūdeņus (saldūdeņus), kas paredzēti lietošanai uzturā dabīgā veidā un iepildīti traukā ieguves vietā. Vēsturiski avota ūdens ir bijis ne vien nozīmīgs tīra dzeramā ūdens ieguves avots, bet arī izmantots balneoloģijā, un tam nereti piedēvētas īpašas dziednieciskas īpašības. Arī mūsdienās cilvēki aktīvi uzturā lieto avota ūdeni, par to liecina apmeklētāju rindas pie populārākajiem avotiem. Avotu popularitāti mūsdienās nosaka vairāki faktori. Pirmkārt, tās ir tradīcijas un pieredze, kas pārņemtas no ģimenes vai draugiem, kas avota ūdeni gadiem lietojuši uzturā un ir pārliecināti par ūdens labo kvalitāti un garšu. Otrkārt, mārketinga, kas reklamē avota ūdens „labās” īpašības. Un treškārt, avota ūdens ir resurss, kas pieejams bez maksas.

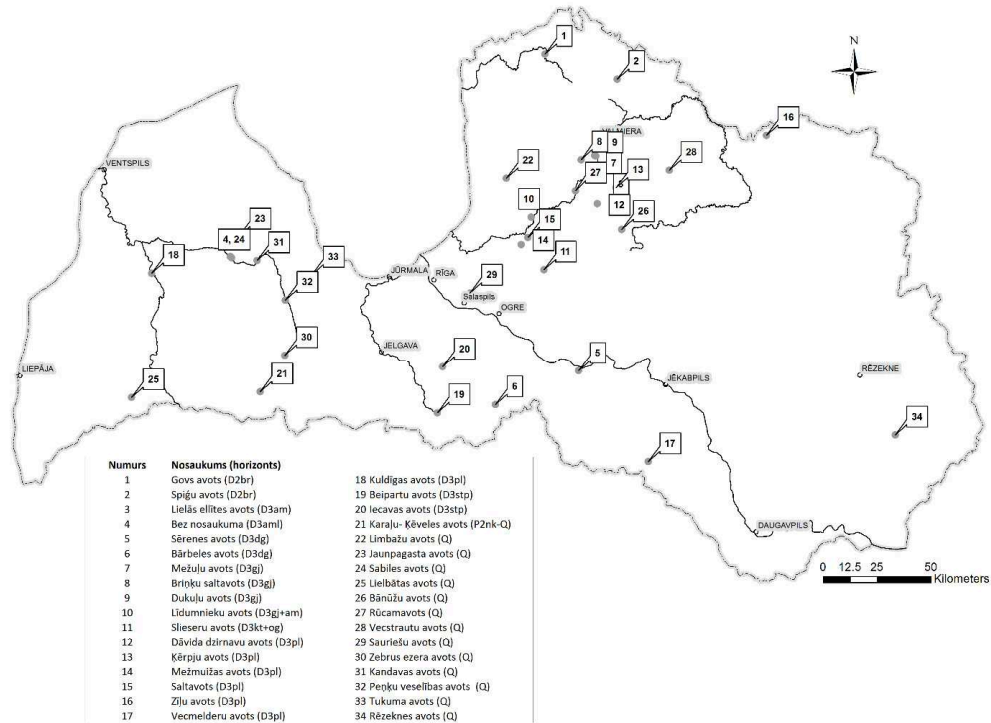
Ņemot vērā augošo interesi par avota ūdeni Latvijā, būtiski ir apzināt šī ūdens kvalitāti. Avota ūdens zemes virspusē var izplūst no dažādiem ūdens horizontiem, kas ieņem dažādos dziļumos. Līdz šim Latvijā nav veikti sistemātiski avota ūdens sastāva pētījumi, un sabiedrībai nav pieejama pietiekama informācija. Valsts ģeoloģijas fondā ir atrodama apjomīga informācija par kartēšanas laikā apsekotajiem avotiem un to ūdens sastāvu, tomēr šī informācija ir krievu valodā un nav pieejama digitālā formātā. Sākot ar 2004. gadu, daļa Latvijas avotu ir iekļauti valsts monitoringa programmā un reizi gadā VSIA „Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” (turpmāk – LVĢMC) laboratorijā tiek analizēts to ūdens sastāvs saskaņā ar Ūdeņu monitoringa programmu (LVĢMC 2015). Ekonomiskās situācijas dēļ monitoringa laikā no 2010. līdz 2012. gadam tika pārtraukts, kā arī dati joprojām netiek apkopoti publiskos pārskatos. Pašreiz nozīmīgākais ir *Levins and Gosk* (2007) pētījums, kurā tika ievākti paraugi no vairāk nekā simts Latvijas avotiem un apkopota informācija par pamatjonu un mikroelementu mediānām koncentrācijām tajos.

Šī pētījuma mērķis bija analizēt pieejamo avotu ūdens ķīmiskā sastāva atbilstību dzeramā ūdens obligātajām nekaitīguma un kvalitātes prasībām.

Materiāls un metodes

Pētījumā tika apkopota pieejamā informācija par avotu ķīmisko sastāvu no LVĢMC uzturētās datubāzes „Urbumi”. Paraugi ievākti laika posmā no 2004. līdz

2014. gadam. Kopā izmantoti 185 paraugi no 34 Latvijas avotiem, no kuriem 29 ir monitoringa avoti, kuros ūdens ķīmiskās analīzes veiktas vairākkārt. Turpmākajām analīzēm netika izmantoti paraugi, kuros trūka informācijas par kādu no pamatjoniem, kā arī paraugi, kuru jonu bilances vienādojuma starpība bija lielāka par $\pm 10\%$ (Güler *et al.* 2002). Izmantojot SPSS Statistics 22 programmu, datu kopai tika aprēķinātas parametru minimālās, maksimālās un mediānās vērtības (1. tabula). Avotu atrašanās vietas redzamas 1. attēlā.



1. attēls. Pētījumā izmantoto avotu atrašanās vietas

Rezultāti

No 34 avotiem 14 ir kvartāra (Q) ūdeņi, seši iztek no dolomītiem Pļaviņu (D_{3pl}) ūdens horizontā, trīs no Gaujas (D_{3gj}) horizonta smilšakmeņiem, bet pārējie 11 raksturo Perma (P₂), Katlešu-Ogres (D_{3kt+og}), Stipinu (D_{3stp}), Daugavas (D_{3dg}), Amulas (D_{3aml}), Amatas (D_{3am}) un Burtņieku (D_{2br}) ūdens horizontus (1. attēls).

Avoti galvenokārt reprezentē kalcija-magnija hidroģēnkarbonātu tipa ūdeņus, kas ir raksturīgākais ūdens tips Latvijas teritorijā. Izņēmums ir Bārbeles un Beipartu avoti, kas pieder kalcija-sulfātu tipa ūdenim un veidojušies ģipšu šķīšanas rezultātā. Uz to norāda arī augsts sulfātjonu saturs (1. tabula). Latvijas pazemes ūdeņiem ir raksturīgs paaugstināts dzelzs saturs. Gandrīz pusē avotu dzelzs saturs pārsniedz pieļaujamo normu, tomēr tas nav kaitīgs cilvēka veselībai (Veselības inspekcija 2016). Augsts dzelzs saturs negatīvi ietekmē ūdens garšu un to var konstatēt arī pēc sarkanām nogulsniem avota izplūdes vietā. Amonija jonu saturs, kas pārsniedz pieļaujamo koncentrāciju, novērots Vecmelderu, bet nitrātu saturs – Iecavas avotā. Šie avoti izplūst no relatīvi sekli iegulošiem, plaisainiem dolomītiem un, iespējams, sajaucas ar augstāk esošajiem

gruntsūdeņiem. Tomēr aptuveni pusē visu paraugu nitrātjonu saturs pārsniedz 2 mg/l un šie avoti pārstāv gan kvartāra ūdeņus, gan dziļāk iegulošos ūdens horizontus.

1. tabula. Avota ūdeņu ķīmisko rādītāju atbilstība dzeramā ūdens kvalitātes prasībām (MK noteikumi...2003)

Nr. p.k.	Ķīmiskais rādītājs	Mērvienība	Maksimāli pieļaujamā norma (MK Nr.235)	Minimālā – maksimālā/mediānā vērtība	Paraugu/ avotu skaits kuros pārsniegta maksimāli pieļaujamā norma
1	Hlorīdi	mg/l	200	1,79-76/ 8,1	0
2	Sulfāti		250	6-1300/ 21	10/ 2
3	Nātrijs		200	1,8-40/ 4,6	0
4	Dzelzs		0,2	0,01-3,5/ 0,09	32/ 13
5	Mangāns		0,05	0,01-0,045/ 0,01*	0
6	Amonijs		0,5	0,04-0,8/ 0,04	1/ 1
7	Nitrāti		50	0,01-76,7/ 5,2	3/ 1
8	Nitriti		0,5	0,0003/0,1/ 0,003	0
9	Arsēns	µg/l	10	0,3-5/ 0,4*	0
10	Svins		10	0,01-0,9/ 0,4*	0
11	Kadmijijs		5	0,05-2/ 0,2*	0
10	EVS	µS cm ⁻¹	2500	53-2090/ 464	0
11	pH	-	6,5-9,5	6,2-8,1/ 7,3	1/ 1
12	Temp.	°C	-	5,9-12/ 7,1	-

* ķīmiskais rādītājs noteikts mazāk nekā 15% visu paraugu

Secinājumi

Iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka izvēlēto avotu ūdens kopumā atbilst dzeramā ūdens kvalitātes prasībām. Aptuveni pusē avotu ir pārsniegts pieļaujamais dzelzs, divos avotos sulfātjonu saturs, tomēr šo parametru pārsniegums nerada draudus cilvēka veselībai (Veselības inspekcija 2016). Divos avotos ir pārsniegta pieļaujamā amonija vai nitrātu koncentrācija, novērots, ka vismaz pusē paraugu ir pazemes ūdeņiem neraksturīgi augsta nitrātjonu vērtība (Retike *et al.* 2016). Tas liecina, ka avota ūdens kopumā ir relatīvi vāji aizsargāts pret iespējamu virszemes piesārņojumu un tajā varētu būt pārsniegta arī līdz šim neanalizētu parametru pieļaujamā vērtība. Atšķirībā no ūdens, kas iegūts urbumos, avota ūdens kvalitāti var pasliktināt sajaukšanās ar piesārņotiem gruntsūdeņiem vai virszemes ūdeņiem, tādēļ ir svarīgi apzināt teritoriju, kurā notiek avota ūdens veidošanās, un ierobežot tajā noritošo piesārņojošo darbību.

Pētījumu nepieciešams attīstīt, papildus ievācot jaunus paraugus no citiem bieži izmantotiem avotiem, kā arī papildinot datu kopu ar jaunākajiem monitoringa datiem un pieejamajiem citu pētījumu rezultātiem. Tāpat jāveicina pētījumi, kuros tiek analizēts sezonālais avotu ūdens sastāvs.

Pateicība

Pētījums izstrādāts EVIDENnT projekta "Pazemes ūdeņi un klimata scenāriji" apakšprojekta "Pazemes ūdeņu pētījumi" ietvaros.

Atsauces

Güler, C., Thyne, G.D., McCray, J.E. (2002) Evaluation of graphical and multivariate statistical methods for classification of water chemistry data. *Hydrogeology Journal*, 10(4), 455–474.

Latvijas avotu karte [bez dat.]: <http://www.upes.lv/plaukts/kartes/aizsprosti/> (20.02.2016)

Levins, I., Gosk, E. (2007) Trace elements in groundwater as indicators of anthropogenic impact. *Environmental Geology*, 55(2), 285–290.

Levins, I., Levina, N., Gavena, I. (1998) Latvijas pazemes ūdeņu resursi. Dzilna, I. (red). Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests, 24.lpp.

LVĢMC (2015) II Ūdeņu monitoringa programma: http://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC/PR_VM_2_UDENS_2015.pdf (20.02.2016)

MK noteikumi... 2003. (2003) Ministru kabineta 2003.gada 29.aprīļa noteikumi Nr.235 „Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība”: <http://likumi.lv/doc.php?id=75442> (20.02.2016)

MK noteikumi... 2011 (2011) Ministru kabineta 2011.gada 6.septembra noteikumi Nr.696 „Zemes dziļu izmantošanas licenču un bieži sastopamo derīgo izrakteņu ieguves atļauju izsniegšanas kārtība”: <http://likumi.lv/doc.php?id=236750> (20.02.2016)

MK noteikumi... 2015 (2015) Ministru kabineta 2015.gada 15.decembra noteikumi Nr. 736 „Noteikumi par dabīgo minerālūdeni un avota ūdeni”: <http://likumi.lv/ta/id/278817-noteikumi-par-dabigo-mineraludeni-un-avota-udeni#piel1> (20.02.2016)

Retiķe, I., Kalvans, A., Popovs, K., Bikse, J., Babre, A. & Delina, A. (2016) Geochemical classification of groundwater using multivariate statistical analysis in Latvia. *Hydrology Research*. In Print. DOI: 10.2166/nh.2016.020

Retiķe, I., Karro, E., Hiiob, E. (2016) Hydrochemical pattern of Devonian aquifers in Latvia and Estonia with special reference to water types and iron and fluoride contents. *Latvijas Universitātes 74. zinātniskā konference. Zemes un vides zinātņu nozares sekcija, apakšsekcija „Lietišķā ģeoloģija”*. Referātu tēzes. Rīga, LU.

Veselības inspekcija (2016) Dzeramais ūdens: <http://www.vi.gov.lv/lv/vides-veseliba/dzeramais-udens/> (20.02.2016)

Summary

There are thousands of areas in Latvia where groundwater flows out to the surface in springs; therefore, people actively consume spring water. There is currently a lack of information about the quality of spring water that people use daily. The results from previous studies are not easily accessible by the general public, and data is not gathered into reviews. In this article, the chemical compositions of water from 34 springs in Latvia identified by previous studies were compiled and analysed in order to determine if they met the criteria for safe drinking water. The results show that in general, the chemical composition of spring water meets the quality requirements. Iron was the most likely ion to exceed the maximum permissible value. However, in almost half of the samples, unusually high nitrate values for groundwater was observed, suggesting the high vulnerability of spring water to potential surface contamination.