

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE
VIDES ZINĀTNES NODAĻA

DZERAMĀ ŪDENS KVALITĀTE DRICĀNU CIEMA CENTRALIZĒTAJĀ
ŪDENSAPGĀDES SISTĒMĀ

BAKALAURA DARBS

Autors: Ilona Kindzule

Stud. apl. ik09163

Darba vadītājs: Jānis
Lapinskis

Dr. geol., lektors

RĪGA 2012

Anotācija

Bakalaura darba mērķis ir noteikt dzeramā ūdens kvalitāti Dricānu ciema centralizētajā ūdensapgādes sistēmā, un novērtēt tā atbilstību ar Latvijā noteiktajām dzeramā ūdens nekaitīguma prasībām.

Darba autore ir iepazinusies un apkopojusi zinātnisko literatūru par pazemes ūdeņiem, to veidošanās procesu, fizikālajām īpašībām un ķīmisko sastāvu, pazemes ūdeņu horizontiem Latvijā, dzeramo ūdeni un tā kvalitāti Latvijā 2011. gadā, Dricānu pagastu un Dricānu ciema centralizēto ūdensapgādes sistēmu.

Pētījums tika īstenots, veicot anketēšanu, ūdens fizikāli - ķīmiskās analīzes un analizējot Latgales reģionālās laboratorijas izsniegtos Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramā ūdens testēšanas pārskatus par 2008. – 2011. gadiem.

Atslēgvārdi: pazemes ūdeņi, Pļaviņu – Daugavas horizonts (D_3dg), dzeramais ūdens, Dricānu pagasts.

Annotation

The aim of the Bachelor work is to determine the quality of drinking water in centralized water supply system of Dricanu village and assess its conformity to the Latvian drinking water safety requirements.

The author has read and summarized the scientific literature about groundwater, its formation process, physical properties and chemical composition, groundwater aquifers in Latvia, drinking water and its quality in Latvia in 2011, Dricanu parish and Dricanu village central water supply system.

The research was carried out by questionnaire and water physical - chemical analyses. The author also analyzed reports of Dricanu village and Dricanu high school drinking water tests from year 2008 to 2011 issued by Latgales regional laboratory.

Keywords: *groundwater, Pļaviņu - Daugavas aquifer (D₃dg), drinking water, Dricanu parish.*

SATURS

IEVADS	5
1. LITERATŪRAS APSKATS	7
1.1. Pazemes ūdeņi.....	7
1.2. Pazemes ūdeņu veidošanās	7
1.3. Pazemes ūdeņu fizikālās īpašības	11
1.4. Pazemes ūdeņu ķīmiskais sastāvs	13
1.5. Latvijas pazemes ūdeņu horizontu raksturojums.....	19
1.6. Dzeramais ūdens un tā kvalitāte Latvijā 2011. gadā	23
1.7. Dricānu pagasts.....	25
1.8. Dricānu ciema centralizētā ūdensapgādes sistēma	29
2. PĒTĪJUMA MATERIĀLI UN METODES	32
2.1. Ūdens paraugu raksturojums	32
2.2. Potenciālie piesārņojuma avoti	32
2.3. Fizikāli – ķīmisko ūdens analīžu metodes	32
2.4. Latgales reģionālās laboratorijas testēšanas pārskatu raksturojums	41
2.5. Aptaujas metode	41
3. REZULTĀTI UN DISKUSIJA	44
3.1. Aptaujas rezultāti	44
3.2. Fizikāli - ķīmisko ūdens analīžu rezultāti	47
3.3. Latgales reģionālās laboratorijas testēšanas pārskatu rezultāti.....	52
SECINĀJUMI	59
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI.....	61
PIELIKUMI.....	65
DOKUMENTĀRĀ LAPA.....	85

IEVADS

Ūdens ir viens no nozīmīgākajiem dabas resursiem, kas nosaka cilvēces un dabas eksistenci. Cilvēkam diennaktī vidēji nepieciešams uzņemt 1 - 2 l ūdens (Brutāne un Miške, 2003). Ūdens resursi, protams, ir nepieciešami arī tautsaimniecības sektoriem, rūpniecības nozarēm, lauksaimniecībai, komunālajiem pakalpojumiem un mājsaimniecībai, tādēļ ūdens resursus sauc par *multifunkcionāliem resursiem* (Benders, 2011).

Ūdens ir apdraudēts resurss, jo cilvēka saimnieciskā darbība - mežu izciršana, purvu nosusināšana, irigācijas sistēmu izmantošana, hidroelektrostaciju būve, pazemes ūdeņu izsūkņošana un urbanizācija - ietekmē dabisko ūdens aprites ciklu un dabisko ūdens bilanci. Ūdens trūkums var samazināt bioloģisko daudzveidību un degradēt vidi, kā arī rodas ūdens ierobežoti pazemes ūdeņu resursi un pazemes un virszemes ūdeņu piesārņojums. No kopējā ūdens daudzuma pasaulē saldūdens sastāda tikai 2,5 %, izmantošanai pieejami ir 0,01 % saldūdens (Eiropas Sociālais fonds, 2010), līdz ar to kvalitatīvs ūdens nav pieejams 1,1 miljardam mūsu planētas iedzīvotāju, tāpēc kvalitatīva dzeramā ūdens trūkums ir 80 % slimību un nāves iemeslu jaunattīstības valstīs (Eiropas Parlaments, 2009).

Dricānu ciems atrodas Dricānu pagastā, Rēzeknes novadā (Iltner, 2001). Lai nodrošinātu ciema iedzīvotājus ar dzeramo ūdeni ir ierīkoti divi dziļurbumi – Dricānu ciema (60 m) un Dricānu vidusskolas (75 m), iegūtais ūdens ir pieejams centralizētajā ūdens apgādes sistēmā. Ūdens tiek iegūts no Pļaviņu – Daugavas horizonta (D_{3dg}) (Dricānu pagasta pārvalde, 2010). Lielākais ūdens patēriņš, salīdzinot abus dziļurbumus, ir ciema dziļurbumam, vidēji diennaktī – $89,12 \text{ m}^3$ un gadā – 32529 m^3 , un ūdens patērētāji ir bērnodārzs „Sarkangalvīte”, kultūras nams, Dricānu pagasta pārvalde, Feldšeru – Vecmāšu punkts, veikali un ciema daudzdzīvokļu māju un privātmāju iedzīvotāji, bet ūdens patēriņš vidusskolas dziļurbumā vidēji diennaktī - $5,10 \text{ m}^3$, bet gadā – 1862 m^3 , un ūdens patērētāji – Dricānu vidusskola, viena daudzdzīvokļu māja un dažas privātmājas (Dricānu pagasta pārvalde, 2010). Tā, kā nākotnē ūdens patēriņš varētu sasniegt vidēji $100 \text{ m}^3/\text{diennaktī}$, tad ūdens apgādes sistēma tiktu pieskaitīta pie vidēji lielām ūdens apgādes sistēmām (ŪAS), kas sastāda 10 % no visām ŪAS Latvijā, kā arī ūdens patērētāji ir izglītības iestādes, medicīnas iestāde un veikali, kam ir nepieciešams piegādāt kvalitatīvu dzeramo ūdeni, tad svarīgi ir izvirzīt kā bakalaura darba mērķi - noteikt dzeramā ūdens kvalitāti Dricānu ciema centralizētajā ūdensapgādes sistēmā, un novērtēt tā atbilstību ar Latvijā noteiktajām dzeramā ūdens nekaitīguma prasībām.

Lai sasniegtu bakalaura darba mērķi, tika izvirzīti šādi darba uzdevumi:

- Veikt dzeramā ūdens lietotāju aptauju;
- Veikt fizikāli – ķīmiskās ūdens analīzes;
- Analizēt Latgales reģionālās laboratorijas izsniegtos Dricānu ciema un vidusskolas dzeramā ūdens testēšanas pārskatus par 2008. – 2011 gadiem.

Aptauja tika veikta Dricānu ciemā, tika aptaujāti 100 ūdens patērētāji. Ūdens paraugi analīzēm tika ievākti no Dricānu ciema daudzdzīvokļu mājas un Dricānu vidusskolas krāna, nogādāti Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Vides kvalitātes monitoringa laboratorijā un veiktas ūdens fizikāli – ķīmiskās analīzes, savukārt dzeramā ūdens testēšanas pārskati ir pieejami Dricānu pagasta pārvaldē.

Literatūras apskatā ir apkopota zinātniskā literatūra par pazemes ūdeņiem, to veidošanas procesu, to fizikālajām īpašībām, ķīmisko sastāvu un tā likumsakarībām, pazemes ūdeņu resursiem Latvijas pazemes ūdeņu horizontos, izmantojamajiem horizontiem, dzeramo ūdeni. Kā arī apkopota informācija par dzeramā ūdens kvalitāti 2011. gadā Latvijā, Dricānu pagastu, un informācija par Dricānu ciema dziļurbumiem un centralizēto ūdensapgādes sistēmu.

Materiālu un metožu nodaļā ir raksturota ūdens paraugu ievākšanas gaita, minēti Vides kvalitātes monitoringa laboratorijā ūdens fizikāli – ķīmisko analīžu nosakāmie rādītāji, aprakstīta to noteikšanas darba gaita, nepieciešamie reaģenti un aprīkojums. Noteikti dziļurbumu apkārtnē potenciālie piesārņojuma avoti. Un raksturoti Latgales reģionālās laboratorijas dzeramā ūdens testēšanas pārskati, sniegta informācija par ūdens paraugu ievākšanu un nosakāmajiem parametriem.

Pētījuma rezultātu un diskusijas nodaļā ir interpretēti un aprakstīti aptaujā iegūtie rezultāti, fizikālā – ķīmisko analīžu rezultāti un testēšanas pārskatu rezultāti. Kā arī veikta nosakāmo rādītāju salīdzināšana ar Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumos Nr. 235 noteiktajām dzeramā ūdens rādītāju robežkoncentrācijām.

Pielikumos ir anketas paraugs, apkopoti ķīmiski – fizikālo ūdens analīžu un testēšanas pārskatu rezultāti. Un pievienoti Latgales reģionālās laboratorijas izsniegtie dzeramā ūdens testēšanas pārskati, un Latvijas Vides, Ģeoloģijas un Meteoroloģijas centrs izsniegtais aizsargjoslu aprēķins.

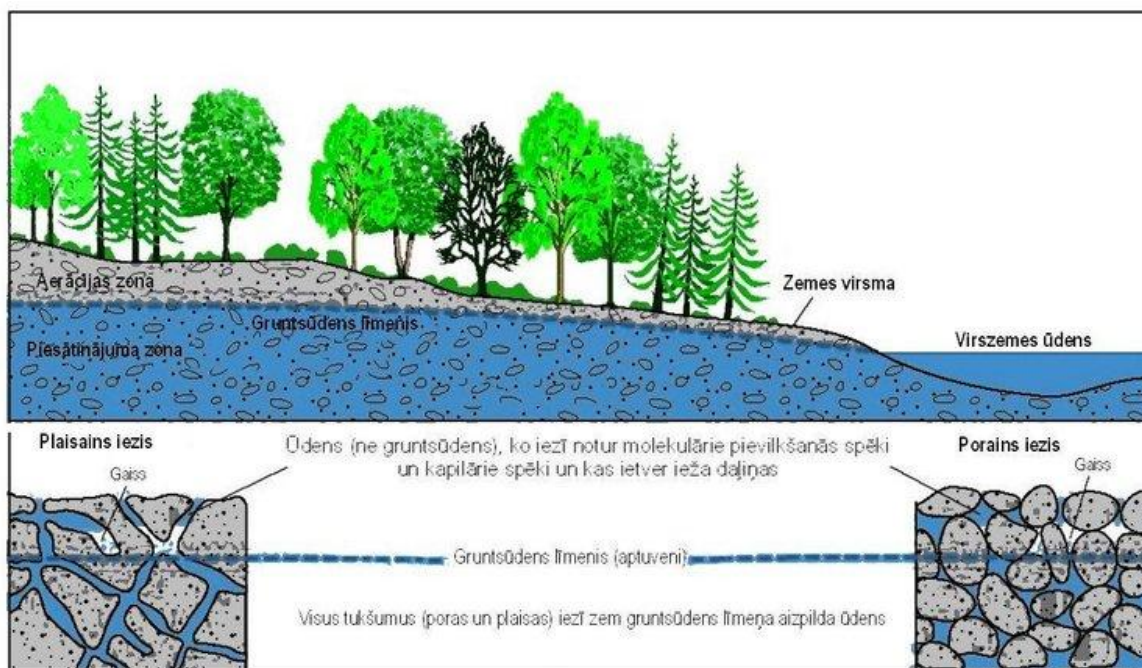
Bakalaura darbs uzrakstīts latviešu valodā, 65 lpp., sastāv no ievada, trīs galvenajām nodaļām ar apakšnodaļām, 21 attēla, secinājumiem un 14 pielikumiem.

1. LITERATŪRAS APSKATS

1.1. Pazemes ūdeņi

Pazemes ūdeņi ir dabas ūdeņi, kas rodas no nokrišņiem, tiem infiltrējoties caur augsni un iežiem, un kas veido ūdens horizontus, kur notiek horizontālās un vertikālās pazemes ūdeņu plūsmas un kur pazemes ūdeņi atšķiras pēc to fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām (Senior & Goode, 1999). Pazemes ūdeņi ir dabiskie ūdeņi, kas uzkrājas zem zemes virskārtas iežu plaisās, porās un citās formācijās (Maldavs, 1964). Tie veido ar ūdeņi piesātinātus iežu slāņus, kurus sauc par ūdens horizontiem. Šo slāņu biezums var būt no dažiem metriem līdz pat vairākiem desmitiem metru (Eiropas Sociālais fonds, 2010). Pazemes ūdeņi sastopami kā kvartāra nogulumos, tā pamatiežos, un tie veido gruntsūdens jeb bezspiediena ūdeņu horizontus un artēziskos jeb spiedienūdeņu horizontus (Pazemes ūdeņi, 1991).

1.2. Pazemes ūdeņu veidošanās



1.2.1. attēls. Pazemes ūdeņu piesātinājuma un aerācijas zonas (Eiropas Sociālais fonds, 2010)

Pazemes ūdeņu veidošanos ietekmē virkne visdažādāko faktoru, galvenie no tiem ir:

- fizikāli – ģeogrāfiskie – reljefs, hidrogrāfiskais tīkls, klimats, augsne un veģetācija;
- ģeoloģiskie – slāņu sagulums, to litoloģiskais sastāvs, porainība un plaisainība, tektoniskie apstākļi un ģeostatiskais spiediens;
- vēsturiskie – teritorijas paleoģeoloģija un paleoģeogrāfija;
- antropogēnie – derīgo izrakteņu un pazemes ūdeņu ieguve, piesārņojums, meliorācija, hidrobūves u.c. Minēto faktoru mijiedarbība rada pazemes ūdeņu resursu un to ķīmiskā sastāva daudzveidību (Levins u.c., 1998).

Vertikālajā griezumā no zemes virsas līdz pirmajam ūdensnecaurlaidīgajam slānim izšķir divas raksturīgas zonas: aerācijas zonu un preātisko jeb piesātinājuma zonu, kuras vienu no otras norobežo gruntsūdens līmenis, sprostsūdens līmenis un artēziskais horizonts (Maldavs, 1964; Kļaviņš un Cimdiņš, 2004).

Aerācijas zona ir slānis starp gruntsūdens līmeni un zemes virsu, kurā poras daļēji aizpildītas ar gaisu un ūdeni (Upju baseinu..., 2005). Šajā zonā pazemes ūdeņi ir kustīgāki un tos vairāk ietekmē klimats, veģetācija un antropogēnā darbība (Maldavs, 1964).

Preātiskā jeb piesātinājuma zona ir zona, kur visi tukšumi, plaisas un poras ir aizpildīti ar ūdeni. No augšas to norobežo gruntsūdens līmenis, bet no apakšas – pirmais ūdens necaurlaidīgais slānis (sprostsūdens līmenis) (Maldavs, 1964; Groundwater Formation, S. a.; Moel et al., 2006).

Gruntsūdens līmenis ir līmenis, zem kura visi tukšumi, plaisas un poras ir aizpildītas ar ūdeni. Savukārt gruntsūdens ir tāds pazemes ūdens, kas uzkrājas un cirkulē pirmajā (skaitot no zemes virsas) ūdens nesējslānī, zem kura savukārt atrodas pirmais skaidri izteiktais un pietiekami plaši izvērstais ūdens balstītājslānis (Maldavs, 1964). Gruntsūdeņi ir bezspiediena ūdeņi, un atsedzot šo slāni (rokot aku vai bedri), ūdens nostājas tādā pašā dziļumā, kādā tas tika konstatēts. Taču dziļākos slāņos esošie pazemes ūdeņi (artēziskie ūdeņi) parasti atrodas zem spiediena, un atsedzot šo slāni akā vai urbumā ūdens līmenis paceļas augstāk par slāņa vai zemes virsmu (Eiropas Sociālais fonds, 2010).

Augstienēs, kur morēnu nogulumu izplatīti jau no zemes virsmas, sastopami tikai sporādiskie gruntsūdeņi (smilšainas lēcas un sīkos smilšu starpslāņos) un to resursi ir niecīgi. Latvijas teritorijas lielākajā daļā kvartāra smilšaino nogulumu biezums ir no 5 - 10 m, līdz ar to gruntsūdens resursi, kopumā, ir nelieli (Levins u.c., 1998).

Ir sastopami arī maldu gruntsūdeņi, kas ir īpaša veida pazemes ūdeņi, kas uzkrājas virs atsevišķām nelielām necaurlaidīgo vai vāji caurlaidīgo iežu slāņiem aerācijas zonā. Šādas pazemes ūdeņu iegulas vai starpslāņīši ir ieslēgti caurlaidīgos, porainos iežos un aizņem ierobežotu platību. Maldu gruntsūdens horizonti novietoti virs īstā gruntsūdens līmeņa (Maldavs, 1964).

Gruntsūdeņu barošanā galvenie avoti ir:

- Nokrišņu infiltrācija caur aerācijas zonas grunts porām;
- Virsūdeņu infiltrācija no upēm, ezeriem un jūrām;
- Ūdens tvaiku kondensācija grunts porās;
- Dziļāko spiedienūdeņu pieplūdums gruntsūdeņu horizontā (Maldavs, 1964)

Lai gūtu priekšstatu par gruntsūdens virsmas stāvokli kādā teritorijā, izmanto hidroģeoloģiskās kartes, kur gruntsūdens virsmu attēlo ar hidroizohipsēm. Tā, kā gruntsūdens līmeņa stāvoklis dabā ir ļoti mainīgs, tad hidroizohipsu kartes sastāda atbilstoši periodiem ar visaugstāko un viszemāko gruntsūdens līmeni (Maldavs, 1964).

Sprostslānis jeb ūdeni vāji caurlaidīgs vai praktiski necaurlaidīgi iežu vai nogulumu slānis, kurš ir nosacīti necaurlaidīgs pie dabiska spiediena gradienta. Tas norobežo pazemes ūdeņu piesātināto zonu ar ūdens necaurlaidīgiem slāņiem. Par ūdens necaurlaidīgiem iežiem uzskata – mālus, kā arī masīvus karbonātiskos un kristāliskos iežus (Upju baseinu..., 2005).

Artēziskais horizonts ir visi ūdens piesātinātie slāņi zem gruntsūdens horizonta, tos gan no augšas, gan apakšas ierobežo sprostslāņi. Artēziskie ūdeņi (spiedienūdeņi) ir tādi pazemes ūdeņi, kuru ūdens nesējhorizontu no augšas un apakšas izolē necaurlaidīgi iežu slāņi jeb sprostslāņi, šie ūdeņi atrodas patstāvīgi zem spiediena, līdz ar to ūdens līmenis ir augstāks par zemes virsmu (Maldavs, 1964; Upju baseinu..., 2005). Reljefa pazeminājumos artēzisko ūdeņu urbumi nereti fontanē (Levins u.c., 1998).

Artēzisko ūdeņu izplatība, krājumi un režīms ir saistīts ar teritorijas pamatiežu ģeoloģisko uzbūvi, jo ūdeņu saguluma apstākļus noteic vairāki ģeoloģiskie faktori:

- Slāņu litoloģiskais sastāvs, kas nosaka to porainību, ūdenscaurlaidīgo un ūdensnecaurlaidīgo slāņu izvietojumu un attiecības vertikāla griezumā;
- Stratigrāfija, kas ir slāņu sagulumu secība jeb ūdenscaurlaidīgo un necaurlaidīgo slāņu izvietojums un attiecības vertikālajā griezumā;
- Tektoniska, kas ir slāņu forma un stāvoklis telpā (slīpums, krokojumi, laužumi u.c.) (Maldavs, 1964).

Artēzisko ūdeņu sakarība ar pamatiežu ģeoloģisko struktūru nosaka šo ūdeņu tipisko saguluma veidu – artēzisko baseinu (Maldavs, 1964). Artēziskais baseins ir ģeoloģiskās struktūras izplatības rajons, kur noris artēzisko ūdeņu uzkrāšanās, cirkulācija un rodas spiediensi. Visizplatītākais un tipiskākais artēziskais baseina veids ir slāņu sinklinālā ieliece (mulda) (Maldavs 1964; Upju baseinu..., 2005).

Artēziskā baseina griezumā var izdalīt arī četras hidroģeoloģiskās zonas:

- Aktīvās ūdens apmaiņas (saldūdeņi), kuros dominējošie anjoni ir hidroģenkarbonātu (HCO_3^-) (dzeramais ūdens), hlorīdu (Cl^-) un sulfātu (SO_4^{2-}) anjoni (dzeramais ūdens ar kvalitātes problēmām);
- Iesāļūdens, kur dominējošie sulfātu anjoni (SO_4^{2-});
- Palēninātās ūdens apmaiņas (sāļūdeņi, balneoloģiskais minerālūdens);
- Lēnas ūdens apmaiņas, stagnantie ūdeņi (sālsūdeņi, balneoloģiskais un rūpnieciskais minerālūdens) Par robežu starp noteiktajām hidroģeoloģiskajām zonām tiek pieņemti visā Latvijā izplatītie sprostsāļūdeņi, kas apgrūtina ūdens apmaiņu griezumā (Levins u.c., 1998; Vides aizsardzības..., 2000).

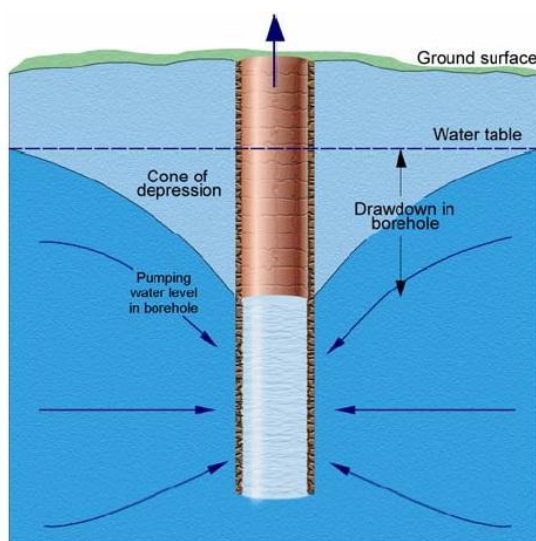
Spiedlīmeni artēziskajos ūdeņos var konstatēt izdarot urbumu, kurā artēziskais ūdens zem spiediena pacelsies tuvāk zemes virsai, un spiedienlīmenis sasniegs savu galējo robežu. Ja spiedienlīmenis atrodas augstāk par zemes virsu, tad to sauc par pozitīvu spiedlīmeni, savukārt, ja tas nesasniedz zemes virsu, tad par negatīvu spiedlīmeni (Maldavs, 1964).

Lai iegūtu priekšstatu par kāda artēziskā horizonta spiediena izmaiņām, tiek sastādītas hidroizopjezu kartes. Hidroizopjezas ir līnijas, kas savieno kartē punktus ar vienādu spiedlīmeni un attēlo dotā ūdens nesējslāņa pjezometrisko virsmu (Maldavs, 1964)

Artēziskā ūdens horizontos ir atrodami lielāki saldūdens krājumi nekā gruntsūdens horizontos. Taču salīdzinot artēziskos ūdeņus ar gruntsūdeņiem, tiem raksturīgāks mazāks sāļu saturs un cietība, bet organisko vielu koncentrācija un krāsainība pārsvarā ir augstāka. Kā arī artēziskajos ūdeņos ir lielāks dzelzs saturs – 0,3 līdz 3 mg/l (Pazemes ūdeņi, 1991; Levins u.c., 1998).

Depresijas piltuve ir pazemes ūdens līmeņa vai pjezometriskā spiediena pazeminājuma teritorija (Upju baseinu..., 2005). Depresijas piltuvi raksturo depresijas līkne, tā ir līnija, ko veido gruntsūdens virsma grunts vertikālajā griezumā ūdens plūsmas virzienā, un tā atbilst gruntsūdens līmeņa stāvoklim noteiktā vietā. Tā norāda uz gruntsūdens līmeņa novirzi no horizontālā stāvokļa, jo pazemes ūdens uzkrājas un pārvietojas iežu porās, kur noris nevis brīvā ūdens kustība, bet lēna filtrācija, jo ūdens kustību ietekmē berzes spēku pretestība kura

izveidojusies pazemes ūdeņu ieguves rezultātā (Maldavs, 1964; Upju baseinu..., 2005; Moel et al., 2006).



1.2.2. attēls. **Depresijas piltuves veidošanās process** (British Geological Survey, S.a.)

Ūdens apmaiņa pazemes ūdens horizontos norit lēni, jo apmaiņas ātrumu nosaka horizonta ieguluma dziļums no zemes virsmas. Ūdens apmaiņa var notikt dažu nedēļu laikā, taču dziļākajos artēzisko ūdeņu horizontos – līdz pat vairākiem gadu tūkstošiem (Eiropas Sociālais fonds, 2010).

1.3. Pazemes ūdeņu fizikālās īpašības

No pazemes ūdeņu fizikālajām īpašībām pētījumos visbiežāk nosaka ūdens temperatūru, krāsu, duļķainību, smaku, garšu, pH un elektrovadītspēju (Maldavs, 1964; Mahananda, Mohanty and Behera, 2010).

Temperatūra pazemes ūdeņiem svārstās plašās robežās. Seklāko ūdeņu temperatūra atkarīga no teritorijas klimatiskajiem apstākļiem un uzrāda sezonālās izmaiņas. Artēziskajiem ūdeņiem temperatūra ir mazāk pakļauta svārstībām. Pazemes ūdeņu temperatūra ietekmē to ķīmisko sastāvu, mineralizācijas pakāpi un gāzu daudzumu ūdeņos. Pastāv likumsakarība, jo siltāki ūdeņi, jo lielāka to mineralizācijas pakāpe, un tajos mazāks gāzu daudzums (Maldavs, 1964).

Pēc temperatūras pazemes ūdeņus iedala:

- Aukstie pazemes ūdeņi, kuru temperatūra līdz 20 °C;
- Siltie pazemes ūdeņi, kuru temperatūra no 20 – 42 °C;

- Karstie pazemes ūdeņi, kuru temperatūra no 42 – 100 °C;
- Geizeru ūdeņi, kuru temperatūra ir lielāka, kā 100 °C (Maldavs, 1964)

Pazemes ūdeņu temperatūra atkarībā no vietas ģeoloģiskās uzbūves un citiem apstākļiem ik pa 100 m paaugstinās par 0,5 līdz 5 °C, savukārt vulkāniskajos apgabalos pat par 100 °C (Brutāne un Miške, 2003).

Krāsu pazemes ūdeņiem nosaka piemaisījumi. Tā norāda uz vielām, kas atrodas ūdenī svērtā vai šķīdusā stāvoklī (Maldavs, 1964). Pazemes ūdeņu krāsa ir faktors, kas liecina par sekundārajiem ūdens piesārņojuma avotiem (Department of Civil and Environmental Engineering et al., 2001). Sarkana vai brūna krāsa norāda uz dzelzs un mangāna koncentrāciju ūdenī, dzeltena krāsa – ūdens plūst caur purviem vai kūdraugsnēm, zila vai zaļa krāsa - vara koncentrācija ūdenī (Keyser, 1997). Ūdens krāsa nosaka arī ūdens kvalitāti, jo tīram ūdenim nepiemīt krāsa, tas ir bezkrāsains, ieteicamā robeža dzeramā ūdens krāsai ir līdz 15 krāsu vienībām (Department of Civil and Environmental Engineering et al., 2001; Zuane, 1990).

Duļķainība ir ūdens saduļķošanās sadales tīklā, tā rodas no nepietiekami attīrīta ūdens (piemēram, dzelzs, mangāns, smilts daļiņas u.c.) vai arī nepareizi ekspluatētas attīrīšanas stacijas (piemēram, filtru skalošanas un nobriešanas periods ir par īsu), kā arī metāla cauruļu korozijas un bioloģisko procesu rezultātā. Lielākoties duļķainība rodas no cauruļvadu korozijas, tātad dzelzs ir duļķainības avots, un tā koncentrācija ūdenī korolē ar duļķainību. Maksimāli pieļaujamā normatīvajos aktos (Dzeramā ūdens..., 2003) norma ir 3,0 NTU (nefelometriskās duļķainības vienības) (Vides risinājumi, bez dat.).

Smaku un garšu nosaka dažādu vielu piemaisījumi, gāzes un izšķīdušie sāļi. Lai noteiktu smaku ūdeni uzsilda līdz 50 – 60 °C, tad nosaka (Maldavs, 1964). Piemēram, hlorā smarža ūdenim piemīt pēc tā dezinficēšanas ar hloru, sapuvušu olu smaka norāda uz organisko vielu norādīšanos ūdenī (Keyser, 1997). Lai noteiktu garšu ūdens tiek uzsildīts līdz 30 °C, tad izšķir sāļu, rūgtu, skābu vai saldu garšu. Pazemes ūdeņu garšu nosaka tajā izšķīdušie sāļi, gāzes un piemaisījumi un to koncentrācija. (Maldavs, 1964).

pH ir skaitlis, kas raksturo ūdeņraža jonu koncentrāciju šķīdumā. Tas ir ūdeņraža jonu aktivitātes negatīvais logaritms, kas raksturo ūdens skābumu vai bāziskumu (Anonymous, 2011). pH vērtību aptuveni var noteikt izmantojot pH indikatorus, lai precīzāk noteiktu izmanto pH-metru, tas ir voltmets ar lielu ieejas pretestību, kas savienots ar elektrodu sistēmu. pH skalu veido vērtības no 0 līdz 14, 0 – 6 atbilst skābai videi, 7 – neitrālai, bet 8 – 14 atbilst bāziskai jeb sārmainai videi (Zuane, 1990).

Ūdens elektrovadītspēja ir atkarīga no ūdenī izšķīdušo sāļu daudzuma. Pie augstas elektrovadītspējas ūdenī notiek elektroķīmiski procesi, kuri veicina koroziju. Dzeramajā ūdenī pieļaujamā elektrovadītspēja ir $2500 \mu\text{S cm}^{-1}$ (Valmieras ūdens, 2012).

1.4. Pazemes ūdeņu ķīmiskais sastāvs

Pazemes ūdeņu sastāva veidošanās process ir sarežģīts un to ietekmē daudzi faktori – fizikāli - ģeogrāfiskie un ģeoloģiskie nosacījumi (reljefs, klimats, iežu veidošanās un dēdēšanas process, augsnes sega un augu valsts). Reljefs netieši ietekmē ūdeņu sastāvu – ūdens apmaiņas režīmu (virszemes un pazemes notece, nokrišņu sadalījums), kā arī reljefs ietekmē sāļu migrāciju augsnēs, to pārpurvošanās iespējas, kuras savukārt ietekmē ūdens ķīmisko sastāvu. Klimata ietekme izpaužas, kā meteoroloģiskie apstākļi un to nozīme, galvenokārt to nosaka nokrišņu daudzums, temperatūra un ūdens iztvaikošana (Kļaviņš un Zicmanis, 1998). Ūdens ķīmiskajā sastāvā ietilpst dabiskos apstākļos izšķīdušās gāzes, elementu joni, organisko un minerālo koloīdu sarežģīti kompleksi (Maldavs, 1964).

Svarīgākie procesi, kas noris starp pazemes ūdeņiem un zemes garozu, iežiem un augsnēm un kas ietekmē un veido to ķīmisko sastāvu ir:

- Cietu vielu šķīdināšana;
- Gāzu šķīdināšana un izdalīšanās no ūdens;
- Sāļu kristalizēšanās no piesātinātiem šķīdumiem;
- Jonu apmaiņa starp ūdeni un cietām vielām;
- Oksidēšanās un reducēšanās procesi;
- Bioķīmiskie procesi – fotosintēze, organisko vielu mineralizācija, neorganisko

vielu noārdīšana ar baktēriju darbību u.c. (Maldavs, 1964).

Pazemes ūdeņu ķīmiskais sastāvs veidojas arī fizikālu procesu rezultātā, piemēram, ūdenim iztvaikojot vai sasalstot, tajā palielinās sāļu koncentrācija, savukārt pieaugot temperatūrai, samazinās gāzu daudzums, bet palielinās ūdens šķīdinošā iedarbība uz minerāliem, kas veicina straujāku ķīmisko reakciju norisi (Maldavs, 1964).

Ūdens ķīmisko sastāvu ietekmē urbuma dziļums, kā arī ieguves vieta. Pazemes ūdeņos izplatīti ir kalcija, nātrija, magnija, un kālija katjoni. Tā, kā zemes garozā izplatīti daudzi sāļi, kas viegli pāriet skīdumā, tad šķīstot tie disocējas un rodas sulfātjoni (SO_4^{2-}), hidroģēnkarbonāti (HCO_3^-), hlorīdjoni (Cl^-), kas ir vieni no galvenajiem pazemes ūdeņu ķīmiskajiem komponentiem (Nollendorfs u.c., 2004).

Latvijas pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva sadalījuma galvenās likumsakarības ir zināmas, augšējos ūdens horizontos dominē hidroģēnkarbonātu kalcija tipa saldūdeņi (aktīvā ūdens apmaiņas zona), savukārt dziļāk iegulošajos horizontos (pasīvās ūdens apmaiņas zona un „stagnanto” ūdeņu zona) būtiski pieaug hlorkālija un nātrija jonu loma un mineralizācija sasniedz - 140g/l (Kalvāns u.c., 2011; Levins u.c., 1998).

Gāzes pazemes ūdeņos

Pazemes ūdeņos gāzes nokļūst no atmosfēras, ķīmisko un vulkānisko procesu rezultātā un dzīvo organismu darbības rezultātā, galvenokārt mikroorganismu darbība. Nozīmīgākās gāzes ūdenī ir skābeklis (O_2), slāpekļis (N_2), ogļskābe gāze (CO_2), sērūdeņradis (H_2S) un metāns (CH_4) (Maldavs, 1964; Moel et al., 2006).

Skābeklis pazemes ūdeņos iekļūst tikai virsējā zonā, kur notiek intensīva gāzu apmaiņa starp ūdeni un atmosfēru, ka arī skābekli bagāto nokrišņu un virsūdeņu infiltrācijas rezultātā. Ar dziļumu skābekļa daudzums samazinās, kā rezultātā papilinās organisko un neorganisko vielu oksidācija, ko veicina temperatūras paaugstināšanās. Zonu, kur dziļumā pazemes ūdeņos pilnīgi izzūd skābeklis, sauc par skābekļa robežu (Maldavs, 1964).

Slāpekļis nokļūst pazemes ūdeņos no atmosfēras un bioķīmisko procesu rezultātā. Slāpekļis gandrīz nepiedalās ķīmiskajās reakcijās, kuras noris zemes garozas slāņos, tāpēc tas izšķīdušā veidā sastopams dažāda dziļuma pazemes ūdeņos (Maldavs, 1964).

Ogļskābe gāze ir sastopama pazemes ūdeņos, un tā rodas bioķīmiskajos procesos. Lieli ogļskābās gāzes daudzumi izdalās no magmas, pēc tam iekļūstot pazemes ūdeņos. Tāpat ūdeni ogļskābe gāze var būt vairākās savienojumu formās – CO_2 (ūdenī ir skābe reakcija), CO_3^{2-} (ūdenī ir sārmaina reakcija) un HCO_3^- . Brīvo ogļskābo gāzi, kas atrodas šķīdumā virs līdzsvarā esošā CO_2 daudzuma, sauc par agresīvo ogļskābi. Pazemes ūdenī tā spēj šķīdināt karbonātiskus minerālus un iežus (Maldavs, 1964).

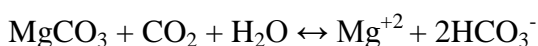
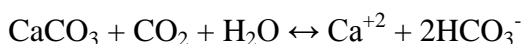
Sērūdeņradis pazemes ūdeņos nokļūst olbaltumvielu pūšanas procesa rezultātā, kā arī sulfātiem reducējoties anaerobo baktēriju klātbūtnē. Liels daudzums sērūdeņraža izdalās no lavas (Maldavs, 1964).

Metāns visbiežāk ir sastopams purvu ūdeņos un pazemes ūdeņos (infiltrējoties), tur tas iekļūst no pūstošiem purvu augiem, kā arī naftas atradņu ūdeņos (Maldavs, 1964).

Cieto vielu joni pazemes ūdeņos

Zemes garozā izplatītas daudzas vienkāršas vielas, kas viegli pāriet šķīdumā, visizplatītākās jeb primārie komponenti ir kālija, nātrija, kalcija, magnija karbonāti, sulfāti un hlorīdi. Sekundārie ķīmiskie komponenti ir joni, kuru daudzumi nepārsniedz dažus desmitus miligramu litrā, tie ir slāpekļa, dzelzs, alumīnija un organisko savienojumu joni. Slāpekļa savienojumi sastopami – amonija (NH_4^+), nitrātu (NO_3^-) un nitrītu (NO_2^-) jonu veidā. Pazemes ūdeņu mikrokomponenti ir tādi jonu savienojumi, kuru daudzums nepārsniedz 1 mg/l. Pazemes ūdeņu mikrokomponenti – jods, broms, bors, fluors, fosfors, litijs, cinks, svins, molibdēns un citi elementi (Maldavs, 1964).

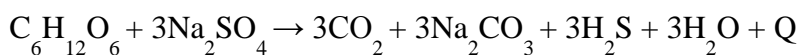
Hidrogēncarbonātu (HCO_3^-) un karbonātu (CO_3^{2-}) joni ir svarīga pazemes ūdeņu sastāvdaļa, šie joni rodas šķīstot kaļķakmeņiem, dolomītiem, merģeļiem un citiem karbonātiem (Maldavs, 1964). Karbonātu šķīdināšanas process noris pēc šādas shēmas:



Jo ūdens satur vairāk ogļskābo gāzi, jo tajā izšķīst vairāk kalcija un magnija karbonātu, palielinot hidrogēncarbonātu jonu koncentrāciju ūdenī. Ja ogļskābās gāzes koncentrācija nemainās, tad starp ogļskābo gāzi un hidrogēncarbonātu joniem iestājas līdzsvara stāvoklis. Turpretim ogļskābās gāzes daudzumam samazinoties, līdzsvars novirzās uz kreiso pusi, un hidrogēncarbonātu jonu koncentrācija samazinās. Sildot ūdeni, samazinās ūdens spēja šķīdināt ogļskābo gāzi, tā daļēji izplatās atmosfērā, un reizē samazina arī HCO_3^- , CO_3^{2-} un Ca^{+2} vai Mg^{+2} jonu daudzumu ūdenī, ko ietekmē grūti šķīstoša savienojuma - CaCO_3 vai MgCO_3 izgulsnēšanās, kā rezultātā rodas katlakmens. No karbonātu daudzuma ir atkarīgas ūdens tehniskās īpašības – ūdens cietība, ūdens agresivitāte, katlakmens rašanās u.c. Karbonātu, hidrogēncarbonātu un brīvās ogļskābās gāzes daudzums pazemes ūdenī ir cieši saistīts ar šķīduma pH, jo skāba vidē dominē CO_2 , un CO_3^{2-} jonu klātbūtne skābā vidē nav iespējama. Hidrogēncarbonātu koncentrācija pazemes ūdeņos var sasniegt 200 – 500 mg/l (Maldavs, 1964).

Sulfātu joni (SO_4^{2-}) rodas, šķīstot iežiem, kas satur ģipsi ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$), vai arī oksidējoties pirītam (FeS_2), tīrradņa sēram un sērūdeņradim. Neliela daļa sulfātu ūdenī nonāk no rūpniecības un sadzīves atkritumiem. Sulfātu jonu saturs dabas ūdeņos svārstās robežās no 10 – 100 mg/l. Sulfāti veidojas ne tikai iežu dēdēšanas un izšķīšanas rezultātā, bet arī oksidējoties sulfīdiem un sērūdeņradim (Kļaviņš un Zicmanis, 1998; Kļaviņš un Cimdiņš, 2004).

Sulfātu jonu saturu dabas ūdeņos limitē kalcija jonu klātbūtne ūdenī, kuri veido mazšķīstošu savienojumu - CaSO_4 . Anaerobā vidē sulfātu joni reducējas līdz sērūdeņradim. Šī procesa noteicošais faktors ir sulfātreducējošo baktēriju klātbūtne, kuru darbību ietekmē organiskās vielas. Sulfātu reducēšanas process:

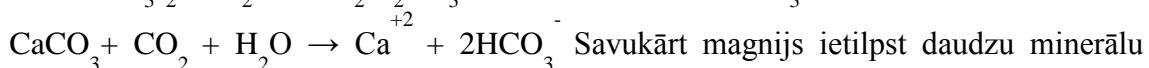


(Q – siltuma daudzums)

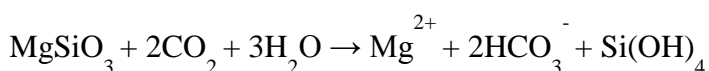
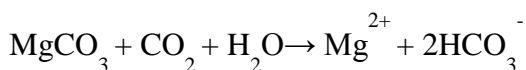
Rezultātā ūdeņi bagātinās ar sērūdeņradi, ogļskābo gāzi un sodu, un tajos samazinās sulfātu jonu koncentrācija (Kļaviņš, 1998).

Latvijā, konkrēti Rīgas un Jelgavas apkārtnē pazemes ūdeņos sulfātu joni koncentrācija ieņem vienu no pirmajām vietām, jo augšdevona Salaspils svītas slāņos ir daudz ģipša, kas tiek pakļauts pazemes ūdeņu šķīdināšanai iedarbībai. Pazeme ūdens no šiem slāņiem var saturēt sulfātjonus līdz pat 2 g/l (Nollendorfs u.c., 2004).

Kalcija (Ca^{2+}) un magnija (Mg^{2+}) joni ir gandrīz vienmēr sastopami pazemes ūdeņos, jo galvenie kalcija avoti ir ģipsis ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$), anhidrīts (CaSO_4), dolomīts ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), kalcīts, aragonīts, marmors (CaCO_3), anortīts ($\text{CaAl}_2(\text{SiO}_4)_2$), fluorīts (CaF_2) un granīts (Kļaviņš un Zicmanis, 1998; Chilton, 1996). Kalcijs dabas ūdeņos nokļūst arī kalcija sulfātu saturošu iežu dēdēšanas rezultātā, kā arī karbonātiežu mijiedarbības rezultātā ar oglekļa dioksīdu un ūdenī, veidojoties viegli šķīstošiem hidroģēnkarbonātiem (Kļaviņš un Zicmanis, 1998; Kļaviņš un Cimdiņš, 2004).



Savukārt magnijs ietilpst daudzu minerālu sastāvā kopā ar kalciju (piemēram, dolomīts), kā arī atrodams – karbonātu (magnezīts (MgCO_3)), sulfātu ($\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ glaubersāls), silikātu (serpentīns, olivīns, azbests, talks) iežu veidā. Magnija avoti ūdeņos ir karbonātu un silikātu dēdēšanas procesi procesos (Kļaviņš un Zicmanis, 1998; Kļaviņš un Cimdiņš, 2004).



Kalcija klātbūtne ūdenī ir ļoti nozīmīga, jo tas piedalās cilvēku kaulu, zobu, šūnu membrānu veidošanās procesā. Taču magnijs ietilpst hlorofila sastāvā, augstākajos organismos – fermentu aktivizēšanā, nervu impulsu pārnēsē un citos procesos (Kļaviņš un Zicmanis, 1998; Kļaviņš un Cimdiņš, 2004).

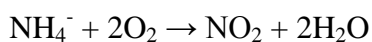
Nātrija (Na⁺) un kālija (K⁺) joni pazemes ūdeņos sastopami nātrija un kālija sāļu veidā, kas ir sārmu metālu sāļi. Nātrija sāļu avoti ir jūras ūdenim infiltrējoties pazemes ūdeņos, teritorijās, kas atrodas jūru, okeānu tuvumā, apakškembrija, viduskembrija un dažu citu dziļo artēzisko horizontu ūdeņos (Nollendorfs u.c., 2004). Taču nātrija joni ūdenī nokļūst, izskalojoties no nātrija hlorīda (NaCl) un citu šķīstošo hlorīdu un sāļu atradnēm (Kļaviņš, 1998), kā arī sabrūkot dabiskajiem minerāliem, kā, piemēram, albītam (NaAlSi₃O₈), plagiokālazam, laukšpatiem (KAlSi₃O₈), antropogēnā piesārņojuma rezultātā (Kļaviņš un Cimdiņš 2004). Nātrija saturs pazemes ūdeņos var sasniegt līdz pat 100-200 mg/l (Kļaviņš, 1998).

Kālija katjoni ūdeņos galvenokārt nokļūst, sadēdējot minerāliem - ortoklāzam, boitītam, laukšpatam, silvinītam (KCl). Tie ir izplatīti pazemes ūdeņos mazāk nekā nātrija joni, aptuveni 4 – 10 % no nātrija jonu daudzuma, jo kālija jonus adsorbē augsnes un mālaino iežu koloīdi, ka arī lielos daudzumos uzņem augi (Kļaviņš un Zicmanis, 1998; Kļaviņš un Cimdiņš, 2004; Maldavs, 1964).

Kālija un nātrija jonu daudzums dzeramajā ūdenī ir svarīgs, jo sārmu metālu elementu joni ir fermentu aktivatori - Na⁺ - amilāzei, K⁺ - elpošanai, ka arī glikolīzes procesu fermentu aktivators (Kļaviņš un Zicmanis, 1998; Kļaviņš un Cimdiņš, 2004).

Hlorīdjoni (Cl⁻) pazemes ūdeņos rodas, šķīstot akmeņsāļi, vulkāniskajos procesos, un iekļūstot pazeme jūras ūdeņiem. Daļa hlora var iekļūt ūdenī apafīta, vai citu hloru saturošu minerālu ķīmiskās dēdēšanas procesā (Maldavs, 1964; Chilton, 1996).

Slāpekļa savienojumi pazemes ūdeņos sastopami amonija, nitrītu un nitrātu jonu veidā. Lielākoties šie joni veidojas olbaltumvielu bioķīmiskās sadalīšanās rezultātā, ko veicina baktēriju darbība. Paaugstināts amonija daudzums liecina par iekļuvušām pūstošām organiskajām vielām (Maldavs, 1964). Amonija jonu paaugstināta koncentrācija var būt par bakteriālā piesārņojuma indikatoru (Vides risinājumi, bez dat.). Tā, kā amonija jons ir nestabils, tad skābekļa klātbūtnē ar aerobo nitrificējošo baktēriju (*Nitrosomonas*), tas oksidējas par nitrītu jonu (Maldavs, 1964).



Pēc tam citas baktēriju grupas (*Nitrobacter*) iedarbībā nitrītu joni tiek oksidēti līdz nitrātu joniem: $2\text{NO}_2^- + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_3^-$

Nitrātu jonu daudzums augšējās ūdens nesējslāņos sasniedz dažus desmitus mg/l, taču dziļākajos horizontos – tikai miligramu desmitdaļas litrā. Jo nitrifikācijas procesi galvenokārt notiek augsnē, ar kuru saistīti seklākie pazemes ūdeņi (Maldavs, 1964; Nollendorfs u.c., 2004). Nepiesārņotos ūdeņos nitrītu joni atrodami >0,001 mg/l, to koncentrāciju pieaugums ir

būtisks piesārņojuma rādītājs (Nollendorfs u.c., 2004; Mahananda, Mohanty and Behara, 2010).

Dzelzs savienojumi pazemes ūdeņos nonāk no dzelzs saturošiem iezīmiem, kad ķīmiskās dēdēšanas procesā dzelzs pāriet šķīdumā. Pazemes ūdeņos visvairāk izplatīts divvērtīgās dzelzs hidroksīds ($\text{Fe}(\text{OH})_2$), kas dzelzs baktēriju rezultāta var oksidēties par trīsvērtīgo dzelzs hidroksīdu ($\text{Fe}(\text{OH})_3$), kam ir vāja šķīdība ūdenī. Mainoties ūdens reakcijai uz sārmaino pusi, dzelzs baktēriju darbības rezultātā trīsvērtīgais dzelzs hidroksīds koagulējas un rodas nogulsnes (Maldavs, 1964, Nollendorfs u.c., 2004). Dzelzs saturs tipiski ir augstāks nogulumos, kas bagāti ar māliem, bet smilšainos vai bāziskos nogulumos ir zemāks (Kļaviņš u.c., 1996). Lielākajā valsts teritorijā ūdens apgādē izmantojamajos pazemes ūdeņos dzelzs koncentrācija ir robežās no 1,4 - 2, 7 mg/l (Vides risinājumi, bez dat.).

Mangāns sastopams vairāk nekā 100 minerālu sastāvā, piemēram, piroluzīts (MnO), gruntsūdeņos tas nonāk izšķīdušā veidā, kā arī no augu un dzīvnieku atliekām Veselības inspekcija, 2012; Chilton, 1996). Gruntsūdeņos mangāna līmenis ir samērā zems, bet tas var pieaugt, ja tajos nokļūst organiskas piesārņotājvielas. Gruntsūdeņos, kuri nesatur skābekli, mangāns atrodas izšķīdušā veidā, ūdens ir dzidrs un caurspīdīgs. Problēmas saistībā ar palielinātu mangāna daudzumu dzeramajā ūdenī ir novērojamas, ja mangāna koncentrācija sasniedz 0,1 mg/l, tad novērojamas ūdens garšas, krāsas un smaržas izmaiņas (Mangāns dzeramajā ūdenī, 2012).

Fosfora savienojumiem ir sliktas šķīstspējas, tāpēc pazemes ūdeņos sastopami nelielos daudzumos galvenokārt HPO_4^{2-} , H_2PO_4^- un PO_4^{2-} jonu veidā. Parasti fosfora jonu daudzums ūdenī nepārsniedz 1 mg/l. Galvenokārt fosfora savienojumi ūdenī iekļūst organisko vielu ķīmiskās sadalīšanās rezultātā, līdz ar to fosfora savienojumi atrodami galvenokārt virsūdeņos un ar tiem saistītos gruntsūdeņos (Maldavs, 1964).

Silīcija savienojumi pazemes ūdeņos nonāk silikātu dēdēšanas rezultātā, to daudzums pazemes ūdeņos ir neliels, jo silikāti vāji šķīst ūdenī. Visbiežāk sastopams kramskābes (H_2SiO_3) veidā, kas maz disociē, līdz ar to SiO_2 daudzums nepārsniedz pat vairāk kā 500 mg/l. Ūdeņiem atdziestot, silīcija oksīds izgulsnējas, un veidojas opāls (Maldavs, 1964)

Organiskās vielas pazemes ūdeņos rodas dzīvo organismu darbības rezultātā. Organiskās vielas galvenokārt ir koloidālā veidā. Pazemes ūdeņos sastopamas – trūdkābes, kas rodas augsnes bioķīmiskajos procesos, organisko atkritumu sadalīšanās produkti, par kuriem netieši liecina papiecināts slāpekļa, amonjaka un sērūdeņraža daudzums. Organiskās vielas nosaka arī ūdens krāsainību (Maldavs, 1964).

Pazemes ūdeņu mikroelementi

Pie mikroelementiem pieskaita tādus elementus, kuru daudzums pazemes ūdeņos nepārsniedz 0,001 % , tas ir 10 mg/l. Dažiem mikroelementiem ir svarīga bioloģiskā nozīme un daži var radīt kaitīgu ietekmi uz veselību. Jods un broms lielākoties sastopams minerālūdeņos. Saldūdeņos broma daudzums nepārsniedz 0,2 mg/l. Bors pazemes ūdeņos nokļūst no vulkāniskam gāzēm un jūras ūdeņiem. Fluors pazemes ūdeņos nokļūst fluorapatītam $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ ķīmiski sadēdējot, kā arī no vulkāniskajiem tvaikiem un gāzēm. Vidēji pazemes ūdeņos fluora daudzums ir no 0,04 – 0,3 mg/l. Varš nonāk pazemes ūdeņos, jo cirkulē vara bagātu iežu slāņos. Neitrālā pH varš izgulsnējas grūti šķīstošu savienojumu veidā. Svins cirkulē pazemes ūdeņos svina rūdu slāņos. Cinks pazemes ūdeņos satopams bieži, bet tā daudzums nepārsniedz 1 – 2 mg/l, nonāk tajos no industriālā piesārņojuma. Molibdēns sastopams pazemes ūdeņu molibdēna rūdu slāņos. Gruntsūdeņos tā daudzums svārstās no 0,001 līdz 9 mg/l (Maldavs, 1964).

1.5. Latvijas pazemes ūdeņu horizontu raksturojums

Latvijas teritorija ietilpst Baltijas artēziskajā baseinā, kuru veido slāņveidīgi izvietoti ūdens horizonti un kompleksi ar dažādu biezumu, ūdens daudzumu un ūdens kvalitāti (Latvijas Republikas..., 1998). Baltijas artēzisko baseinu veidojošā nogulumiežu slāņkopa ir sākot ar Venda laikmetu, un kopējais nogulumiežu slāņkopas biezums sasniedz līdz pat 5 km, tajā izdalītas vairāk kā 50 ģeoloģiskās svītas (Dēliņa u.c., 2011). Zemākie pazemes ūdeņu nesējhorizonti ir ļoti sašķelti (tektoniskie lūzumi), tāpēc tajos esošie sāļie ūdeņi praktiski nepārvietojas un sajaukšanās ar augstākajiem slāņiem nenotiek. Ūdens no apakšējiem horizontiem nav piemērots ūdens apgādei, tāpēc par apakšējo robežu ir pieņemta vidusdevona Narvas svīta (Levins u.c., 1998).

Kvartāra nogulumu ūdeņi

Kvartāra nogulumu biezums Latvijā ir nevienāds, arī pēc litoloģiskā sastāva un saguluma apstākļiem. Kvartāra nogulumu slāņkopa Latvijā sastāv no dažāda vecuma un ģenēzes pleistocēna un halocēna nogulumiem, kas izveidojušies leduskaikmetos un starpleduslaikmetos. Kvartāra nogulumu gandrīz visā valsts teritorijā pārsedz pirmskvartāra

nogulumiežus, izņemot atsevišķas teritorijas, kur zemes virspusē atsedzas pirmskvartāra ieži (Dēliņa, 2006). Tekošos ūdeņos vai baseinos šļūdoņa malas īslaicīgas atkāpšanās rezultātā izveidojušies starpmorēnu nogulumi, kas pēc sava sastāva ir smilšaini un grantaini, labi uzkrāj pazemes ūdeņus. Morēnu kompleksa smilšainajos horizontos parasti atrodas starpslāņu ūdeņi ar augstu spiedienu. Fluvioglaciālie nogulumiem, kas veidojušies morēnas pārskalošanās rezultātā, kurus izgulsnēja kušanas ūdeņu straumes, piemīt laba ūdenscaurlaidība un ūdens atdeve, tie ir lieliski gruntsūdens uzkrājēji. Pēcleduslaikmetā upju ielejās izveidojušies arī smilšainie aluviālie nogulumi, kas satur ievērojamus gruntsūdens krājumus. Tātad kvartāra nogulumos uzkrājas un cirkulē lieli pazemes ūdens krājumi, ūdeņi pieder pie gruntsūdeņu tipa, tiem raksturīgs neliels dziļums, klimatisks un vietām hidroloģisks režīms. Dziļās, erozijas iegrauztās upju ielejās kvartāra nogulumu horizontos ieplūst artēziskie ūdeņi no pamatiežu artēzisko ūdeņu horizontiem. Gruntsūdeņiem, kas uzkrājas un cirkulē ledus laikmeta nogulumos, ir paaugstināta cietība, ko nosaka morēnas un fluvioglaciālie nogulumu, kas satur karbonātiskus iežu (dolomītu, kaļķakmeņu) drumsļas (Maldavs, 1964).

Gruntsūdeņu klasifikācija pēc kvartāra nogulumiem:

- akmeņaino morēnu mālu un limnoglaciālo mālu gruntsūdeņi (1 – 3 līdz 20 m dziļumā);
- smilšaini grantaino nogulumu gruntsūdeņi (0 – 3 m zemienēs, 10 – 20 m pauguros, debiti – 0,1 – 0,5 l/s);
- smilšaino nogulumu gruntsūdeņi (0-5 m un 10-12 m, aku debiti - 1 l/s);
- purvu gruntsūdeņi (0 – 0,5 m) (Maldavs, 1964).

Pamatiežu ūdeņi

Pamatiežu ūdeņi pieskaitāmi pie artēziskajiem ūdeņiem, jo pamatiežu sinklināls un monosinklināls sagulums rada artēziskajiem ūdeņiem raksturīgus barošanās un cirkulācijas apstākļus un spiedienu. Šie ūdeņi valsts teritorijā veido savdabīgu, lokālu artēzisko baseinu, kam Latvijas sinklinālajā ieliecē ir lēzenas ieplakas (muldas) forma, bet Kurzemē – monosinklināls veids, jo slāņu kritums vērsts dienvidu virzienā uz Polijas – Lietuvas ieplakas centrālo apgabalu (Maldavs, 1964).

Latvijas artēziskais baseins sastāv no sarežģīta arhaja, proterozoja, paleozoja un mezozoja slāņu kompleksa, jo vertikālajā griezumā, kas baseina centrālajā daļā pārsniedz 1km, atrodas ūdenscaurlaidīgo un necaurlaidīgo iežu slāņi. Artēzisko ūdeņu horizonti veidojas

plaisainu dolomītu, ģipšakmenu, smilšakmeņu un smilts slāņos, un tos citu no cita izolē māla, mālainu aleirītu, dolomītmerģeļu necaur laidīgie slāņi. Artēzisko horizontu barošanās apgabali atsedzas zem kvartāra nogulumiem platāku un šaurāku joslu veidā, kas seko paralēli Latvijas sinklinālās ieleces garenasij. Artēzisko ūdeņu horizonti Latvijas artēziskajā baseinā ir atšķirīgi arī pēc to ūdens ķīmiskā sastāva (Maldavs, 1964).

Kembrija, ordovika un silūra nogulumu ūdeņi

Apakšekmbrija artēziskajiem ūdeņiem ir liels spiediens, ūdens debits svarstās no 21 līdz 37 m³/diennaktī. Raksturīga ūdeņu mineralizācijas pakāpe ir 100 – 200 g/l (sālsūdens). Ūdeņu augsta mineralizācija un ķīmiskais sastāvs leicina par cirkulācijas trūkumu un stagnējošu režīmu. Otrs šī kompleksa artēziskais ūdeņu horizonts konstatēts viduskembrija un apaksordovika smilšakmeņu sērijās, kas izplatītas Latvijā 500 – 800 m dziļumā. Ūdens mineralizācija pārsniedz 100 g/l, un pēc ķīmiska sastāva tie ir hlorīdu – kalcija tipa ūdeņi. Augšordovika nogulumu slāņi sastāv no stipri plaisainiem dolomītiem un kaļķakmeņiem, tajos konstatēti sulfātu – nātrija tipa saldūdeņi. Augšsilūrā ūdens krājumu daudzums ir niecīgs, mineralizācija – 4 g/l, hlorīdu – nātrija tipa ūdeņi (Maldavs, 1964).

Perma, triasa un juras sistēmu nogulumu ūdeņi

Permas nogulumi izplatīti nelielā teritorijā Dienvidkurzemē, tie galvenokārt sastāv no kaļķakmeņa, bet slāņkopas apakšējā daļā atrodas smilšakmeņi, kas satur spiedienūdeņus, Taču ūdens krājumi ir nelieli, un tiem nav praktiska pielietojuma. Triasa sistēmas māli, merģeļi un smilšakmeņi satur maz ūdens, tiem nav liela nozīme ūdens apgādē (Maldavs, 1964).

Devona nogulumu ūdeņi

Devona nogulumu komplekss sastāv no smilšainu, mālainu un karbonātisku iežu slāņkopām jeb svītām. Devona nogulumu kopējais biežums visa valsts teritorijā nav vienāds, vidēji – 300 – 500 m. Šajos nogulumos sastopami vairāki artēziskie horizonti, kurus citu no cita atdala mala un merģeļu starpslāņi. Devona svītas: Ķemeru svīta, Pērnu svīta, Salacas svīta, Gaujas svīta, Amatas svīta, Pļaviņu svīta, Salaspils svīta, Daugavas svīta, Ogres svīta, Bauskas un Amulas svīta, Kursas svīta un Kapsēdas svīta (Maldavs, 1964).

Latvijā izmantotie pazemes ūdeņu horizonti

Latvijā izmantojamie pazemes ūdeņu horizonti ir:

- Vidējā un augšdevona Arukilas – Amatas ūdens komplekss, kas dod apmēram 39,3 % no kopējā patērētā pazemes ūdens daudzuma;
- Kwartāra horizonts – 38,4 %;
- Augšdevona Pļaviņu – Daugavas svītas ūdens komplekss – 12,9 %;
- Augšdevona Famenas ūdens komplekss – 6,7 %;
- Citi – 2,7 % (Vides aizsardzības..., 2000).

Kwartāra ūdens horizonta biezums, kuru izmanto ūdensapgādē, svārstās no dažiem metriem līdz 50 m, bet ielejveida iegrauzumos – 100 un vairāk metru. Ūdeni saturošie nogulumi ir smilts un grants. Tipiski, ka šie nogulumi satur gruntsūdeņus, bet ielejveida iegrauzumos var atrast spiedūdeņus. Pazemes ūdens līmenis atrodas 1 – 5 metru dziļumā un vienīgi paugurainēs tas atrodas 5 – 10 metru dziļumā. Īpatnējais debīts ir dažāds, sākot no 0,01 līdz 2 – 3 l/s, reti – līdz 10 l/s. Kwartāra horizonts tiek izmantots Rīgas un Daugavpils centralizētajā ūdensapgādē (Vides aizsardzības..., 2000).

Augšējā Perma (līdz 35 m biezi dolomīti, ūdens līmenis – 2 – 25 m zem zemes virsmas, īpatnējais debīts – līdz 3 l/s) un apakšējā karbona (līdz 100m biezi terigēnie nogulumi, ūdens saturošais horizonts ir smilšakmens, ūdens līmenis ir 3 – 26 m zem zemes virsmas, īpatnējais debīts – 0,2 – 5,5 l/s) ūdens horizonti atrodas tikai Latvijas dienvidrietumu daļā. Tie tiek izmantoti Liepājas, Saldus un Dobeles centralizētajai ūdensapgādei (Vides aizsardzības..., 2000).

Famenas ūdens komplekss ir samērā plaši izplatīts Latvijas dienvidu un dienvidrietumu daļā. Horizonts sastāv no vairākiem nogulumu veidiem, taču galveno ūdens kompleksa daļu veido smilšakmeņi un dolomīti. To biezums sasniedz 70 – 115 metrus, pazemes ūdeņu līmenis 15 – 40 m dziļumā, īpatnējais debīts – 0,1- 3,0 l/s. Šis horizonts tiek izmantots Liepājas, Saldus, Dobeles un citu pilsētu centralizētajai ūdensapgādē (Vides aizsardzības..., 2000).

Augšdevona Katlešu – Ogres ūdens horizonts tiek izmantots galvenokārt Latvijas centrālās daļas ūdensapgādē. To veido ļoti nevienmīgi ieži: māls, aleirīts, smilšakmeņi, mērgēlis un dolomīts. Tā biezums vidēji 52,2 m, ūdens līmenis atrodas 2 – 20 un vairāk metru dziļumā, īpatnējais debīts nepārsniedz 1,5 – 2,0 l/s. Šis horizonts tiek izmantots Jelgavas centralizētajā ūdensapgādē (Vides aizsardzības..., 2000).

Augšdevona Pļaviņu – Daugavas horizontu veido dolomīts, kurš mijas ar mālu, merģeli un šķērsgriezuma vidusdaļā arī ar ģipsi. Biezums mainās no 50 - 80 metriem, pazemes ūdens līmenis atrodas 4 – 21 m dziļumā no zemes virsma, īpatnējais debīts ir ārkārtīgi dažāds – 0,1 – 30 l/s. Šo slāni izmanto Aizkraukles, Alūksnes, Balvu, Rēzeknes, Bauskas, Gulbenes un citu pilsētu centralizētajā ūdensapgādē. Pļaviņu – Daugavas horizontā ir sastopami kalcija sulfātu tipa ūdeņi. Sulfātu saturs var sasniegt 1,6 g/l, sausais atlikums – 3 g/l (Vides aizsardzības..., 2000).

Vidus un Augšdevona Arukilas – Amatas ūdens kompleksu centralizētajā ūdensapgādē izmanto praktiski visā Latvijas teritorijā, izņemot pašu valsts ziemeļu daļu, kur šis horizonts nav sastopams. Horizontu veido smilšakmens, aleirīta un māla slāņmija. Tā biezums parasti ir ap 200 metriem, pazemes ūdens līmenis atrodas 15 – 100 m dziļumā, īpatnējais debīts – 1,0 – 5,0 l/s, dažās vietās līdz 7 – 8 l/s (Vides aizsardzības..., 2000).

Vidusdevona Pērnavas horizonts satur minerālūdeni (3 – 7 g/l). Vienīgais izņēmums ir Latvijas ziemeļu daļa, kur tas ir pirmais artēzisko ūdeņu horizonts, kas barojas ar atmosfēras nokrišņiem. Šis horizonts tiek izmantots Salacgrīvas centralizētajā ūdensapgādē (Vides aizsardzības..., 2000).

1.6. Dzeramais ūdens un tā kvalitāte Latvijā 2011. gadā

Dzeramais ūdens ir ūdens, ko iegūst no pazemes un virszemes ūdens avotiem, un kuru izmanto pārtikā, mājsaimniecībā, rūpniecībā un tirdzniecībā, neapstrādājot vai speciāli sagatavojot. Kvalitatīvs dzeramais ūdens ir dzidr, ar patīkamu, atsvaidzinošu garšu, bez slimību izraisošu mikrobu klātbūtnes un kura ķīmiskais sastāvs atbilst Latvijas Republikas Ministru Kabineta noteikumam Nr. 235. „Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība” (Dzeramā ūdens..., 2003; Pastare u.c., 2007).

Dzeramā ūdens monitoringu īsteno regulāri pārbaudot dzeramo ūdeni, lai iegūtu informāciju par tā atbilstību vai neatbilstību LR MK noteikumiem Nr. 235. Tiek veikts kārtējais monitoringa un auditmonitoringa. Pa ūdensvadu iedzīvotājiem piegādātā dzeramā ūdens kārtējo monitoringu veic ūdensapgādes saimnieciskās darbības veicējs (ūdens piegādātājs), bet auditmonitoringu - Veselības inspekcija (Dzeramā ūdens...,2003; Pastare u.c., 2007).

Latvijā uz 2011.gada 31.decembri kā uzraudzības objekti Veselības inspekcijā ir reģistrētas 1461 ūdens apgādes sistēmas (ŪAS), no kurām 1183 ir publiskās, 180 - objektu, bet 98 - jaukta tipa ŪAS. Tikai 2 % (29) no visām ŪAS ūdens piegādes apjoms pārsniedz

1000 m³/ diennaktī, 10 % ŪAS ūdens apjoms - 100 m³/ diennaktī, šim ŪAS audotmonitoringu veic katru gadu, bet mazās ŪAS (88 %), kurām auditmonitoringu veic reizi 6 gados. Tādejādi 2011. gadā auditmonitorings tika veikts 174 ŪAS, no kurām laboratoriski izmeklēti 222 ūdens paraugi. 71 paraugs (32 %) neatbilda pēc ķīmiskajiem kontrolrādītājiem, savukārt 8 paraugi (3,6 %) pēc mikrobioloģiskajiem rādītājiem (Pārskats par..., 2012).

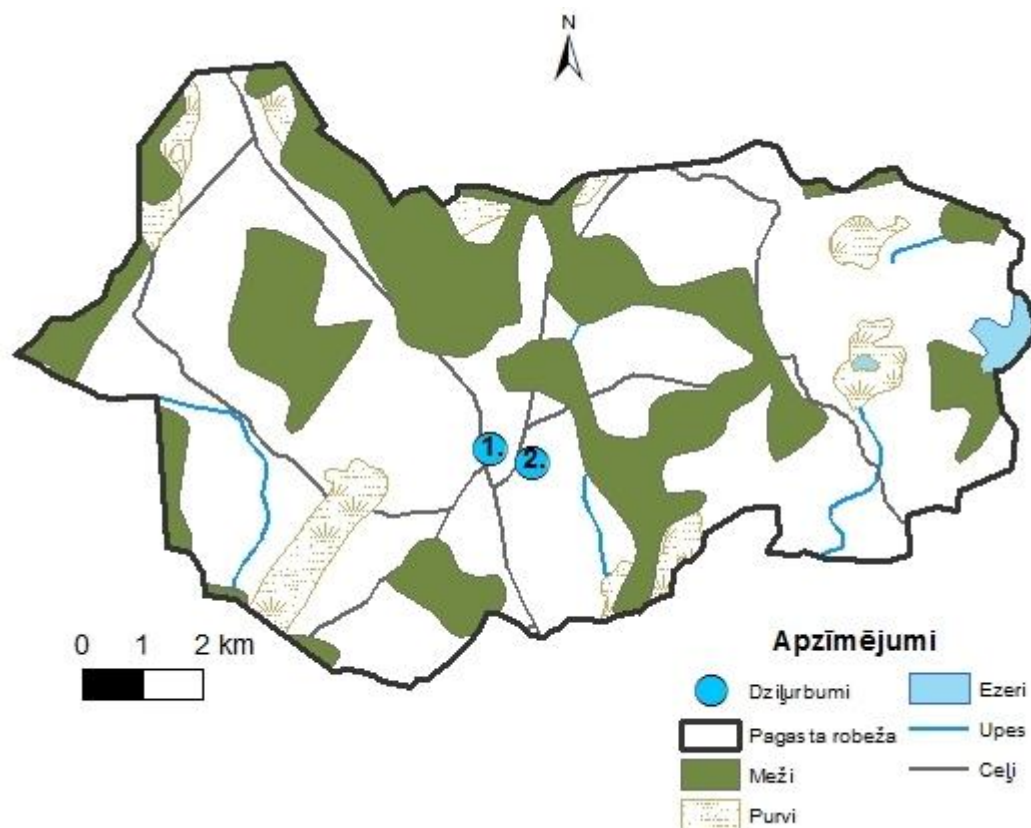
No 2006. gada dzeramā ūdens kvalitātes uzlabošanās pēc ķīmiskajiem rādītājiem, un summārā neatbilstība pēc mikrobioloģiskajiem rādītājiem, salīdzinot ar 2010. gadu ir samazinājusies no 6,3 % līdz 3,6 % . 2011. gadā divos ūdens paraugos tika konstatēti E.coli un zarnu enterokoki, 2010. gadā tika konstatēti 9 paraugos. Ķīmiskie rādītāji, kas pārsniedza normas 2011. gadā ir duļķainība (29 %), dzelzs (34 %), sulfāti (17 %), smarža un garša (10 %), mangāns, amonijs un krāsa (3 %) un nātrijs (1%) (Pārskats par..., 2012).

Lielākā neatbilstība pēc ķīmiskajiem rādītājiem ir Zemgalē un Pierīgā, jo gandrīz puse no ūdens paraugiem Zemgalē satur augstu dzelzs jonu koncentrāciju un sulfātus , Pierīgā - augsta dzelzs un mangāna koncentrācija, bet pēc mikrobioloģiskajiem paraugu neatbilstība ir novērota Latgalē. Taču, ja vērtē ķīmisko paraugu neatbilstību no 2008. – 2011. gadam, visstraujāk neatbilstošo paraugu skaits ir samazinājies Latgalē par 53,2 %, taču pieaudzis pēc neatbilstošu mikrobioloģiskajiem rādītājiem no 2008. – 2011. gadam par 4,5 %. Pēc auditmonitoringa datiem ir palielinājies ūdens patērētāju skaits par 5 %, kam tiek piegādāts kvalitatīvs ūdens (Pārskats par..., 2012).

Kartējo monitoringu veica 2430 ūdens paraugiem, 520 paraugos (21, 5 %) konstatēta neatbilstība pēc ķīmiskajiem rādītājiem, savukārt 22 paraugos (0,9 %) neatbilstība pēc mikrobioloģiskajiem rādītājiem, salīdzinot ar 2009. un 2010, gadu neatbilstība pēc ķīmiskajiem un mikrobioloģiskajiem rādītājiem ir uzlabojusies (Pārskats par..., 2012).

Kopumā izvērtējot dzeramā ūdens kvalitāti valstī, zemākas kvalitātes ūdens, kā līdz šim, tika piegādāts Jelgavai un Jūrmalai, taču mikrobioloģiskais piesārņojums Latvijas lielākajās pilsētās netika konstatēts. Tāpat ir novērojama tendence samazināties patērētāju sūdzībām par ūdens kvalitāti . Dzeramā ūdens kvalitāte Latvijā ar katru gadu uzlabojas, jo tiek izmantotas jaunākās tehnoloģijas ūdens sagatavošanai un attīrīšanai, un ūdens resursi pārvaldīti atbilstoši likumdošanai (Pārskats par..., 2012).

1.7. Dricānu pagasts



1.7.1. attēls. Dricānu pagasta shēma, 1. – Dricānu ciema dziļurbums, 2. – Dricānu vidusskolas dziļurbums (M: 1:200 000) (izstrādājusi autore)

Dricānu pagasta kopējā platība ir 10328,3 ha, un tās administratīvais centrs ir Dricāni, kas atrodas 20 km attālumā no novada centra, Rēzeknes, un tas izvietojies Rēzeknes novada ziemeļaustrumu daļā. Dricānu pagasts robežojas: ziemeļrietumos ar Gaigalavas, ziemeļos ar Strūžānu, ziemeļaustrumos ar Nautrēnu, austrumos ar Ilzeskalna, dienvidos ar Audriņu un Kantinieku, dienvidrietumos ar Rikavas pagastiem (Dricānu pagasta pārvalde, 2001). Pagastu šķērso autoceļš Rēzekne – Gulbene (P36) (1. šķiras) un Ciskādi – Dricāni (V552), Dricāni – Nautrēni (V557), Škūškova – Dricāni (V589), Dricāni – Pilcene (V558) (2. šķiras) (Iltner, 2001). Dricānu ciems ir Dricānu pagasta centrs, kur atrodas pagasta galvenās institūcijas.

Teritorijai raksturīgs mēreni kontinentāls, silts un vidēji silts klimats. Ziema ir noturīga, vidējais sniega segas biežums ir līdz 25 cm. Sniega sega saglabājas līdz 130 dienām gadā. Aukstākie mēneši ir janvāris un februāris, vidējā temperatūra janvārī ir no – 6 līdz – 8⁰C. Vasaras samērā siltas. jūlija vidējā temperatūra ir no +16 līdz + 18⁰C. Bez sala dienu periods ilgst 126 – 141 dienām gadā. Nokrišņu daudzums no 550 – 650 mm gada (Dricānu pagasta

pārvalde, 2001; Latvijas klimatiskie raksturojumi, bez dat. un Meteoroloģisko, hidroloģisko novērojumu dati, bez dat.).

Pagasta rietumu daļa atrodas Austrumlatvijas zemienes Adzeles pacēlumā, kura virsu veido viļņoti, lēzeni viļņoti, vietām plakani līdzenumi. Bet gleznainākā pagasta austrumu daļa aizņem Latgales augstienes Burzavas pauguraines rietumu malu, kur morēnu pauguru augstums vietām pārsniedz 180 m vjl. Augstākais paugurs (188,6 m vjl.) atrodas pie Rabkovas (Dricānu pagasta pārvalde, 2001; Iltnerē, 2001).

Lielākā upe ir Moziča (Ičas pieteka), kas šķērso pagasta centrālo daļu. Upe iztek no Pustoškas ezera, tās garums ir 38 m, dažos upes tecēšanas posmos ir mākslīgi veidoti ūdenskritumi. Līdz Taunagai tās gultne ir līkumaina. Teritorijas rietumu daļā tek Sūlupe (Sūlupe), kuras garums ir 14 km (Dricānu pagasta pārvalde, 2001; Iltnerē, 2001).

Pie robežas ar Ilzeskalna pagastu atrodas Sološņiku ezers, kura platība ir 81,2 ha, vidējais dziļums – 3,9 m, bet maksimālais dziļums – 8,4 m. Dricānu pagasta lietošanā piešķirts – 12,5 ha, pārējā ezera teritorija ir privātpašumi. Uz ezera atrodas trīs salas, tam ir divi līči. Tajā ietek strauti un grāvji, notece uz Pujata ezeru, kas atrodas Nautrēnu pagastā, un pēc tam notece uz Iču. Pagasta teritorijā atrodas arī mazāki ezeri – Kuces ezers, tā platība ir 8,2 ha, Lempu ezers (Pustoškas), tā platība – 6,2 ha, Ziliņu ezers, tā platība -2,7 ha. DR malā atrodas Smaudžu purvs. Škūškovā un Ceglenīcā atrodas augstvērtīga māla iegulas (Iltnerē, 2001; Dricānu pagasta pārvalde, 2001).

Tāpat kā visā Latvijā, arī Dricānu pagasta ģeoloģisko griezumū veido divi pamatelementi – *kristāliskais pamatklintājs* un *nogulumiežu sega*.

Kristāliskā pamaklintāja virsma iegul 940 – 960 m zem jūras līmeņa. Tajā sastopami augšējā arhaja ieži - biotīta hiperstēna un biotīta gneisogranīti, migmatīti un čarkonīti. Pamaklintāja iežu vecums un savstarpējā saguluma apstākļi ir vēl nepietiekami izpētīti. Nogulumiežos, sākot no senākajiem, visdziļākajiem iegulošajiem iežiem, ir konstatēti venda, kembrija, ordovika, silūra, devona un kvartāra perioda nogulumi. Nogulumiežu segas kopējais biezums sasniedz 1050 – 1070 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Venda nogulumus veido kvarca smilšakmeņi, pelēki, raibi alerolīti, māli. Nogulumu biezums 70 – 90m, to virsējā daļā sastopamas dēdēšanas garozas pazīmes (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Kembrija nogulumu apakšējā daļā iegul zilganpelēki meli ar retiem aleirolītu vai smilšakmens starpslāņiem. Virs tiem vietām veidojusies dēdēšanas garoza, kurā māli ir stipri kaolinizēti. Kembrija slāņkopas augšējā daļā sastopami balti kvarca smilšakmeņi. Kopējais kembrija nogulumu biezums 80 – 100 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Ordovika nogulumi pārklāj kembrija slāņkopu. Nogulumus veido sarkanbūni, zaļganpelēki kaļķakmeņi, merģeļi, pelēki, tumšipelēki māli, melniargilīti. Slāņkopas vidusdaļā un augšdaļā sastop organogēnu, detrita, biomorfus un mālainus kaļķakmeņus ar merģeļa starpslāņiem un lēcām, kā arī zilganpelēkus karbonātiskus mālus. Ordovika nogulumu kopējais biezums ir 180-200 m, to virsma ieguļ 560 – 580 m zem jūras līmeņa (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Augstāk griezumā seko *silūra* nogulumi – tumšpelēki, zaļganpelēki merģeļi, pikaini, mālaini kaļķakmeņi, karbonātiski māli. Iespējams, ka virsējā šo nogulumu daļa vēlākā laika posmā noskalota un nav saglabājusies pilns griezums. Kopējais silūra nogulumu biezums pagasta teritorijā ir ap 200 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Devona slāņkopa ir visapjomīgākā nogulumiežu segā, tā kopējais biezums ir ap 500 m. Devona iežiem ir liela nozīme, jo tie veido zemkvartāra virsmu. Šīs ģeoloģiskās sistēmas nogulumi veidojušies dažādā dziļuma un ūdens sāļuma jūras baseinā, tam periodiski paliekot seklākam (regresējot) vai dziļākam (transregersējot) (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Pagasta teritorijā devona griezumā aizsāk *Rēzeknes* svītas nogulumi – gaišpelēki smalkgraudaini smilšakmeņi, zaļganpelēki domerīti (dolomītmerģeļi), aleirītiski māli un gravelīti, kuru kopējais biezums ir 20 – 30 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Virs šiem iežiem uzguļ *Pērnavas* svītas nogulumi – gaišpelēki, dzeltenīgi smilšakmeņi, pelēki un sarkanbrūni aleirolīti, aleirītiski māli, svītas pamatnē – konglomerāti, bet augšdaļā vietām sastop dzeltenīgus dolomītus. Pērnavas svītas nogulumu kopējais biezums ap 30 m. To virsma atrodas aptuveni absolūtā augstuma atzīmes mīnuss 330 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Pērnavas svītu sedz *Narvas* svītas nogulumi. Tos veido pelēki, zaļganpelēki domerīti, dolomītiski māli, pelēki, mālaini dolomīti, ģipši. Slāņkopas kopējais biezums 100 m, tās virsma ieguļ 230 m zem jūras līmeņa (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Virs Narvas svītas atrodas devona terīgēno ūdensnecaurlaidīgo iezu komplekss. To aizsāk *Arukilas* svītas gaiši sarkanbrūni smalkgraudaini smilšakmeņi, sarkanbrūni, retāk – zaļganpelēki vai raibi, aleirītiski māli, māli, aleirīti. Svītas nogulumu biezums ir ap 40 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Arī augstāk ieguļošajā *Burtnieku* svītā sastopami sarkanbrūni vai dzeltenbrūni vizlaini smilšakmeņi, sarkanbrūni un raibi, retāk – zaļganpelēki aleirolītiski māli, māli. Svītas nogulumu biezums ir ap 60 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Virs Burtnieku svītas ieguļošo *Gaujas* svītu veido dzeltenpelēki smilšakmeņi, raibi alierolīti, māli, aleirītiski māli. Svītas biezums – 80 cm (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Terigēno slāņkopu noslēdz *Amatas* svītas dzeltenpelēki smilšakmeņi, sarkanbrūni aleirolīti un māli. *Amatas* svītas biezums 30 m, tās virsma ieguļ pie absolūtā augstuma atzīmēm mīnuss 10 līdz 15 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Augstāk ģeoloģiskajā griezumā sastopami *Pļaviņu* svītas nogulumi dolomīti, dolomītmerģeļi, bet dažkārt kaļķakmeņi un merģeļi (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Augstāk ieguļošo *Salaspils* svītu veido ģipši un dolomīti. Kopējais abu svītu nogulumu biezums ir ap 60 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Salaspils svītu pārsedz *Daugavas* svītas nogulumi – dolomitizēti kaļķakmeņi, domerīti, merģeļi, karbonātiskie māli. Svītas nogulumu biezums ir 35 m. Tās virsma ieguļ 65 – 75 m virs jūras līmeņa (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Devona griezumā pagasta teritorija noslēdz *Katlešu* svītas sarkanbrūni un raibi māli, mālaini aleirolīti ar smilšakmeņu un domerītu starpslāņiem. *Katlešu* svītas nogulumu biezums sasniedz 10 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Kvartāra periodā Latvijas teritoriju vairākkārt klājuši kontinentālie segledāji, noārdot un pārveidojot agrāk izveidojušās reljefa formas un nogulumus, kā arī radot jaunus. Nogulumu reljefu veidojošo procesu raksturu, kvartāra segas ģeoloģisko uzbūvi, kā arī mūsdienu reljefa daudzveidību ievērojami ietekmēja ledāja, īpaši pēdējā – Latvijas apledošanas nogulumiem (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Latvijas svītas *glacigēnie* nogulumi plaši izplatīti pagasta teritorijā. Tie klājas uz augšdevona *Daugavas* svītas dolomītiem un *Katlešu* svītas smilšakmeņiem. Nogulumus veido mālsmilts un akmeņais smilšmāls. Slāņa biezums sasniedz 10 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Latvijas svītas *fluvioglaciālie* nogulumi pagasta teritorijā veido atsevišķas lēzenas vaļņveida reljefa formas. To sastāvā dominē dažādgraudaina smilts, bieži ar grants un oļu piemaisījumu vai starpkārtām. Nogulumu biezums pauguros var sasniegt ap 10m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Pagasta teritorijā sastopami arī Latvijas svītas *limnoglaciālie* nogulumi. To veidošanās saistīta ar bijušajiem sprostezieriem ledāja malas zonā. Nogulumus, kurus veido māls vai smalkgraudaina smilts, bieži vien ar aleirīta un aleiritiskas smilts starpkārtām, biezums reti pārsniedz 3 – 5 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Halocēnā veidojušies *aluvialie* un *purvu* nogulumi. Aluviālie nogulumi pagasta teritorijā izplatīti nelielo upju ielejās un gultnēs. Tos veido dažādgraudaina smilts, alairīts, vietām sastopamas arī smalkas grants starpkārtas. Aluvialo nogulumu biezums svārstās no 0,5 – 4 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Purvu nogulumu pagasta teritorijā aizņem samēra nelielu teritoriju aptuveni 100 ha(0,9 %) un atrodas reljefa pazeminājumos. Tie klājas uz glaciogēnajiem un limnoglacialajiem nogulumiem. Nogulumu biezums svārstās no 0,3 – 8 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Dricānu pagasta teritorijā augsnes ir veidojušās uz karbonātu saturošas smilšmāla morēnas, ko bieži sedz smiltis un mālsmiltis, sastopami arī grantaini nogulumi. Dominējošie skujkoku meži veicinājuši podzolēšanās procesu, zemākās vietās pārpurvotas pļavas un purvi. Dominē vāji un vidēji erodētas velēnu podzolaugsnes. Stipri erodēto pauguru virsotnēs bieži atsedzas karbonātiskie cilmieži. Tur veidojas velēnu karbonātaugsnes, reljefa zemākajās vietās – purvainās un purvu augsnes. Reljefa austākajās vietās ir vāji un vidēji podzolētās velēnu podzolaugsnes, skujkoku mežos tipiskās podzolaugsnes, zemākajās vietās daudz velēnu glejaugšņu un velēnpodzolēto glejaugšņu, kā arī purva augšņu (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

Mežu platība Dricānu pagastā ir 2538,8 ha (25 %), savukārt lauksaimniecībā izmantojamo zemju platība – 6301,4 ha (62 %) (Rēzeknes novada..., 2009). Galvenokārt dominē skujkoku meži – egļu, priežu un jauktie skujkoku un lapu koku meži (Dricānu pagasta pārvalde, 2005)

Dricānu pagasta teritorijā ir relatīvi maz derīgo izrakteņu. Šķūškovā un Ceglenīcā atrodas augstvērtīga māla iegulas. Pagasta teritorijā ir arī atrodamas un tiek iegūtas smilts, grants un kūdras iegulas (Dricānu pagasta pārvalde, 2005).

1.8. Dricānu ciema centralizētā ūdensapgādes sistēma

Dricānu ciema centralizētajai ūdens apgādes sistēmai ūdens tiek iegūts no diviem urbumiem Dricānu ciema urbuma (Nr. 7365) un Dricānu vidusskolas urbuma (Nr. 7366) (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

Artēziskais urbums Dricānu ciemā nodots ekspluatācijā 1968. gadā. Urbums tika veikts laika periodā no 18.03. līdz 29.03. 1968 gadā. Artēziska urbuma koordinātes ir 56⁰39'00,6'' Z platums un 27⁰ 11'12,1'' A garums (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

Dricānu ciema urbuma dziļums ir 60 m, debits 1,5 l/s, izmantojamais intervāls 47,0 – 60,0 m. Faktiskais ūdens patēriņš vidēji diennaktī ir 89,12 m³ , bet gadā – 32529 m³. Vertikālais filtrācijas laiks ir 141 diennaktis. Urbums atrodas virszemes šahtā, kas noslēgta ar vāku, slēgtā ķieģeļu mājā. Stingrās aizsargjoslas rādiuss ir 10m, bakterioloģiskās aizsargjoslas rādiuss – 24 m, ķīmiskās aizsargjoslas rādiuss – 293 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

Artēziskais urbums Dricānu vidusskola nodots ekspluatācijā 1987.gadā. Urbums tika veikts laika posmā no 09.12. līdz 16.12. 1987. gadā. Artēziskā urbuma koordinātes ir 56°38'58,1'' Z platums un 27°11'53,2'' A garums (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

Dricānu vidusskolas urbuma dziļums ir 75 m, debīts 3 l/s, izmantojamais intervāls 56,8 – 75,0 m. Faktiskais ūdens daudzums vidēji diennaktī ir 5,10 m³, bet gadā – 1862 m³. Vertikālais filtrācijas laiks ir 224 diennaktis. Pazemes ūdeņus no neaizsargātajiem gruntsūdeņiem atdala kvartāra ūdens mazcaurlaidīgie nogulumu - 36,5 m biezi morēnas smilšmāli (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

Dricānu vidusskolas urbums atrodas virszemes šahtā, kas noslēgta ar vāku, slēgtā ķieģeļu mājā. Stingrā režīma aizsargjoslas rādiuss 10 m, bakterioloģiskās aizsargjoslas rādiuss nav nepieciešams, ķīmiskās aizsargjoslas rādiuss 84 m (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

Ūdensapgādes urbumi ir ierīkoti Daugavas (D₃dg) ūdens horizontā. Daugavas ūdens horizonta virsma šajā rajonā atrodas 45,0 – 56,0 m dziļumā zem zemes virsmas. Horizontu veido karbonātiskie ieži – plaisaini dolomīti ar dolomītmerģeļa starpkārtām. Ūdensapgādei izmantojamais intervāls atrodas 47,0 – 75,0 m dziļumā. Ekspluatācijas urbumu debīts ir 1,5 – 3,0 l/s, īpatnējais debīts – 0,4 – 4,0 l/s (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

Daugavas ūdens horizontu statistiskais līmenis ir 22,0 – 24,5 m no zemes virsmas, kvartāra nogulumu ūdeņu statistiskais līmenis ir 3 – 5 m no zemes virsmas. Horizontu līmeņu starpība ir 19,0 – 19,5 m (Aizsargjoslu aprēķins..., 2009) (4. pielikums).

Ūdensapgādes urbumu iekārtu darba režīms ir 24 stundas diennaktī, nepārtraukti visu gadu. Ūdensapgādes sistēmas apsaimnieko Dricānu pagasta pārvaldes komunālā daļa. Komunālās daļas darbinieki nodarbojas ar Dricānu pagasta ūdensapgādi, kanalizācijas, notekūdeņu savākšanu un attīrīšanu (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

Dricānu ciema un vidusskolas urbumi ir savienoti katrs ar diviem hidroforiem. Dricānu ciema centrā ir uzstādīta atdzelžošanas stacija. Ūdensapgādes sistēmas dezinficēšanai tiek izmantots dezinfekcijas līdzeklis - OASIS 3000. Tas ir neorganisks savienojums, spēcīgs oksidētājs, kodīgs. Dezinfekcijas līdzeklis tiek uzglabāts atbilstoši MK 06.01.2009. noteikumam Nr. 11, kas stājās spēkā 11.01.2009. „OASIS 3000” ir ātri šķīstošas tabletes un paredzētas dzeramā ūdens apstrādei un dezinfekcijai. Dezinfekciju veic 2 reiz gadā (rudē un pavasarī) (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

Kopējais ūdens patēriņš no diviem ciema urbumiem ir 99,24 m³ diennaktī. Patērētā ūdens uzskaitēi izmanto instrumentālo uzskaites metodi – ūdens skaitītāju, kas uzstādīts paviljonā. Datus ieraksta uzskaites žurnālā 1 reizi mēnesī (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

Dricānu ciema centralizētās ūdensapgādes sistēmas lielākie ūdens patērētāji ir Dricānu vidusskola, kultūras nams, bērnudārzs, veikali, ambulance, Dricānu pagasta pārvalde, daudzdzīvokļu māju iedzīvotāji un privātmāju īpašnieki (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

2. PĒTĪJUMA MATERIĀLI UN METODES

2.1. Ūdens paraugu raksturojums

Lai novērtētu ūdens kvalitāti Dricānu ciemā, tika ņemti divi ūdens paraugi pēc atdzelžošanas trīs reizes – 17. oktobrī 2011. gadā, 23. janvārī un 17. aprīlī 2012. gadā no Dricānu ciema dzīvokļa un Dricānu vidusskolas ūdens krāna.

Ūdens paraugi tika ievākti tukšās minerālūdens pudelēs ar skrūvējamiem vāciņiem, pudeļu tilpums – 0,5 l. Pirms ūdens iepildīšanas pudelē, ūdens krāns tika atgriezts un ūdens tika notecināts 2 – 3 minūtes, tad vairākas reizes pudeles tika izskalotas ar krānā tekošu ūdeni un papildītas pilnas, lai nepaliktu tukša vieta, kur iekļūt gaisam. Paraugi 24 stundu laikā tika nogādāti un analizēti LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Vides kvalitātes monitoringa laboratorijā, līdz nogādāšanai uzglabāti ledusskapī, un transportēti termosomā (Kā pareizi..., 2011).

2.2. Potenciālie piesārņojuma avoti

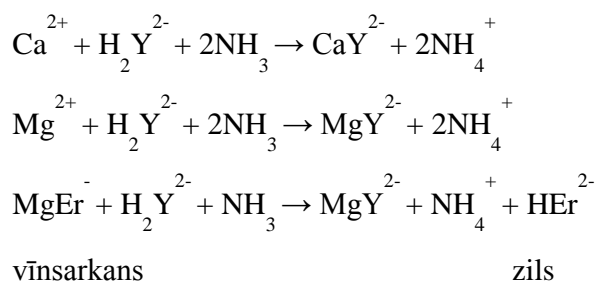
Tika noskaidroti arī potenciālie piesārņojuma avoti Dricānu ciema urbūmam: ugunsdzēsības dīķis, kurā ieplūst ciematā esošo grāvju ūdeņi, mazdārziņi, kas izvietoti ap dīķi un ciema centrā, kā arī kūtis, kuras atrodas 200 m attālumā, reljefa pazeminājumā un kanalizācijas cauruļvadi plīsuma gadījumā (Dricānu pagasta pārvalde, 2010). Savukārt potenciālie piesārņojuma avoti Dricānu vidusskola urbūmam – mazdārziņi un kanalizācijas cauruļvadi plīsumu gadījumā (Dricānu pagasta pārvalde, 2010).

2.3. Fizikāli – ķīmisko ūdens analīžu metodes

Fizikāli – ķīmiskās ūdens analīzes Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas ūdens paraugiem veica darba autore, Ilona Kindzule, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Vides kvalitātes monitoringa laboratorijā.

1) *Titrimetriskā kopējās cietības noteikšana ar triljonu B (LVS ISO 6059:1984 standarts)*

Lai noteiktu kopējo cietību ūdens paraugam, to titrē ar triljonu B (0,018 mol/l) amonija buferšķīduma klātbūtnē (pH ~ 10). Par indikatoru izmanto eriohrommelno. Veicot titrēšanu, sākumā ar kalcija un magnija joniem reaģē triljons B, pēc tam tiek noārdīts komplekss MgEr (APHA et al., 2005).



Darba gaita

Veicot trimetrisko kopējās cietības noteikšanu ar triljonu B, ir nepieciešami triljona B 0,02 N šķīdums, buferšķīdums un eriohrommelnais ($\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{N}_3\text{O}_7\text{SNa}$). Nepieciešamie trauki – koniskā kolba 250 ml, birete un dažāda tilpuma pipetes. Veicot analīzes, ir jāievēro, ka indikators ir jāieber tik daudz, lai krāsa nebūtu pārāk intensīva. Titrēšanu veic ar $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_8\text{N}_2\text{Na}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ (M= 372.24 g/mol) - trilonu B 0,02 N . Titrējot, novērojama krāsu pāreja no vīnsarkanas uz gaiši zilu (APHA et al., 2005).

Rezultātu iegūšana:

$$\text{Kop. cietība} = \text{ml}_{\text{Trilona B}} \frac{N_{\text{Trilonam B}} \cdot 1000 \text{ ml}}{20 \text{ ml}} = \text{ml}_{\text{Trilona B}} \cdot N_{\text{Trilonam B}} \cdot 50 = \frac{\text{mg} \cdot \text{ekv}}{\text{l}}$$

Reaģentu sagatavošana:

1. Trilona B pagatavošana – 3,72 g trilona B šķīdina 1 l destilēta ūdens.
2. Trilona B normalitātes noteikšanai nepieciešami- 10 ml 0,02 N MgSO_4 , 50 ml destilēta ūdens, 2 ml buferšķīduma, eriohrommelnais. Titrējot ar triljonu B, novērojama krāsu pāreja no vīnsarkanas uz gaiši zilu.

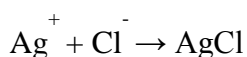
Trilona B normalitātes aprēķināšana:

$$N_{\text{Trilonam B}} = \frac{N_{\text{MgSO}_4} \cdot 10 \text{ ml}}{\text{izlietotie Trilona B ml}}$$

3. Bufersšķīduma pagatavošana – 10 g NH₄Cl un 50 ml NH₄OH (25 %) uzpilda līdz 500 ml ar destilētu ūdeni (APHA et al., 2005).

2) *Titrimetriskā hlorīdu jonu (Cl⁻) noteikšana ar sudraba nitrātu ((LVS ISO 9297 : 2000 standarts)*

Lai noteiktu hlorīdjonu daudzumu, pamatojas uz sudraba nitrāta mazo šķīdību, jo sudraba nitrāti ar hlorīdu joniem veido baltas mazšķīstošas sudraba hlorīda (AgCl) nogulsnes (APHA et al., 2005).



Izmantojot, kā indikatoru kālija hromātu (K₂CrO₄), jo titrējot veidojas sarkanas krāsas sudraba hromāts: $\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4$

Titrējot, analizējamā ūdens parauga krāsa mainās no dzeltenas uz sārti brūnu (APHA et al., 2005).

Darba gaita

Nepieciešamie trauki – koniskā kolba 250 ml, birete un dažāda tilpuma pipetes. Nepieciešamie reaģenti - sudraba nitrāta 0,02 N šķīdums, kālija hromāts 10 % šķīdums (APHA et al., 2005).

Reaģentu sagatavošana:

1. Sudraba nitrāta (AgNO₃) pagatavošana – 3,4 g kristāliska sudraba nitrāta šķīdina ar 1 l destilēta ūdens.

2. Kālija hromāta (K₂CrO₄) pagatavošana – 10 g kālija hromāta šķīdina ar 100 ml destilēta ūdens (10 %).

3. Sudraba nitrāta normalitātes noteikšana nepieciešami - 10 ml 0,02 N NaCl, 40 ml destilēta ūdens, 1 ml kālija hromāta. Titrē ar 0,02 N sudraba nitrāta līdz iegūst brūnu krāsu (APHA et al., 2005).

Sudraba nitrāta (AgNO₃) normalitātes aprēķināšanas formula:

$$N = \frac{N_{NaCl} \cdot 10 \text{ ml}}{\text{izlietotie AgNO}_3 \text{ ml}}$$

Koeficienta aprēķināšana:

$$K = \frac{N_{AgNO_3} \cdot 1000 \text{ ml}}{50 \text{ ml}} = N_{AgNO_3} \cdot 20$$

50 ml šķīduma analizējamā ūdens pievieno 1 ml kālija hromāta, tad titrē ar 0,02 N sudraba nitrāta no dzeltenas krāsas līdz sarkanbrūnai (APHA et al., 2005).

Rezultātu apstrāde:

$$C_{Cl^-} = ml_{AgNO_3} \cdot K \cdot M_{Cl^-} = mg/l$$

3) Spektrofotometriska fosfātu daudzuma noteikšana (LVS EN 1189/3:2000 standarts)

Metodes pamatā ir kompleksas poliheterofosformolibdenskābes veidošanās, kura skābā vidē, kālija antimona tratāta klātbūtnē tiek reducēta ar askorbīnskābi līdz fosfora – molibdēna kompleksam zilā krāsā, šī kompleksa intensitāte ir atkarīga no fosfora daudzuma ūdenī, zilāka krāsa liecina par fosfātu jonu lielāku koncentrāciju ūdenī. Savukārt kālija – antimona traktāta pievienošana nelielā daudzumā, sekmē kompleksa krāsas ātrāku un intensīvāku attīstību, pie tam trīsvērtīgais antimons ietilpst zilā fosfora – molibdēna kompleksa sastāvā (APHA et al., 2005).

Darba gaita

Nepieciešamie trauki - Erlenmeijera 100 ml kolba, dažāda tilpuma pipetes. Nepieciešamie reaģenti – jauktais reaģents un askorbīnskābes šķīdums (C₆H₈O₆). 25 ml analizējama ūdens parauga tiek ielieti kolba, tad tiek pievienots jauktais reaģents (2 ml) un 0,5 ml askorbīnskābes šķīduma. Pēc 15 minūtēm mēra optisko blīvumu pie λ=665 nm, attiecībā pret destilētu ūdeni (APHA et al., 2005).

Vienlaicīgi tiek sagatavoti 3 standartšķīdumi – 50 ml destilēta ūdens, 4 ml jauktā reaģenta un 1 ml askorbīnskābes (APHA et al., 2005). Tad pievieno K_2HPO_4 standartšķīdumu sekojošā secībā:

1. 0,3 ml – 0,06 mg/l
2. 0,5 ml – 0,10 mg/l
3. 1,0 ml – 0,20 mg/l

Tiek uzņemts laiks, un pēc 15 minūtēm mēra šķīduma optisko blīvumu pie 665 nm, arī attiecībā pret destilētu ūdeni (APHA et al., 2005). Lai iegūtu rezultātu, cik ūdens paraugā ir fosfātu jonu (mg/l), vispirms nepieciešams aprēķināt koeficientu:

$$\text{Koeficients} = \frac{0.36}{\text{Standartu rezultātu summa}}$$

Lai iegūtu rezultātu, aprēķināto koeficientu reizina ar iegūtajiem datiem no analizējamā ūdens parauga optiska blīvuma noteikšanas (APHA et al., 2005).

Reaģentu sagatavošana:

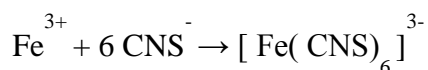
1. Jauktais reaģents – 100 ml amonija molibdāta, 250 ml 5 N sērskābes un 50 ml kālija antimona tratāta. Amonija molibdāta ($(NH_4)_6 Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$) 15 g izšķīdina 300 ml destilēta ūdens, uzsilda, tad pievieno, lai šķīduma tilpums būtu 500 ml. Jaukto reaģentu var izmantot, kamēr tas ir caurspīdīgs, to uzglabā tumšā pudelē. Lai pagatavotu kālija - antimona traktātu ($C_4H_4KO_7SB \cdot \frac{1}{2} H_2O$), izmanto 0,34 g un izšķīdina tos 250 ml destilēta ūdens. 5 N sērskābes pagatavošanai, izmanto 38,8 ml koncentrētu sērskābi (H_2SO_4) un izšķīdina to, [ievienojot 250 ml destilēta ūdens.

2. Askorbīnskābes šķīdums – 5,4 g vielas, tad to atšķaida līdz 100 ml ar destilētu ūdeni, sagatavoto šķīdumu glabā tumšā pudelē, ledusskapī, un ta ir derīga 3 nedēļas, šķīdums ir bezkrāsains un bez duļķēm.

3. Standartšķīdums – 0,7165 g KH_2PO_4 , kam pievieno 2 ml hloroforma, to atšķaida līdz 1 l ar destilētu ūdeni. Izmantojot standartšķīdumu, tā 100 ml katru reizi atšķaida līdz 1 l ar destilētu ūdeni, līdz ar to 1 ml satur 0,5 mg PO_4^{3-} . Izmanto 1 ml no 50 mg/l KH_2PO_4 šķīduma un to atšķaida līdz 100 ml ar destilētu ūdeni (APHA et al., 2005).

4) Spektrofotometriskā kopējā dzelzs noteikšana (US EPA 7380 standarts)

Šī metode balstās uz trīsvērtīgās dzelzs īpašību skābā vidē ar rodanīdjoniem veidot sarkanas krāsas dzelzs rodanīdu. Krāsas intensitāte ir atkarīga no dzelzs koncentrācijas analizējamajā ūdens paraugā (APHA et al., 2005).



Lai noteiktu kopējās dzelzs ($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$) daudzumu, iepriekš ir jānooksidē divvērtīgo dzelzi līdz trīsvērtīgajam, kas tiek izdarīts ar amonija persulfātu. Dzelzs daudzuma noteikšanu ūdens paraugā var ietekmēt ūdens krāsainība (APHA et al., 2005)

Darba gaita

Nepieciešamie trauki - Erlenmeijera 100 ml kolba, dažāda tilpuma pipetes. Nepieciešamie reaģenti – 1 ml koncentrētas sālsskābes, 0,5 g amonija persulfāta un 1,5 ml amonija rodanīda. Reaģentus pievieno 25 ml analizējamā ūdens parauga, tad pēc 15 minūtēm kolorimetrē pie $\lambda=530$ nm, attiecībā pret destilētu ūdeni. Paralēli tiek sagatavoti 3 standartšķīdumi – 50 ml destilēta ūdens, 2 ml koncentrēta sālsskābe, 1 g amonija persulfāta un 3 ml amonija rodanīda (APHA et al., 2005). Standartšķīdumiem pievieno dzelzs amonija sulfātu $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ sekojošā secībā:

1. 0,1 ml – 0,2 mg/l
2. 0,2 ml – 0,4 mg/l
3. 0,3 ml – 0,6 mg/l

Pēc 15 minūtēm mēra optisko blīvumu pie 530 nm, pret destilētu ūdeni. Iegūtos datus izmanto koeficienta aprēķināšanai:

$$\text{Koeficients} = \frac{1.2}{\text{Standartu rezultātu summa}}$$

Rezultātu aprēķina parauga iegūto lielumu reizinot ar koeficientu, aprēķina mērvienības ir mg/l. Ja paraugs ir krāsains, tad mēra parauga sorbciju bez amonija rodanīda, un to atskaita no parauga ar visiem reaģentiem (APHA et al., 2005)

Reaģentu sagatavošana:

1. 20 % amonija rodanīds – 20 g NH_4SCN , atšķaida līdz 100 ml ar bidestilētu ūdeni, ja taisa 250 ml šķīdumu, tad pievieno 50 g vielas.
2. Standartšķīdums – 0,8634 g $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \times 12 \text{ H}_2\text{O}$, pievieno 2 ml koncentrētas sālsskābes, tad pievieno bidestilētu ūdeni, lai standartšķīduma tilpums būtu 1 l.
3. Sālsskābe – koncentrēta, bez dzelzs satura.
4. Amonija persulfāts – iepirkts, jau sagatavosts, jābūt sausam, jāglabā eksikatorā (APHA et al., 2005).

5) Spektrofotometriskā nitrātu (NO_3^-) jonu noteikšana (LVS ISO 7890/3:1998 standarts)

Lai noteiktu nitrātu jonu koncentrāciju ūdens paraugā, tika izmantots gatavais reaģents – Nitra Ver – 5. Erlenmeijera 100 ml kolbā tika ielieti 25 ml ūdens parauga, pievienots reaģents, 1 minūti šķīdums saskalināts, tad uzņemtas 5 minūtes. Spektrofotometrā tika izvēlēta 355 metode ar viļņa garumu 500 nm. Nitrātu jonu daudzumu mēra pret destilētu ūdeni, iestādot spektrofotometrā nulli – zero. Ja paraugs ir stipri dzeltens, tad to mēra pret paraugu, nepievienojot reaģentu (HACH, 1992).

6) Spektrofotometriskā nitrītu (NO_2^-) jonu noteikšana (LVS ISO 6777:1984 standarts)

Lai noteiktu nitrītu jonu koncentrāciju ūdens paraugā, tika izmantots gatavais reaģents – Nitri Ver – 3. Erlenmeijera 100 ml kolbā tika ielieti 25 ml ūdens parauga, pievienots reaģents, pēc 15 minūtēm, spektrofotometrā uzstāda 371 metodi ar 507 nm viļņa garumu. Ūdens paraugu mēra pret destilētu ūdeni (HACH, 1992).

7) pH noteikšana (LVS ISO 10523 : 2002 standarts)

Ūdens paraugs tika mērīts istabas temperatūrā ar pH – metru „Hanna pH 213 Microprocessor phmeter”. Pirms pH mērīšanas elektrodu noskalo ar destilētu ūdeni, tad 100 ml vārglāzē ielej ūdens paraugu un tajā ieliek elektrodu, nolasa rezultātu (APHA et al., 2005).

8) *Elektrovadītspējas noteikšana (LVS EN 27888 : 1993 standarts)*

Ūdens paraugs tika mērīts istabas temperatūrā ar konduktometru „Hanna HI 9932 Microprocessor conductivitymeter”, konduktometra elektrodu noskalo ar destilētu ūdeni, 100 ml vārglāzē ielej ūdens paraugu, ieliek tajā elektrodu, nolasa rezultātu, kad tas nemainās uz ekrāna (APHA et al., 2005).

9) *Spektrofotometriskā krāsas noteikšana (ISO 7887 : 1994 (E))*

25 ml ūdens parauga ielej kivetē, uzstāda spektrofotometrā 120 metodi ar viļņa garumu 455 nm (HACH, 1992).

10) *Turbimetriska sulfātu jonu (SO_4^{2-}) jonu daudzuma noteikšana*

Šī metode balstās uz bārija sulfātu $BaSO_4$ veidošanos, jo sulfātu joni ar bārija joniem veido duļķainu šķīdumu, jo bārija sulfāts ir nešķīstošs. Kondicionējošo reaģentu izmanto, lai stabilizētu ūdens paraugu kamēr nosaka parauga duļķainību (APHA et al., 2005).

Darba gaita

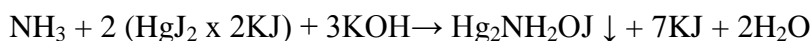
Nepieciešamie trauki - Erlenmeijera 100 ml kolba, dažāda tilpuma pipetes, nepieciešamie reaģenti – 2,5 ml kondicionētais reaģents un skalpeļa gals bārija hlorīda ($BaCl_2$). Kolbā ielej 25 ml ūdens, pievieno reaģentus, uzņem 5 minūtes. Spektrofotometrā uzstāda 680. metodi, kuras viļņa garums ir 450 nm, kolorimetrē pret destilētu ūdeni (APHA et al., 2005).

Kondicionētā reaģenta sagatavošana – 30 ml koncentrētas sālsskābes, 300 ml destilēta ūdens, 100 ml 95 % metanola, 75 g nātrija hlorīda ($NaCl$) un 50 ml glicerīna (APHA et al., 2005).

11) *Spektrofotometriska amonija (NH_4) noteikšana (LVS EN ISO 11732 : 1992 standarts)*

Lai noteiktu amonija jonu daudzumu analizējamajā ūdens paraugā, jāizmanto Neslera reaģents, kas ir dzīvsudraba jodīta un kālija jodīta savienojums ($HgJ_2 \cdot 2KJ$), kurš ir izšķīdināts

sārmā, līdz ar to ar nelieliem amonija daudzumiem tas veido mermuramonija jodīta savienojumus dzeltenā vai brūngani sarkanā krāsā (liecina par amonija lielāku koncentrāciju) (APHA et al., 2005).



Darba gaita

Nepieciešamie trauki – Erlenmeijera 100 ml kolba, dažāda tilpuma pipetes. Nepieciešamie reaģenti – Neslera reaģents un Segneta sāls (kālija – nātrija tartāts) 50 % šķīdums. Kolbā ielej 25 ml ūdens parauga, pievieno 0,5 ml Segneta sāls un 1 ml Neslera reaģenta, šķīdumu saskalina. Tad, pēc 10 minūtēm, kolorimetrē pie viļņa garuma(λ) = 420 nm. Nosaka arī pašu paraugu sorbciju pie 420 nm, bez reaģentiem, jo dzeltenāks ūdens paraugs, jo lielākam tam sorbcija, un iegūto rezultātu atņem no parauga ar reaģentiem. Paralēli šīm darbībām taisa trīs standartšķīdumus – 50 ml destilēta ūdens, 1 ml Segneta sāls un 2 ml Neslera reaģenta (APHA et al., 2005). Tad pievieno N-NH₄ standartšķīdumu sekojošā secībā :

1. 0,5 ml – 0,1 mg/l
2. 1,0 ml – 0,2 mg/l
3. 2,0 ml – 0,4 mg/l

Pēc desmit minūtēm kolorimetrē pie $\lambda=420$ nm. Parauga sorbciju mēra pret destilētu ūdeni, kivetē ielejot 25 ml destilēta ūdens un spektrofotometrā uzstādot nulli (Zero) (APHA et al., 2005).

Iegūtos datus izmanto koeficienta aprēķināšanai:

$$\text{Koeficients} = \frac{0.7}{\text{Standartu rezultātu summa}}$$

Rezultātu iegūst paraugam ar reaģentiem atņemot rezultātu no tā paša parauga bez reaģentiem, lai netiktu pielaista kļūda, ja ūdens paraugs ir dzeltenīgs. Pēc tam iegūto rezultātu reizina ar koeficientu, kas tika izrēķināts izejot no standartskīduma summas (APHA et al., 2005).

Reāģentu sagatavošana:

1. Segneta sāls (50 % kālija – nātrija traktāta šķīdums) – 50 g $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \times 4\text{H}_2\text{O}$, izšķīdina destilētā ūdenī, tad atšķaida līdz 100 ml un pievieno 0,2 – 0,5 ml Neslera reaģenta. 250 ml ūdens nepieciešami 125 g vielas.
2. Neslera reaģents ($\text{HgJ} \times 2\text{KJ}$) – iepirkts jau sagatavots.
3. Standartšķīdums – 3.819 g amonija hlorīda (NH_4Cl), kuru atšķaida līdz 1 l ar destilētu ūdeni. $\text{NH}_4\text{Cl} - \text{N}$ šķīdumā ir 1 mg/ml, bet 0,01 mg/ml šķīdumu pagatavo atšķaidot 1 ml sākotnējā šķīduma līdz 100 ml ar destilētu ūdeni (APHA et al., 2005).

2.4. Latgales reģionālās laboratorijas testēšanas pārskatu raksturojums

Latgales reģionālā laboratorija veic kārtējo monitoringu 1 vai 2 reizes gadā Dricānu vidusskolas un Dricānu ciema dzeramajam ūdenim, pēc atdzelžošanas. Tiek ievākti ūdens paraugi - 0,5 l sterilā „Whirl-pak” maisiņā (mikrobioloģiskajām analīzēm) un 2 l plastmasas pudelē (ķīmiskajām analīzēm), kuri tiek testēti laboratorijā (5. - 14. pielikums). Dricānu pagasta pārvaldniekam tiek izsniegti laboratorijas testēšanas pārskati un Valsts Aģentūras „Sabiedrības veselības aģentūra” atzinumi par ūdens testēšanas pārskatiem, kur nosakāmie rādītāji tiek novērtēti saskaņā ar LR Ministru Kabineta noteikumiem Nr. 235 .

Latgales reģionālajā laboratorijā nosakāmie kārtējā monitoringa rādītāji - pH, krāsa (mgPt/l), dzelzs (mg/l), alumīnijs (mg/l), nosaka, ja par flokulantu izmanto alumīnija sāļus, mangāns (mg/l), elektrovadītspēja ($\mu\text{S}/\text{cm}$ pie 20 °C), garša (balles), smarža (balles pie 20 °C, pie 60 °C), duļķainība (NTU), permanganāta indekss (mg/l), amonijs (mg/l), sulfīdreducējošās klostrīdijas (KVV/100 ml), *Eschericia coli* baktērijas (KVV/100 ml), zarnu enterokoki (KVV/100 ml), koliformas (KVV/100 ml), nitrīti (mg/l) (5. – 14. pielikums).

2.5. Aptaujas metode

Tika izmantota aptaujas metode, izveidota anketa ar septiņiem jautājumiem (1. pielikums) un veikta anketēšana, lai noskaidrotu patērētāju viedokli par Dricānu ciema centralizētajā ūdensapgādes sistēmā pieejamā ūdens kvalitāti.

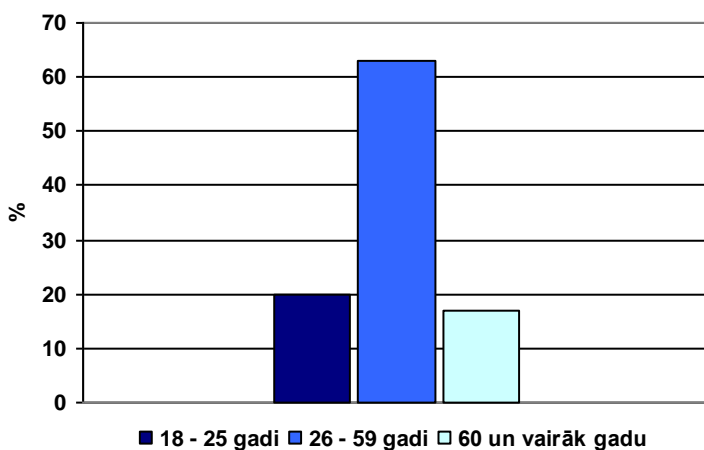
Aptaujā tika iesaistīti 100 respondenti, kas ir ūdens pastāvīgie lietotāji, kopējais ūdens patērētāju skaits ir ~ 450. Respondenti tika izvēlēti pēc nejaušās izlases principa. Aptaujā

piedalījās 68 sievietes (68 %) un 32 vīrieši (32 %) (2.3.1. attēls B)). Pētījuma dalībnieku sadalījums pa vecuma grupām bija šāds: 20 respondenti vai 20 % no anketētajiem respondentiem bija vecumā no 18 – 25 gadiem, 63 % bija vecumā no 26 – 59 gadiem un 17 % - 60 un vairāk gadu (2.3.2. attēls A)).

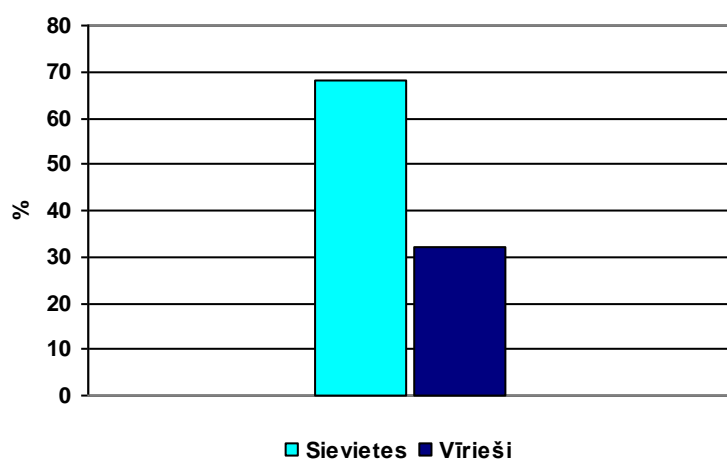
Aptauja īstenota gan tiešā – frontālā, gan netiešā veidā bez laika limita (Penēze, 2009, 34. lpp.). Tiešajā aptaujā intervētājs, Ilona Kindzule, veica personīgu respondentu interviju, atbildes fiksējot aptaujas anketā. Savukārt netiešā veidā anketēšana tika veikta, atstājot anketas bibliotēkās, Dricānu vidusskolā, kultūras namā, bērnudārzā, veikalos un Dricānu pagasta pārvaldē, tās respondenti aizpildīja patstāvīgi.

Tad anketas tika savāktas, iegūtie dati tika apkopoti un interpretēti, izmantojot *MS Excel* programmu.

A)



B)

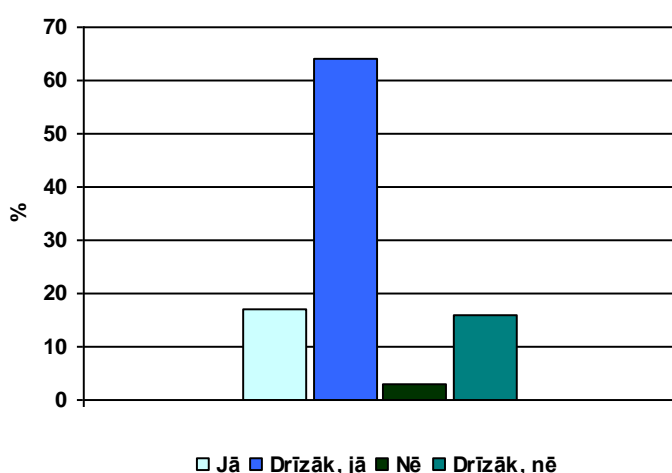


2.3.1.attēls. Respondentu sadalījums A) pēc vecuma grupām un B) pēc dzimuma (izstrādājusi autore)

3. REZULTĀTI UN DISKUSIJA

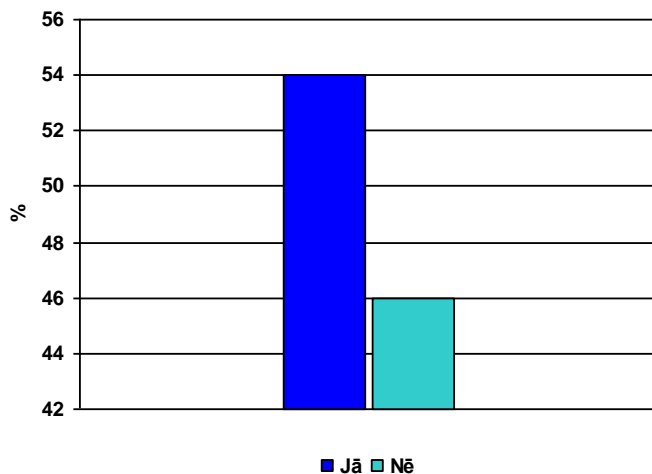
3.1. Aptaujas rezultāti

Lai veiktu anketēšanu, tika izveidota anketa ar septiņiem jautājumiem (1. pielikums). Uz pirmo jautājumu 17 % respondentu atbildēja, ka ūdens kvalitāte apmierina, savukārt 64 %, ka drīzāk apmierina. Tikai 3 % aptaujas dalībnieku uzskata, ka ūdens kvalitāte nav apmierinoša, bet 16 %, ka drīzāk neapmierina (3.1.1. attēls). Apskatot, 3.1.1. attēlā attēloto atbilžu sadalījumu, var secināt, ka ciema iedzīvotāji ir drīzāk apmierināti ar centralizētajā ūdensapgādes sistēmā pieejamo ūdeni.



3.1.1. attēls. Uz pirmo anketas jautājumu saņemto atbilžu sadalījums (izstrādājusi autore)

Otrajā anketas jautājumā tika noskaidrots vai ūdens patērētāji ir informēti par ūdens izcelsmes avotu. 54 % aptaujāto respondentu ir informēti par centralizētajā ūdensapgādes sistēmā pieejamā ūdens izcelsmi, savukārt 46 % nav informēti (3.1.2. attēls). Vairākums aptaujāto respondentu ir informēti, jo tie ir cilvēki, kas dzīvo Dricānu ciemā no tā uzcelšanas laika, savukārt pārējos 46 % sastāda cilvēki, kas ir nesen pārvākušies un jaunieši, kas nav interesējušies un līdz ar to nav informēti par ūdens izcelsmes avotu.

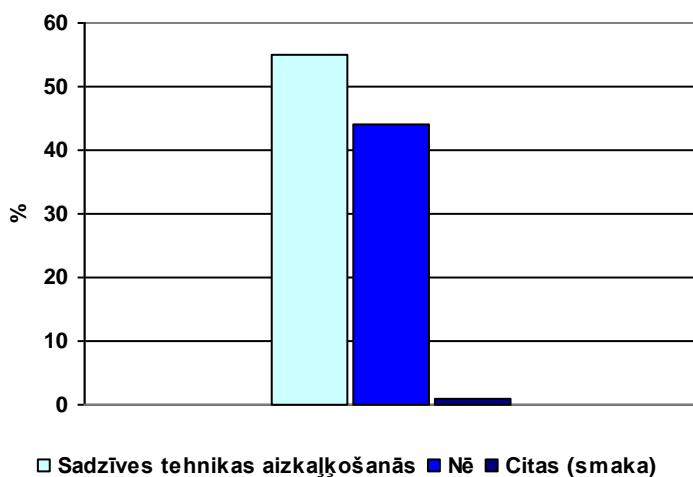


3.1.2. attēls. Uz otro anketas jautājumu saņemto atbilžu sadalījums (izstrādājusi autore)

Trešajā jautājumā tika noskaidrots, vai respondenti ir pārbaudījuši ūdeni laboratorijā. Tikai viens no aptaujātajiem respondentiem bija pārbaudījis ūdeni laboratorijā, jo bija strādājis Dricānu pagastā par pārvaldnieku, un ūdens no centralizētās ūdensapgādes sistēmas tika regulāri pārbaudīts Latgales reģionālajā laboratorijā, līdz ar to šis respondents izteica savu viedokli, pamatojoties uz testēšanas pārskatu rezultātiem.

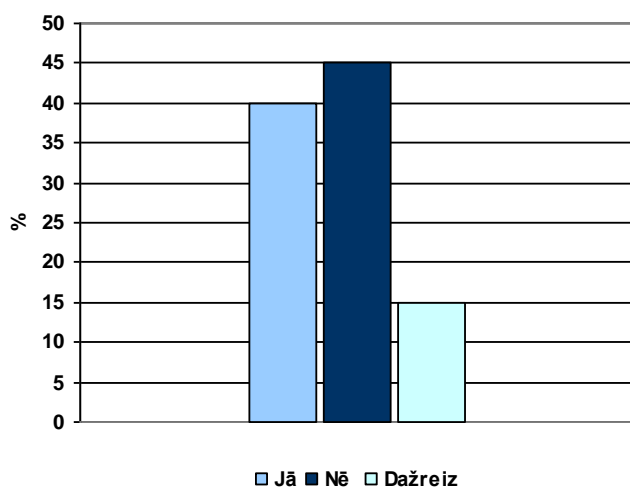
Uz ceturto jautājumu atbildi sniedza tikai viens respondents, kas bija atbildējis uz trešo jautājumu, atbilde - ūdens atbilst visām kvalitātes prasībām.

Piektajā anketas jautājumā tika noskaidrots, vai ir radušās problēmas lietojot ūdeni. Vairāk kā puse (55 %) respondentu atbildēja, ka ir sadzīves tehnikas aizkaļķošanās problēmas, bet 44 % aptaujāto patērētāju uzskata, ka nav nekādu problēmu. 1 aptaujas dalībnieks atbildēja, ka ūdenim piemīt nepatīkams aromāts (smaka) (3.1.3. attēls). Vairākums respondentu 3. jautājumā norādīja, kā galveno problēmu sadzīves tehnikas aizkaļķošanos, ko rada nolietojušās ūdens apgādes caurules, jo tās nav tikušas mainītas no Dricānu ciema uzcelšanas laika, taču 2011. gada rudenī ir nomainītas ūdens apgādes caurules posmā no Dricānu ciema urbuma ēkas līdz bērnu dārzam, 2012. gada vasarā un rudenī plānots uzsākt pakāpenisku ūdens apgādes cauruļu nomaiņu visā ciemā.



3.1.3. attēls. Uz piekto anketas jautājumu saņemto atbilžu sadalījums (izstrādājusi autore)

Sestajā anketas jautājumā tika noskaidrots vai patērētāji novāra ūdeni pirms lieto to dzeršanai. 40 % no respondentiem novāra ūdeni pirms lieto dzeršanai, 15 % dažreiz novāra, taču gandrīz puse (45 %) aptaujāto dalībnieku lieto dzeršanai nevārītu ūdeni no krāna (3.1.4. attēls).



3.1.4. attēls. Uz sesto anketas jautājumu saņemto atbilžu sadalījums (izstrādājusi autore)

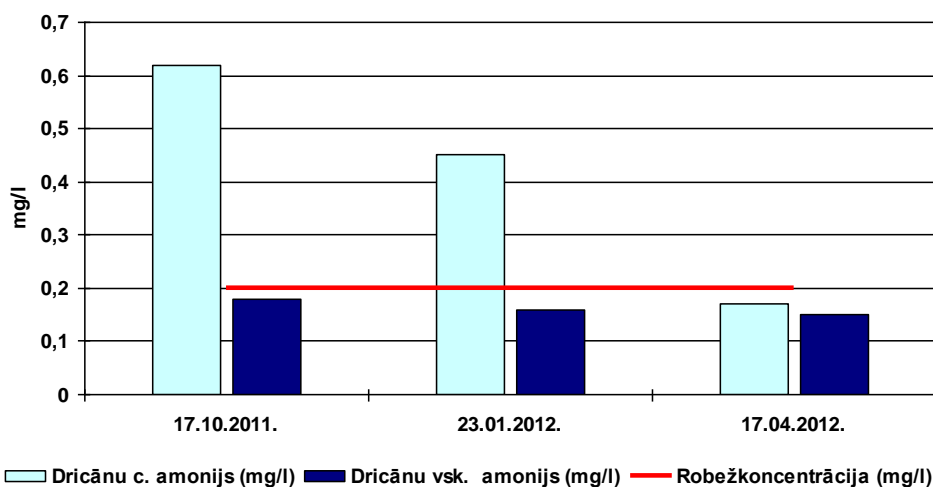
Septītajā jautājuma tika noskaidroti potenciāli piesārņojuma draudi un avoti dzeramajam ūdenim ciemā. Uz šo jautājumu rakstisku atbildi sniedza tikai 18 % aptaujāto respondentu. Kā galvenie ūdens piesārņojuma draudi tika minēta novecojusī ūdensapgādes sistēma un nolietojušās, sarūsējušās caurules. Kā piesārņojuma draudi tika minēti arī apzināta

antropogēnā darbība, piesārņojuma noplūšana no piesārņotām teritorijām, dabas katastrofas, nekvalificēti komunālie darbinieki un sanitāro normu neievērošana.

Kopumā pēc aptaujas iegūtajiem rezultātiem, dzeramā ūdens kvalitāte ir apmierinoša, jo 17 % respondentu apmierina un 64 % - drīzāk apmierina. Par ūdens izcelsmi nav informēti 46 % aptaujas dalībnieku. Par ūdens kvalitāti pārliecinājies tikai viens aptaujātais patērētājs. Vairāk kā puse aptaujāto respondentu (55 %) uzskata, ka lietojot ūdeni, rodas sadzīves tehnikas aizkaļķošanās. 45 % lieto ūdeni dzeršanai tikai nenovārot, bet 40 % novāra ūdeni pirms lieto dzeršanai.

3.2. Fizikāli - ķīmisko ūdens analīžu rezultāti

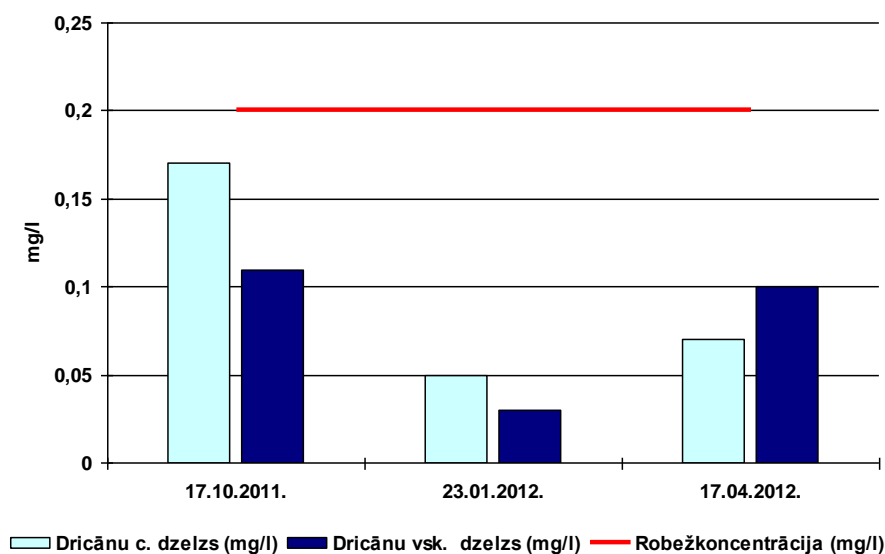
Vides kvalitātes monitoringa laboratorija tika veiktas fizikāli – ķīmiskās ūdens analīzes 17.oktobrī 2011. gadā, 23. janvārī un 17. aprīlī 2012. gadā, un ūdens paraugiem no Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dziļurbumiem, tik noteikti 11 rādītāji (2. pielikums).



3.2.1. attēls. Amonija jonu (NH₄) koncentrācija Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas ūdens paraugos (izstrādājusi autore)

Latvijas Republikas Ministru Kabineta noteikumos Nr. 235 ir noteikts, ka maksimāli pieļaujamā amonija jonu koncentrācija dzeramajā ūdenī ir 0,2 mg/l, kā redzams 3.2.1. attēlā, veicot analīzes ūdens paraugiem, analizējamā paraugā, kas ievākts no dzīvokļa krāna Dricānu ciemā, amonija jonu koncentrācija ir pārsniegta 2011. gada 17. oktobrī un 2012. gada 23. janvārī. 17. oktobrī amonija jonu koncentrācija pārsniedz maksimāli pieļaujamo koncentrāciju

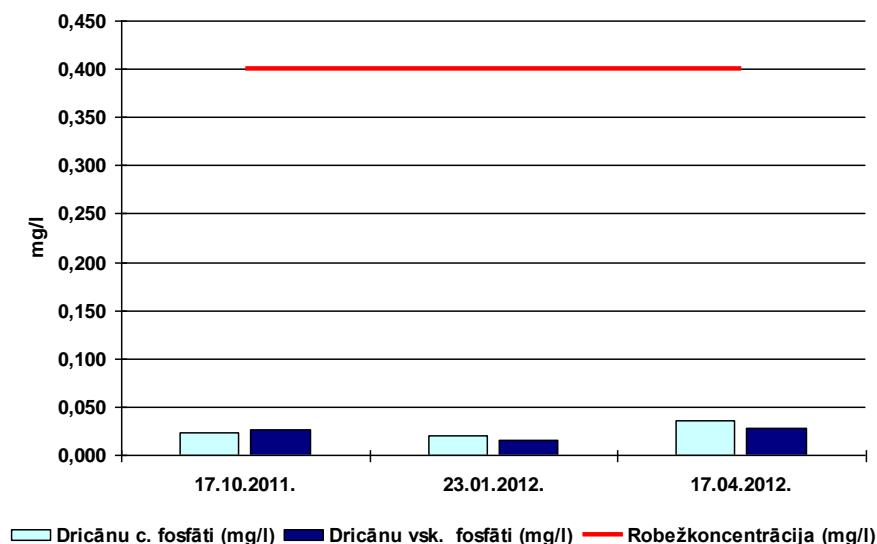
3 reizes, savukārt 23. janvārī – aptuveni 2 reizes. Amonija jonu paaugstinātu saturu var radīt organiskā piesārņojuma vai amonija jonus saturošu minerālmēslu infiltrācija pazemes ūdeņos, iespējams, tie ir infiltrējušies no mazdārziņiem un kūtīm. Tā, kā aprīlī zeme vēl bija daļēji sasalusi un vēl netika atsākti lauku darbi, tad amonija jonu koncentrācija 17. aprīlī nepārsniedza maksimāli pieļaujamās normas. Kopumā amonija jonu koncentrācija Dricānu ciema ūdens paraugā svārstās no 0,17 – 0,62 mg/l, bet Dricānu vidusskolas – 0,15 – 0,18 mg/l.



3.2.2.attēls. Dzelzs daudzums Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas ūdens paraugos (izstrādājusi autore)

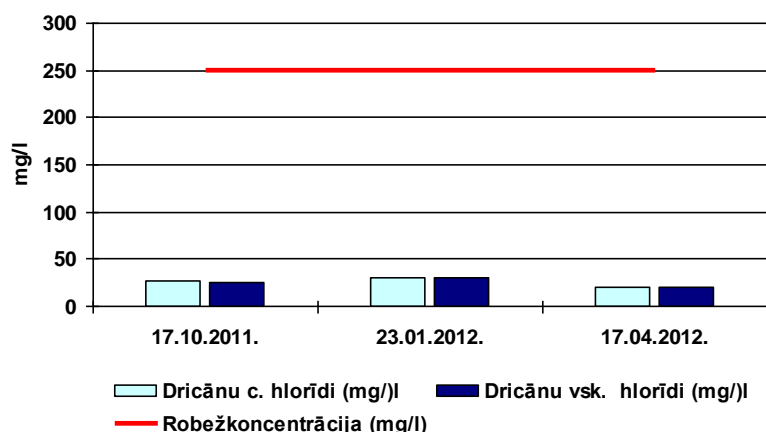
LR MK noteikumos Nr. 235 maksimāli pieļaujamais dzelzs daudzums dzeramajā ūdenī ir 0,2 mg/l, aplūkojot 3.2.2. attēlu, var konstatēt, ka ūdens paraugiem, kas ievākti pēc atdzelžošanas, ir veikta kvalitatīva atdzelžošana. Dricānu ciema urbumā dzelzs daudzums svārstās no 0,05 – 0,17 mg/l, savukārt Dricānu vidusskolas – 0,03 – 0,11 mg/l.

Ūdens elektrovadītspēja Dricānu ciema ūdens paraugā svārstās no 665 – 760 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$, savukārt Dricānu vidusskolas ūdens paraugā – 738 – 753 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$, LR MK noteikumos Nr. 235 maksimāli pieļaujamā ūdens elektrovadītspēja ir 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$, līdz ar to elektrovadītspēja abos ūdens paraugos nepārsniedz maksimāli pieļaujamo vērtību.



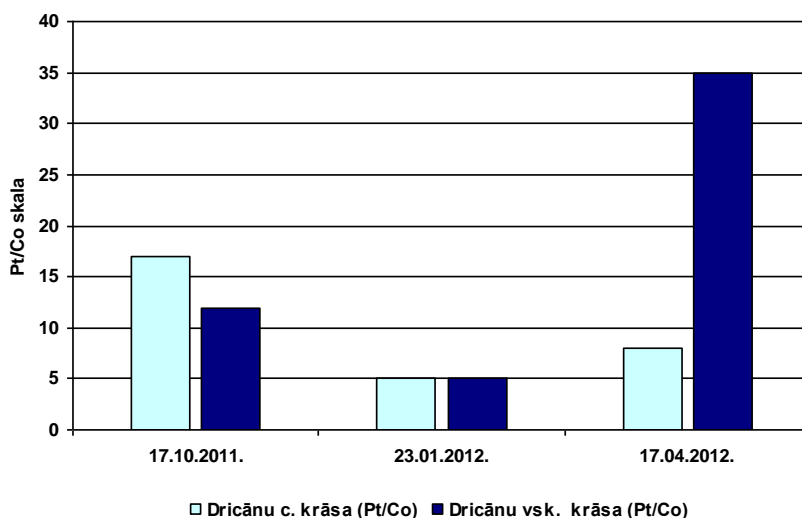
3.2.3. attēls. Fosfātu jonu (PO_4^{3-}) koncentrācija Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas ūdens paraugos (izstrādājusi autore)

Kā redzams 3.2.3. attēlā, fosfātu jonu koncentrācijas ūdens paraugos ir minimālas, tas ir Dricānu ciema ūdens paraugā svārstās no 0,020 – 0,035 mg/l, bet Dricānu vidusskolas ūdens paraugā – 0,016 – 0,029 mg/l. Maksimāli pieļaujamā koncentrācija ir 0,4 mg/l (Dzeramā ūdens., 2003). Līdz ar to var secināt, ka abu dziļurbumu apkārtnē maz tiek izmantoti minerālmēsli, kas satur fosfātu jonus, un dziļurbumu tuvumā esošajās ūdens tīplnēs novada attīrītus komunālos notekūdeņus.



3.2.4. attēls. Hlorīdu jonu (Cl^-) koncentrācija Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas ūdens paraugos (izstrādājusi autore)

LR MK noteikumos Nr. 235 ir noteikts, ka maksimāli pieļaujamā hlorīdu jonu koncentrācija dzeramajā ūdenī ir 250 mg/l, novērtējot datus, kas attēloti 3.2.4. attēla, var secināt, ka hlorīdu jonu koncentrācija abos analizējamajos ūdens paraugos ir minimāla. Hlorīdu jonu koncentrācija Dricānu ciema ūdens paraugā svārstās no 20,65 – 29,97 mg/l, savukārt Dricānu ciema analizējamajā ūdens paraugā koncentrācija ir no 19,98 – 29,97 mg/l. Tā, kā ūdens paraugos hlorīdu jonu koncentrācija nepārsniedz pat 100 mg/l, tad ūdenim nepiemīt sāļa garša.

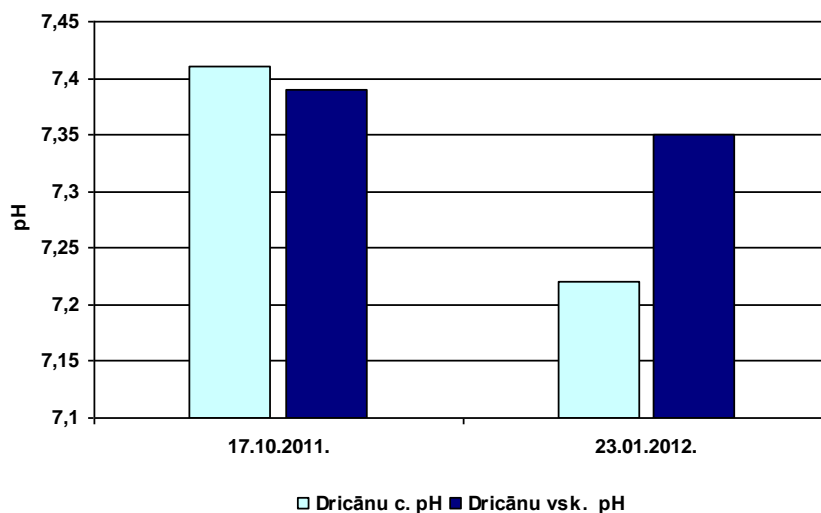


3.2.5. attēls. Ūdens krāsa pēc Pt/Co skalas Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas ūdens paraugos (izstrādājusi autore)

LR MK noteikumos Nr. 235 nav noteikta maksimāli pieļaujamā ūdens krāsa, taču citos avotos maksimāli pieļaujamā krāsa ir 15 krāsu vienības (Pt/Co skala) (Department of Civil and Environmental Engineering et al., 2001; Zuane, 1990). Ministru kabineta noteikumos ir noteikts, ka krāsai ir jābūt pieņemamai patērētājiem un bez būtiskām izmaiņām. Novērtējot 3.2.5. attēlā iegūtos rezultātus, var konstatēt, ka 15 krāsu vienības ir pārsniegtas divas reizes, 17. oktobrī 2011. gadā Dricānu ciema ūdens paraugā, kur noteiktas 17 krāsu vienības, un 17. aprīlī 2012. gadā Dricānu vidusskolas ūdens paraugā – 35 krāsu vienības. Šādas straujas ūdens krāsas izmaiņas liecina par piemaisījumiem ūdenī, sūdzības par ūdens krāsainību Dricānu pašvaldība nav saņēmtas no ūdens patērētājiem, taču krāsas izmaiņas būtu jāņem vērā un jāmeklē risinājumi.

Nitrātu (NO_3^-) un nitrītu (NO_2^-) jonu koncentrācija abos analizējamajos ūdens paraugos ir minimāla, tas ir Dricānu ciema ūdens paraugā nitrātu jonu daudzums svārstās no 0 – 0,3 mg/l

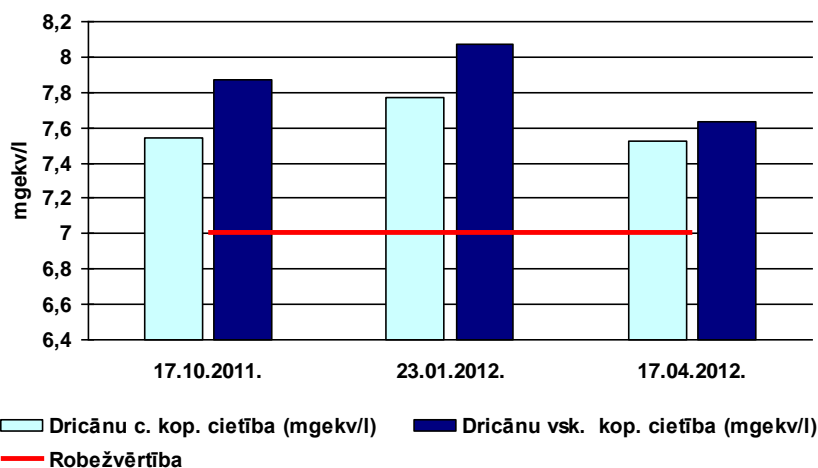
un nitrītu no 0,003 – 0,004 mg/l, bet Dricānu vidusskolas analizējamajā ūdens paraugā no 0,1 – 0,5 (nitrāti) mg/l un – 0,004 – 0,005 (nitrīti) mg/l. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumos Nr. 235 maksimāli pieļaujamā nitrātu koncentrācija ir 50 mg/l, bet nitrītu – 0,5 mg/l, kas netiek pārsniegta.



3.2.6. attēls. Ūdeņraža jonu koncentrācija (pH) Dircānu ciema un Dricānu vidusskolas ūdens paraugos (izstrādājusi autore)

Ūdeņraža jonu koncentrācija jeb pH ūdens paraugiem tika noteikta divas reizes, jo 17. aprīlī pH-metrs nebija uzstādīts, līdz ar to netika izmantots. Pēc Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumiem Nr. 235 maksimāli pieļaujamā ūdeņraža jonu koncentrācija dzeramajā ūdenī ir robežas no 6,5 – 9,5 vienības, ūdens nedrīkst būt korozīvs. Dricānu ciema ūdens paraugā pH svārstās no 7,22 – 7,41, bet Dricānu vidusskolas – 7,22 – 7,35, var secināt, ka ūdens ir nedaudz sārmais, atbilst prasībām.

Ūdens paraugiem tika noteikta arī sulfātu jonu (SO_4^{2-}) koncentrācija, un maksimāli pieļaujamā koncentrācija pēc LR MK noteikumiem Nr. 235 ir 250 mg/l. Dricānu ciema analizējamajā ūdens paraugā maksimālā vērtība ir 2 mg/l, koncentrācija svārstās no 1 – 2 mg/l, bet Dricānu vidusskolas ūdens paraugā maksimālā sulfātu jonu koncentrācija ir 9 mg/l, koncentrācija svārstās no 2 – 9 mg/l. Sulfātu jonu koncentrācija abos ūdens paraugos ir minimāla un nepārsniedz maksimāli pieļaujamās koncentrācijas robežvērtību.



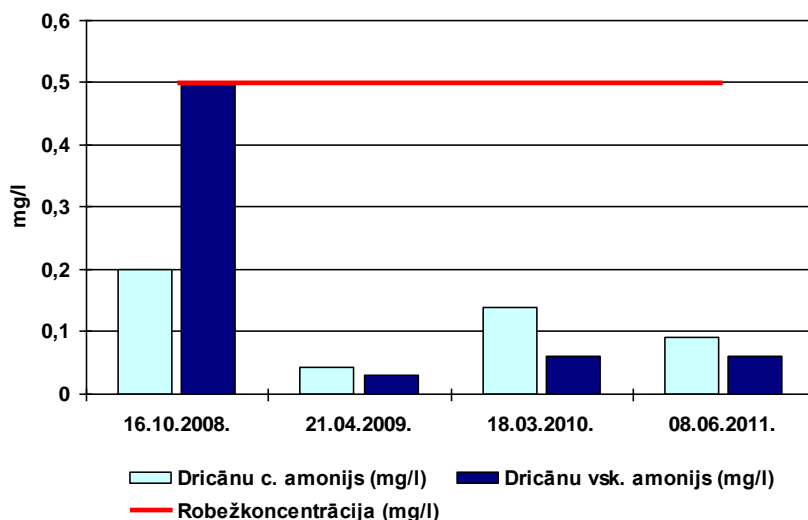
3.2.7. attēls. Kopējā ūdens cietība Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas ūdens paraugos
(izstrādājusi autore)

Analizējamajos ūdens paraugos tika noteikta arī to ūdens kopēja cietība. Maksimāli pieļaujamā ūdens cietība dzeramajā ūdenī pēc noteiktajam normām ir 7 mgekv/l (Noteikumi par..., 2000), kā redzams 3.2.7. attēlā ūdens cietības noteiktā norma ir pārsniegta abos paraugos visās paraugu analizēšanas reizēs. 17. oktobrī Dricānu ciema ūdens paraugā cietība ir pārsniegta par 0,54 vienībām, Dricānu vidusskolas paraugā – 0,87 vienībām. 23. janvarī ūdens cietība ir pārsniegta par 0,77 vienībām Dricānu ciema ūdens paraugā un par 1,07 vienībām Dricānu vidusskolas ūdens paraugā. Un 17. aprīlī, Dricānu ciema ūdens paraugā par 0,52 vienībām, bet Dricānu vidusskolas – 0,63. Tā, kā ūdens cietība pārsniedz pieļaujamās normas, tad var secināt, ka dzeramajā ūdenī ir paaugstināta kalcija un magnija jonu summa ūdenī, kas rada ūdens cietību (Kļaviņš un Zicmanis, 1998; Kļaviņš un Cimdiņš, 2004). Kā arī, ūdens cietības problēma tika apzināta pirms ūdens analīzu veikšanas, ūdens paterētāju aptaujā, jo ūdens patērētāji informēja, ka lietojot ūdeni, rodas sadzīves tehnikas aizkaļķošanās. Abu ūdens paraugu ūdens atbilst cietam ūdenim.

3.3. Latgales reģionālās laboratorijas testēšanas pārskatu rezultāti no 2008. – 2011. gadam

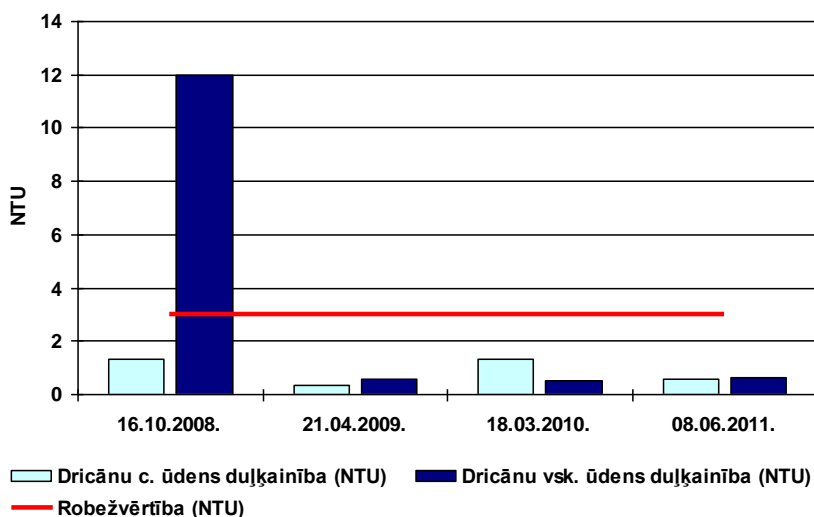
Latgales reģionālā laboratorija ievāc ūdens paraugus no Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dziļurbuma pēc atdzelžošanas un veic kārtējo monitoringu 1 vai 2 reizes gadā.

Kārtējā monitoringā nosaka 14 parametrus, no tiem 4 parametri raksturo ūdens bakterioloģisko sastāvu (3.,5 - 14. pielikums).



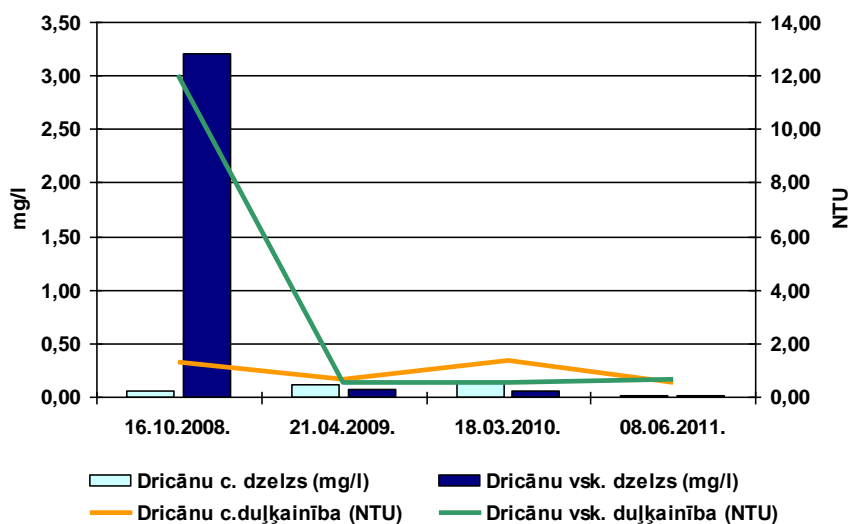
3.3.1. attēls. Amonija jonu koncentrācijas izmaiņas Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramā ūdens paraugos no 2008. – 2011. gadam (izstrādājusi autore, izmantojot Latgales reģionālās laboratorijas testēšanas pārskatus, 2008 – 2011, 5. – 14. pielikums)

Kā redzam 3.3.1. attēlā amonija jonu koncentrācija no 2008. – 2011. gadam ir samazinājusies dzeramajā ūdenī no abiem dziļurbumiem, un tā nepārsniedz maksimāli pieļaujamās normas. 2008. gadā novērojama Dricānu vidusskolas ūdens paraugā visaugstākā amonija koncentrācija, kas ir vienāda ar LR MK noteikumos Nr. 235 noteikto maksimāli pieļaujamo amonija jonu koncentrāciju dzeramajā ūdenī. 2009. gadā amonija jonu daudzums Dricānu ciema ūdenī ir samazinājies par 4,7 reizēm, bet Dricānu vidusskolas ūdenī par 16,6 reizēm. 2010. gadā novērojama amonija jonu koncentrācijas palielināšanās abos urbumos, un 2011. gadā koncentrācijas samazināšanās abos dziļurbumos. Kopumā amonija jonu koncentrācija Dricānu ciema ūdenī no 2008. – 2011. gadam svārstījās no 0,14 – 0,2 mg/l, savukārt Dricānu vidusskolas ūdenī no 0,03 – 0,5 mg/l, un maksimāli pieļaujamās normas netiek pārsniegtas.

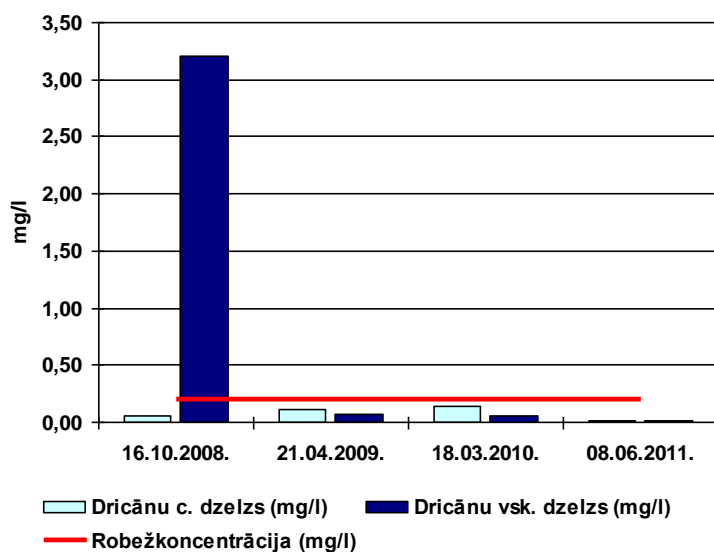


3.3.2. attēls. Ūdens duļķainības izmaiņas Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramā ūdens paraugos no 2008. – 2011. gadam (izstrādājusi autore, izmantojot Latgales reģionālās laboratorijas testēšanas pārskatus, 2008 – 2011, 5. – 14. pielikums)

Aplūkojot 3.3.2. attēlu, var secināt, ka ūdens duļķainībai abos dzeramā ūdens paraugos ir tendence samazināties no 2008. gada līdz 2009. gadam, kad tā ir samazinājusies Dricānu ciema ūdenī par ~ 3,5 reizēm un Dricānu vidusskolas ūdenī par 21,8 reizēm, tad 2010. gadā ūdens duļķainība palielinājusies, Dricānu ciema ūdenī – palielinājusies par aptuveni 3,5 reizēm un Dricānu vidusskolas ūdenī – samazinājusies par 0,5 vērtībām, un 2011. gadā Dricānu ciema ūdens paraugā samazinājusies, bet Dricānu vidusskolas – palielinājusies. Duļķainības maksimāli pieļaujamā norma pārsniegta 2008. gadā Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī par 4 reizēm. Ir novērojama sakarība starp dzelzs koncentrāciju un duļķainību, kas ir attēlota 3.3.3. attēlā, var secināt, ka palielinoties dzelzs koncentrācijai ūdenī palielinās arī duļķainība, un pretēji, jo dzelzs veido nogulsnes, kas rada ūdens duļķainību.



3.3.3. attēls. Dzelzs koncentrācijas un ūdens duļķainības savstarpējā sakarība Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī no 2008. – 2011. gadam (izstrādājusi autore, izmantojot Latgales reģionālās laboratorijas testēšanas pārskatus, 2008 – 2011, 5. – 14. pielikums)



3.3.4. attēls. Dzelzs koncentrācijas izmaiņas Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī no 2008. – 2011. gadam (izstrādājusi autore, izmantojot Latgales reģionālās laboratorijas testēšanas pārskatus, 2008 – 2011, 5. – 14. pielikums)

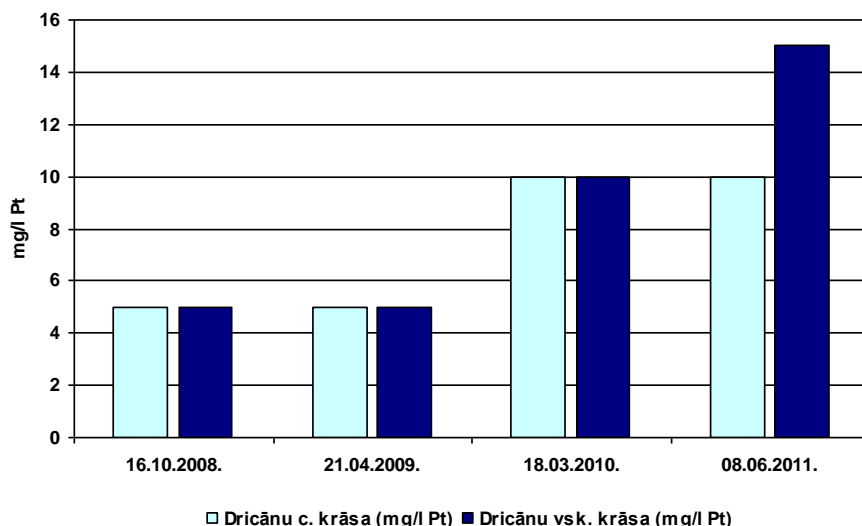
3.3.4. attēlā redzams, ka dzelzs koncentrācija Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī ir samazinājusies no 2008. – 2011. gadam par 3,19 vērtībām, savukārt Dricānu ciema dzeramajā ūdenī no 2008. – 2010. gadam palielinājusies par 0,08 vērtībām, un 2011. gadā

samazinājusies līdz 0,01 vērtībai. Maksimāli pieļaujamā dzelzs koncentrācija pārsniegta tikai 2008. gadā Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī.

Kārtējā monitoringā nosakāmie bakterioloģisko ūdens kvalitāti raksturojošie parametri ir *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, ieskaitot sporas, zarnu enterokoki, koliformu baktērijas. Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī no 2008. – 2011. gadam nav konstatētas šīs baktērijas, 0 KVV/100 ml. Baktēriju noteikšanai izmanto kolindeksu, kas ir zarnu nūjiņu skaits vienā litrā (Valtere, 1988).

Savukārt garšas un smaržas kvalitāte Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dziļurbumu dzermajam ūdenim ir mainīga, to nosaka ballēs. Garšu nosaka subjektīvi, bet, lai noteiktu ūdens smaržu, tas tiek uzslidīts līdz 20 °C un 60 °C, nosaka ūdens smaržu pie abām temperatūrām. Dricānu ciema dzeramā ūdens garša no 2008. - 2011. gadam ir 0 balles, savukārt Dricānu vidusskolas dzeramā ūdens garša 2008. gadā bija 2 balles un pārējos gadus 0 balles. Ūdens garšu Dricānu vidusskolas dzermajam ūdenim ietekmēja palielinātā duļķainības vērtība un augstā dzelzs koncentrācija 2008. gadā. Savukārt smarža arī ir bijusi nemainīga – 0 balles - Dricānu ciema dzeramajā ūdenī no 2008. – 2011. gadam, bet Dricānu vidusskolas ūdenī 2008. gadā – 2 balles un 2009. – 2011. gadam – 0 balles, ko arī 2008. gadā, iespējams, ietekmējusi paaugstinātā dzelzs koncentrācija un duļķes.

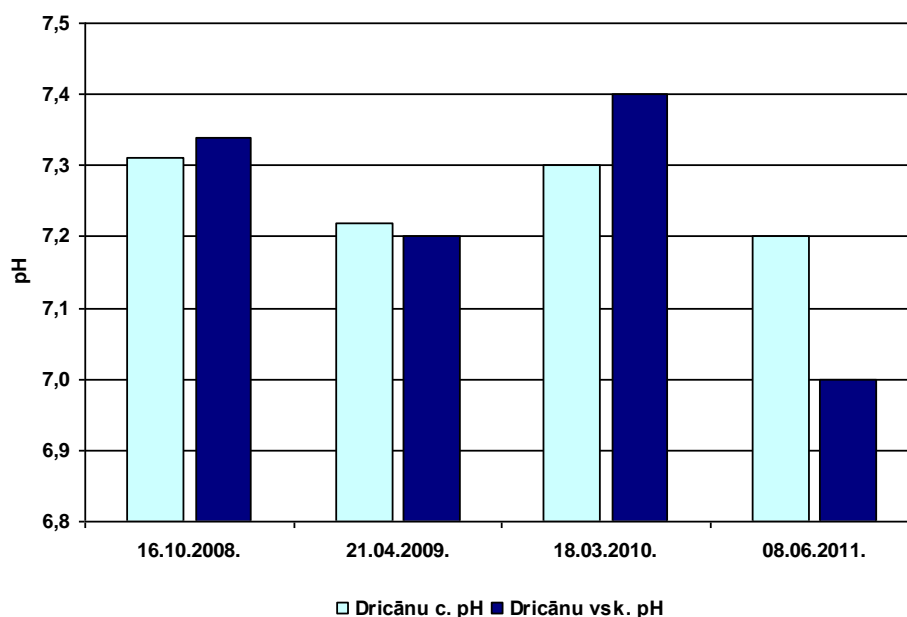
Ūdens elektrovadītspēja Dricānu ciema dzeramajā ūdenī no 2008. – 2011. gadam svārstās no 660 – 620 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$, maksimāla vērtība konstatēta 2011. gadā, savukārt Dricānu vidusskolas ūdens elektrovadītspēja ir 640 $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ no 2008. – 2011. gadam. Ūdens elektrovadītspēja nepārsniedz maksimāli noteiktās vērtības.



3.3.5.attēls. Ūdens krāsas izmaiņas Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī no 2008. – 2011. gadam (izstrādājusi autore, izmantojot Latgales reģionālās laboratorijas testēšanas pārskatus, 2008 – 2011, 5. – 14. pielikums)

Aplūkojot 3.3.5. attēlā apkopotos datus, var secināt, ka ūdens krāsas vērtības abiem dziļurbumiem ir līdzīgas. 2008. un 2009. gadā tās ir nemainīgas un atbilst 5 krāsu vienībām, 2010. gadā ūdens krāsainība palielinājusies līdz 10 vienībām, un 2011. gadā Dricānu ciema ūdens krāsa palikusi nemainīga – 10 vienības, bet Dricānu vidusskolas – palielinājusies par 5 vienībām, tas ir 15 vienības.

Mangāna koncentrācija Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī noteikta tikai 2008. gadā, un tā ir 0,013 un 0,017 mg/l, kas atbilstoši LR MK noteikumiem Nr. 235 nepārsniedz maksimāli pieļaujamo koncentrāciju – 0,05 mg/l.



3.3.6. attēls. Ūdeņraža jonu koncentrācijas (pH) izmaiņas Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī no 2008. – 2011. gadam (izstrādājusi autore, izmantojot Latgales reģionālās laboratorijas testēšanas pārskatus, 2008 – 2011, 5. – 14. pielikums)

Kā redzams 3.3.6. attēlā ir novērojama pH vērtību tendence samazināties no 2008. gada līdz 2009, tad paaugstināšanās līdz 2010. gadam un strauja pazemināšanās 2011. gadā. No 2008. – 2010. gadam ūdens vide ir nedaudz sārmaina, 2011. gadā stabilizējas, neitrāla. Augstākā pH vērtība novērojama Dricānu vidusskolas dzeramajam ūdenim 2010. gadā – 7,4, un zemākā arī Dricānu vidusskolas dzeramajam ūdenim 2011. gadā – 7 pH. pH vērtības Dricānu ciema dzeramajā ūdenī svārstās no 7,2 – 7,3 vērtībām, bet Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī no 7 – 7,4 vērtībām. pH vērtības abu dziļurbumu dzeramajā ūdenī nepārsniedz pieļaujamās normas.

SECINĀJUMI

- Pētījuma gaitā veiktās aptaujas rezultātā tika noskaidrots, ka 81 % respondentu, apmierina Dricānu ciemā centralizētajā ūdens apgādes sistēmā pieejama dzeramā ūdens kvalitāte.
- Par būtiskāko dzeramā ūdens trūkumu aptaujas respondenti uzskata tā izraisīto sadzīves tehnikas aizkaļķošanos.
- 45 % aptaujāto ūdens patērētāju ir pārliecināti par dzeramā ūdens atbilstību kvalitātes prasībām un izmanto to dzeršanai nenovārot.
- Iespējamās ar dzeramā ūdens kvalitāti saistītās problēmas pēc respondentu viedokļa rada novecojušās ūdens apgādes sistēmas iekārtas un caurules.
- Pētījuma laikā tika veiktas ūdens fizikāli – ķīmiskās analīzes, tika noskaidrots, ka no 11 noteiktajiem ūdens rādītājiem robežkoncentrācija jeb maksimāli pieļaujamā norma tika pārsniegta diviem rādītājiem - amonija jonu daudzumam, kas Dricānu ciema ūdens paraugā 2011. gada 17. oktobrī tika pārsniegts par 3 reizēm un 2012. gada 23. janvārī Dricānu vidusskolas ūdens paraugā par 2 reizēm, un kopējā ūdens cietība tika pārsniegta visās ūdens analīžu veikšanas reizēs aptuveni par 0,7 vienībām, kā arī ūdens krāsa pārsniedz 15 NTU, 2011. gada 17. oktobrī Dricānu ciema ūdens paraugā - 17 NTU un 2012. gada 17. aprīlī Dricānu vidusskolas ūdens paraugā - 35 NTU.
- Dzelzs daudzums Dricānu ciema ūdens paraugā svārstās no 0,05 – 0,17 mg/l, bet Dricānu vidusskolas – 0,03 – 0,11 mg/l, tiek veikta kvalitatīva dzeramā ūdens atdzelžošana.
- Apkopojot un analizējot Latgales reģionālās laboratorijas izsniegtos Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramā ūdens testēšanas pārskatu rezultātus no 2008. – 2011. gadam, var secināt, ka no 14 nosakāmajiem rādītājiem kārtējā monitoringā, ir pārsniegtas maksimāli pieļaujamās normas 4 rādītājiem 2008. gada 16. oktobrī Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī. Duļķainība ir pārsniegta 4 reizes (12 NTU), dzelzs daudzums ~ 15 reizes (3,19 mg/l), ūdens garša un smarža – 2 balles. Uzstādot atdzelžošanas iekārtas dzelzs daudzums ir samazinājies no 3,19 līdz 0,01 mg/l, un duļķainība samazinājusies no 12 – 0,64 NTU vienībām, līdz ar to uzlabojusies ūdens garša un smaržas – 0 balles.
- Bakterioloģiskais piesārņojums Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdeni nav ticis konstatēts, atbilst 0 KVV/100 ml.
- Salīdzinot Latgales reģionālās laboratorijas ūdens paraugu testēšanas rezultātus, kas veikti 2011. gada 8. maijā, ar autores veiktajām ūdens paraugu analīzēm 2011. gada 17. oktobrī, var secināt, ka oktobrī novērojama amonija jonu koncentrācijas, dzelzs daudzuma un

krāsainības palielināšanās Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramajā ūdenī. Līdz ar to var pieņemt, ka dzeramā ūdens kvalitāti ietekmē sezonālitate, laika apstākļi un cilvēka saimnieciskā darbība, kas savukārt var liecināt par ūdensvada sistēmas bojājumiem, jo ūdens kvalitātei relatīvi labi izolētajos devona nogulumiežu nesējhorizontos nav raksturīga sezonāla mainība.

- Fizikāli – ķīmisko ūdens analīžu metodes ir piemērotas, lai noteiktu ūdens kvalitātes noteicošos rādītāju, līdz ar to var noteikt ūdens kvalitātes atbilstību ar Latvijas Republikas Ministru Kabineta noteikumiem Nr. 235.

- Aptaujas metodes izmantošana bija efektīva, jo tika apzināta dzeramā ūdens izmantošanas problēma – sadzīves tehnikas aizkaļķošanās, kā arī ūdens patērētāji ar interesi piedalījās aptaujā, jo līdz šim tāda netika veikta.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

Publicētā literatūra

APHA, AWWA, WPCF 2005. *Standard methods for the examination of water and wastewater, 21st edn.* Washington D.C, American Public Health Association..

Brutāne, D., Miške, I. 2003. *Ūdens noslēpumi.* Rīga, Nordik, 25. lpp.

Department of Civil and Environmental Engineering, Drinking Water Research Center and Florida International University 2001. Color removal in groundwater through the enhanced softening process. *Elsevier*. 35 (7), 1851 – 1854.

Dēliņa, A. 2006. *Kvartārsegas pazemes ūdeņi Latvijā: Promocijas darbs.* Rīga, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte.

Dēliņa, A., Saks, T., Jātnieks, J. Popovs, K. 2011. Baltijas artēziskā baseina ģeoloģiskā uzbūve hidroģeoloģiskajam modelim – pieejam datu implementācija un problēmas. *Latvijas Universitāte 69. Zinātniskā konference. Ģeoloģijas sekcijas. Apakšsekcija „Baltijas artēziskā baseina pazemes ūdeņi”.* Referātu tēzes. Rīga, LU Akadēmiskais apgāds, 30 – 31.

HACH 1992. *Hach Water Analysis Handbook, 2nd edn.* Loveland, Colorado, Hach Company.

Iltneris, A. (red.) 2001. *Latvijas Pagasti. I daļa.* Rīga, A/S „Preses nams”, 219- 220.

Kalvāns, A., Dēliņa, A. Retiķe, I. 2011. *69. zinātniskā konference. Apakšsekcija „Baltijas artēziskā baseina pazemes ūdeņi”.* Rīga, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, 21.lpp.

Kļaviņš, M., Cimdiņš, P. 2004. *Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība.* Rīga, LU Akadēmiskais apgāds.

Kļaviņš, M., Rodinovs, V., Briede, A., Cimdiņš, P., Kļaviņa, I., Purīte, M., Cinis, U., Dzene, M., Blanka, L. 1996. *Aku ūdeņi Latvijā.* Rīga, Latvijas Universitāte.

Kļaviņš, M., Zicmanis, A. 1998. *Ūdeņu ķīmija.* Rīga, Latvijas Universitāte.

Latvijas Republikas Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija 1998. *Pazemes ūdeņu aizsardzības stratēģija.* Rīga, Latvijas Republikas Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.

Levins, I., Levins, N. un Gavēna, I. 1998. *Latvijas pazemes ūdeņu resursi.* Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.

Maldavs, Z. 1964. *Pazemes ūdens.* Rīga, Latvijas Valsts izdevniecība.

Moel, P. J. de, Verberk, J. Q. J. C., Dijk, J. C. van 2006. *Drinking Water.* World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

Pastare, S., Gīgle, R., Vīksna, A. 2007. *Dzeramais ūdens.* Rīga, LU Akadēmiskais apgāds.

Pazemes ūdeņi 1991. [Brošūra] Zviedrijas Vides aizsardzības aģentūra.

Penēze Z. 2009. *Latvijas lauku ainavas izmaiņas 20. un 21. gadsimtā: cēloņi, procesi un tendences: Promocijas darbs*. Rīga, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte.

Valtere, S. 1988. *Ūdens mikrobioloģija*. Rīga, RPI, 42-47.

Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija 2000. *Pazemes ūdeņu aizsardzība*. Rīga, apgāds „Jumava”, 16. – 18.

Zuane, J. P. E. de 1990. *Drinking water quality. Standards and control*. New York, Van Nostrand Reinhold.

Kartogrāfiskie materiāli

Kindzule, I. 2012. *Dricānu pagasta shēma, 1. – Dricānu ciema dziļurbums, 2. – Dricānu vidusskolas dziļurbums. M: 1 : 200 000*. ArcĢis.

Nepublicētā literatūra

Dricānu pagasta pārvalde 2010. Atļauja B kategorijas piesārņojošai darbībai. B kategorijas atļauja NR. RE10IB0041. Dricānu pagasta pārvalde.

Dricānu pagasta pārvalde 2005. Rēzeknes rajona Dricānu pagasta teritorijas plānojums 2003. – 2015.

Dricānu pagasta pārvalde 2001. Dricānu pagasta attīstības programma 2001. – 2013.

Normatīvie akti

Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība. Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumi Nr. 235. Pieņemti 29.04.2009.

Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 222 – 99 „Ūdens apgādes ārējie tīkli un būves”. Latvijas Republikas Ministru Kabineta noteikumi Nr. 38. Pieņemti 01.02.2000.

Interneta resursi

Anonymous 2011. *pH*. Sk. 03.05.2012. Pieejams <http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/P/pH.html>

Benders, J. 2011. *Ūdens saimniecības audita pārskats*. Sk. 02.05.2012. Pieejams http://www.google.lv/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=54&ved=0CDIQFjADO DI&url=http%3A%2F%2Fwww.lzj.lv%2Ftools%2Fdownload.php%3Ffile%3Dimages%2Ffiles%2F%2Fudens_aud.doc&ei=RpihT4HCYSL4gSO2eWvCQ&usg=AFQjCNEXAUGZgVszTOCxLDKdk3TtDPQOsQ&sig2=9vOgx2zw9yXY-5PFV3Oxvw

British Geological Survey [S. a.]. *Ground water flow and quality*. Sk. 24.04.2012. Pieejams http://www.groundwateruk.org/downloads/groundwater_flow_and_quality.pdf

Chilton, J. 1996. *Groundwater*. Sk. 03.05.2012. Pieejams http://www.who.int/water_sanitation_health/resourcesquality/wqachapter9.pdf

- Eiropas Parlaments 2009. *Ūdens zelta vērtība*. Sk. 04.04.2011. Pieejams <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+IM-PRESS+20070329STO04903+0+DOC+XML+V0//LV>
- Eiropas Sociālais fonds 2010. *Pazemes ūdeņi – kādēļ tie jāpēta?* Sk. 16.04.2011. Pieejams <http://www.puma.lu.lv/zinas/t/2805/>
- Keyser, S. L. 1997. *Colors and smells*. Sk. 02.05.2012. Pieejams <http://extoxnet.orst.edu/faqs/safedrink/colors.htm>
- Kļaviņš, M. 1998. *Ūdeņu ķīmija un ūdens vides piesārņojums*. Sk. 14.04.2012. Pieejams https://www.mykoob.lv/?index/liis_macibu_materiali_documents/category/33/material/354/documentsshow/1
- LVĢMC [Bez dat.]. *Kā pareizi noņemt ūdens paraugu*. Sk. 27.06.2011. Pieejams <http://www.meteo.lv/public/30506.html>
- LVĢMC [Bez dat.]. *Latvijas klimatiskie raksturojumi*. Sk. 15.04.2011. Pieejams <http://www.meteo.lv/public/30116.html>
- LVĢMC [Bez dat.]. *Meteoroloģisko un hidroloģisko novērojumu dati*. Sk. 15.04.2011. Pieejams http://www.meteo.lv/public/hidrometeo_dati.html
- LVĢMC 2005. *Upju baseinu apgabalū raksturojums. Antropogēno slodžu uz pazemes un virszemes ūdeņiem vērtējums. Ekonomiskā analīze*. Sk. 19.04.2012. Pieejams http://www.meteo.lv/zinojumi/wfd2005_lv/
- LVĢMC 2009. *Aizsargjoslu aprēķins Dricānu pagasta padomes ūdensapgādes artēziskajiem urbumiem (NR. DB „Urbumi” ir 7365, 7366 un 7367)*. (4. pielikums)
- Mahananda, M.R., Mohanty, B.P. and Behera, N.R. 2010. *Physico – chemical analysis of surface and ground water of Bargarh distric, Orissa, India*. Sk. 02.05.2012. Pieejams http://www.arpapress.com/Volumes/Vol2Issue3/IJRRAS_2_3_10.pdf
- Nollendorfs, V., Osvalde, A., Paegle, G. 2004. *Ūdens- mūsu zemes lielākā bagātība*. Sk. 17.04.2011. Pieejams <http://www.videsvestis.lv/content.asp?ID=67&what=16>
- Rēzeknes novada informatīvais portāls 2009. *Dricānu pagasts*. Sk. 04.05.2012. Pieejams <http://www.rezeknesnovads.lv/rrp/lv/content/2/3/191>
- Senior, Lisa A., Goode, Daniel J. 1999. *Ground-water system, estimation of aquifer hydraulic properties, and effects of pumping on ground-water flow in Triassic sedimentary rocks in and near Lansdale, Pennsylvania*. Sk. 24.04.2012. Pieejams http://pa.water.usgs.gov/reports/wrir_99-4228.pdf
- Valmieras ūdens 2012. *Dzeramā ūdens kvalitāte*. Sk. 03.05.2012. Pieejams <http://www.valmierasudens.lv/index.php/dzerama-udens-kvalitate>
- Veselības inspekcija 2012. *Mangāns dzeramajā ūdenī*. Sk. 03.05. 2012. Pieejams <http://www.vi.gov.lv/lv/vides-veseliba/dzeramais-udens/mangans-dzeramaja-udeni>
- Veselības inspekcija 2012. *Pārskats par dzeramā ūdens uzraudzību 2011. gadā*. Sk. 24.04.2012. Pieejams http://www.vi.gov.lv/uploads/files/parskats_2011_2.pdf

Vides risinājumi [Bez dat.]. *Normatīvie akti*. Sk. 03.05.2012. Pieejams http://www.videsrisinajumi.lv/index.php?option=com_content&view=article&id=76&Itemid=142&lang=lv

What-when-how [S. a.]. *Groundwater Formation*. Sk. 22.06.2011. Pieejams <http://what-when-how.com/water-science/groundwater-formation-water-science/>

PIELIKUMI

PIELIKUMU SARAKSTS

1. pielikums. Anketa.....	67
2. pielikums. Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas ūdens paraugu fizikāli – ķīmisko analīžu rezultāti.....	69
3. pielikums. Latgales reģionālās laboratorijas Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramā ūdens testēšanas pārskatu rezultāti no 2008. – 2011. gadam.....	70
4. pielikums. Aizsargjoslu aprēķins.....	71
5. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. Rk. 1/1925.1 – 2008.....	73
6. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. R. 1/3615.1 – 2008.....	74
7. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. Rk. 1/1926.1 – 2008.....	75
8. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. R. 1/3617.1 – 2008.....	76
9. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. R. 1/1672.1 – 2009.....	77
10. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. R. 1/1671.1 – 2009.....	79
11. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. D1/1338.1 – 2010.....	81
12. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. D1/1336.1 – 2010.....	82
13. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. D1/2929.1 – 2011.....	83
14. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. D1/2931.1 – 2011.....	84

1. pielikums. Anketa

Anketa

Labdien! Mani sauc Iona Kindzule, es esmu Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Vides zinātnes nodaļas 2. kursa studente. Vēlos lūgt Jūsu palīdzību bakalaura darba „*Dzēramā ūdens kvalitāte Dricānu ciema centralizētajā ūdensapgādes sistēmā*” tapšanā. Lūdzu, aizpildiet anketu, apvelkot vai uzrakstot atbilstošo atbildi. Anketas rezultāti tiks izmantoti bakalaura darbā.

1. Vai Jūs apmierina dzēramā ūdens kvalitāte Dricānu ciema centralizētajā ūdensapgādes sistēmā?

- Jā
- Nē
- Drīzāk, jā
- Drīzāk, nē

2. Vai Jūs esat informēts/ta par centralizētajā ūdensapgādes sistēmā pieejamā ūdens izcelsmi?

- Jā
- Nē

3. Vai kādreiz esat pārbaudījis/usi ūdeni laboratorijā?

- Jā
- Nē

(Ja uz šo jautājumu atbildējāt – *Nē*. Tad turpiniet ar **5.jautājumu**)

4. Ja esat pārbaudījis/usi ūdeni laboratorijā. Vai ūdens atbilst visām kvalitātes prasībām?

- Jā
- Nē

5. Vai ir radušās problēmas, lietojot ūdeni?

- Veselības problēmas

Kādas _____

- Sadzīves tehnikas aizkaļķošanās
- Citas _____
- Nē

6. Vai novārāt ūdeni pirms lietojat dzeršanai?

- Jā
- Nē
- Dažreiz

7. Kas, Jūsaprāt, varētu radīt piesārņojuma draudus dzeramā ūdens kvalitātei Dricānu ciemā?

Paldies!

2. pielikums. Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas ūdens paraugu fizikāli – ķīmisko analīžu rezultāti

1. tabula

Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas ūdens paraugu fizikāli – ķīmisko analīžu rezultāti (izstrādājusi autore)

Rādītāji	Dricānu ciems 17.10.2011.	Dricānu vsk. 17.10.2011.	Dricānu ciems 23.01.2012.	Dricānu vsk. 23.01.2012.	Dricānu ciems 17.04.2012.	Dricānu vsk. 17.04.2012.	Robežkoncentrācija
Amonija joni, N/NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,62	0,18	0,45	0,16	0,17	0,15	0,2
Dzelzs, Fe (mg/l)	0,17	0,11	0,05	0,07	0,03	0,10	0,2
Elektrovadītspēja (μS/cm ⁻¹)	665	741	760	753	717	738	2500
Fosfātu joni, PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0,023	0,026	0,020	0,016	0,035	0,029	0,4
Hlorīdu joni, Cl ⁻ (mg/l)	26,64	25,97	29,97	29,97	20,65	19,98	250
Krāsa (Pt/Co skala)	17	12	5	5	8	35	-
Nitrātu joni, N/NO ₃ ⁻ (mg/l)	0	0,5	0,1	0,5	0,3	0,1	50
Nitrītu joni, N/NO ₂ ⁻ (mg/l)	0,003	0,004	0,004	0,004	0,003	0,005	0,5
ph	7,41	7,39	7,22	7,35	-	-	6,5 – 9,5
Sulfātu joni, SO ₄ ²⁻ (mg/l)	1	5	2	8	2	9	250
Kopējā ūdens cietība (mgekv/l)	7,54	7,84	7,77	8,07	7,52	7,63	7

3. pielikums. Latgales reģionālās laboratorijas Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramā ūdens testēšanas pārskatu rezultāti no 2008. – 2011. gadam

2.tabula

Latgales reģionālās laboratorijas Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramā ūdens testēšanas pārskatu rezultāti no 2008. – 2011. gadam (izstrādājusi autore, izmantojot Latgales reģionālās laboratorijas Dricānu ciema un Dricānu vidusskolas dzeramā ūdens testēšanas pārskatus, 2008. – 2011.) (5. – 14. pielikums)

Rādītājs	Dricānu c. 16.10.2008	Dricānu vsk. 16.10.2008.	Dricānu c. 24.04.2009.	Dricānu vsk. 24.04.2009.	Dricānu c. 18.03.2010.	Dricānu vsk. 18.03.2010.	Dricānu c. 08.06.2011.	Dricānu vsk. 08.06.2011.	Robežkoncentrācija
Amonija joni, N/NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,2	0,5	0,042	0,03	0,14	0,06	0,091	0,06	0,2
Duļķainība (NTU)	1,3	12	0,64	0,55	1,33	0,5	0,55	0,64	3,0
Dzelzs, Fe (mg/l)	0,0063	3,2	0,11	0,07	0,14	0,054	0,01	0,01	0,2
E. coli (0 KVV/100 ml)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elektrovadītspēja (μS/cm ⁻¹)	620	640	640	640	630	640	660	640	2500
Ūdens garša (balles)	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Koliformu baktērijas (0 KVV/100 ml)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Krāsa (mg/l Pt)	5	5	5	5	10	10	10	15	
Mangāns, Mg (mg/l)	0,013	0,017	-	-	-	-	-	-	0,05
pH	7,31	7,34	7,22	7,7	7,3	7,4	7,2	7	6,5 – 9,5
Ūdens smarža (balles)	0	2	0	0	0	0	0	0	0

4. pielikums. Aizsargjoslu aprēķins



LATVIJAS
VIDES, ĢEOLOĢIJAS UN
METEOROLOĢIJAS AĢENTŪRA

2009.gada 14. maijā
Nr.4-7/ 959
Uz 28.04.2009. Nr.3-13/47

Dricānu pagasta padomes
priekšsēdētājam
B. Kindzuļam

Dricānu ciems, Dricānu pag.,
Rēzeknes raj., LV-4615

Aizsargjoslu aprēķins Dricānu pagasta padomes ūdensapgādes artēziskajiem urbumiem (Nr. DB „Urbumi” ir 7365, 7366 un 7367)

Ūdensapgādes urbumi (urbumu numuri datu bāzē „Urbumi” – 7365, 7366 un 7367) ir ierīkoti Daugavas (D_{3dg}) ūdens horizontā (1. tabula).

1. tabula

Ūdensapgādes urbumu katalogs

Urbuma adrese	Urbuma Nr. DB “Urbumi”	Urbšanas gads	Ūdens horizonts	Urbuma dziļums, m
Rēzeknes raj., Dricānu pag., Dricānu ciems	7365	1968	D _{3dg}	60
Rēzeknes raj., Dricānu pag., Dricānu ciems, Dricānu vidusskola	7366	1987	D _{3dg}	75
Rēzeknes raj., Dricānu pag., Pīlcenes ciems	7367	1972	D _{3dg}	75

Daugavas ūdens horizonta virsma šajā rajonā atrodas 45,0-56,0 m dziļumā no zemes virsmas. Horizontu veido karbonātiski ieži – plaisaini dolomīti ar dolomītmerģeļa starpkārtām. Ūdensapgādei izmantojamais intervāls atrodas 47,0-75,0 m dziļumā. Eksploatācijas urbumu debīti ir 1,5-3,0 l/s, īpatnējie debīti – 0,4-4,0 l/s/m (pēc urbumu pasu datiem).

Pazemes ūdeņus no neaizsargātajiem gruntsūdeņiem atdala kvartāra ūdens mazcaurlaidīgie nogulumu – 29,0-36,5 m biezi morēnas smilšmāli.

Pēc Valsts Ģeoloģijas fonda un urbuma pasu datiem Daugavas ūdens horizontu statistiskais līmenis ir 22,0-24,5 m no zemes virsmas, kvartāra nogulumu ūdeņu statistiskais līmenis ir 3-5 m no zemes virsmas. Horizontu līmeņu starpība ir 19,0-19,5 m.

01.06.2009
3-13/171

LATVIJAS
VIDES, ĢEOLOĢIJAS UN
METEOROLOĢIJAS AĢENTŪRA
Maskavas iela 165, Rīga, LV 1019

Tālr: +371 67032600
Fakss: +371 67145154
E-pasts: lvgma@lvgma.gov.lv

Reģ. N° 90001867482
Banka: Valsts Kase
Kods: TREL LV22
Konts: LV12 TREL 2210 5002 6000 0



4. pielikuma turpinājums

2

Stingra režīma aizsargjoslas lielums noteikts, ņemot vērā ūdens horizonta aizsargātības pakāpi. Bakterioloģiskās un ķīmiskās aizsargjoslas aprēķinam ir izmantotas Institūta "VODGEO" izstrādātās metodes.

$$X = \sqrt{\frac{T \times Q}{\pi \times n \times m}}; T = T_B(T_K) - t \text{ un } t = \frac{\mu \times (M_0)^2}{\kappa_0 \times \Delta H}, \text{ kur}$$

X – aizsargjoslas rādiuss, m;

Q – urbuma debits, m³/d;

T – aprēķina laiks, d, ($T_B = 200$ d – bakterioloģiskajai aizsargjoslai, $T_K = 9125$ d – ķīmiskajai aizsargjoslai);

$\pi = 3,14$;

m – produktīvā slāņa biezums, m;

n – ūdeni saturošo iežu porainība;

t – vertikālās filtrācijas laiks, d;

μ – ūdens atdeve;

M_0 – izolējošā slāņa biezums, m;

κ_0 – izolējošā slāņa filtrācijas koeficients, m/d;

ΔH – ūdens horizontu statisko līmeņu starpība, m.

Produktīvā slāņa biezums aprēķinam pieņemts 15,0-20,0 m. Ūdeni saturošo iežu porainība – 0,1.

Aprēķinātie aizsargjoslu lielumi

Urbuma Nr. DB "Urbumi"	7365	7366	7367
Ūdens horizonts	D ₃ dg	D ₃ dg	D ₃ dg
Izmantojamais intervāls, m	47,0-60,0	56,8-75,0	62,0-75,0
Ūdeni māzcaurlaidīgo slāņu biezums, m	29,0	36,5	35,0
Ūdens patēriņš, m ³ /d	45	5	1
Vertikālās filtrācijas laiks, d	141	224	202
Stingra režīma aizsargjoslas rādiuss, m	10	10	10
Bakterioloģiskās aizsargjoslas rādiuss, m	24	nav nepieciešama	nav nepieciešama
Ķīmiskās aizsargjoslas rādiuss, m	293	84	44

Aprobežojumus aizsargjoslās ap ūdens ņemšanas vietām paredz Aizsargjoslu likums un 2004. g. 20. 01. MK Noteikumi Nr. 43 "Aizsargjoslu ap ūdens ņemšanas vietām noteikšanas metodika".

Direktors

Klientu apkalpošanas nodaļa
tāl. 67032038

J. Demidko
tāl. 67770029

Inīta Stikute
LVGMA
direktora vietniece



A. Leitass

5. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. Rk. 1/1925.1 – 2008

Lapa 1 no 1

PĀRTIKAS UN VETERINĀRAIS DIENESTS
NACIONĀLAIS DIAGNOSTIKAS CENTRS

LATGALES REĢIONĀLĀ LABORATORIJA

Zemnieku iela 16a, Rēzekne, LV-4600, telefons 4622884, fakss 4622276, e-mail: rezekne.kimija@ndc.gov.lv



Testēšanas pārskats Nr. Rk.1/1925.1 - 2008

PASŪTĪTĀJS:

Organizācija **Dricānu pagasta padome**

Adrese: **Dricāni, Dricānu pagasts, Rēzeknes rajons**

Reģ.Nr.: **LV90000048538**

Testējamā parauga identifikācija:

Dzeramais ūdens

Parauga apraksts: **2 l plastmasas pudelē**

Īpašnieks: **Dricānu pagasta padome, reģ. Nr.90000048538, Dricāni, Dricānu pagasts, Rēzeknes rajons, tālr. 64659284**

Informācija par paraugu ņemšanu (saskaņā ar pavadrakstu):

ņemšanas plāns un procedūra.... Pēc 02.03.2006 līguma Nr.7

parauga ņemšanas metode..... LVS ISO 5667-5:2006

parauga ņemšanas vieta, laiks... Dzīļurbums, Dricānu c. ūdensvads, Dricānu c., Rēzeknes rajons, 16.10.08. plkst. 10.40

parauga noņēmējs..... VA SVA Rēzeknes filiāle, Zemnieku iela 16a, Rēzekne, hig. ārsta palīdze, L. Ignatjeva, 4622127

Paraugs pieņemts: **16.10.2008 11:40**

Testēšana uzsākta: **16.10.2008**

Testēšana pabeigta: **16.10.2008**

Testēšanas rezultāti, metodes un nepieciešamā papildinformācija

Nosakāmais rādītājs	Metode	Izmeklēšanas rezultāti
pH	LVS ISO 10523:2002	7,31 (noteikts laboratorijā pie 24,9°C pēc 1 stundas no parauga ņemšanas laika)
Krāsa	LVS EN ISO 7887:1994	5 mg/l Pt
Dzelzs	GOST 4011 - 72 p.2	0,063 mg/l
Mangāns (Mn)	APHA SM 3111B	0,013 mg/l
Elektrovadītspēja	LVS EN 27888 :1993	620 μs/cm (pie 20°C)
Garša	*GOST 3351-74 p.3.	0 balles
Smarža	*GOST 3351-74 p.2.	0 balles pie 20°C; 0 balles pie 60°C
Dulķainība	GOST 3351-74 p.5.	0,60 mg/dm ³ (1,3 NTU)
Permanganāta indekss	LVS EN ISO 8467:2000	2,3 mg/l
Amonijs	LVS ISO 7150/1:1984	0,20 mg/l

Speciālās piezīmes: **Paraugs iesūtīts termosomā +4,1°C.**

Testēšanas pārskata sastādīšanas datums: **20.10.2008**

Ķīmijas daļas vadītāja:  Galina Sviridenkova

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.

Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

6. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. R. 1/3615.1 – 2008

Lapa 1 no 1

Latvijas Republika
PĀRTIKAS UN VETERINĀRAIS DIENESTS
NACIONĀLAIS DIAGNOSTIKAS CENTRS

LATGALES REĢIONĀLĀ LABORATORIJA

Liepu iela 33 b, Rēzekne, LV-4600, telefons 4622162, 4625592, fakss 4607227, e-mail: rezekne@ndc.gov.lv



Testēšanas pārskats Nr. R.1/3615.1 - 2008

PASŪTĪTĀJS:

Reg.Nr.: LV90000485386

Organizācija Dricānu pagasta padome
Adrese: Dricāni, Rēzeknes raj., t.:64659284

Testējamā parauga identifikācija:

Dzeramais ūdens

Parauga apraksts: 0.5 l "Whirl-pak" maisiņā.

Īpašnieks: Dricānu pagasta padome, LV90000485386, Dricāni, Dricānu pag. Rēzeknes raj.,
t.:64659284

Informācija par paraugu ņemšanu (saskaņā ar pavadrakstu):

ņemšanas plāns un procedūra.... pēc 02.03.2006. līguma Nr. 7

parauga ņemšanas metode..... LVS EN ISO 5667-5:2006

parauga ņemšanas vieta, laiks... Dricānu c.ūdensvads, dzījurbums, Dricānu c., Rēzeknes raj., 16.10.2008 plkst. 10.40

parauga noņēmējs..... VA SVA Rēzeknes filiāle, higiēnas ārsta palīdzība, Zemnieku iela 16a, Rēzekne, Lilija Ignatjeva,
4622127

Paraugs pieņemts: 16.10.2008 11:20

Testēšana uzsākta: 16.10.2008

Testēšana pabeigta: 18.10.2008

Testēšanas rezultāti, metodes un nepieciešamā papildinformācija

Nosakāmais rādītājs	Metode	Izmeklēšanas rezultāti
Koliformas	LVS EN ISO 9308-1:2006	0 KVV/ 100 ml

Speciālās piezīmes: Paraugs laboratorijā iesūtīts termosomā t +4,1°C.

Testēšanas pārskata sastādīšanas datums: 20.10.2008

Daļas vadītāja:  Janīna Zute



Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.

Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

7. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. Rk. 1/1926.1 – 2008

Lapa 1 no 1

PĀRTIKAS UN VETERINĀRAIS DIENESTS
NACIONĀLAIS DIAGNOSTIKAS CENTRS

LATGALES REĢIONĀLĀ LABORATORIJA

Zemnieku iela 16a, Rēzekne, LV-4600, telefons 4622884, fakss 4622276, e-mail: rezekne.kimija@ndc.gov.lv



Testēšanas pārskats Nr. Rk.1/1926.1 - 2008

PASŪTĪTĀJS:

Reģ.Nr.: LV90000048538

Organizācija Dricānu pagasta padome

Adrese: Dricāni, Dricānu pagasts, Rēzeknes rajons

Testējamā parauga identifikācija:

Dzeramais ūdens

Parauga apraksts: 2 l plastmasas pudelē

Īpašnieks: Dricānu pagasta padome, reģ. Nr.90000048538, Dricāni, Dricānu pagasts, Rēzeknes rajons, tālr. 64659284

Informācija par paraugu ņemšanu (saskaņā ar pavadrakstu):

ņemšanas plāns un procedūra.... Pēc 02.03.2006 līguma Nr.7

parauga ņemšanas metode..... LVS ISO 5667-5:2006

parauga ņemšanas vieta, laiks... Dzījurbums, Dricānu vidusskolas ūdensvads, Dricānu c., Rēzeknes rajons, 16.10.08. plkst. 10.55

parauga noņēmējs..... VA SVA Rēzeknes filiāle, Zemnieku iela 16a, Rēzekne, hig. ārsta palīdze, L. Ignatjeva, 4622127

Paraugs pieņemts: 16.10.2008 11:40

Testēšana uzsākta: 16.10.2008

Testēšana pabeigta: 16.10.2008

Testēšanas rezultāti, metodes un nepieciešamā papildinformācija

Nosakāmais rādītājs	Metode	Izmeklēšanas rezultāti
pH	LVS ISO 10523:2002	7,34 (noteikts laboratorijā pie 24,9°C pēc 1 stundas no parauga ņemšanas laika)
Krāsa	LVS EN ISO 7887:1994	5 mg/l Pt
Dzelzs	GOST 4011 - 72 p.2	3,2 mg/l
Mangāns (Mn)	APHA SM 3111B	0,017 mg/l
Elektrovadītspēja	LVS EN 27888 :1993	640 μs/cm (pie 20°C)
Garša	*GOST 3351-74 p.3.	2 balles
Smarža	*GOST 3351-74 p.2.	2 balles pie 20°C; 1 balle pie 60°C
Dujķainība	GOST 3351-74 p.5.	7,1 mg/dm ³ (12 NTU)
Permanganāta indekss	LVS EN ISO 8467:2000	3,3 mg/l
Amonijs	LVS ISO 7150/1:1984	0,50 mg/l

Speciālās piezīmes: Paraugs iesūtīts termosomā +4,1°C.

Testēšanas pārskata sastādīšanas datums: 20.10.2008

Kīmijas daļas vadītāja:  Galina Sviridenkova

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.

Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

8. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. R. 1/3617.1 – 2008

Lapa 1 no 1

Latvijas Republika
PĀRTIKAS UN VETERINĀRAIS DIENESTS
NACIONĀLAIS DIAGNOSTIKAS CENTRS

LATGALES REĢIONĀLĀ LABORATORIJA

Liepu iela 33 b, Rēzekne, LV-4600, telefons 4622162, 4625592, fakss 4607227, e-mail: rezekne@ndc.gov.lv



Testēšanas pārskats Nr. R.1/3617.1 - 2008

PASŪTĪTĀJS:

Organizācija **Dricānu pagasta padome**

Adrese: **Dricāni, Rēzeknes raj., t.:64659284**

Reģ.Nr.: **LV90000485386**

Testējamā parauga identifikācija:

Dzeramais ūdens

Parauga apraksts: **0.5 l "Whirl-pak" maisiņā.**

Īpašnieks: **Dricānu pagasta padome, LV90000485386, Dricāni, Dricānu pag. Rēzeknes raj., t.:64659284**

Informācija par paraugu ņemšanu (saskaņā ar pavadrakstu):

ņemšanas plāns un procedūra.... pēc 02.03.2006. līguma Nr. 7

parauga ņemšanas metode..... LVS EN ISO 5667-5:2006

parauga ņemšanas vieta, laiks... Dricānu vidusskolas ūv, dziļurbums, Dricānu c., Rēzeknes raj., 16.10.2008 plkst. 10.55

parauga noņēmējs..... VA SVA Rēzeknes filiāle, higiēnas ārsta palīdzē, Zemnieku iela 16a, Rēzekne, Lilija Ignatjeva, 4622127

Paraugs pieņemts: **16.10.2008 11:20**

Testēšana uzsākta: **16.10.2008**

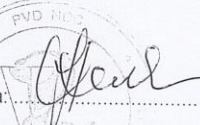
Testēšana pabeigta: **18.10.2008**

Testēšanas rezultāti, metodes un nepieciešamā papildinformācija

Nosakāmais rādītājs	Metode	Izmeklēšanas rezultāti
Koliformas	LVS EN ISO 9308-1:2006	0 KVV/ 100 ml

Speciālās piezīmes: **Paraugs laboratorijā iesūtīts termosomā t +4,1°C.**

Testēšanas pārskata sastādīšanas datums: **20.10.2008**

Daļas vadītāja:  Janīna Zute



Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.
Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.
* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

9. pielikums Testēšanas pārskats Nr. R. 1/1672.1 – 2009

Lapa 1 no 2

Latvijas Republika
PĀRTIKAS UN VETERINĀRAIS DIENESTS
NACIONĀLAIS DIAGNOSTIKAS CENTRS

LATGALES REĢIONĀLĀ LABORATORIJA

Liepu iela 33 b, Rēzekne, LV-4600, telefons 4622162, 4625592, fakss 4607227, e-mail: rezekne@ndc.gov.lv



Testēšanas pārskats Nr. R.1/1672.1 - 2009

PASŪTĪTĀJS:

Reģ.Nr.: LV90000048538

Organizācija **Dricānu pagasta padome**

Adrese: **Dricānu c., Dricānu pag., Rēzeknes raj., t.64644069, 29468356**

Testējamā parauga identifikācija:

Dzeramais ūdens

Parauga apraksts: **Paraugs Nr.4 - 0.5 l sterilā "Whirl-pak" maisiņā , 2 l plastmasas pudelē.**

Īpašnieks: **Dricānu pagasta padome, reģ.Nr.90000048538, Dricānu c., Dricānu pag., Rēzeknes raj., t.64644069, 29468356**

Informācija par paraugu ņemšanu (saskaņā ar pavadrakstu):

ņemšanas plāns un procedūra.... 02.03.2006.g. līgums Nr.7

parauga ņemšanas metode..... LVS EN ISO 5667-5:2006

parauga ņemšanas vieta, laiks... Dricānu PII "Sarkangalvīte", Dricānu c., Rēzeknes raj., uztura bloks, virtuvē no krāna trauku mazgāšanai ar aukstā ūd.padevi 21.04.2009. plkst.10.00

parauga noņēmējs..... V/A SVA Latgales reģionālā filiāle, higiēnas ārsta palīdzība, t.64622127, Zemnieku iela 16a, Rēzekne, Lilija Ignatjeva

Paraugs pieņemts: 21.04.2009 11:15

Testēšana uzsākta: 21.04.2009

Testēšana pabeigta: 23.04.2009

Testēšanas rezultāti, metodes un nepieciešamā papildinformācija

Nosakāmais rādītājs	Metode	Izmeklēšanas rezultāti
pH	LVS ISO 10523:2002	7,22 (noteikts laboratorijā pie 24,9°C pēc 2 stundām no parauga ņemšanas laika)
Dzelzs	GOST 4011 - 72 p.2	0,11 mg/l
Elektrovadītspēja	LVS EN 27888 :1993	640 μs/cm (pie 20 °C)
Garša	*GOST 3351-74 p.3.	0 balles
Smarža	*GOST 3351-74 p.2.	0 balles pie 20°C; 0 balles pie 60°C
Dulķainība	GOST 3351-74 p.5.	0,37 mg/dm ³ (0,64 NTU)
Krāsainība	LVS EN ISO 7887:1994	5 mg/l Pt

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.

Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

9. pielikuma turpinājums

Lapa 2 no 2

Testēšanas pārskats Nr. R.1/1672.1 - 2009

Amonijs	LVS ISO 7150/1:1984	0,042 mg/l
E. coli	LVS EN ISO 9308-1:2006	0 KVV / 100 ml
Koliformas	LVS EN ISO 9308-1:2006	0 KVV / 100 ml

Speciālās piezīmes: Paraugs laboratorijā iesūtīts termosomā pie $t +4^{\circ}\text{C}$.

Testēšanas pārskata sastādīšanas datums: **23.04.2009**

Daļas vadītāja:  Janīna Zute



Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.
Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.
* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

10. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. R. 1/1671.1 – 2009

Lapa 1 no 2

Latvijas Republika
PĀRTIKAS UN VETERINĀRAIS DIENESTS
NACIONĀLAIS DIAGNOSTIKAS CENTRS

LATGALES REĢIONĀLĀ LABORATORIJA

Liepu iela 33 b, Rēzekne, LV-4600, telefons 4622162, 4625592, fakss 4607227, e-mail: rezekne@ndc.gov.lv



Testēšanas pārskats Nr. R.1/1671.1 - 2009

PASŪTĪTĀJS:

Reģ.Nr.: LV90000048538

Organizācija **Dricānu pagasta padome**

Adrese: **Dricānu c., Dricānu pag., Rēzeknes raj., t.64644069, 29468356**

Testējamā parauga identifikācija:

Dzeramais ūdens

Parauga apraksts: **Paraug Nr.3 - 0.5 l sterilā "Whirl-pak" maisiņā, 2 l plastmasas pudelē.**

Īpašnieks: **Dricānu pagasta padome, reģ.Nr.90000048538, Dricānu c., Dricānu pag., Rēzeknes raj., t.64644069, 29468356**

Informācija par paraugu ņemšanu (saskaņā ar pavadrakstu):

ņemšanas plāns un procedūra.... 02.03.2006.g. līgums Nr.7

parauga ņemšanas metode..... LVS EN ISO 5667-5:2006

parauga ņemšanas vieta, laiks... Dricānu vidusskola, Dricānu c., Rēzeknes raj., uztura bloks, virtuvē, trauku mazgātavā no krāna ar aukstā ūd.padevi 21.04.2009. plkst.10.10

parauga noņēmējs..... V/A SVA Latgales reģionālā filiāle, higiēnas ārsta palīdzība, t.64622127, Zemnieku iela 16a, Rēzekne, Lilija Ignatjeva

Paraugšs pieņemts: **21.04.2009 11:15**

Testēšana uzsākta: **21.04.2009**

Testēšana pabeigta: **23.04.2009**

Testēšanas rezultāti, metodes un nepieciešamā papildinformācija

Nosakāmais rādītājs	Metode	Izmeklēšanas rezultāti
pH	LVS ISO 10523:2002	7,20 (noteikts laboratorijā pie 24,9°C pēc 2 stundām no parauga ņemšanas laika)
Dzelzs	GOST 4011 - 72 p.2	0,070 mg/l
Elektrovadītspēja	LVS EN 27888 :1993	640 μs/cm (pie 20 °C)
Garša	*GOST 3351-74 p.3.	0 balles
Smarža	*GOST 3351-74 p.2.	0 balles pie 20°C; 0 balles pie 60°C
Duļķainība	GOST 3351-74 p.5.	0,32 mg/dm ³ (0,55 NTU)
Krāsainība	LVS EN ISO 7887:1994	< 5 mg/l Pt

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.

Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

10. pielikuma turpinājums

Lapa 2 no 2

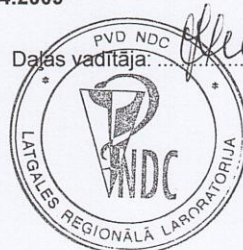
Testēšanas pārskats Nr. R.1/1671.1 - 2009

Amonijs	LVS ISO 7150/1:1984	< 0,03 mg/l
E. coli	LVS EN ISO 9308-1:2006	0 KVV / 100 ml
Koliformas	LVS EN ISO 9308-1:2006	0 KVV / 100 ml

Speciālās piezīmes: Paraugs laboratorijā iesūtīts termosomā pie $t +4^{\circ}\text{C}$.

Testēšanas pārskata sastādīšanas datums: 23.04.2009

Darās vadītāja



Janīna Zute

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.
Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.
* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

11. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. D1/1338.1 – 2010



Lapa 1 no 1

**Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības
un vides zinātniskais institūts "BIOR"**

Diagnostikas centrs

Leļupes iela 3, Rīga, LV – 1076, tālr. +371 67620526, +371 67808972,
fakss +371 67620434, e-pasts: bior@bior.gov.lv

Latgales reģionālā laboratorija

Varšavas iela 24, Daugavpils, LV-5403, tālr. +371 65420241, +371 65420236,
fakss +371 65436246, e-pasts: daugavpils@bior.gov.lv



Testēšanas pārskats Nr. D1/1338.1 - 2010

PASŪTĪTĀJS:

Organizācija **Dricānu pagasta pārvalde**

Adrese: **Dricānu c., Rēzeknes novads, t. 646440269**

Reģ.Nr.: **90000048538**

Testējamā parauga identifikācija:

Dzeramais ūdens

Parauga apraksts: **0,5 l "Whirl-pak" maisiņā; 2,0 l platmasas pudelē.**

Īpašnieks: **Dricānu pagasta pārvalde, Dricānu c., Rēzeknes novads, t. 646440269**

Informācija par paraugu ņemšanu (saskaņā ar pavadrakstu):

ņemšanas plāns un procedūra..... Kārtējā monitoringa programma

parauga ņemšanas metode..... LVS ISO 5667-5-2007-ķīm., LVS EN ISO 19458-2006 p.4.4.1.-m/b

parauga ņemšanas vieta, laiks... Dricānu c., PII pārtikas bloka krāns, 18.03.2010 pl. 12.00

parauga ņēmējs..... Veselības inspekcija, higiēnas ārsts, Zemnieku 16a, Rēzekne, Vladimirs Miņins


papildinformācija..... Paraugs pieņemts LRL Rēzeknē 18.03.2010 pl.15.00, reģ. Nr. 1/509

Paraugs pieņemts: **18.03.2010 17:15** Testēšana uzsākta: **18.03.2010** Testēšana pabeigta: **20.03.2010**

Testēšanas rezultāti, metodes un nepieciešamā papildinformācija

Nosakāmais rādītājs	Metode	Izmeklēšanas rezultāti
Krāsa	LVS EN ISO 7887:1994	10 mgPt/l
Dzelzs	LVS ISO 6332:2000	0,14 mg/l
Elektrovadītspēja	LVS EN 27888 :1993	630 mikroS/cm (20 grādi C)
Dujķainība	GOST 3351-74 p.5	1,33 NTU
Smarža	*GOST 3351-74 p.2	vāja
Garša	*GOST 3351-74 p.3	vāja
Amonija joni	LVS ISO 7150-1:1984	0,14 mg/l
Ūdeņražu jonu koncentrācija	LVS ISO 10523:2009	7,3 (izmeklēts pie 17,8 grādiem C, plkst. 19.00)
Koliformu baktērijas	LVS EN ISO 9308 -1:2007	0 KVV/100 ml
E. coli	LVS EN ISO 9308 -1:2007	0 KVV/100 ml

Testēšanas pārskata sastādīšanas datums: **20.03.2010**

Laboratorisko izmeklējumu daļas vadītāja:  Janīna Daukšte

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.

Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

12. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. D1/1336.1 – 2010



Lapa 1 no 1

**Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības
un vides zinātniskais institūts "BIOR"**

Diagnostikas centrs

Lejupes iela 3, Rīga, LV – 1076, tālr. +371 67620526, +371 67808972,
fakss +371 67620434, e-pasts: bior@bior.gov.lv

Latgales reģionālā laboratorija

Varšavas iela 24, Daugavpils, LV-5403, tālr. +371 65420241, +371 65420236,
fakss +371 65436246, e-pasts: daugavpils@bior.gov.lv



Testēšanas pārskats Nr. D1/1336.1 - 2010

PASŪTĪTĀJS:

Organizācija Dricānu pagasta pārvalde

Adrese: Dricānu c., Rēzeknes novads, t. 646440269

Reģ.Nr.: 90000048538

Testējamā parauga identifikācija:

Dzeramais ūdens

Parauga apraksts: **0,5 l "Whirl-pak" maisiņā; 2,0 l platmasas pudelē.**

Īpašnieks: **Dricānu pagasta pārvalde, Dricānu c., Rēzeknes novads, t. 646440269**

Informācija par paraugu ņemšanu (saskaņā ar pavadrakstu):

ņemšanas plāns un procedūra.... Kārtējā monitorīnga programma

parauga ņemšanas metode..... LVS ISO 5667-5-2007-ķīm., LVS EN ISO 19458-2006 p.4.4.1.-m/b

parauga ņemšanas vieta, laiks... Dricānu vidusskolas pārtikas bloka krāns, 18.03.2010 pl. 12.15

parauga noņēmējs..... Veselības inspekcija, higiēnas ārsts, Zemnieku 16a, Rēzekne, Vladimirs Miņins

papildinformācija..... Paraugs pieņemts LRL Rēzeknē 18.03.2010 pl.15.00, reģ. Nr. 1/507

Paraugs pieņemts: 18.03.2010 17:15

Testēšana uzsākta: 18.03.2010

Testēšana pabeigta: 20.03.2010

Testēšanas rezultāti, metodes un nepieciešamā papildinformācija

Nosakāmais rādītājs	Metode	Izmeklēšanas rezultāti
Krāsa	LVS EN ISO 7887:1994	10 mgPt/l
Dzelzs	LVS ISO 6332:2000	0,054 mg/l
Elektrovadītspēja	LVS EN 27888 :1993	640 mikroS/cm (20 grādi C)
Duļķainība	GOST 3351-74 p.5	<0,50 NTU
Smarža	*GOST 3351-74 p.2	ļoti vāja
Garša	*GOST 3351-74 p.3	ļoti vāja
Amonija joni	LVS ISO 7150-1:1984	<0,06 mg/l
Ūdeņražu jonu koncentrācija	LVS ISO 10523:2009	7,4 (izmeklēts pie 18,2 grādiem C, plkst. 18.45)
Koliformu baktērijas	LVS EN ISO 9308 -1:2007	0 KVV/100 ml
E. coli	LVS EN ISO 9308 -1:2007	0 KVV/100 ml

Testēšanas pārskata sastādīšanas datums: 22.03.2010

Vecākais eksperts:  Emerita Sitnika

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.

Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

13. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. D1/2929.1 – 2011



Lapa 1 no 1

**Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības
un vides zinātniskais institūts "BIOR"**

Diagnostikas centrs

Leļupes iela 3, Rīga, LV – 1076, tālr. +371 67620526, +371 67808972,
fakss +371 67620434, e-pasts: bior@bior.gov.lv

Latgales reģionālā laboratorija

Varšavas iela 24, Daugavpils, LV-5403, tālr. +371 65420241, +371 65420236,
fakss +371 65436246, e-pasts: daugavpils@bior.gov.lv



Testēšanas pārskats Nr. D1/2929.1 - 2011

PASŪTĪTĀJS:

Reģ.Nr.: 90000048538

Organizācija **Dricānu pagasta pārvalde**

Adrese: **Dricānu c., Rēzeknes novads, t.646440269**

Testējamā parauga identifikācija:

Dzeramais ūdens

Parauga apraksts: **0,5 L "Whirl pak" maisiņā; 2 L plastmasas pudelē.**

Īpašnieks: **Dricānu pagasta pārvalde /reģ.Nr.90000048538/ Dricānu c., Rēzeknes novads,
t.646440269**

Informācija par paraugu ņemšanu (saskaņā ar pavadrakstu):

ņemšanas plāns un procedūra..... Kārtējā monitoringa programma
parauga ņemšanas metode..... LVS EN ISO 19458-2006 p.4.4.1- mikr.; LVS ISO 5667-5-2007-ķīm.
parauga ņemšanas vieta, laiks... Dricānu c., PII pārtikas bloka krāns 08.06.2011 pl.13:30

parauga noņēmējs..... Veselības inspekcijas Latgales kontroles nodaļa, higiēnas ārsts, Zemnieku iela 16a, Rēzekne, t.
27832755, Vladimirs Miņins

papildinformācija..... Paraugs pieņemts LRL (R) 08.06.2011.pl.15:00, reģ.Nr. 1/967. Paraugs iesūtīts termosomā pie t +4,0°C

Paraugs pieņemts: **08.06.2011 16:30** Testēšana uzsākta: **08.06.2011** Testēšana pabeigta: **10.06.2011**

Testēšanas rezultāti, metodes un nepieciešamā papildinformācija

Nosakāmais rādītājs	Metode	Izmeklēšanas rezultāti
Krāsa	LVS EN ISO 7887:1994	10 mgPt/l
Dzelzs	LVS ISO 6332:2000	0,010 mg/l
Elektrovadītspēja	LVS EN 27888 :1993	660 mikroS/cm (20 gradi C)
Duļķainība	GOST 3351-74 p.5	0,55 NTU
Smarža	*GOST 3351-74 p.2	ļoti vāja
Garša	*GOST 3351-74 p.3	ļoti vāja
Amonija joni	LVS ISO 7150-1:1984	0,091 mg/l
Ūdeņražu jonu koncentrācija	LVS ISO 10523:2009	7,2 (izmeklēts pie 26,4 grādiem C)
Koliformu baktērijas	LVS EN ISO 9308 -1:2007	0 KVV / 100 ml
Sulfitreducējošās klostrīdijas	LVS EN 26461-2:2007	0 KVV / 100 ml
E. coli	LVS EN ISO 9308 -1:2007	0 KVV / 100 ml

Testēšanas pārskata sastādīšanas datums: **10.06.2011**



Vecākais eksperts:

Jevgenijs Bass

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.

Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

14. pielikums. Testēšanas pārskats Nr. D1/2931.1 – 2011



Lapa 1 no 1

**Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības
un vides zinātniskais institūts "BIOR"**

Diagnostikas centrs

Lejupes iela 3, Rīga, LV – 1076, tālr. +371 67620526, +371 67808972,
fakss +371 67620434, e-pasts: bior@bior.gov.lv

Latgales reģionālā laboratorija

Varšavas iela 24, Daugavpils, LV-5403, tālr. +371 65420241, +371 65420236,
fakss +371 65436246, e-pasts: daugavpils@bior.gov.lv



Testēšanas pārskats Nr. D1/2931.1 - 2011

PASŪTĪTĀJS:

Organizācija **Dricānu pagasta pārvalde**

Adrese: **Dricānu c., Rēzeknes novads, t.646440269**

Reg.Nr.: **90000048538**

Testējamā parauga identifikācija:

Dzeramais ūdens

Parauga apraksts: **0,5 L "Whirl pak" maisiņā; 2 L plastmasas pudelē.**

Īpašnieks: **Dricānu pagasta pārvalde /reg.Nr.90000048538/ Dricānu c., Rēzeknes novads,
t.646440269**

Informācija par paraugu ņemšanu (saskaņā ar pavadrakstu):

ņemšanas plāns un procedūra.... Kārtējā monitoringa programma
parauga ņemšanas metode..... LVS EN ISO 19458-2006 p.4.4.1- mikr.; LVS ISO 5667-5-2007-ķīm.
parauga ņemšanas vieta, laiks... Dricānu v/sk. pārtikas bloka krāns 08.06.2011 pl.13:15

parauga noņēmējs..... Veselības inspekcijas Latgales kontroles nodaļa, higiēnas ārsts, Zemnieku iela 16a, Rēzekne, t.
27832755, Vladimirs Miņins

papildinformācija..... Paraugs pieņemts LRL (R) 08.06.2011.pl.15:00, reģ.Nr. 1/969. Paraugs iesūtīts termosomā pie t +4,0°C

Paraugs pieņemts: **08.06.2011 16:30** Testēšana uzsākta: **08.06.2011** Testēšana pabeigta: **10.06.2011**

Testēšanas rezultāti, metodes un nepieciešamā papildinformācija

Nosakāmais rādītājs	Metode	Izmeklēšanas rezultāti
Krāsa	LVS EN ISO 7887:1994	15 mgPt/l
Dzelzs	LVS ISO 6332:2000	< 0,010 mg/l
Elektrovadītspēja	LVS EN 27888 :1993	640 mikroS/cm (20 grādi C)
Duļķainība	GOST 3351-74 p.5	0,64 NTU
Smarža	*GOST 3351-74 p.2	ļoti vāja
Garša	*GOST 3351-74 p.3	ļoti vāja
Amonija joni	LVS ISO 7150-1:1984	< 0,060 mg/l
Ūdeņraža jonu koncentrācija	LVS ISO 10523:2009	7,0 (izmeklēts pie 25,7 grādiem C)
Koliformu baktērijas	LVS EN ISO 9308 -1:2007	0 KVV / 100 ml
Sulfītreducējošās klostrīdijas	LVS EN 26461-2:2007	0 KVV / 100 ml
E. coli	LVS EN ISO 9308 -1:2007	0 KVV / 100 ml

Testēšanas pārskata sastādīšanas datums: **10.06.2011**

Vecākais eksperts: Jevgenijs Bass

Testēšanas rezultāti attiecas tikai uz konkrētajiem testēšanas paraugiem.

Bez testēšanas laboratorijas rakstiskas atļaujas nav pieļaujama testēšanas pārskata reproducēšana nepilnā apjomā.

* Neietilpst LATAK akreditācijas sfērā.

Bakalaura darbs „Dzeramā ūdens kvalitāte Dricānu ciema centralizētajā ūdensapgādes sistēmā”
izstrādāts LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie
informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: Ilona Kindzule

paraksts

datums

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Zinātniskais vadītājs lektors, Dr. geol. Jānis Lapinskis

paraksts

datums

Recenzents: pētnieks Oskars Purmalis

Darbs iesniegts Vides zinātnes nodaļas lietvedībā

Nodaļas lietvede

paraksts

datums

Bakalaura darbs aizstāvēts Dabas zinātņu bakalaura Vides zinātnēs akadēmisko studiju gala
pārbaudījumu komisijas sēdē

.....
dads, datums, mēnesis

protokola nr.

vērtējums.....

Sekretārs

paraksts

datums