

GERIAMO VANDENS SAVYBĖS

- Lietuvoje geriamo vandens tiekimui naudojamas tik požeminis vanduo. Klimatinės sąlygos užtikrina teigiamą vandens balansą, ir Lietuva turi gausius vandens išteklius. Vandens kaupimuisi yra palankios ir geologinės sąlygos: nuosėdinės dangos storis kinta nuo kelių šimtų metrų iki 2300 m. Hidrogeologiniai paskaičiavimai rodo, kad, nepažeidžiant hidrosferos pusiausvyros, per dieną galima sunaudoti iki 3,2 milijonų m³ gėlo požeminio vandens. Apie 2,0 milijonai m³ /p šių išteklių yra detalai ištirta ir paruošta naudojimui, tačiau dabartiniu metu sunaudojama tik apie 0,5 – 0,6 milijono m³ /į parą. Lietuvos gyventojai dar nuo senų laikų gėrimui naudojo natūralių šaltinių ir šachtinių šulinių vandenį. Nuo XX amžiaus pradžios prasidėjo požeminių vandens sluoksnių eksploatacija gręžtiniais šuliniais. Šiomis dienomis apie 11000 gręžinių siurbia vandenį iš maždaug 20 vandeningų sluoksnių. Pagrindiniai vandeningų sluoksnių tipai, naudojami centralizuotam vandens tiekimui miestuose ir regionų centruose yra pateikti 3 lentelėje. Kiti vandeningieji sluoksniai, esantys daugiausiai viršutinėje kvarteto nuogulų dalyje, yra naudojami pavienių gręžtinių šulinių įrengimui.

3 lentelė. Požeminio vandens šaltiniai ir pagrindiniai vandeningi sluoksniai

Vandeningo sluoksnio tipas	Požeminio vandens ištekliai tūkst. m ³ per parą		Vandenviečių skaičius
	Perspektyvūs	Išžvalgyti ir patvirtinti	
Kvartero ir tarpmoreninis	1192,7	1200,2	90
Paleogeno	-	-	1
Viršutinės kreidos (mergelis)	169,0	73,9	12
Viršutinės-apatinės kreidos (smėlis)	21,0	46,8	8
Juros	5,0	13,0	3
Permo ir viršutinio devono	237,0	351,48	32
Devono	577,0	368,52	50
Iš viso:	2201,7	2053	196

Lentelėje pateikti duomenys rodo, kad perspektyviausi vandens tiekimui yra kvartero, tarpmoreniniai, viršutinės kreidos, permo ir devono vandeningi sluoksniai.

HIGIENOS REIKALAVIMAI GERIAMAJAM VANDENIUI

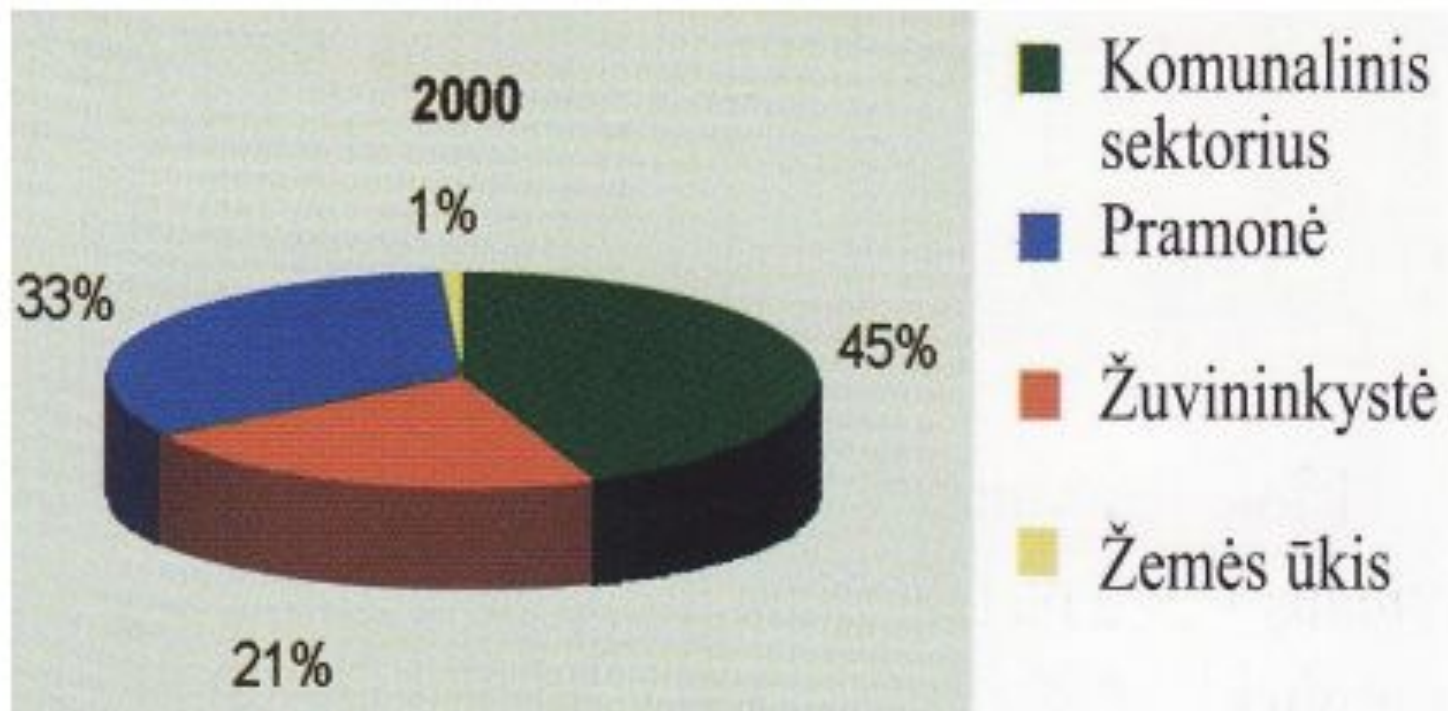
- Gamtoje gausu vandens, bet idealiai švaraus nėra ir negali būti. Visi puikiai žinome, kad vanduo – vienas iš geriausių tirpiklių. Idealiai švarus lietaus lašas arba skaidri sniegė kol nukrinta ant žemės įsisodrina azotu, deguonimi, anglies dioksidu, dulkėmis. Skaidriame, pažiūrėjus prieš šviesą, vandenyje gali būti ištirpę daug įvairių cheminių junginių, kurių kiekis turi įtakos ne tik jo organoleptinėms savybėms, bet toks vanduo netinkamas ir technologiniuose procesuose. Vandens skonis pirmiausia priklauso nuo jo cheminių priemaišų. Gamtiniame vandenyje visada yra ištirpusių arba plūduriuojančių priemaišų, kurios gali būti naudingos arba kenksmingos. Nemalonaus skonio vanduo sukelia neigiamą fiziologinę reakciją net ir tada, kai nėra tiesioginės grėsmės sveikatai.

GERIAMASIS VANDUO TURI ATITIKTI ŠIUOS REIKALAVIMUS:

- 1. Jame neturi būti patogeninių mikroorganizmų, virusų, kirmėlių kiaušinėlių, pirmuonių, t.y., vanduo neturi būti pavojingas epidemiologiniu požiūriu. 2. Būti gerų organoleptinių savybių. Jis turi būti bespalvis, bekvapis, skaidrus ir be nemalonaus prieskonio. 3. Jame negali būti toksinių medžiagų ir druskų daugiau už leidžiamas koncentracijas, kurios neigiamai veiktų žmogaus organizmą. Lietuvoje reikalavimai vandens kokybei ir programinei priežiūrai nurodyti higienos normoje, HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“, parengtoje atsižvelgiant į Europos Bendrijos Tarybos (EBT) 1980 07 15 direktyvos 80/778/EEC reikalavimus. Visais laikais pagrindinis geriamojo vandens kokybę reglamentuojančių dokumentų tikslas buvo – visuomenės sveikatos sauga.

VANDENS SUVARTOJIMO STRUKTŪRA

- VIS DAUGIAU GĒLOJO VANDENS NAUDOJAMA LAUKAMS DRĒKINTI, MIESTŪ IR GYVENVIEČIŪ KOMUNALINIAMS – BUITINIAMS POREIKIAMS TENKINTI. NE GALIMA NE PAMINĒTI IR VANDENS REIKŠMĒS LAIVYBAI, ŽUVININKYSTEI, REKREACIJAI. NĒRA TOKIOS ŪKIO ŠAKOS, KURI VIENAIP AR DAUGIAUSIAI VANDENS (~93%) SUVARTOJAMA ENERGETIKOS REIKMĒMS. NE ENERGETIKOS REIKMĒMS SUVARTOJAMA (ŽR. 2 PAV.): KOMUNALINIAM SEKTORIUI ~ 45%, PRAMONĒS REIKMĒMS ~ 33%, ŽEMĒS ŪKIO REIKMĒMS ~ 1%, ŽUVININKYSTĒS TVENKINIAMS ~ 21%. KITAIP NEBŪTŪ SUSIJUSI SU PAVIRŠINIAIS IR POŽEMINIAIS VANDENIMIS.



2 pav. Vandens suvartojimo struktūra

GERIAMOJO VANDENS KOKYBĖ



Vandens kokybė vertinama organoleptinėmis savybėmis (skoniui, kvapui, spalvai, drumstumui).

Geriamojo vandens kokybė vertinama:

- mikrobiologiniu,
- biologiniu,
- cheminiu
- toksikologiniu aspektais.

Svarbiausia kontroliuoti mikrobinę vandens būklę. Mikrobiologinei vandens būklei skiriama daug dėmesio, nes per vandenį gali plisti labai pavojingos ligos, o geriamojo vandens svarbiausias šaltinis daugelyje šalių yra paviršinis vanduo, kuriame ligų sukėlėjai gali išlikti gyvybingi labai ilgai. Šia prasme požeminis vanduo yra daug saugesnis už paviršinį.

GERIAMOJO VANDENS KOKYBĖS RODIKLIAI

FIZIKINĖS VANDENS SAVYBĖS

- **Temperatūra.** Vieno litro talpos indas panardinamas į vandenį ir jame palaikomas penkias minutes. Tai daroma todėl, kad indo temperatūra nesiskirtų nuo vandens temperatūros. Tada į indą su pasemtu vandeniu įleidžiama termometro apatinė dalis. Temperatūros reikšmė atskaitoma, neišimant termometro iš vandens, kai Hg stulpelis nusistovi pastoviam lygyje.
- **Kvapo pobūdis.** Tiriamas vanduo supilamas į 100 – 150 ml talpos kolbą. Kolba užkemšama, gerai suplakama ir atidengus kolbą, nosimi įtraukiamas oras iš kolbos. Natūralūs kvapai apibūdinami pagal kvapo tipą (aromatinis, pelkių (balos), puvėsių, medienos, žemės, pelėsių, žuvies, H₂S, žolės, nenustatomas) bei kvapo pobūdį (agurkų, gėlių, dumblo, nutekamojo vandens, šlapio medžio, švariai suartos žemės, žuvies taukų, žuvies, supuvusio kiaušinio, nupjautos žolės, šieno, natūralios kilmės (bet ne iš išvardintų)).

FIZIKINĖS VANDENS SAVYBĖS

- **Kvapo intensyvumas** nustatomas panašiai kaip ir pobūdis, tik du kartus: kai vandens temperatūra 15 – 20°C. Intensyvumas įvertinamas balais nuo 0 iki 5 atitinkamai (nėra, labai silpnas, silpnas, pastebimas, stiprus, labai stiprus). Geriamojo vandens kvapo intensyvumas turi neviršyti dviejų balų.
- **Vandens skonis.** Vandeniui skonį suteikia natūralios gamtinės medžiagos ar medžiagos, patenkančios į vandenį su nutekamaisiais vandenin chemikalais. Organoleptiniu būdu nustatomas tik geriamo vandens skonis. Abejotino sanitariniu atžvilgiu vandens skonis nustatomas, tik pavirinus jį ir atšaldžius iki kambario temperatūros. Skonio intensyvumo ir charakterio nustatymui į burną paaimama 10-15 ml geriamo vandens ir palaikius burnoje apie 15 sek., išspjaunama. Skiriami 4 pagrindiniai skoniai: sūrus, kartus, rūgštus, saldus. Kiti skonio pojūčiai vadinami prieskoniais.

FIZIKINĖS VANDENS SAVYBĖS

- **Vandens spalva**
- Paruošiama intensyvumo skalė: atsveriami 0,0875g $K_2Cr_2O_7$ ir 2g $CoSO_4 \cdot 7H_2O$, ištirpinama atskirai nedideliuose kiekiuose distiliuoto vandens. Supylus abu tirpalus į 1 l talpos matavimo kolbą, įpilama 1 ml chemiškai švarios sieros rūgšties ($d=1,84 \text{ g/cm}^3$) ir praskiedžiama iki brūkšnio distiliuotu vandeniu (tirpalas Nr.1). 1 ml koncentruotos sieros rūgšties praskiedžiama (rūgštį pilti į vandenį) iki 1 l distiliuotu vandeniu (tirpalas Nr.2). tirpalai Nr.1 ir Nr.2 sumaišomi santykiu, nurodytu lentelėje.

FIZIKINĒS VANDENS SAVYBĒS

4 lentelē. Vandens spalvos intensyvumo skalē

Tirpalo Nr.1 kiekis, ml	0	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16
Tirpalo Nr. 2 kiekis, ml	10	99	98	97	96	95	96	94	92	90	86	88
Spalvos intensyvumas laipsniais	0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80

FIZIKINĖS VANDENS SAVYBĖS

- **Vandens skaidrumas**
- Prieš nustatinėjant tiriamo vandens skaidrumą, jis gerai suplakamas ir supilamas į cilindrą. Po to cilindras pastatomas virš šrifto 4 cm atstumu nuo dugno. Pripilant arba nupilant vandenį, randame tokį vandens stulpo aukštį, pro kurį šriftą dar galima skaityti. Visa tai daroma 1 m atstumu nuo lango. Skaidrumas išreiškiamas vandens stulpo aukščio centimetrais 0,5 tikslumu. Jei vandenyje yra mažiau nei 3 mg/l suspenduotų dalelių, vandens skaidrumą nustatyti yra sunku, nes tam reikalingas labai didelio aukščio cilindras. Šiuo atveju, nustatomas vandens drumstumas – dydis, atvirkščias skaidrumui.

GERIAMOJO VANDENS KOKYBĖ LIETUVOJE

Lietuva – viena iš nedaugelio Europos, o ir pasaulio šalių, kurių gyventojai geria tik požeminį vandenį. Taip yra pirmiausia todėl, kad mūsų šalyje gausu požeminio vandens išteklių. Palyginus Lietuvos geriamojo vandens kokybę su kitų Europos miestų geriamojo vandens kokybe, mūsų vanduo pavydėtinai geras, bet ir Lietuvoje yra geriamojo vandens problemų.

Geriamojo vandens problemos yra šios:

Šiaurės vakarų Lietuvoje yra padidėjęs fluoridų kiekis;

DAUGELYJE LIETUVOS VANDENVIEČIŲ YRA PADIDINTI GELEŽIES, MANGANO KIEKIAI;

KAIMUOSE NĖRA CENTRALIZUOTOS VANDENTIEKIO SISTEMOS, žmonės vandenį vartoja iš šachtinių šulinių, kurių vanduo dažniausiai yra užterštas nitratais ir nustatoma neleistina mikrobinė tarša.

GERIAMOJO VANDENS SAUGOS IR KOKYBĖS RODIKLIAI

Lietuvoje geriamo vandens saugos ir kokybės reikalavimus nustato Lietuvos higienos norma HN 24 : 2003. Pagrindinis geriamojo vandens kokybę reglamentuojančių dokumentų tikslas – visuomenės sveikatos sauga.

HN 24 : 2003 parengta atsižvelgiant į Europos ekonominės bendrijos (EEB) Tarybos direktyvų reikalavimus. Ši higienos norma nusako, kokie rodikliai turi būti nustatinėjami geriamajame vandenyje. Rodikliai suskirstyti į mikrobiologinius, toksinius ir indikatorinius. Taip pat šiame dokumente pateiktos visų rodiklių leistinos vertės. Be rodiklių yra reglamentuojama, kiek kartų per metus turi būti imami vandens mėginiai, o tai priklauso nuo aptarnaujamų gyventojų skaičiaus ir tiekiamo vandens kiekio.

MIKROBINIAI RODIKLIAI

1 lentelė. Geriamojo vandens mikrobiniai rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Mėginio tūris, ml	Ribinis mikroorganizmų skaičius
1. Žarninės lazdelės (<i>Escherichia coli</i>)	100	0
2. Žarniniai enterokokai	100	0

Fasuojamas geriamasis vanduo turi atitikti šios higienos normos 2 lentelėje pateiktus mikrobinius rodiklius.

2 lentelė. Fasuojamo geriamojo vandens mikrobiniai rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Mėginio tūris, ml	Ribinis mikroorganizmų skaičius
1. Žarninės lazdelės (<i>Escherichia coli</i>)	250	0
2. Žarniniai enterokokai	250	0
3. Žaliamėlės pseudomonos (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>)	250	0
4. Kolonijas sudarantys vienetai 22 °C temperatūroje	1	100
5. Kolonijas sudarantys vienetai 37 °C temperatūroje	1	20

TOKSINIAI (CHEMINIAI) RODIKLIAI

Toksinių analizių vertės parodo vandens užteršimą nuodingomis sveikatai kenksmingomis medžiagomis. Tai bet kokios kilmės medžiagos, jų toksinai, trąšos, pesticidai, jų sudedamosios dalys ar skilimo produktai, radioaktyvieji izotopai ar kitos medžiagos, kurių buvimas geriamajame vandenyje gali turėti neigiamų pasekmių žmogaus sveikatai, taip pat bloginti vandens savybes.

JŲ KIEKIS IR NUKRYPIMAI PRIKLAUSO NUO:

1. VIETINIŲ GAMTINIŲ VEIKSNIŲ (HIDROGEOLOGINIŲ);
2. IŠORINĖS TARŠOS.

3 LENTELĖ. GERIAMOJO VANDENS TOKSINIAI (CHEMINIAI) RODIKLIAI

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Ribinė rodiklio vertė, ne daugiau kaip	Reikalavimai analizės nustatymo metodui		
			teisingumas,proc.	glaudumas,proc.	aptikimo riba, proc.
1	2	3	4	5	6
1. Akrilamidas	µg/l	0,10	Nustatoma pagal geriamojo vandens ruošimo ir tiekimo priemonės specifikaciją		
2. Stibis	µg/l	5,0	25	25	25
3. Arsenas	µg/l	10	10	10	10
4. Benzenas	µg/l	1,0	25	25	25
5. Benzpirenas	µg/l	0,010	25	25	25
6. Boras	mg/l	1,0	10	10	10
7. Bromatas	µg/l	25 (nuo 2008 m. gruodžio 26 d.–10)	25	25	25
8. Kadmis	µg/l	5,0	10	10	10
9. Chromas	µg/l	50	10	10	10
10. Varis	mg/l	2,0	10	10	10
11. Cianidai	µg/l	50	10	10	10
12. 1,2-dichloretenas	µg/l	3,0	25	25	10
13. Epichlorhidrinas	µg/l	0,10	Nustatoma pagal geriamojo vandens ruošimo ir tiekimo priemonės specifikaciją		
14. Fluoridas	mg/l	1,5	10	10	10
15. Švinas	µg/l	25 (nuo 2013 m. gruodžio 26 d.–10)	10	10	10
16. Gyvsidabris	µg/l	1,0	20	10	20
17. Nikelis	µg/l	20	10	10	10
18. Nitratas	mg/l	50	10	10	10
19. Nitritas	mg/l	0,50	10	10	10
20. Pesticidai					
20.1. Aldrinas	µg/l	0,030	25	25	25
20.2. Dieldrinas	µg/l	0,030	25	25	25
20.3. Heptachloras	µg/l	0,030	25	25	25
20.4. Heptachlor-epoksidas	µg/l	0,030	25	25	25
20.5. Kiti pesticidai	µg/l	0,10	25	25	25
20.6. Pesticidų suma	µg/l	0,50	25	25	25
21. Daugiacikliai aromatiniai angliavandeniliai	µg/l	0,10	25	25	25
22. Selenas	µg/l	10	10	10	10
23. Tetrachloretenas ir trichloretenas	µg/l	10	25	25	10
24. Haloformų suma	µg/l	150 (nuo 2008 m. gruodžio 26 d.–100)	25	25	10
25. Vinilo chloridas	µg/l	0,50	Nustatoma pagal geriamojo vandens ruošimo ir tiekimo priemonės specifikaciją		

INDIKATORINIAI RODIKLIAI

Indikatoriniai vandens kokybės rodikliai neturi įtakos žmogaus sveikatai, bet padidėjusi šių medžiagų koncentracija gali gerokai pakeisti vandens savybes: skonį, spalvą, kvapą, drumstumą. Indikatoriniai rodikliai – vandenilio jonų koncentracija pH; bendra mineralizacija, kurią charakterizuoja savitasis elektros laidis.

UŽTERŠTUMĄ ORGANINĖMIS MEDŽIAGOMIS PARODO:

1. AMONIS;
2. BENDROJI ORGANINĖ ANGLIS;
3. PERMANGANATE INDEKSAS.


Aluminis, chloridai, bendroji geležis, manganas, sulfatai daro įtaką skoninėms vandens savybėms. Šie elementai ir junginiai neturi neigiamo poveikio žmogaus sveikatai, bet yra pirmasis rodiklis, perspėjantis apie galimus neigiamus pokyčius vandenyje.

- Vanduo yra geriausias tirpiklis, todėl normaliai gamtiniame vandenyje visada yra daugiau ar mažiau mineralinių junginių – kalcio, magnio, natrio, geležies ir kitų druskų. Nuo kalcio ir magnio druskų kiekio priklauso ir vandens kietumas. Kietas vanduo sveikatai nekenksmingas, bet yra nepageidautinas buitiniams prietaisams ir garo katilams. Mažėjant vandens mineralizacijai, jo skonis prastėja. Vanduo be druskų (distiliuotas) sveikatai yra netgi kenksmingas.



VADOVAUJANTIS HIGIENOS
 NORMOS 12 PUNKTO
 NUOSTATOMIS, TURI BŪTI
 NUSPRENDŽIAMA, AR
 INDIKATORINIŲ GERIAMOJO
 VANDENS RODIKLIŲ
 SPECIFIKUOTŲ VERČIŲ,
 PATEIKTŲ ŠIOS HIGIENOS
 NORMOS 4 LENTELĖJE,
 NESILAIKYMAS NEKELIA
 RIZIKOS ŽMONIŲ SVEIKATAI.
 TURI BŪTI IMAMASI
 REIKIAMŲ VEIKSMŲ
 GERIAMOJO VANDENS
 SAUGAI IR KOKYBEI
 ATKURTI IR APIE TAI
 INFORMUOTI GERIAMOJO
 VANDENS VARTOTOJUS.

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Specifikuota rodiklio vertė	Reikalavimai analizės nustatymo metodui		
			teisingumas, procentais	glaudumas, procentais	aptikimo riba, procentais
1	2	3	4	5	6
1. Aliuminis	µg/l	200	10	10	10
2. Amonis	mg/l	0,50	10	10	10
3. Chloridas	mg/l	250	10	10	10
4. Lūžinės klostridijos (<i>Clostridium perfringens</i>) ir jų sporos	Skaičius 100 ml vandens	0	–	–	–
5. Spalva	–	Priimtina vartotojams ir be nebūdingų pokyčių	–	–	–
	mg/l Pt (λ = 436 nm)	30	10	10	10
6. Savitasis elektrinis laidis	µS cm ⁻¹ 20 °C tempera- tūroje	2500	10	10	10
7. Vandenilio jonų koncentracija	pH vienetai	6,5 – 9,5	–	–	–
8. Bendroji geležis	µg/l	200	10	10	10
9. Manganas	µg/l	50	10	10	10
10. Kvapo slenkstis	–	Priimtinas vartotojams ir be nebūdingų pokyčių	–	–	–
	mg/l O ₂	5,0	25	25	25
12. Sulfatas	mg/l	250	10	10	10
13. Natris	mg/l	200	10	10	10
14. Skonio slenkstis	–	Priimtinas vartotojams ir be nebūdingų pokyčių	–	–	–
	Skaičius 1 ml vandens	Be nebūdingų pokyčių	–	–	–
15. Kolonijas sudarantys vienetai 22°C temperatūroje	Skaičius 100 ml vandens	0	–	–	–
16. Koliforminės bakterijos	mg/l	Be nebūdingų žymių pokyčių	–	–	–
17. Bendroji organinė anglis	–	Priimtinas vartotojams ir be nebūdingų pokyčių	–	–	–
18. Drumstumas	DV pagal forma-zina	4	10	10	10
19. Radiologiniai rodikliai					
19.1. Tričio tūrinis aktyvumas	Bq / l	100	–	–	–



Geriamasis vanduo yra saugus ir sveikas vartoti, kai jame nėra mikroorganizmų, parazitų ir medžiagų, savo skaičiais ar koncentracijomis galinčių kelti potencialų pavojų žmonių sveikatai, atitinka šios higienos normos nustatytus minimalius mikrobinius ir toksinius (cheminius) rodiklius, užtikrinama vandens išteklių ir tiekiamo geriamojo vandens apsauga nuo taršos, o vandens programinė priežiūra geriamojo vandens tiekėjų vykdoma taip, kad būtų galima įvertinti ir nustatyti, ar vanduo atitinka šioje higienos normoje nustatytus mikrobinius ir toksinius (cheminius) rodiklius geriamojo vandens vartojimo vietose.

2015 metais NMVRVI atlikta apie 1600 šachtinių šulinių, gręžinių, vandentiekio ir stalo vandens laboratorinių tyrimų, iš kurių 15 proc. neatitiko teisės aktų reikalavimų. Dažniausiai pasitaikantys neatitikimai: žarniniai enterokokai, bendroji geležis, fluoras, E. coli, nitratai, amonis, koliforminės bakterijos ir kiti.

