

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS

VETERINARIJOS AKADEMIJA

Veterinarijos fakultetas

LINAJONĖNIENĖ

GERIAMOJO VANDENS KOKYBĖ PANEVĖŽIO RAJONE 2008 — 2012 M.

DRINKING WATER QUALITY IN PANEVĖŽYS DISTRICT 2008 TO 2012

Veterinarinės maisto saugos iššestinių studijų

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovas: prof. habil. dr. Vytautas Špakauskas

KAUNAS, 2014

Turinys

SANTRAUKA	5
SUMMARY	7
Įvadas	9
1. LITERATŪROS APŽVALGA	11
1.1. Požeminis vanduo, jo tarša	11
1.2. Pasaulinė ir ES politika geriamo vandens kokybės klausimais	12
1.3. Nacionalinė politika geriamojo vandens kokybės klausimais	13
1.4. Toksiniai geriamojo vandens kokybės rodikliai	15
1.5. Mikrobiologiniai geriamojo vandens kokybės rodikliai	16
1.6. Indikatoriniai geriamojo vandens kokybės rodikliai	17
1.7. Organinės medžiagos geriamajame vandenyje	18
1.8. Geležis ir manganas vandenyje	20
1.9. Mineralinės medžiagos geriamajame vandenyje	21
1.10. Geriamojo vandens ruošimas	22
1.11. Geriamojo vandens tiekimas	23
1.12. Šulinių vandens sauga ir kokybė	24
1.13. Azoto junginiai vandenyje, jų poveikis žmogaus organizmui	25
1.14. Šachtinių šulinių vandens įrengimas, priežiūra	27
2. DARBO METODIKA	29
3. TYRIMO DUOMENŲ REZULTATAI	31
3.1. Panevėžio rajono vandenviečių tiekiamo geriamojo vandens kokybės analizė ir įvertinimas 2008–2012 m. laikotarpiu	31
3.1.1. Toksinių (cheminių) vandens kokybės rodiklių tyrimų rezultatų analizė	31
3.1.2. Indikatorinių vandens kokybės rodiklių tyrimų rezultatų analizė	33
3.1.3. Mikrobiologinių vandens kokybės rodiklių tyrimų rezultatų analizė	35
3.2. Šachtinių šulinių geriamojo vandens kokybės rodiklių tyrimo protokolų analizė	37
3.3. Panevėžio rajono gyventojų požiūris į šachtinių šulinių ir centralizuotai tiekiamo geriamojo vandens kokybę, kokybės gerinimo būdus.	39
3.3.1. Bendrieji respondentų duomenys	39
3.3.2. Panevėžio rajono gyventojų požiūris į vartojamo vandens kokybę	40
3.3.3. Geriamojo vandens kokybės tyrimai ir gerinimo galimybės	50
3.3.4. Šachtinių šulinių įrengimas, priežiūra, aplinka	55
3.4. Valstybinės maisto veterinarijos tarnybos, visuomenės sveikatos centro ir rajono visuomenės sveikatos biuro specialistų interviu, aptariant Panevėžio rajono šachtinių šulinių geriamojo vandens kokybę, jo gerinimo galimybes	59
3.5. Rezultatų aptarimas	63
IŠVADOS	65
REKOMENDACIJOS	67
LITERATŪRA	68
Priedai	72

DARBAS ATLIKTAS NEUŽKREČIAMŪJŲ LIGŲ KATEDROJE

PATVIRTINIMAS APIE ATLIKTO DARBO SAVARANKIŠKUMĄ

Patvirtinu, kad įteikiamas magistro baigiamasis darbas „**Geriamojo vandens kokybė Panevėžio rajone 2008 — 2012 m.**“

1. Yra atliktas mano pačios;
2. Nebuvo naudotas kitame universitete Lietuvoje ir užsienyje;
3. Nenaudojau šaltinių, kurie nėra nurodyti darbe ir pateikiu visą panaudotos literatūros sąrašą.

2014 gegužės 2 d.

Lina Jonėnienė

(parašas)

**PATVIRTINIMAS APIE ATSAKOMYBĘ UŽ LIETUVIŲ KALBOS
TAISYKLINGUMĄ**

ATLIKTAME DARBE

Patvirtinu lietuvių kalbos taisyklingumą atliktame darbe.

2014 gegužės 2 d.

Lina Jonėnienė

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMOJO DARBO VADOVO IŠVADOS DĖL DARBO GYNIMO

(Data)

prof. habil. dr. Vytautas Špakauskas

(parašas)

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS APROBUOTAS KATEDROJE

(aprobacijos data)

(parašas)

Magistro baigiamasis darbas yra patalpintas į ETD IS

(gynimo komisijos sekretorės/riaus parašas)

Magistro baigiamojo darbo recenzentas

(vardas, pavardė)

(parašas)

Magistro baigiamųjų darbų gynimo komisijos įvertinimas:

(data)

(gynimo komisijos sekretorės/riaus vardas, pavardė)

(parašas)

Magistrinis darbas atliktas 2011 10 – 2014 05 metais Lietuvos sveikatos mokslų universitete.

Magistro darbą parengė: Lina Jonėnienė

(parašas)

Magistro darbo vadovas: prof. habil. dr. Vytautas Špakauskas

Neužkrečiamųjų ligų katedra

(parašas)

Recenzentas:

(parašas)

SANTRAUKA
Lietuvos sveikatos mokslų universitetas
Veterinarijos akademija
Neužkrečiamųjų ligų katedra
LinaJonėnienė

Darbo tema: Geriamojo vandens kokybė Panevėžio rajone 2008 — 2012 m.

Darbo vadovas: prof. habil. dr. Vytautas Špakauskas

Raktiniai žodžiai: požeminis vanduo, geriamasis vanduo, centralizuotai tiekiamas vanduo, šachtinis šulinys, azoto junginiai.

Atlikimo vieta: magistrinis darbas atliktas 2011 – 2014 metais.

Darbo apimtis: 71 puslapis. Darbe pateikta: 33 lentelės, 21 paveikslas.

Darbo tikslas: įvertinti Panevėžio rajono gyventojų vartojamą, centralizuotai tiekiamą ir šachtinių šulinių, geriamąjį vandenį bei jo tinkamumą vartoti.

Darbo uždaviniai: Įvertinti šachtinių šulinių ir centralizuotai tiekiamo geriamojo vandens kokybės rodiklius. Išanalizuoti Panevėžio rajono gyventojų požiūrį į vartojamo vandens kokybę bei vandens gerinimo galimybes. Išsiaiškinti žmonių, vartojančių šachtinių šulinių vandenį požiūrį į geriamojo vandens kokybę. Sužinoti specialistų, dirbančių šachtinių šulinių vandens kokybės klausimais, nuomonę apie Panevėžio rajono šachtinių šulinių problemas bei vandens gerinimo galimybes.

Tyrimo objektas: Panevėžio rajono geriamasis vanduo.

Tyrimo problema: Kaip Panevėžio rajono geriamojo vandens kokybės rodikliai įtakoja vartojamo vandens kokybę bei saugą?

Išvados: Tyrimo metu nustatyta, jog Panevėžio rajono vandenviečių tiekiamas vanduo dažniausiai neatitinka bendrosios geležies, mangano nustatytų ribinių verčių. Vandens kokybę pagal analizuojamas vertes yra geresnė stambiose vandenvietėse (Ramygala, Naujamiestis). Ištirtų šulinių vanduo daugiausiai neatitinka nustatytų mikrobiologinių, toksinių rodiklių ir didžiausia vandens tarša išsiskyrė Smilgių, Pajstrio seniūnijų šulinių vanduo. Vyresnio amžiaus gyventojai, turintys žemesnį išsilavinimą, gaunantys mažesnes pajamas yra mažiau patenkinti vartojamo vandens kokybe. Kuo aukštesnės respondentų pajamos, tuo daugiau besinaudojančių centralizuotai tiekiamu vandeniu, žinančių, kad už geriamojo vandens kokybę atsakingi tiek vandens tiekėjai, tiek vartotojai, kad esant netenkinamai vandens kokybei reikia kreiptis į VMVT. Dauguma Panevėžio rajono gyventojų nepakanka informacijos apie šulinių geriamojo vandens priežiūrą, gerinimo galimybes, žinių, kas gali bloginti šulinio vandens kokybę, apie sanitarinių apsaugos zonų svarbą. Kuo aukštesnis respondentų išsilavinimas, mėnesinės pajamos, jaunesnis amžius, tuo didesnis skaičius žmonių

turi vietinę kanalizaciją, nuotekas šalina centralizuotai, dažniau prižiūri šulinius, taria juose esantį vandenį. Specialistai dirbantys Panevėžio rajono šulinių geriamojo vandens kokybės klausimais pagrindines prastos šulinių vandens kokybės priežastis nurodė netinkamą jų priežiūrą, neteisingai parinktą eksploataavimo vietą, sanitarines apsaugos zonas. Pagrindinės vandens gerinimo galimybės Panevėžio rajone: centralizuotų vandens tiekimo tinklų plėtimas, vartotojų ugdymas sveikatos priežiūros klausimais, vargingai besiverčiantiems žmonėms vandens kokybės tyrimų finansavimas.

Bendra išvada: Tyrimų metu nustatyta, kad Panevėžio rajono šachtinių šulinių vandens kokybė yra prastesnė lyginant su centralizuotai tiekiamu vandeniu. Stambųjų vandenviečių (Ramygalos, Naujamiesčio) vandeniu aprūpinami vartotojai yra labiau patenkinti geriamojo vandens kokybe. Daugiausiai vandens kokybe nepatenkinti gyventojai turintys žemas mėnesines pajamas, mažiau išsilavinę, vyresnio amžiaus. Šulinių vanduo dažniausiai užterštas nitratais ir šios grupės gyventojai mažiau imasi priemonių vandens kokybei pagerinti.

Rengiant darbą panaudota literatūros, tyrimų statistinės analizės, duomenų sisteminimo ir apibendrinimo metodai.

SUMMARY

Lithuanian University of Health Sciences

Veterinary Academy

Department of Non-Infectious Diseases

Lina Jonėnienė

Theme of the paper: Drinking water quality in Panevėžys district 2008 to 2012.

Advisor: prof.habil.dr. Vytautas Špakauskas

Key words: underground water, drinking water, water supplied through centralized systems, water well, nitrogen compounds.

Time worked on the paper: the study and preparation of the paper towards the Master's degree were carried out during the period from 2011 to 2014.

Scope of the paper: 71 pages. The paper includes 33 tables and 20 figures.

Goal of the paper: evaluation of quality of the drinking water from centralized systems and water wells in the Panevėžys Region and its fitness for consumption.

Objectives of the paper: To evaluate quality parameters of the drinking water from centralized systems and water wells. To analyze the attitude of the Panevėžys Region residents to consumed water quality and possibilities of its improvement. To find out the attitude to water quality of the people using water from wells. To find out the opinion of the specialists dealing with water wells about the problems related to water in water wells in Panevėžys Region and water quality improvement possibilities.

Subject of the study: drinking water in the Panevėžys Region.

Problem of the study: how do the Panevėžys Region drinking water quality parameters influence the water quality and safety?

Conclusions: during the study it has been established that the water supplied from the Panevėžys Region water stations does not meet the threshold values for general iron and manganese. As far as the parameters taken into consideration the water quality supplied from larger water works (Ramygala, Naujamiestis) proved to be higher. The water from the wells tested in most cases does not meet the prescribed microbiological and toxicological limits. The water from wells in Smilgiai, Pajstrys elderates proved to be the most polluted. Senior people with lower educational background and lower income are less satisfied with the drinking water quality. The higher the income of the respondents the more of them are using drinking water supplied from the centralized systems and they know that both the suppliers and users of water are responsible for its quality, and that in case of unsatisfactory quality they have to apply to the State Veterinary and Food Service. Most of the residents of the Panevėžys

Region lack information about the water wells maintenance, methods of their improvement, factors that might worsen water quality, and about importance of sanitary zones. The higher is educational background level, monthly income, and younger age of the people the bigger is the number of them running local waste water treatment systems or disposing effluent water through centralized sewer, maintaining water wells, ordering analysis of water in them. The specialists working in the Panevėžys Region on wells water quality issues indicate that the main reasons for low quality of water from wells are undue maintenance, wrong location, and inefficient sanitary zones. The main possibilities for water quality improvement in the Panevėžys Region are enlargement of centralized drinking water supply system, education of consumers on health issues, financial support of carrying out drinking water quality analysis for people with lower income.

General conclusion: during the study it has been established that the water quality from water wells in the Panevėžys Region is worse than the water supplied through centralized networks. The consumers of the water supplied from bigger centralized water supply stations are more satisfied with the quality. Most unsatisfied are the residents with lower level educational background, lower monthly income and senior people. Water in wells is usually polluted with nitrates and people belonging to above group show less efforts for improving water quality..

The methods used when working on this paper were analysis of scientific references, statistic analysis, and systemization and generalization of the collected data.

Ivadas

Vanduo yra pagrindinis organizmo komponentas. Daugiausiai jo yra metaboliškai aktyviose raumenų ląstelėse ir vidaus organuose. Vidutiniškai vanduo suaugusio žmogaus organizme sudaro 60 — 70 proc. jo masės. Vanduo yra būtinas kūno audinių komponentas ir fiziologiniams virškinimo, įsiurbimo, šalinimo procesams. Jis atlieka pagrindinį vaidmenį kraujo apytakos sistemos struktūroje ir funkcijoje, perneša maisto ir kitas medžiagas. Vanduo palaiko viduląstelių, tarpląstelių skysčių fizinių ir cheminių pastovumą, reguliuoja kūno temperatūrą.

Su prakaitu išskiriama 300 — 500 ml vandens, apie 100 ml prarandama su išmatomis, kvėpuojant organizmas praranda apie 500 ml. Galutiniams medžiagų apykaitos produktams ir įvairiems jonams pro inkstus iš organizmo pašalinti per parą pakanka 1–1,5 l vandens.

Kai vandens suvartojama nepakankamai, sveiki inkstai kompensuoja jį sulaikydami arba išskiria labiau koncentruotą šlapimą. Stokodamos vandens ląstelės neįstengia pasisavinti visų amino rūgščių ir kitų maisto medžiagų, kurių reikia medžiagų apykaitos procesams. Medžiagų apykaita pradeda lėtėti, mažiau gliukozės ir trigliceridų ląstelėje paverčiama energija.

Organizmas negali sudaryti vandens atsargų, todėl prarandamas jo kiekis turi būti susigrąžinamas. Normaliomis sąlygomis priimtina suvartojamo vandens norma per parą 2–2,5 l, priklausomai nuo kūno masės (Miškinienė, 2006).

Apie pusę reikalingo vandens gauname gerdami skysčius, kitą pusę — gauname su maistu (Miškinienė, 2006). Kadangi geriamasis vanduo priskiriamas maistui, jis turi būti tokios sudėties ir kokybės, kad būtų tinkamas žmonėms vartoti (LR Maisto įstatymas). Jame neturėtų būti patogeninių mikroorganizmų, helmintų kiaušinėlių. Vartojamas vanduo turi būti bespalvis, bekvapis, neturėti skonio, būti skaidrus. Jame negali būti toksinių medžiagų ir druskų daugiau už nustatytas ribas (HN 23:2004).

Geriamojo vandens kokybę lemia daugybė veiksnių: geologinės sąlygos, antropogeninė tarša, geriamojo vandens ruošimas, vandentiekio skirstomojo tinklo, vidaus tinklo būklė, nepakankama geriamojo vandens šaltinių apsauga nuo taršos (knygelė „Vandenskokybė“ <http://vmvt.lt/uploads/file/docs/pdfprieiga> per internetą žiūrėta 2013 spalio 9 d.).

66 % Lietuvos gyventojų apsirūpina centralizuotai tiekiamu vandeniu (Malakauskas ir kt., 2007). Tokiame vandenyje labai dažnai yra didesnės nei leistinos geležies, mangano, koncentracijos. 87 % gėlo požeminio vandens išteklių geležies

koncentracijos viršija $200 \mu\text{g l}^{-1}$ ribą (Albrechtienė ir kt., 2011), o visas geriamojo vandens kiekis, iš kurio dabar reikėtų šalinti manganą, sudarytų apie 67% tiekiamo vandens (Diliūnas ir kt., 2002). Taip pat centralizuotai tiekiamo vandens kokybę blogina vamzdinių susidėvėjimas, nes juose vyksta daug avarių, dėl jų korozijos į vandenį pereina metalai, elementai (Juodkapis, Kučingis 1999), kurių per didelis kiekis yra toksiškas ir nuodingas (Miškinienė, 2006).

Mažiausiai apsaugotas nuo aplinkos taršos — negiliai slūgsantis gruntinis vanduo (Juodkapis, Kučingis, 1999). Tokį vandenį dažniausiai naudoja šachtinių šulinių vandens vartotojai, kurie gyvena išsisklaidžiusiose kaimų sodybose, gyvenvietėse, miesto pakraščiuose (Juodkapis, Kučingis, 1999). Pagal šį rodiklį esame viena labiausiai atsiliekančių šalių Europos Sąjungoje. Manoma, kad geriančių nesaugų vandenį yra gerokai daugiau, nes dalis gyventojų, turinčių centralizuotą vandentiekį, taupumo sumetimais vartoja šachtinių šulinių vandenį (<http://eescopinions.eesc.europa.eu/viewdoc.aspx?doc=ces/nat/nat564/lt/ces185020120000traaact.doc>. Prieiga per internetą žiūrėta spalio 15 d.).

Nustatytos labiausiai paplitusios šulinių vandens saugos problemos — mikrobiologinė ir cheminė tarša (Jones et al., 2006), tačiau dažniausiai nustatoma tarša azotiniais junginiais (amoniu, nitritais ir nitratais). Viena iš didžiausių problemų, susijusių su tarša šiais junginiais — jų keliamas pavojus žmonių sveikatai. Žmogui nitratų toksinis poveikis atsiranda dėl jų virstimo žmogaus organizme į nitritus. Iš virškinamojo trakto nitritai patekę į kraują jungiasi su hemoglobinu, kurį verčia methemoglobinu. Dėl šios priežasties kraujas nebeperneša deguonies. Jautriausi methemoglobino toksiniam poveikiui yra nėščiosios, kūdikiai iki šešių mėnesių amžiaus, senyvo amžiaus žmonės, jautresni infekcinėmis ligomis sergantys vaikai, sergantys širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo takų ligomis, anemijomis (prieiga per internetą http://www.essc.sam.lt/download/340/nitratai%20essc%20_foto_.pdf%20.2013 balandžio 19 d.).

Kadangi geriamojo vandens būklė kiekybine ir kokybine prasme ne visur yra gera, ją būtina kontroliuoti, tikslinti ir pagal galimybes gerinti. Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo 2008 — 2015 m. plėtros strategijoje numatyta sudaryti palankias sąlygas didinti geriamojo vandens tiekimo paslaugų prieinamumą ir gerinti jų kokybę, o vienas svarbiausių uždavinių — kokybišku geriamuoju vandeniu aprūpinti Lietuvos vartotojus ir užtikrinti, kad visuose miestuose, bei miesteliuose būtų pastatyti arba atnaujinti esami vandens ruošimo įrenginiai (LR Vyriausybės nutarimas dėl geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo 2008 — 2015 metų plėtros strategijos patvirtinimo, Žin., 2006 m., Nr. 82-3260).

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Požeminis vanduo, jo tarša

Lietuva pasižymi ne tik paviršinio, bet ir požeminio vandens gausumu, nes gyvename drėgmės pertekliaus klimatinėje zonoje, o geologinės mūsų krašto sąlygos yra palankios dideliems požeminio vandens kiekiams kauptis.

Požeminius vandenį su aplinka sieja aeracijos zona (Juodkasis, Kučingis 1999). Joje vyksta fizikiniai (filtracija — išfiltruoja krituliai, papildantys požeminio vandens išteklius), cheminiai (sorbcija — įgeriami įvairūs teršalai), biologiniai (biodegradacija) procesai (Mahmoud, Sharma, 2012). Požeminis vanduo tuo geriau apsivalo ir labiau įgeria cheminius junginius, kuo didesnis aeracijos zonos storis ir kuo smulkesnė jį sudarančių uolienu sudėtis. (Juodkasis, Kučingis, 1999).

Virš pirmo nuo Žemės paviršiaus vandensparos sluoksnio slūgso gruntinis požeminis, gėlas vanduo. Gruntiniai vandenys padeda sulaikyti, transformuoti teršalus (Pocienė, Pocius, 2005). Jų cheminė sudėtis, kokybė labiausiai priklauso nuo gruntų, kuriuose yra susikaupęs (Juodkasis, Kučingis, 1999). Gruntinis vanduo perėjęs mažai laidžią vandensparą, kurioje filtracijos greitis yra labai nedidelis, iš dalies ar visai apsivalo nuo mikroorganizmų, organinių medžiagų, kitų komponentų ir patenka į tarp sluoksnį vandeningąjį horizontą (Sakalauskas ir kt., 2007 m.). Gėlas vanduo tampa kai druskų koncentracija jame yra iki 1 g/kg. Nelaidžių uolienu sluoksnis slūgso aktyvios apytakos zonos apačioje ir skiria gėlą požeminį vandenį nuo sulėtėjusios apytakos zonos mineralizuoto vandens. Žemiau pirmos vandensparos vandens apykaita sulėtėja ir dėl to padidėja jo mineralizacija. Tai mineralinio gydomojo vandens zona. Po antrosios regioninės vandensparos, kur vandens apykaita labai lėta, slūgso sūrymai (Juodkasis, Kučingis, 1999).

Hidrocheminiai vandens pokyčiai labiausiai pasireiškia intensyvios antropogeninės veiklos vietose, vandens gavybos zonose. Vandens taršą cheminėmis organinėmis ir neorganinėmis medžiagomis sukelia žmonijos ūkinė veikla aplinkosaugos srityje: nesutvarkyti kietų ir skystų atliekų sąvartynai, pesticidai, toksinių medžiagų sandėliai, netvarkingai eksploatuojamos stambios, smulkios naftos bazės, degalinės, netvarkingi komunalinių, pramoninių nuotekų filtravimo laukai, ūkinė veikla, mėšlo, srutų sancaupos ir kt. (Juodkasis, Kučingis, 1999). Lietuvoje dideles aplinkosaugos problemas kelia kaulininkystės kompleksai, nes yra netinkamas nutekamųjų vandenų valymas, pasenusios mėšlo tvarkymo technologijos. Taip pat atlikti tyrimai parodė, kad gruntinio vandens lygį ir kokybę įtakoja daugiamečiai temperatūros ir kritulių pokyčiai — klimato atšilimas (Misevičienė, 2012).

Teršiančių medžiagų sancaupos esti trijuose lygiuose: ant žemės paviršiaus, aeracijos zonoje, žemiau gruntinio vandens lygio. Teršalai pasiskirstyti ir į vandenį pakliūti gali iš taškinių bei išsklaidytųjų taršos šaltinių. Svarbus išsklaidytos vandens taršos šaltinis – oro tarša. Ore esančios dalelės ir dujos iš ištirpsta vandens garų lašeliuose ir sugrįžta į žemę rūgštaus lietaus pavidalu (Klimas, 2005).

Eksploatuojant vandeninguosius sluoksnius ir išgaunant iš jų vandenį, sutrikdomos natūralios hidrodinaminės sąlygos. Vandenvietėje į sumažėjusio slėgio zoną iš aplinkos stengiasi pakliūti paviršinis ir požeminis vanduo. Jeigu į sluoksnį pradeda tekėti nekondicinis vanduo, išgaunamo vandens kokybė gali blogėti ir po tam tikro laiko jis visai arba iš dalies gali tapti netinkamas vartoti (Juodkasis, Kučingis, 1999).

Antropogeninės kilmės aplinkos teršalai kelia patį didžiausią pavojų visoms gamtinėms ekosistemoms, įskaitant ir vandenį. Sukurta tūkstančiai visiškai naujų cheminių medžiagų, neegzistuojančių natūralioje gamtinėje aplinkoje, kurių dabartinė antropogeninės kilmės emisija labai viršija gamtinę (Baltrūnas ir kt., 2008). Siekiant pagerinti požeminio vandens kokybę bei jį taupyti, vis plačiau taikomi alternatyvūs vandens šaltinių naudojimo būdai: pakartotinis vandens panaudojimas, lietaus vandens rezervuarai (Malakauskas ir kt., 2007) bei natūralios saugojimo priemonės: paupių vandens filtravimas, vandeningųjų sluoksnių, dirvožemio užterštumo mažinimas (Mahmoud, Sharma, 2012).

1.2. Pasaulinė ir ES politika geriamo vandens kokybės klausimais

Nuo 1958 metų Pasaulio Sveikatos Organizacija periodiškai leido tarptautinius geriamojo vandens standartus, kuriuos nuo 1984 metų pakeitė geriamojo vandens kokybės rekomendacijos. Rekomendacijas apima trys tomai: 1) rekomendacijos; 2) sveikatos kriterijai ir kita pagalbina informacija; 3) viešojo vandens tiekimo priežiūra, kontrolė. Jose teigiama, kad kai pakanka kokybiško ir saugaus geriamojo vandens, tik tuomet užtikrinama visuomenės sveikata nuo vandens sukeltų ligų. Vandens gavybos, tiekimo vietose turi būti laikomasi geriamojo vandens rekomenduojamų kokybės rodiklių (http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines4/en/index.html, prieiga per internetą 2013 gruodžio 16 d.).

PSO rekomendacijų pagrindu yra parengtos atitinkamos ES direktyvos (Klimas, 2006). Išskiriami trys ES vandens politikos proceso raidos etapai: 1975 — 1980 m. pirmenybė teikiama žmogaus sveikatai. 1988 — 1996 m. didžiausias dėmesys skiriamas teršalams mažinti ir riboti. Nuo 2000 metų iki dabar — globaliniai sprendimai (Vaišnoras, 2008).

Vanduo kaip ir kiti maisto produktai, yra nuryjamas tiesiogiai arba netiesiogiai, ir vartotojas nėra apsaugotas nuo visų nurytų medžiagų poveikio, todėl svarbu užtikrinti, kad jis būtų sveikas ir švarus ((EB) Nr. 178/2002). Žmonėms skirti vandens kokybiniai reikalavimai, kuriais siekiamas sumažinti ar pašalinti pavojų sveikatai, apsaugoti ją nuo bet kokio užteršto vandens poveikio. Taip pat vartojamas tiekiamas vanduo turi atitikti parametrų vertes kai vanduo tiekiamas iš skirstomojo tinklo — iš patalpose esančių čiaupų, kai vanduo, kurį ketinama pateikti prekybai — toje vietoje, kur jis išpilstomas į butelius ar talpas, kai vanduo naudojamas maisto gamybos įmonėje — toje vietoje, kur vanduo naudojamas įmonėje.

Geriamojo vandens išteklių ir geriamojo vandens apsauga yra pagrindiniai vandens išteklių valdymo ir sveikatos politikos reikalavimai (Blöch, 2011). Požeminis vanduo Europos Sąjungoje yra lengviausiai pažeidžiamas ir didžiausias gėlojo vandens telkinys. Siekiant išvengti kenksmingų teršalų žalingos koncentracijos, užkirsti jiems patekimo kelią į požeminius vandenis yra nustatytos teršalų patekimo ribojimo, prevencijos priemonės. Direktyvoje 2006/11/EB „Dėl tam tikrų į Bendrijos vandenį išleidžiamų pavojingų medžiagų sukeltos taršos“ nustatytas tikslus medžiagų kategorijų ir grupių sąrašas, remiantis medžiagų toksiškumu, patvarumu ir biologiniu kaupimusi, pagal kurį ribojamas arba draudžiamas nurodytos medžiagos išleidimas į vandenį. Vandens pagrindų direktyvoje (2000/60/EB) numatoma vandens apsauga visoms jo rūšims bei skiriamas dėmesys požeminio vandens telkinių būklės prastėjimui. Vandens valdymas turi būti grįstas upių baseinų valdymu. Taip pat šia direktyva siekiama užtikrinti, kad vandens kainos būtų tinkama paskata vandens vartotojams taupiai naudoti vandens išteklius.

Konkretūs EIP strateginiai tikslai iki 2020 m. — visiems vartotojams tiekti pakankamai saugaus vandens už prieinamą kainą, išlaikyti gerą paviršinio ir požeminio vandens būklę ir ją pagerinti, skatinti naujų inovacijų kūrimą vandens gerinimo ir jo apsaugos linkme (<http://eescopinions.eesc.europa.eu/viewdoc.aspx?doc=ces/nat/nat564/lt/ces18502012000traaact.doc>. Prieiga per internetą spalio 15 d.).

1.3. Nacionalinė politika geriamojo vandens kokybės klausimais

Lietuvai atgavus nepriklausomybę, buvo sukurta nauja teisinė sistema. Sovietų laikais geriamojo vandens kokybę reglamentavusius GOST—us, pakeitė higienos normos. Lietuva įstojusi į ES įsipareigojo, kad nacionalinė teisė derėtų su ES reikalavimais (Klimas, 2006).

Lietuvos Respublikos įstatymai nurodo bendrus geriamojo vandens kokybės reikalavimus, valymo, nukenksminimo, kokybės gerinimo teisinius pagrindus (Sveikatos

sistemos įst.) bei į rinką tiekiamo, maisto pramonėje ir individualiame namų ūkyje naudojamo geriamojo vandens kokybės ir saugos užtikrinimo sąlygas (Geriamojo vandens įst.).

LR Geriamojo vandens įstatyme geriamasis vanduo apibrėžimas kaip bet koks gamtinis ar paruoštas vanduo, kuris yra skirtas gerti, virti, ruošti maistui ar naudoti kitoms namų ūkio reikmėms (Geriamojo vandens įst.). LR Maisto įstatyme vanduo priskiriamas maistui ir nurodoma, kad jis turi būti tokios sudėties ir kokybės, kad būtų tinkamas žmonėms vartoti (LR Maisto įst.). Geriamasis vanduo yra saugus, kai atitinka saugiam produktui keliamus reikalavimus bei jo vartojimas nekelia jokios rizikos žmonių sveikatai ir gyvybei (Geriamojo vandens įst.). Vandenyje neturi būti mikroorganizmų, parazitų ir medžiagų, savo skaičiais ar koncentracijomis galinčių kelti potencialų pavojų žmonių sveikatai. Vandens programinė priežiūra geriamojo vandens tiekėjų turi būti vykdoma taip, kad būtų galima įvertinti ir nustatyti mikrobinius ir toksinius rodiklius geriamojo vandens vartojimo vietose (HN 24:2003).

Nacionalinėje teisėje nurodomi reikalavimai požeminio vandens apsaugai nuo taršos, monitoringams, taršos židinių inventorizavimui ir informacijos rinkimui (HN 24:2003). Vandens, Žemės gelmių, Apskritis valdymo, Vietos savivaldos įstatymuose ir kt. teisės aktuose reglamentuojami institucijų, valstybės ir savivaldybių įstaigų, fizinių, juridinių asmenų santykiai, teisės ir pareigos naudojant, valdant ir saugant gamtinėje aplinkoje esantį vandenį, įskaitant ir vidaus vandenų žemės gelmes, neleidžiant prastėti jo būklei bei siekiant apsaugoti ir pagerinti vandens kokybę (LR Vandens įst.). Institucijų, vandens tiekėjų ir vandens vartotojų funkcijas, santykius reglamentuoja LR Geriamojo vandens įstatymas (LR Geriamojo vandens įst.).

Žaliam neapdorotam tarpfluoksniam ar gruntiniam požeminiam vandeniui, naudojamam iš individualių gręžtinių, šachtinių šulinių maisto gamybai bei buitinėms reikmėms kokybės higieninius reikalavimus nustato HN 48:2001 „Žmogaus vartojamo žalio vandens kokybės higieniniai reikalavimai“. Taip pat šioje higienos normoje nurodytas pavojingų medžiagų sąrašas, kurios daro neigiamą poveikį vandens kokybei (HN 48:2001). HN 43:2005 „Šuliniai ir versmės: įrengimo ir priežiūros saugos sveikatai reikalavimai“ privaloma juridiniams ir fiziniams asmenims, kurių veikla susieta su vandens tarša, galinčia turėti neigiamą poveikį žmonių sveikatai. Šioje higienos normoje nustatyti priežiūros, saugos sveikatai reikalavimai projektuojamiems, įrengiamiems ir naudojamiems šuliniams, kurių vanduo yra naudojamas gėrimui, maisto gamybai, buitinėms reikmėms (HN 43:2005).

Norint užtikrinti vartotojams kokybišką, saugų geriamąjį vandenį LR geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatyme numatoma vandens tiekimo infrastruktūros plėtra. Į vandentiekio tinklų plėtrą įtraukiamos tos gyvenamosios vietovės, kuriose vandeniui

aprūpinama ne mažiau kaip 50 asmenų, kurie neturi galimybės būti aprūpinami arba negali apsirūpinti tinkamos kokybės geriamuoju vandeniu (LR Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įst.).

1.4. Toksiniai geriamojo vandens kokybės rodikliai

Toksinės medžiagos – tai bet kokios kilmės medžiagos, jų junginiai ir mišiniai, kurie viršijus tam tikrą koncentraciją, poveikio trukmę, daro neigiamą poveikį žmogaus sveikatai, blogina vandens juslines savybes. Cheminiai junginiai požeminiame vandenyje gali atsirasti natūraliai arba į jį pakliūti dėl antropogeninės taršos kartu su paviršiniu vandeniu, iš dirvožemio išplautų ir vandenyje ištirpusių medžiagų, vandenruošos metu arba iš skirstomojo tinklo vamzdžių sienelių. (Baltrūnas ir kt., 2008).

Prie cheminių medžiagų priskiriami sunkieji metalai, jų tirpūs junginiai, kurie yra išskirti į dvi grupes: stabilūs (Cd, Cr) ir suyrantys (Cu, Zn, Ni, Pb) (Vystavna, 2012). Pagal pavojingumą gyvam organizmui sunkieji metalai yra išsidėstę taip: Hg, As, Cu, Cd, Zn, Cr, Mn, Fe, Ti, Pb (Klimas, 2006). Įrodyta, jog šios toksinės medžiagos į požeminį vandenį gali patekti iš lietaus, nes jis išplaunasausojo sezono metu urbanizuotose teritorijose susikaupusius teršalus, dulkes. Drėgnojo sezono metu padidėjus gruntinio vandens lygiui taip pat padidėja ir vandenyje esančių elementų koncentracija (Leung, Jiao, 2005). (Priedas Nr. 1)

Iš branduolinio kuro gamybinio ciklo, medicinoje bei pramonėje naudojamų radioaktyviųjų medžiagų į požeminį vandenį gali pakliūti cheminės medžiagos — radionuklidai, kurie lemia vandens apšvitą. Fluoridai, antropogeninės taršos vietose, paplitę gruntiniame vandenyje apie mineralinių trąšų gamyklas, aliuminio, plieno lydymo įmones. Asmenims, nuolat vartojantiems vandenį, kuriame yra padidintas kiekis fluoridų, nustatoma dantų fluorozė, skydliaukės, kasos ir antinksčių veiklos sutrikimai. Taip pat kur yra plėtojama pramonėrandamiečiai — organinių, neorganinių junginių sudedamoji dalis. Žmogaus organizmo detoksikavimo sistema mažą kiekį cianidų paverčia nenuodingu tiocianidu (Juodkasis, Kučingis 1999). Atlikus pesticidų tyrimus požeminiame vandenyje iš 13 vandens telkinių išskirtos 22 rūšys šių teršalų. Dažniausiai nustatomas pesticidas — triazinas. Šiais junginiais ypatingai užteršti požeminiai gruntiniai vandenys, kur vykdoma intensyvi žemės ūkio veikla (Köck-Schulmeyer et al., 2012). Taip pat žemės ūkyje naudojamos trąšos, mėšlas, srutos didina nitratų, nitritų koncentraciją.

Tobulėjant analizės metodams atrandamos naujos teršalų grupės. Viena iš jų — farmacinės medžiagos geriamajame vandenyje. Šių medžiagų pėdsakai randami tiek paviršiniuose, tiek požeminiuose vandenyse, tačiau kol kas nėra jokių įrodymų, dėl didesnio žalingo poveikio žmogaus sveikatai (Jelić et al., 2012).

Dažnėjantys Lietuvos didžiuosiuose miestuose apsigimimai, vaikų nervų sistemos pažeidimai, suaugusiųjų plaučių, skrandžio ir storžarnės vėžys paskatino ieškoti šių ligų ir aplinkos taršos ryšių. Nustatytos aplinkos, dirvožemio, geriamojo vandens ir oro užterštumo pagal transporto magistrales sąsajos su ligos zonomis paveikus orą, vandenį ir dirvožemį anglies monoksidu, azoto dioksidu, sunkiais metalais, formaldehidu ir benzapirenu (Ptašekas et al., 2004).

Dalis į organizmą patekusių elementų pasišalina su fekalijomis, šlapimu ir prakaitu, dalis kaupiasi plaukuose, odoje, kauluose bei vidaus organuose. Pavojingiausia tai, jog organizmas į teršalus reaguoja ne iš karto, o po tam tikro laikotarpio, kuriam praėjus biologinės organizmo reakcijos pasireiškia ūmiai ir labai intensyviai (Šernienė ir kt., 2008). Dauguma cheminių elementų geriamajame vandenyje turi mutageninį, kancerogeninį poveikį, slopina žmogaus fermentų veiklą, gali pažeisti vidaus organus, nervų sistemą, skatina anemijos atsiradimą ir kt. (Bullet al., 1982) Dėl neigiamo poveikio sveikatai toksinėms medžiagoms nustatomos didžiausios leidžiamos koncentracijos, kurios garantuoja, kad tokį vandenį neribotą laiką vartojantis žmogus dėl to neturės jokių sveikatos problemų (HN 48:2001).

1.5. Mikrobiologiniai geriamojo vandens kokybės rodikliai

Mikrobiologinės taršos rizika geriamajame vandenyje yra minimali dėl šiuolaikinių vandenruošos metodų, tačiau vis tiek išlieka viena pagrindinių sveikatos priežiūros problemų. Žmonių populiacijos augimas, didėjanti urbanizacija, infrastruktūra, vandens druskingumas, globalinis klimato atšilimas gali paveikti geriamojo vandens kokybę ir padidinti juo plintančių ligų protrūkius (Malakauskas ir kt., 2007).

Gamtiniai vandenys yra terpė, kurioje mikroorganizmai gali vystytis, nes juose visada yra organinių ir neorganinių medžiagų, reikalingų mitybai. Jame gali pasitaikyti saprobiontų, kurie sudaro natūralią organinių medžiagų skaidymo sistemą ir patogeninių mikroorganizmų, tokių kaip bakterijos, virusai, parazitai, pirmuonys, kurių gyvavimo terpė yra gyvi organizmai (Klimas, 2005). Indijoje, tankiai apgyvendintuose rajonuose, atlikti mikrobiologiniai vandens tyrimai, kurių metu nustatyta, jog vanduo mikrobiologiškai daugiausiai užterštas ten, kur yra netoli nuotekų linijos, vamzdynuose nesandarūs sujungimai, įtrūkimai, vykdoma neteisinga vandens eksploatacija, vystoma intensyvi pramoninė veikla (Kumar et al., 2007).

Lietuvoje centralizuota vandens tiekimo sistema vartotojus pasiekiantis vanduo daugeliu atveju atitinka HN 23:2004 nustatytus mikrobiologinius reikalavimus. Daugiausiai šios normos pažeidimų nustatyta mėginiuose iš individualių vandens tiekimo sistemų, ypač

šachtinių šulinių vandens. Dažniausiai nustatytas normas viršijo koliforminės bakterijos (12,8 proc.), žarniniai enterokokai (23,4 proc.), E.coli (16,7 proc.) (Malakauskas ir kt., 2007).

Pavojingiausi vandens patogenai yra Salmonella spp., Shigella spp., patogeninė Escherichia coli, Vibrio cholerae, Yersinia enterocolita, įvairūs adeno- ir entero-, hepatito virusai, parazitai Giardia spp., Cryptosporidium spp. (Klimas, 2005). Daugiausiai vandeniui plinta Salmonellaspp. ir E. coli bakterijos (Malakauskas ir kt., 2007). Esant nepalankioms gyvenimo sąlygoms bakterijos gali sudaryti sporas, išlaikančias gyvybingumą dešimtis metų. Virusiniam užteršimui įvertinti siūloma nustatyti E. Coli fagų skaičių (Masteikienė, 2006).

Vienas svarbiausių rodiklių yra mikroorganizmų išgyvenimo laikas. Jį lemia tokie veiksniai kaip temperatūra, maisto medžiagų kiekis, šviesa, vandens užterštumo laipsnis, cheminės sudėtis, pH, saulės radiacija, mikroorganizmų rūšis. Mikroorganizmų rūšinė sudėtis priklauso nuo teršimo šaltinių gausumo, pastovumo, sezono ir meteorologinių sąlygų, dirvos, grunto pobūdžio, vandeningojo sluoksnio gylio, vandens fizikinių ir cheminių savybių, prie vandens esančių žemės plotų būklės (Masteikienė, 2006). Tikimybė, kad patogeninis mikrobas apsigyvens organizme ir sukels ligą, priklauso nuo invazinių savybių, individo atsparumo laipsnio, minimalios infekcinės dozės (Klimas, 2005).

Patikimas mikrobinės taršos indikatorius yra žarninė lazdelė. Į vandenį patenka dažniausiai su fekalijomis — jeigu jų vandenyje nėra, jame tikriausia nėra ir patogenų. Žarninė lazdelė yra atsparesnė už ligas sukeliančias bakterijas, todėl dezinfekcijos metu jas sunaikinus, bus sunaikintos ir mažiau atsparios bakterijos (Klimas, 2005).

1.6. Indikatoriniai geriamojo vandens kokybės rodikliai

Fizikines vandens savybes lemiančios analizės vadinamos indikatorinėmis. Šie rodikliai tiesiogiai nesietini su sveikata, tačiau yra kontroliuojami, kad būtų galima rasti geriamojo vandens saugos ir kokybės pažeidimo požymius, įspėti apie pavojų ir imtis tinkamų priemonių (HN 24:2003).

Geriamas vanduo turi būti bespalvis, bekvapis, neturėti skonio, būti skaidrus, normalios temperatūros. Optimali geriamojo vandens temperatūra yra 7 — 11°C. Vandens spalva paprastai priklauso nuo organinių rūgščių, geležies ir mangano kiekio jame (Klimas, 2006). Taip pat jį gali nudažyti įvairios priemaišos arba tarša nutekamaisiais vandenimis. Vandens drumstumo priežastis gali būti molio, smėlio dalelės, dumblas, organiniai koloidai, netirpūs geležies junginių dribsniai. Vandens drumzlinumas susijęs su kitais vandens kokybės rodikliais. Tokiame vandenyje geresnės sąlygos veistis mikroorganizmams, smulkios drumzlės didina vandens spalvotumą ir, kai jos yra organinės kilmės, teikia galimybę susidaryti haloformams dezinfekuojuojant vandenį chloru. Skonį bei kvapą

vandeniui gali suteikti natūralūs, biologiniai procesai, bei dirbtinės kilmės medžiagos — tarša specifiniais chemikalais ir vandens chloravimas vandenruošos metu (Sakalauskas ir kt., 2007).

Organoleptines vandens savybes lemia bendras ištirpusių druskų kiekis, chloridai, rūgščių ir šarmų pusiausvyros rodiklis pH, aliuminis, amoniakas, bendroji organinė anglis, permanganato indeksas, bendroji geležis, sulfatas (Klimas, 2005). Savitasis elektrinis laidis — apibūdina ištirpusių druskų koncentraciją vandenyje (druskingumą, kietumą). Vandens kietumas priklauso nuo kalcio, magnio (iš dalies natrio, kalio ir geležies) druskų. Dėl didelio natrio, kalcio ir magnio chloridų ir sulfatų tirpumo visuose gamtiniuose vandenyse randama chloridų (Cl^-) ir sulfatų (SO_4^{2-}) jonų. Sūriai kartoką prieskonį vanduo įgyja, kai sulfatų koncentracija jame yra 200 — 500 mg/l, o vidurius laisvinantis natrio sulfato poveikis pasireiškia, kai sulfatų koncentracija vandenyje yra apie 200 mg/l. Chloridų didesnės koncentracijos šaltinis — tarša. (Klimas, 2005) Sulfatų ir chloridų gausa geriamajame vandenyje žalinga žmonių sveikatai bei spartina metalų koroziją vandentiekio tinkle. Dėl vandens skoninių savybių pablogėjimo sulfatams ir chloridams yra nustatyta ribinė koncentracijos vertė (Deveau, 2010).

Amonis susidaro yrant baltyminėms medžiagoms. Patekus į vandenį net ir nedideliu kiekiu organinių medžiagų, pasigamina amoniako. Vandens jonų koncentracijos rodiklis geriamajame vandenyje turi būti 6,5 — 9,5. pH dydį lemia ištirpusios ir galinčios hidrolizuotis druskos, dujos. Šis rodiklis yra svarbus, vertinant vandens kokybę, nes nuo vandens terpės priklauso jo skonis, vykstančių biocheminių, biologinių procesų greitis, cheminių elementų migracijos formos, vandens agresyvumas metalo konstrukcijoms ir t.t. (Sakalauskas ir kt., 2007). Pastaraisiais metais Norvegijoje pastebėtas didesnis dilbių lūžių skaičius lyginant su kitomis šalimis. Padidėjusi kaulų lūžių rizika buvo nustatyta, žmonėms vartojusiems vandenį, kurio $\text{pH} < 6,75$. Tyrimų išvados rodo, kad didesnę kaulų lūžių riziką sąlygoja rūgštaus vandens vartojimas (Dahlet al., 2013).

1.7. Organinės medžiagos geriamajame vandenyje

Per pastaruosius du dešimtmečius organinių medžiagų koncentracija aplinkoje išaugo (Ferrell, 2004). Iš beveik 1000 cheminių junginių indentifikuotų geriamajame vandenyje, apie 700 yra organinės medžiagos, kurios gali susidaryti vykstant biologiniams procesams pačiuose vandenyse arba į juos pakliūti dėl žmogaus veiklos (Juodkasis, Kučingis 1999).

Į geriamąjį vandenį organinės medžiagos ir deguonis patenka pro aeracijos zoną kartu su krituliais. Vykstant organinių medžiagų oksidacijos procesams požeminės hidrosferos vandeningame sluoksnyje sumažėja deguonies, todėl keičiasi požeminio vandens

sudėtis ir kokybė (Ferrell, 2004). Šių teršalų šaltiniai — paviršiniai vandenys, nuotekos (Mahmoud, Sharma, 2012), žemės ūkis, vamzdynai, pavojingų atliekų sąvartynai, netinkamas cheminių atliekų utilizavimas. Ištirpusios organinės medžiagos gali sukelti vandens skonio, kvapo, spalvos pakitimus, (http://www.nesc.wvu.edu/pdf/dw/publications/ontap/2009_tb/organic_removal_DWFSOM47.pdfPrieiga per internetą 2012 lapkričio 11 d.) drumstumą. Reaguodamos su dezinfekcinėmis medžiagomis sudaro antrinius dezinfekcijos produktus, mažina vandens ruošimo procesų efektyvumą, dėl kovalymo procesai ne iki galo pašalina teršalus (Ferrell, 2004).

Geriamojo vandens užteršimą organinėmis medžiagomis parodo amonis, bendroji organinė anglis, permanganato skaičius, vandenilio jonų koncentracija pH. Vandens užterštumas organinėmis medžiagomis gali būti nusakomas cheminiu deguonies suvartojimu. Deguonis eikvojamas vandens organinėms priemaišoms skaidyti ir oksiduoti. Dėl jo trūkumo požeminiame vandenyje ištirpusios medžiagos yra redukuoto pavidalo (Deveau, 2010). Permanganato skaičius rodo bendrą užterštumą organinės kilmės teršalais. Dėl padidėjusio HCO_3^- kiekio vanduo tampa šarmingesnis — labai užteršto vandens pH rodiklis dažnai viršija 8. Jei vandenyje daug organinių medžiagų didelė tikimybė, kad jis užterštas mikroorganizmais ir jame gali būti ir toksinių medžiagų (Sakalauskas ir kt., 2007).

1985 — 2002 metais JAV ištirta 2401 šachtinio šulinio vanduo, iš kurių 65 % rasti 55 skirtingų rūšių lakūs organiniai junginiai (Ferrell, 2004). Dažniausiai aptinkami: chloroformas, toluenas, 1,2,4 — trimetilbenzenas ir perchloroetanas. Lakiųjų organinių junginių šaltiniai: tirpikliai, dažai, klijai, oro gaivikliai, degalai, fumigantai ir t.t. Cheminės, fizinės savybės leidžia teršalams judėti tarp atmosferos, dirvožemio, paviršinio, požeminio vandens. Patekę į aplinką — eliminuojasi metus, dešimtmečius (Rowe et al., 2007).

Ypatingai pavojingi aplinkai ir žmogui patvarieji organiniai teršalai. POT grupei priskiriami pesticidai, pramonėje naudojamos medžiagos, polichlorinti bifenilai, netikslinio susidarymo medžiagos – polichlorinti dibenzodioksinais, dibenzofuranai, bifenilai, policikliniai aromatiniai angliavandeniliai ir kt. POT yra pavojingi dėl toksiškumo, patvarumo, bioakumuliacijos, ilgalaikio neigiamo poveikio organizmams, mobilumo galimybės.

Padidėjusi organinių junginių koncentracija vandenyje neigiamai veikia kepenis, blužnį, skrandį, nervų, širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo, reprodukcinės sistemas, pasižymi kancerogeniniu poveikiu. (Rowe et al., 2007) Organizme susikaupęs didesnis POT be visų išvardintų sutrikimų gali sukelti ir nervinės sistemos ligas, ūmines alergines reakcijas bei

kūdikių apsigimimus (http://www.asu.lt/nm/1-projektas/-Aplinkos_tarsa/6.htm Prieiga per internetą 2012 gruodžio 22 d.).

1.8. Geležis ir manganas vandenyje

Požeminiame vandenyje labai dažnai yra didesnės nei leistinos indikatorinių rodiklių — geležies, mangano koncentracijos (Albrechtienė ir kt., 2011). Šie elementai vandenyje atsiranda natūraliai arba patenka su pramonės šakų, žmogaus ūkinės veiklos nutekamaisiais vandenimis. Dažniausiai manganas ir geležis požeminiame vandenyje būna jonų pavidalu, kurie sukelia juslinių savybių pakitimus, vandentiekio vamzdžių ir kitų įrenginių apaugimo, korozijos problemas (Diliūnas ir kt., 2002).

87% gėlo požeminio vandens išteklių geležies koncentracijos viršija Lietuvos geriamojo vandens higienos normos leidžiamą ribą (Albrechtienė ir kt., 2011). Į vandenį geležis patenka su tekstilės, metalo apdirbimo, mašinų gamybos ir kt. pramonės šakų nutekamaisiais vandenimis. Svarbiausias geležies šaltinis požeminiame vandenyje — molingos ir karbonatingos nuosėdos (Diliūnas ir kt., 1998). Didelis geležies kiekis žmogaus sveikatai neigiamos įtakos nedaro, tačiau tiekiamame vartotojams vandenyje sąlygoja nemažai kitokio pobūdžio problemų: tirpiems divalentės geležies junginiams sąveikaujant su oro deguonimi gaminasi mažai tirpus rusvos spalvos trivalentės geležies hidroksidas, ir vanduo pasidaro drumstas, blogėja skonis, estetinis vaizdas. Šios drumzlės nusėda ant įvairių santechninių įrenginių, todėl juos periodiškai reikia šalinti. Tekant geležingam vandeniui vamzdiniais, juose pradeda kauptis gelžbakterės, imobilizuojančios trivalentės geležies hidroksidą. Kaupiantis šiems dariniams, mažėja vamzdinių skersmuo, jų pralaidumas. Bakterijų veiklos produktai gali suteikti vandeniui nemalonų kvapą. Svyruojant sistemoje vandens slėgiui, daugiau geležingų nuosėdų pasirodo iš čiaupų (Albrechtienė ir kt., 2011).

Svarbiausi vandens savybių rodikliai, apibūdinantys geležies būklę požeminiame vandenyje — vandens pH, oksidacijos — redukcijos potencialas E_H . Geležies kiekio padidėjimas turi įtakos vandens kietumui ir jo pH. Oksidacijos — redukcijos potencialas E yra dydis, apibūdinantis intensyvumą tirpalo elektrinio lauko, susidariusio dėl vykusių oksidacijos — redukcijos reakcijų (Sakalauskas ir kt., 2007).

Visas geriamojo vandens kiekis, iš kurio dabar reikėtų šalinti manganą, sudarytų apie 67% tiekiamo vandens (Diliūnas ir kt., 2002). Biologiškai pasisavinamas tik vandenyje esantis manganas, tačiau didelės jo koncentracijos gali turėti neigiamos įtakos reprodukcinės sistemos veiklai, vaisiaus svorio sumažėjimui, vaikų hiperaktyvumui. Japonijoje aprašytas neigiamas mangano poveikis žmonėms, kurie vartojo šiuo elementu užterštą šachtinių šulinių vandenį. Pastebėti apsinuodijimo simptomai: mieguistumas, padidėjęs raumenų tonusas,

drebulys, psichikos sutrikimai. Dažnesnis neigiamas poveikis užfiksuotas vyresnio amžiaus žmonių tarpe. Nustatyta, kad mangano koncentracija vandenyje koreliuoja su eismo intensyvumu, nes kelio ruože, kuriame eismas intensyviausias, šio elemento koncentracija viršijo gamtinio fono lygį (http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/manganese.pdf prieiga per internetą 2013 gruodžio 15 d.). Taip pat didesnį mangano kiekio buvimą vandenyje sąlygoja ir vamzdynų sudėtis. Vamzdynuose per ilgesnį laiką susidaro storas juodų nuosėdų sluoksnis, kurios, kintant vamzdynuose slėgiui, atšoka ir pasirodo iš vartotojų čiaupų (Diliūnas ir kt., 2002).

Atsižvelgiant į geležies ir mangano dažomąsias ir kitas estetiškas savybes, geriamajame vandenyje yra nustatyti jų rekomenduojami lygiai: mangano — 0,05 mg/l, geležies 0,2 mg/l (HN 23:2004).

1.9. Mineralinės medžiagos geriamajame vandenyje

Su geriamuoju vandeniu į žmogaus organizmą patenka nuo 1 iki 10 proc. reikalingų per parą mikroelementų (Vilniaus vandenys informacija). Mineralinės medžiagos, kurių kiekis organizme didesnis, vadinamos makroelementais, o mineralinės medžiagos, kurių organizme randama mažais kiekiais vadinamos mikroelementais (Miškinienė, 2009).

Makroelementai sudaro iki 80 proc. visų organizmo mineralinių medžiagų. Tai kalcis, fosforas, kalis, natris, magnis, chloras, siera, geležis. Normaliai vandenyje yra daugiau ar mažiau šių mineralinių junginių. Geležis būtina kraujodarai, natris, kalis, kalcis būtini nervų sistemai ir skeletui augti. Fosforas atlieka svarbų vaidmenį galvos smegenų, raumenų gyvybinėje veikloje, dalyvauja apykaitos procesuose. Magnis svarbus raumenų, nervų sistemoms. Jeigu jo koncentracija geriamajame vandenyje yra mažesnė kaip 10 mg/l, ilgai vartotojui gali atsirasti kraujotakos sistemos funkcinų sutrikimų, astenoneurotinių ir astenovegetacinių sindromų, sumažėti mineralinių medžiagų kauluose, susidaryti miokardo elektrolitų disbalansas (Miškinienė, 2009). Teigiama, kad vartojančių kietą vandenį ilgus metus mirtingumas nuo šių ligų yra iki 25 proc. mažesnis (Aukštaitijos vandenys, informacija).

Kai kurie būtiniai filtrai vandenį demineralizuoja tiek, kad jis tampa fiziologiškai bevertis ir netgi kenksmingas (Rowe et al., 2007). Filtruotame tiek vandentiekio, tiek gręžinio vandenyje oksidacijos — redukcijos potencialas aukštesnis, vanduo tampa minkštas arba labai minkštas, pastebimas elektrinio laidžio, pH mažėjimas (Žibienė ir kt., 2013). Minkštas vanduo vamzdynuose lengviau tirpina sunkiuosius metalus, tokius kaip kadmio ir švinas (Miškinienė, 2009).

Geriamajame vandenyje yra ir organizmui reikalingų nedidelių kiekių mikroelementų, kurie pasižymi dideliu biologiniu aktyvumu. Manganas, kobaltas, varis būtini kraujodarai. Manganas taip pat reikalingas dauginimuisi ir augimui, kobaltas – prenataliniam vystymuisi, o varis dalyvauja, kvėpavimo procesuose, dauginimosi funkcijoje (Miškinienė, 2009). Geriamajame vandenyje esantis vario kiekis patenkina 23-66% rekomenduojamos paros normą (Deveau, 2010). Cinkas būtinas žmogaus augimui ir lytiniam brendimui, lytinių liaukų veiklai, kvėpavimo procesams. Selenas veikia kaip antioksidantas, o chromas dalyvauja angliavandenių, riebalų apykaitoje, aktyvina fermentų veiklą. Geriamasis vanduo yra pagrindinis šaltinis fluoro, kuris yra būtinas žmogaus organizmo vystymuisi. Kinijoje atlikti vandenyje esančių elementų tyrimai parodė, kad įvairios jų koncentracijos, sąveikaudamos tarpusavyje skirtingai veikia žmogaus sveikatą, pvz.: kalcis ir cinkas turi didžiausią teigiamą poveikį, cinkas gali sumažinti geležies įsisavinimą, švinas didina cinko išsiskirimą, kenkia normaliai kalcio homeostazei ląstelėse, padidintas aliuminio kiekis turi įtakos Alzheimerio ligai, selenas mažina arseno, kadmio, gyvsidabrio toksiškumą (Emsley et al., 2000).

Vandens apykaita organizme susijusi su mineralinių medžiagų apykaita. Mineralinių medžiagų junginiai dalyvauja nervų sistemos veikloje, susitraukiant raumenims, dujų apykaitoje, sekrecijoje, įsiurbimo ir šalinimo procesuose, krešant kraujui, tačiau per didelį vandenyje esančių elementų kiekį organizmą veikia toksiškai, sąlygoti įvairius funkcinis sutrikimus ir ligas, vandenį daryti neskanų ir netinkamą gerti (Miškinienė, 2009).

1.10. Geriamojo vandens ruošimas

Geriamojo vandens savybės priklauso ne tik nuo natūraliai požeminiuose sluoksniuose susidariusio vandens cheminės sudėties, bet ir nuo papildomo jo paruošimo (Juodkasis, Kučingis 1999). Lietuvos Respublikoje galima naudoti tik nekeliančias pavojaus žmonių sveikatai vandens ruošimo priemones, įregistruotas teisės aktų nustatyta tvarka. (LR Geriamojo vandens įst.) Vandens ruošimo priemonės turi būti gaminamos ir naudojamos taip, kad į geriamąjį vandenį nepatektų sudedamųjų dalių ar naudojamų medžiagų kiekis, pažeidžiantis nustatytus rodiklius ir galintis tiesiogiai pakenkti žmonių sveikatai arba lemti nepageidaujamus vandens kokybės pokyčius (HN 23:2004).

Vandens ruošimo metodai skirstomi į: mechaninius, fizikinius — cheminius, cheminius, biologinius ir mišrius. Mechaninių metodų pagalba šalinamos stambesnės neištirpusios, koloidinės ar stambiamolekulinės priemaišos, planktonas (košimas, nusodinimas, išplukdymas). Fizikiniais — cheminiais metodais šalinama smulkios, neištirpusios priemaišos, virusai, bakterijos (aeravimas, degazavimas, sugėrimas, krekinimas

ir t.t.). Cheminiais metodais šalinamos joninių tirpinių būvio, organinės vandens priemaišos, naikinami virusai, bakterijos (oksidavimas, jonų kaita ir t.t.). Biologiniais metodais iš vandens šalinamos kai kurios mineralinės priemaišos ir šalinti naudojama tam tikrų mikroorganizmų gyvybinė veikla. Mišrusis metodas — kai viename įrenginyje naudojami keli metodai (Sakalauskas ir kt., 2007).

Vandens ruošimo technologinių schemų gali būti įvairių, tačiau bet kuriuo atveju vykdoma dezinfekcija, kurios metu iš vandens pašalinami infekcijos sukėlėjai (A. Sakalauskas ir kt. 2007 m.). Dažniausiai naudojamos chloro dujos, chloraminas, ozonas, natrio hipochloritas (Richardson, Postigo, 2012). Dezinfekcijos kokybė priklauso nuo cheminės medžiagos koncentracijos ir nuo laiko, kiek vanduo kontaktuoja su biocidu. Dezinfekcijos trūkumas tas, kad jos metu nesunaikinamos sporas sudarančios bakterijos bei susidaro nuodingi šalutiniai dezinfekcijos produktai (Sakalauskas ir kt., 2007 m.). Šalutiniai dezinfekcijos produktai sąlygoja genotoksinį, citotoksinį poveikį, vėžinius susirgimus, persileidimus, apsigimimus ir į žmogaus organizmą gali patekti įkvėpiant, geriant, prausiantis užterštu vandeniu. Dėl toksinio poveikio kai kurių dezinfekcinių šalutinių medžiagų kiekis vandenyje yra reglamentuojamas. Taip pat vandens dezinfekcija gali būti atliekama UV spinduliais, (Richardson, Postigo, 2012), elektrolizininiais vandens dezinfekavimo įrenginiais (Sakalauskas ir kt., 2007).

1.11. Geriamojo vandens tiekimas

Vandens tiekimo ir reguliavimo tikslais siekiama užtikrinti vartotojams nenutrūkstamą geriamojo vandens tiekimą, kad kuo daugiau asmenų galėtų apsirūpinti visuomenės sveikatos saugos reikalavimus atitinkančiu geriamuoju vandeniu (Lietuvos Respublikos geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymas). Geriamojo vandens tiekėjai atsako už viešai tiekiamo geriamojo vandens saugą ir kokybę iki įvadų. Vandentiekio skirstomojo tinklo vamzdžiuose, talpyklose, vandens fasavimo įrenginiuose naudojamos su vandeniu besiliečiančios medžiagos neturi į vandenį išskirti tokio sudedamųjų dalių kiekio, kad tai galėtų pakenkti žmonių sveikatai arba lemti nepageidaujamus vandens kokybės pokyčius (Geriamojo vandens įst.).

Vandentiekio tinklai dažniausiai būna iš ketaus, PE, PVC, plieno, gelžbetonio, asbestcemenčio, geležies, vario. Vamzdynų sudėtis gali įtakoti per didelį švino, seleno, cinko, chromo kiekį geriamajame vandenyje (Barton, 2010). Taip pat vandentiekio ir nuotekų vamzdžiai gali būti vieni iš asbesto šaltinių, nes jis buvo naudojamas daugelį metų. Asbestą šiuo metu ES naudoti uždrausta dėl pavojaus žmonių sveikatai, tačiau aplink mus jo kiekiai vis dar yra nemaži (<http://bookshop.europa.eu/lt/asbestas-statyboje-pbTE5704855/> žiūrėta

2013 spalio 7 d.). Vamzdžių koroziją ir nepageidaujamų cheminių medžiagų migravimą iš jų sienelių į vandenį gali skatinti vandens savybės: ištirpusios laisvos angliarūgštės kiekis, deguonis bei dėl mikrobiologinės taršos prevencijos į vandenį įvedamos chloro dujos (Aukštaitijos vandenys informacija). Tyrimai parodė, jog ryte imtuose vandentiekio tinklų vandens mėginiuose rastas didesnis cinko kiekis. Padidintas šio elemento kiekis siejamas su nepastoviu vandens vartojimu, kas lemia vandens užsistovėjimą vamzdynuose (Barton, 2010). Cinkas, kaip antikorozinė vamzdžių danga skatina nitratų transformavimąsi į nitritus, dėl to gali būti viršyta leidžiama nitritų koncentracija. Antikorozinėje cinko dangoje yra kadmio junginių, kurie „išplaunami“ į geriamąjį vandenį. Monomeras vinilchloridas, turintis kancerogeninių savybių, migruoja į tiekiamą vandenį iš PVC vamzdžių, o iš antikorozinių bitumo dangų į geriamąjį vandenį gali patekti aromatiniai angliavandeniliai (Juodkasis, Kučingis 1999).

Pastebėta, kad tostant nuo vandenviečių, vandens tiekimo sistemose vanduo šiek tiek įšyla ir pašarmėja. Vandens temperatūrai pakilus 2° C, kai kuriuose mėginių paėmimo vietose padvigubėja kolonijas sudarančių vienetų (mikroorganizmų, pvz.: gelžbakterijų) skaičius. Vandens pašarmėjimą galima paaiškinti anglies dvideginio išsiskyrimu iš kiek įšilusio ir mažiau suslėgto vandens. Tostant nuo vandenviečių pastebimai mažėja vandens drumstumas, spalva, geležis, mangano, amonio koncentracija jame. (Klimas ir kt., 2012).

Vandens kokybė mažiau stabili sistemose, kur dar nėra šiuolaikinės vandenruošos įrenginių. Jose vyksta daug avarių, dėl ko vartotojai kartais patiria nepatogumų dėl susidrumsciančio vandens ar trumpalaikio vandens tiekimo nutraukimo (Aukštaitijos vandenys, informacija). Dėl šių priežasčių tiekiamo vartotojams geriamojo vandens kokybę svarbu laboratoriskai kontroliuoti ne tik vandeniui patenkant iš vandenvietės į skirstomąjį tinklą, bet ir tiesiogiai jį tiekiant vartotojams (Juodkasis, Kučingis 1999).

1.12. Šulinių vandens sauga ir kokybė

Individualus apsirūpinimas geriamuoju vandeniu — toks fizinių ar juridinių asmenų apsirūpinimas, kai per parą paimama ne daugiau kaip 10 m³ vandens arba vandeniu aprūpinama mažiau kaip 50 asmenų, o paimtas vanduo nenaudojamas ūkinei komercinei veiklai. Savivaldybių vykdomos institucijos turi užtikrinti gyventojams, kurie apsirūpina geriamuoju vandeniu individualiai, laiku prieinamą informaciją apie potencialų pavojų sveikatai dėl jų naudojimo vandens saugos (LR Geriamojo vandens įst.). Negiliai slūgsantis gruntinis vanduo mažiausiai apsaugotas nuo paviršinio teršimo (Simpson, 2004; Leung, Jiao, 2006), todėl apie pusės tirtų šulinių vanduo užterštas nitratais, o įskaitant kitus cheminius rodiklius bei mikrobiologines ir fizines vandens savybes, užterštų šulinių yra dar

daugiau. Viena pagrindinių priežasčių, prastos gruntinio vandens kokybės ta, kad šachtiniai šuliniai įrengti tokiose teritorijose, kuriose ilgą laiką buvo vykdoma nekontroliuojama žemės ūkio veikla (Rutter et al., 2000).

Pastebėta, jog šiltu metų laiku padaugėja ūmių žarnyno susirgimų, kurių priežastimi gali tapti mikrobiologiškai užterštas šulinių vanduo. Bakterinis vandens užterštumas didėja vasarą, o mikrobiologinės taršos atžvilgiu, geriausios kokybės geriamasis vanduo yra žiemą (Rutter et al., 2000). Tyrimai rodo, kad šachtinių šulinių geriamajame vandenyje yra dideli kiekiai nitrato jonų. Siekiant apsaugoti vartotojų sveikatą nuo apsinuodijimo šiais elementais Respublikoje VSC, vykdamas sveikatos apsaugos ministro įsakymą, „Dėl apsinuodijimų nitratai ir nitritais diagnostikos ir profilaktikos“ tiriamas šachtinių šulinių vanduo, kurį naudoja nėščiosios ir kūdikiai iki 6 mėnesių amžiaus.

Atlikti tyrimai rodo, kad žmonės, kurie naudojami individualiais šachtiniais šuliniais, vandens kokybės tyrimus atlieka retai. Užterštų šulinių savininkai gyvena ūkiuose, turinčiuose mažesnes metines pajamas, ir yra vyresnio amžiaus. Dėl to rekomenduojama teikti paramą vandens kokybės gerinimui vargingai besiverčiančios šeimoms, diegti švietimo programas, susijusias su vandens kokybe ir vandens saugos tikrinimu (Jones et al., 2006). Nustatytos kelios pagrindinės priežastys, lemiančios šachtinių šulinių savininkų abejingumą, individualiai tiekiamo vandens kokybei, tikrinimui. Nepakankamas dėmesio skyrimas šachtinių šulinių vandens kokybei siejamas su keliamos problemos neaktualumu, pasitenkinimu tuo kas yra, trūkumu žinių apie neigiamą nesaugaus vandens poveikį sveikatai (Imgrund et al., 2011).

Šachtinis ir negilus gręžtinis šulinys kaimo vietovėse dar ilgai išliks pagrindiniu įrenginiu, aprūpinančiu geriamuoju vandeniu. Be jo neišsivers nuošalesnių sodybų bei namų gyventojai, nes gerinti kaimo vandens tiekimo būklę yra sudėtinga dėl ekonominės šalies situacijos. Todėl svarbu parinkti šuliniumi tinkamą vietą bei aiškinti žmonėms, kad negertų ir nevirtų maistui blogo vandens, jog šulinį būtina saugoti nuo paviršinės taršos, o jeigu jis jau užterštas, išsikasti arba išsigręžti kitą, parinkus jam tinkamą vietą (Juodkapis, Kučingis 1999).

1.13. Azoto junginiai vandenyje, jų poveikis žmogaus organizmui

Azoto junginys – tai bet kokia medžiaga, kurios sudėtyje yra azoto, išskyrus dujų molekulinį azotą. Gruntiniame vandenyje ypač daug azotinių junginių – amonio, nitritų ir nitratų. Viena iš didžiausių problemų, susijusių su tarša azoto junginiais, yra geriamojo vandens kokybės blogėjimas ir su tuo susijęs pavojus žmonių sveikatai (91/676/EEB).

Kai intensyvos taršos vietose į gruntinį vandenį patenka daug organinės baltyminės medžiagos, turinčios azoto, prasideda nitrifikacija. Vandenyje pradeda formuotis nitritai, nitratai, o jam skverbiantis gilyn į žemės sluoksnius vyksta nitritų ir nitratų skaidymas — denitrifikacija — atskeliamas deguonis, o azotas toliau redukuojamas iki amonio. Amonis nėra taršos rodiklis ir jis nekelia tiesioginės grėsmės žmonių sveikatai, tačiau atsižvelgiant į rodiklinę amonio reikšmę paviršiniams bei gruntiniams vandenims ir galimybę iš jo susidaryti nitritams vandentiekio tinkle, yra ribojama geriamojo vandens amoningumas (Sakalauskas ir kt., 2007).

Pagrindinis azotinių junginių šaltinis yra žemės ūkis (91/676/EEB). Azoto koncentracijai gruntiniame vandenyje įtakos turi humuso bei molio dalelių kiekis dirvožemyje (Pocienė, Pocius, 2005). Tręšimas mėšlu, auginamų kultūrų rūšis didina humuso ir maistingųjų medžiagų kiekį dirvožemyje, jų išplovimą (Misevičienė, 2012). Taip pat nitratų kiekį dirvožemyje ir jų išplovimą sąlygoja organinių medžiagų kiekis. Intensyviai kultivuojama, aeruojama ir drėkinama dirva, paspartina organinės medžiagos redukuoto azoto oksidaciją iki nitrato. Pastebėtas glaudesnis funkcinis ryšys tarp nitratų kiekio dirvožemyje ir vandenyje su drenažo nuotekiu ir gruntinio vandens lygiu (Mašauskas, 2006). Taip pat nustatytos gruntinio vandens slūgsojimo gylio, iškritusių kritulių kiekio ir nitratų koncentracijos gruntiniame vandenyje priklausomybės (Pocienė it kt., 2005). Daugiausiai nitratų išplaunama žiemą ir didžiausia jų koncentracija požeminiame vandenyje nustatoma gegužės mėnesį (Mašauskas ir kt., 2006). Siekiant mažinti paviršinių ir požeminių vandenų taršą maistingosiomis medžiagomis 2008 m. patvirtinta vandenų taršos iš žemės ūkio šaltinių mažinimo programa. Šia programa stiprinama ūkiuose naudojamų trąšų kontrolė, kad žemės ūkio subjektai taikytų aplinkai draugiškas ūkininkavimo technologijas (<http://tar.tic.lt/Default.aspx?id=2&item=results&aktoid> prieiga per internetą 2013 gruodžio 28 d.).

Pavojingiausia tai, kad nitratais ar nitritais užterštas vanduo neturi specifinio skonio, kvapo ar spalvos, jie nepašalinami buitinais vandens filtrais, virinimu. Žmogui nitratų toksinis poveikis atsiranda dėl jų redukcijos — virtimo žmogaus organizme į nitritus (<http://www.nvspl.lt/index.php?754050038>, prieiga per internetą 2013 gruodžio 28 d.). Nitratai patekę į organizmą labai greitai rezorbuojami plonosiose žarnose, po to iš kraujo patenka į storąją žarną, kur bakterijų veikiami metabolizuojasi iki nitritų. Nitritai vėl rezorbuojami į kraujotaką, kur keičiamas hemoglobino geležies valentingumas iš divalenčio į trivalentį. Taip susidaro methemoglobinas, kuris negali prisijungti ir išnešioti deguonies po audinius, dėl to atsiranda hipoksijos pavojus (http://www.essc.sam.lt/download/340/nitratai%20essc%20_foto_.pdf%20.prieiga per

interneta 2013 balandžio 19 d.). Koncentracijai kraujyje pasiekus 10 proc., pasireiškia pirmieji klinikiniai methemoglobinemijos simptomai: mėlynas odos, vėliau atsiranda dusulys, traukuliai, žmogus gali mirti dėl vidinio deguonies bado (<http://www.nvspl.lt/index.php?754050038>, prieiga per internetą 2013 gruodžio 28d.).

Didesni kiekiai nitratų ir nitritų ypač pavojingi nėščioms moterims ir kūdikiams iki 6 mėn. amžiaus, nes jų organizme nepakanka nitratų skaidančio fermento. Taip pat pagrindinės rizikos grupės apsinuodyti nitratais yra senyvo amžiaus žmonės, turintieji tam tikrų fermentų trūkumą, infekcinėmis ligomis sergantys vaikai, sergantieji kraujotakos bei kvėpavimo sistemos ligomis, anemijomis, gėrimus nesaikingai vartojantiems žmonėms. Dažniausiai aprašoma lėtinio nitratų vartojimo komplikacija — skrandžio vėžys (http://www.essc.sam.lt/download/340/nitratai%20essc%20_foto_.pdf%20, prieiga per internetą 2013 balandžio 19 d.).

Apsisaugant nuo neigiamo nitratų ir nitritų poveikio rekomenduojama šachtinio šulinio vandenį tirti ne rečiau kaip vieną kartą metuose. Jei nustatomas užterštumas, tokio vandens neduoti kūdikiams iki šešių mėnesių, neruošti mišinių, negerti nėštumo metu, nevirinti. Esant apsinuodijimui — nedelsiant kreiptis į medikus (<http://www.nvspl.lt/index.php?754050038>, prieiga per internetą 2013 gruodžio 28d.).

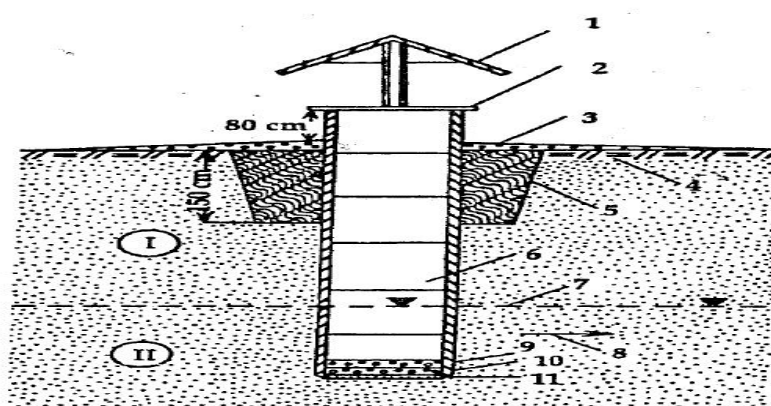
1.14. Šachtinių šulinių vandens įrengimas, priežiūra

Šachtinio šulinio vandens tarša yra aplinkos taršos indikatorius, ypač jautrus antropogeninių veiksnių įtakai. Didelis kaimo žmonių sergamumas ir mirtingumas dalinai susijęs su blogos kokybės šachtinių šulinių vandeniu. Šachtiniai šuliniai paprastai yra negilūs, vanduo į juos patenka iš seklių gruntinio vandens išteklių, todėl ypač jautrus cheminei bei mikrobiologinei taršai (Rutkoviėnet al., 2005).

Šulinio vandens kokybė priklauso nuo jo vietos parinkimo, įrengimo ir priežiūros. Atlikta aplinkos veiksnių įtakos analizė parodė, kad didžiausią įtaką šulinio vandens taršai azoto ir organiniais junginiais turi atstumai nuo šulinio iki lauko tualetų, tvarto, mėšlo rietuvės ir daržo, vandens lygis šulinyje bei šulinio įrengimo kokybė. Sutelktos taršos sklaidai esančiai netoli šulinių turi reikšmę liūtys, todėl itin dideliu užterštumu pasižymi šuliniai, kurie turi apsaugos zoną ne didesnę kaip 10 m (Nemcić-Jurec, Vadla, 2010). Šulinį geriausia kasti aukštesnėje vietoje, nuo kurios galėtų lengvai nutekėti lietaus vanduo. Tvartas, tualetas, tręšiami daržai, sąvartynai ir kiti taršos šaltiniai turi būti žemiau šulinio (Rutkoviėnet al., 2005). Nuo šulinio reikėtų sudaryti apsaugos zoną, kurios atstumas turi būti: iki gyvenamojo namo 7 m, iki garažo, ūkinio pastato ar šiltnamio – 10 m, iki tvarto, mėšlidės ir kompostavimo aikštelės, išgriebimo duobės – 25 m, iki lauko nuotakyno – 15 m. Šulinys

negali būti įrengtas polaidžio vandenimis užtvindomose teritorijose, pelkėtose vietose ar vietose, kur gali būti nuošliaužos(HN 43:2005).

Šulinį sudaro šios dalys: atvirkštinis filtras, šachta, rentinys, stogelis, mechaninė arba elektrinė vandens pakėlimo įranga, vėdinimo vamzdis, rankiniai arba elektriniai siurbliai (1 pav.). Įranga, gręžiniai turi būti sandarūs ir saugūs, kad nebūtų teršiamas vanduo kenksmingomis medžiagomis iš grunto. Iš jų neturi į vandenį išsiskirti sveikatai kenksmingų medžiagų, sudarytos sąlygos mikroorganizmų augimui, keisti vandens juslinės savybės. Įsirengę gręžinį fiziniai ar juridiniai asmenys privalo tinkamai eksploatuoti ir prižiūrėti, užtikrinti požeminio vandens išteklių apsaugą nuo užteršimo (HN 43:2005).



1pav. Šachtinio šulinio įrangos schema (Juodkasis, Kučingis, 1999): I — neprisotinta vandens aeracijos zona, II —gruntinis vandeningasis sluoksnis; šachtinio šulinio įrangos elementai: 1 — stogelis, 2 — dangtis, 3 — drenažinis sluoksnis, 4 — dirvožemis, 5 — apsauginis molio sluoksnis, 6 — betoniniai žiedai, 6 — gruntinio vandens lygis šulinyje, 7 — vandens srūvos kryptis; 8 — šulinio dugno filtracinis sluoksnis: 9 — gargždas, 10 — žvirgždas, 11 — smėlis.

Šuliniai ir versmių kaptazo įrenginiai turi būti valomi, remontuojami, pagal epidemiologines reikmes ir profilaktiškai dezinfekuojami. Minimali šulinių vandens tyrimų apimtis yra:žarninės lazdelės arba atsparios šilumai koliforminės bakterijos, nitratai, nitritai,amonis, permanganato indeksas, savitasis elektrinis laidis (HN 43:2005).Ir vandentiekio tinklu tiekiamam, ir gręžinių bei šulinių vandeniui taikomi tie patys saugos ir kokybės reikalavimai, kuriuos reglamentuoja Lietuvos higienos norma HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai”.

Tikslingas gruntinio vandens naudojimas galimas tik tuomet, kai vanduo yra saugus ir šachtinių šulinių savininkai imasi vandens apsaugos. Potenciali požeminio vandens tarša — užteršto paviršinio vandens judėjimas ir patekimas į šachtinius šulinius. Taip pat prie nesaugių individualaus tiekimo šulinių priskiriami — neteisėtai pastatyti, neprižiūrimi šuliniai. Svarbi jų tinkama statyba, priežiūra, valdant ir saugant požeminio vandens kiekį, kokybę, taip pat norit užtikrinti geriamojo vandens patikimumą (Simpson, 2004).

2. DARBO METODIKA

Siekiant įvertinti šachtinių šulinių ir centralizuotai tiekiamo vandens kokybę Panevėžio rajone, tyrimo metu, kuris vyko 2012 —2013 m., buvo surinkti vandens mėginių rezultatai iš 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 metų „Aukštaitijos vandenys“, VšĮ „Velžio komunalinis ūkis“, VSC protokolų.

Norint išsiaiškinti Panevėžio rajono gyventojų požiūrį į centralizuotai tiekiamo ir išgaunamo iš šachtinių šulinių vartojamo vandens kokybę, jo gerinimo galimybes atlikta

tikslinė atranka (kiekybinis netikimybinės atrankos tipas). Minėtuojau laikotarpiu, Panevėžio rajono seniūnijose, surinkti 164 gyventojų anketiniai duomenys. Prieš atliekant apklausą respondentams buvo paaiškinta, kad anketa yra anoniminė ir kur bus panaudoti gauti duomenys. Visi apklaustieji sutiko dalyvauti savanoriškai. Rengiant anketą įtraukti pasirinktai temai aktualūs klausimai ir ją sudaro: pristatomoji dalis (respondentui garantuojamas anonimiškumas, supažindinamas su apklausos tikslu); bendro pobūdžio klausimų grupė (respondentų amžius, lytis, pajamos, išsilavinimas, ar šeimoje yra besilaukiančių moterų ir kūdikių iki 6 mėnesių, gyvenamoji vieta); anketos dalyvių vartojamo vandens kokybės vertinimas, jo gerinimo galimybės bei klausimų grupė skirta individualiai apsirūpinantiems šulinių vandeniu (Priedas Nr. 2).

Atsakymai į anketos klausimus buvo koduojami ir analizuojami su SPSS 13,0 programa. Rezultatų pateikime dominuoja aprašomoji statistika, lentelės, diagramos. Statistinių išvadų reikšmingumas buvo tikrinamas pritaikant Chi – kvadratą (χ^2), o hipotezės vertinamos pagal reikšmingumo lygmenį $\alpha = 0,05$. Jei p reikšmė viršydavo 0,05, nulinė hipotezė buvo atmetama ir daroma išvada, jog skirtumai statistiškai nereikšmingi.

Taip pat darbo rengimo metu atliktas kokybinis tyrimas su Panevėžio VSC, VSB ir Panevėžio VMVT specialistais, kurie dirba šachtinių šulinių geriamojovandens kokybės klausimais. Tyrimas vykdytas, pagal interviu planą, 2014 m. sausio — balandžio mėnesiais (Priedas Nr. 3).

Apklaustieji tyrime dalyvavo savo noru, garantuojant jų anonimiškumą, privatumą. Vykstant pokalbiui tiriamieji turėjo galimybę atsisakyti jame dalyvauti. Rengiant interviu planą įtrauktos šios klausimų grupės: bendro pobūdžio klausimai (amžius, išsilavinimas, darbo patirtis), šulinių vandens kokybės ir saugos problemos Panevėžio rajone, šachtinių šulinių vandens gerinimo galimybės Panevėžio rajone. Interviu metu pokalbiai buvo įrašinėjami.

3.TYRIMO DUOMENŲ REZULTATAI

3.1. Panevėžio rajono vandenviečių tiekiamo geriamojo vandens kokybės analizė ir įvertinimas 2008–2012 m. laikotarpiu

Norint įvertinti Panevėžio rajono vandenviečių geriamojo vandens kokybę 2008–2012 m. buvo surinkti tiekėjų vykdytos nuolatinės programinės priežiūros rezultatų duomenys. Analizei pasirinktos septynios, tiek stambios, tiek smulkios Panevėžio rajono vandenvietės (Naujamiesčio, Velžio, Liūdynės, Raguvos, Miežiškių, Ramygalos, Karsakiškio, Uliūnų). 1 — 5 lentelėse ir 2 — 3 paveiksluose pateikiami VšĮ „Komunalis ūkis“ bei UAB „Aukštaitijos vandenys“ registruoti geriamojo vandens saugos ir kokybės rodikliai.

Vandens kokybę analizuota pagal toksinius (cheminius), indikatorinius, bei mikrobiologinius rodiklius. Toksiniai (cheminiai) rodikliai: nitratai, nitritai (1 — 2 lentelės); indikatoriniai rodikliai: bendroji geležis, manganas (3 — 4 lentelės), drumstumas, amonis (2 — 3 paveikslai); mikrobiologiniai rodikliai: KSV skaičius, žarninių enterokokų skaičius, žarninių lazdelių (*E. coli*) skaičius (5 lentelė).

3.1.1. Toksinių (cheminių) vandens kokybės rodiklių tyrimų rezultatų analizė

Lietuvos higienos normoje HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ nurodyta, kad geriamasis vanduo yra saugus ir sveikas, kai jis atitinka nustatytus minimalius toksinius rodiklius (HN 24:2003).

Pirmoje lentelėje pateikiamas Panevėžio rajono analizuojamų vandenviečių vandenyje nustatytas nitritų kiekis per 2008 — 2012 m. Nei vienu metu šis rodiklis ribinių verčių neviršijo (DLK – 0,5 mg/l), tačiau iš pateiktų duomenų galima pastebėti, kad nuolatine, didesne nitritų koncentracija išsiskiria Ramygalos vandenvietė ir joje 2010 m. nustatytos didžiausios nitritų vertės (0,14 mg/l). Liūdynės vandenvietėje tik 2010 m. rastas šiek tiek padidėjęs nitritų kiekis (0,11 mg/l). Taip pat nežymiai padidėjęs nitritų kiekis nustatytas Raguvos bei Karsakiškio vandenvietėse.

1 lentelė. Nitritų kiekis Panevėžio rajono vandenvietėse 2008 – 2012 m.

Nitritai mg/l, (DLK – 0,5mg/l)							Iš viso:
Eil. Nr.	Geriamojo vandens tiekimo objekto teritorijos pavadinimas (gyventojų skaičius)	Laikotarpis					
		2008 m.	2009 m.	2010 m.	2011 m.	2012 m.	
1.	Naujamiestis (725)	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
2.	Ramygala (1 581)	0,1	0,062	0,14	0,06	0,07	0,09
3.	Velžys (1417)	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,05	0,05
4.	Liūdynė (762)	<0,04	<0,04	0,11	<0,04	<0,04	0,11
5.	Miežiškiai (651)	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
6.	Raguva (533)	0,06	0,07	<0,04	<0,04	<0,04	0,065
7.	Karsakiškis (169)	<0,04	<0,04	0,06	<0,04	0,05	0,055
8.	Uliūnai (403)	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Iš viso:		0,08	0,066	0,103	0,06	0,057	0,0732

Analizuojamais metais neviršytos ir nitratų leistinos ribos (DLK – 50 mg/l). Tik galima atkreipti dėmesį, jog pagal apskaičiuotus vidurkius, labiausiai šio rodiklio vertės padidėję Liūdynės (1,2 mg/l), Ramygalos (1,1 mg/l), Velžio (0,9 mg/l) ir Raguvos (0,8 mg/l) vandenvietėse. Ramygalos vandenvietėje didžiausias nustatytų nitratų kiekis pastebėtas 2010 m., Liūdynės, Raguvos — 2008 m., Velžio 2012 m. Mažiausias nitratų kiekis, pagal vidurkius, aptiktas vandenvietės vandenyje (0,25 mg/l). Aptarti duomenys pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Nitratų kiekis Panevėžio rajono vandenvietėse 2008 – 2012 m.

Nitratų, mg/l (DLK – 50 mg/l)							Iš viso:
Eil. Nr.	Geriamojo vandens tiekimo objekto (gyventojų skaičius)	Laikotarpis					
		2008 m.	2009 m.	2010 m.	2011 m.	2012 m.	
1.	Naujamiestis (725)	<0,1	<0,1	0,3	0,35	0,25	0,3
2.	Ramygala (1 581)	0,82	0,82	1,73	1,12	0,85	1,07
3.	Velžys (1417)	0,1	1,2	1,2	0,6	1,6	0,94
4.	Liūdynė (762)	1,36	<0,1	<0,1	1,2	1	1,19
5.	Miežiškiai (651)	<0,1	0,7	0,16	0,92	0,73	0,62
6.	Raguva (533)	1,57	0,3	<0,1	0,4	<0,1	0,76
7.	Karsakiškis (169)	<0,1	0,2	<0,1	0,3	<0,1	0,25
8.	Uliūnai (403)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	0,3
Iš viso:		0,96	0,64	0,84	0,7	0,79	0,68

Apibendrinant toksinius vandens kokybės rodiklius Panevėžio rajono vandenviečių tiekiamame vandenyje galima pastebėti, kad šie rodikliai nustatytų verčių neviršijo. Tik šiek tiek padidėjusiu nitritų kiekiu išsiskyrė Ramygalos, o nitratų kiekiu — Liūdynės vandenvietės.

3.1.2. Indikatorinių vandens kokybės rodiklių tyrimų rezultatų analizė

Geriamojo vandens organoleptiniai rodikliai gali lemti nepriimtiną vartotojui vandens juslines savybes, todėl jų kiekis jame yra kontroliuojamas. 2008 — 2012 m. visose Panevėžio rajono vandenvietėse bendrosios geležies kiekis viršijo DLK (DLK – 0,2 mg/l), tačiau Uliūnų bei Raguvos vandenvietės išsiskyrė itin dideliais šio rodiklio skaičiais (773 mg/l ir 642 mg/l). Mažiausias bendrosios geležies vidurkis, per analizuojamus metus, nustatytas Ramygalos vandenvietėje (19 mg/l). Vertinant pagal šį parametą centralizuotai tiekiamo vandens kokybę galima pažymėti, kad einant metams ji daugumoje vandenviečių gerėjo. Taip yra todėl, kad vandens tiekėjai „Aukštaitijos vandenys“ ir VšĮ „Velžio komunalinis ūkis“ atnaujina bei renovuoja nugeležinimo stotis. Tų vandenviečių tiekiamame vandenyje yra daugiau geležies, kurių būklė yra prastesnė. Aptarti duomenys pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Bendrosios geležies kiekis Panevėžio rajono vandenvietėse 2008 — 2012 m.

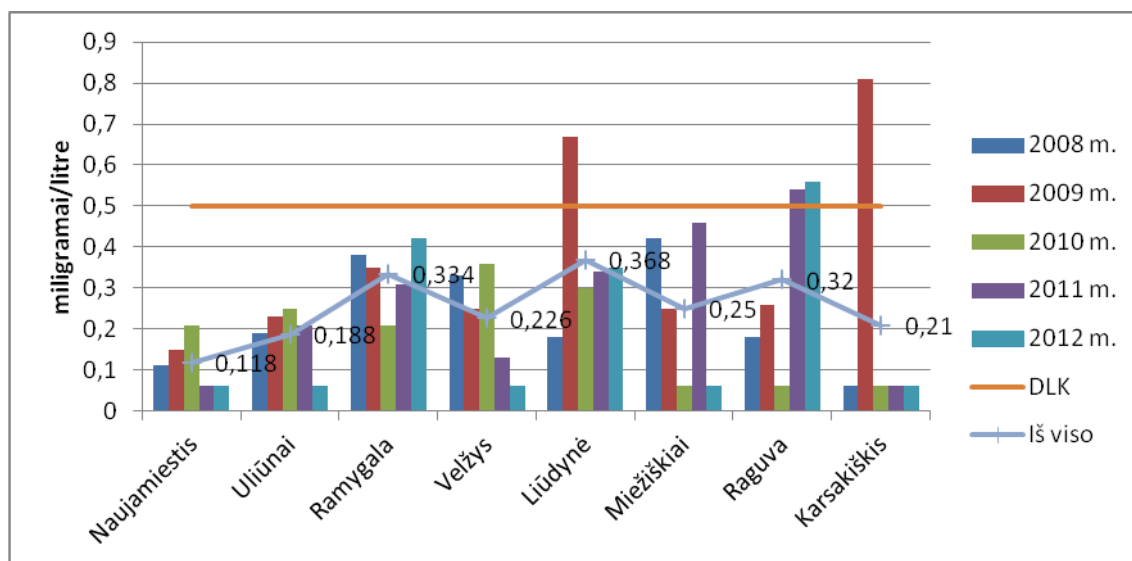
Bendroji geležis, mg/l (DLK – 0,2 mg/l)							Iš viso:
Eil. Nr.	Geriamojo vandens tiekimo objekto teritorijos pavadinimas (gyventojų skaičius)	Laikotarpis					
		2008 m.	2009 m.	2010 m.	2011 m.	2012 m.	
1.	Naujamiestis (725)	783	107	<30	43	<30	311
2.	Ramygala (1 581)	20	18	<30	<30	<30	19
3.	Velžys (1417)	2,29	<30	37	<27	33	24,1
4.	Liūdynė (762)	<27	550	948	91	210	449,75
5.	Miežiškiai (651)	2,21	40	45	<30	31	29,55
6.	Raguva (533)	<30	731	26	1726	85	642
7.	Karsakiškis (169)	462	357	288	<30	<30	369
8.	Uliūnai (403)	584	1005	730	<30	<30	773
Iš viso:		308,92	401,14	345,67	620	89,75	327,18

4 lentelėje pateikti 2008 — 2012 m. mangano kiekio tyrimų rezultatai, analizuojamose Panevėžio rajono vandenvietėse. Didžiausiu mangano kiekiu išsiskyrė Naujamiesčio vandenvietė, kurios tiekiamame vandenyje 2011 m. nustatyta mangano koncentracija siekė net 42 mg/l ir Miežiškių vandenvietė, kurioje rastas minėto rodiklio kiekis 2008 m. buvo 35 mg/l. Mažiausias mangano kiekis, remiantis apskaičiuotais vidurkiais, nustatytas Raguvos ir Ramygalos rajonų vandenvietėse (9,98 mg/l ir 11,78 mg/l).

4 lentelė. Mangano kiekis Panevėžio rajono vandenvietėse 2008 — 2012 m.

		Manganas, mg/l (DLK – 0,05 mg/l)					Iš viso:
Eil. Nr.	Geriamojo vandens tiekimo objekto teritorijos pavadinimas (gyventojų skaičius)	Laikotarpis					
		2008 m.	2009 m.	2010 m.	2011 m.	2012 m.	
1.	Naujamiestis (725)	29	39	40	42	16	33,2
2.	Ramygala (1 581)	9	15	10	9	6,9	9,98
3.	Velžys (1417)	14	10	24	8	27	16,6
4.	Liūdynė (762)	18	25	12	9	19	16,6
5.	Miežiškiai (651)	35	32	27	31	26	30,2
6.	Raguva (533)	11	17	12	10	8,9	11,78
7.	Karsakiškis (169)	20	21	26	19	14,9	20,18
8.	Uliūnai (403)	19	20	25	10	7,9	16,38.
Iš viso:		19,375	22,375	22	17,25	15,825	19,7914

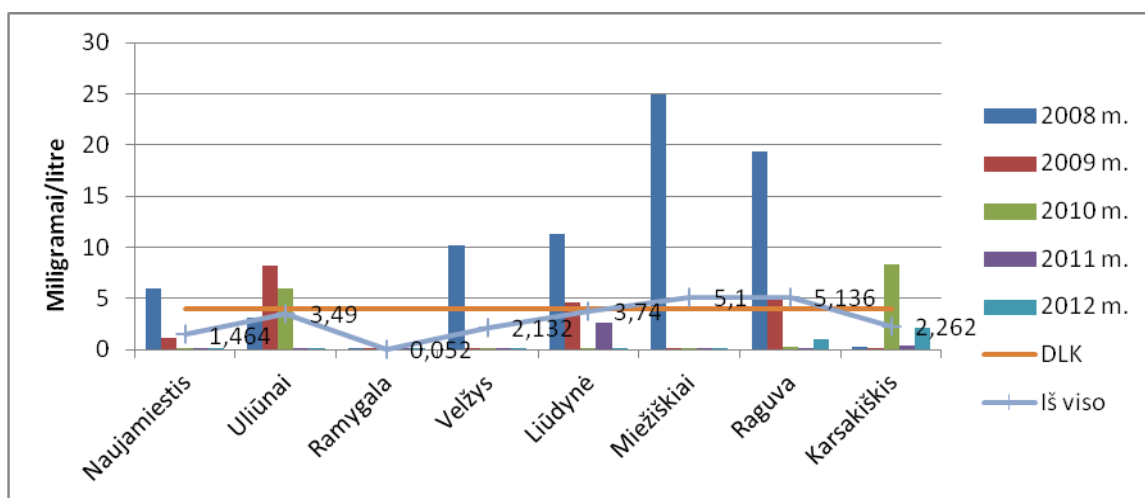
2008 — 2012 m. Panevėžio rajono vandenviečių vandenyje nustatytos amonio reikšmės pateiktos 3 paveiksle. Galima pastebėti, kad tik keliose vandenvietėse šis rodiklis viršijo DLK (DLK – 0,50 mg/l). Amonio padidintas kiekis rastas Liūdynės vandenvietėje 2009 m. (0,67 mg/l), Raguvos vandenvietėje 2011 m. (0,54 mg/l), 2012 m. (0,56 mg/l), Karsakiškio vandenvietėje 2009 m. (0,81 mg/l). Per analizuojamus metus mažiausi amonio kiekiai, pagal vidutines reikšmes, nustatyti Naujamiesčio vandenvietėje (0,118 mg/l).



2 pav. Amonio kiekis (mg/l) Panevėžio rajono vandenvietėse 2008 — 2012 m.

Analizuojant geriamojo vandens kokybę pagal apskaičiuotas drumstumo (DLK – 4 DV) vidutines reikšmes galima pažymėti, kad Raguvos vandenvietės vandenyje

užfiksuotas didžiausias šio rodiklio kiekis (5,14 DV), o mažiausias — Ramygalos vandenvietėje (0,05 DV). Daugelyje vandenviečių padidėjęs vandens drumstumas rastas 2008 m. ir nustatytas normos šis rodiklis viršijo: Velžio vandenvietėje 2,6 karto, Liūdynės — 2,8, Miežiškių — 6,2, Raguvos — 4,9. Naujamiesčio vandenvietėje tik 2008 m. užfiksuotas nežymiai padidėjęs drumstumo rodiklis (5,95 DV), o Uliūnų vandenvietėje 2009 m. (8,2 DV). Karsakiškio vandenvietėje didžiausias vandens drumstumas nustatytas 2010 m. — 8,37 DV. Galima pastebėti, kad šio indikatorinio rodiklio vertės, daugelyje analizuojamų vandenviečių vandenyje, einant metams mažėjo. Aptarti duomenys pateikti žemiau esančiame 4 paveiksle.



3 pav. Drumstumas (DV), Panevėžio rajono vandenvietėse 2008 — 2012 m.

Apibendrinant Panevėžio rajono vandenviečių tiekiamo vandens indikatorinius rodiklius galima teigti, kad visų analizuotų vandenviečių vandenyje nustatyti mangano ir geležies kiekiai viršijo DLK. Didžiausiu vandens drumstumu, geležies kiekiu išsiskyrė Raguvos vandenvietės vanduo, o mangano reikšmėmis Naujamiesčio vandenvietės vanduo. Padidintas amonio kiekis nustatytas Liūdynės, Raguvos vandenviečių vandenyje. Mažiausios geležies, drumstumo, mangano reikšmės užfiksuotos Ramygalos vandenvietėje, o mažiausi amonio kiekiai rasti Naujamiesčio vandenvietės vandenyje. Vertinant geriamojo vandens kokybę pagal indikatorinius rodiklius galima pažymėti, jog einant metams daugumos vandenviečių tiekiamo vandens kokybė gerėjo.

3.1.3. Mikrobiologinių vandens kokybės rodiklių tyrimų rezultatų analizė

Geriamas vanduo yra saugus vartoti, kai jame nėra mikroorganizmų, parazitų galinčių kelti potencialų pavojų žmonių sveikatai bei kai jis atitinka Lietuvos higienos

normoje HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ nustatytus minimalius mikrobinius rodiklius (HN24:2003).

Vertinant vandenviečių tiekiamo vandens kokybę, pagal mikrobiologinius rodiklius, galima pastebėti, kad 2008 — 2012 m. mikrobinė tarša nebuvo užfiksuota Naujamiesčio, Uliūnų, Ramygalos, Velžio, Miežiškių vandenvietėse. Didžiausias kolonijas sudarančių vienetų skaičius nustatytas 2008 m. Raguvos vandenvietės vandenyje (350/100 ml vandens). VŠĮ „Komulalinis ūkis“ geriamojo vandens programinės priežiūros protokoluose pateikti duomenys rodo, kad tais pačiais metais šioje vandenvietėje užfiksuota vandens tarša: žarniniais enterokokais (4/100 ml vandens), žarninėmis lazdelėmis (2/100 ml vandens), koliforminėmis bakterijomis (2/100 ml vandens). Taip pat Raguvos vandenvietėje, 2012 m., užfiksuota pakartotinė mikrobinė tarša enterokokais (27/100 ml vandens). Minimali, laikina mikrobinė tarša pagal kolonijas sudarančių vienetų skaičių 22⁰C temperatūroje rasta 2008 m. Liūdynės, 2009 m. Karsakiškio vandenviečių vandenyje (1, 2). Vandens kokybės duomenys pagal kolonijas sudarančių vienetų skaičių pateikti 5 lentelėje.

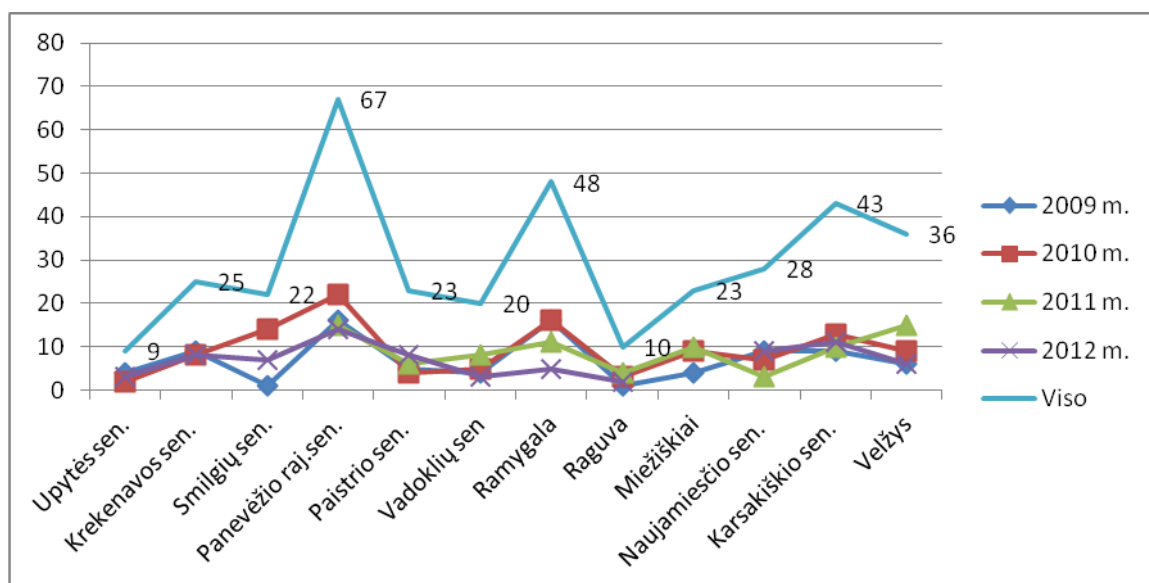
5 lentelė. 1 ml 22⁰C kolonijas sudarančių vienetų skaičius, Panevėžio rajono vandenvietėse 2008 — 2012 m.

1 ml 22 ⁰ C kolonijas sudarančių vienetų skaičius						
Eil. Nr.	Geriamojo vandens tiekimo objekto teritorijos pavadinimas ir gyventojų skaičius	Laikotarpis				
		2008 m.	2009 m.	2010 m.	2011 m.	2012 m.
1.	Naujamiestis (725)	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta
2.	Ramygala (1 581)	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta
3.	Uliūnai (403)	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta
4.	Velžys (1417)	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta
5.	Liūdynė (762)	1	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta
6.	Miežiškiai (651)	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta
7.	Raguva (533)	350	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta
8.	Karsakiškis (169)	Neaptikta	2	Neaptikta	Neaptikta	Neaptikta

Vertinant Panevėžio rajono vandenviečių vandenį pagal mikrobiologinius rodiklius, galima teigti, kad Raguvos vandenvietės vanduo 2008 m. išsiskyrė aukštu kolonijas sudarančių vienetų skaičiumi, vandens tarša žarniniais enterokokais, žarninėmis lazdelėmis, koliforminėmis bakterijomis. Taip pat šios vandenvietės vandenyje 2012 m. nustatyta pakartotinė mikrobiologinė tarša žarniniais enterokokais. Minimalus, laikinaskolonijas sudarančių vienetų skaičius 22⁰C temperatūroje rastas ir Liūdynės bei Karsakiškio vandenviečių vandenyje.

3.2. Šachtinių šulinių geriamojo vandens kokybės rodiklių tyrimo protokolų analizė

Šachtinių šulinių geriamojo vandens kokybės analizė atlikta remiantis 2009 — 2012 m. Panevėžio visuomenės sveikatos centro protokolų duomenimis. Šulinių vandens kokybė analizuota visose Panevėžio rajono seniūnijose (Karsakiškio, Krekenavos, Miežiškių, Naujamiesčio, Pajstrio, Panevėžio, Raguvos, Ramygalos, Smilgių, Upytės, Vadoklių, Velžio). Panevėžio VSC duomenimis 2009 — 2012 m. ištirti 354 šulinių vanduo. Daugiausiai vandens tyrimus atliko Panevėžio raj. (67), Ramygalos (48), Karsakiškio (43) seniūnijų gyventojai, mažiausiai — Raguvos (10), Upytės (9) seniūnijų gyventojai. Galima pastebėti, kad kiekvienais metais tiriamų šulinių skaičius mažėja. Didžiausias kiekis ištirtų šulinių užfiksuotas 2010 m. (112 šulinių), o mažiausias — 2012 m. (76 šuliniai) (5 pav.).



4 pav. 2009 — 2012 m. tirtų šulinių skaičius Panevėžio raj.

2009 m., 2010 m., 2011 m. surinkti cheminių (nitritai, nitratai, amonis) ir mikrobiologinių (žarniniai enterokokai, E. coli) tyrimų rezultatai, o 2012 m.— cheminių tyrimų rezultatai (nitratai, nitritai). Iš 354 ištirtų šulinių 136 rastas normas viršijantis nitrato kiekis, 20 šulinių nustatytos didesnės, nei nustatytos nitritų reikšmės, 17 šulinių amonio rodiklis neatitiko nustatytų verčių. Mikrobiologinė tarša E. coli ir žarniniais enterokokais rasta 103 šuliniuose. Vandens rodiklių protokolų duomenys pateikti 6 lentelėje.

6 lentelė. Šulinių vandens kokybės rodikliai

Rodiklis	Vidurkis	Min. reikšmė	Max. Reikšmė

Nitratai (mg/l)	62,84	0,01	346
Nitritai (mg/l)	0,25	0	12
Amonis (mg/l)	0,5	0,01	10,5
E.coli (vnt/100 ml)	0,21	0	10
Žarniniai enterokokai(vnt/100 ml)	1,56	0	144

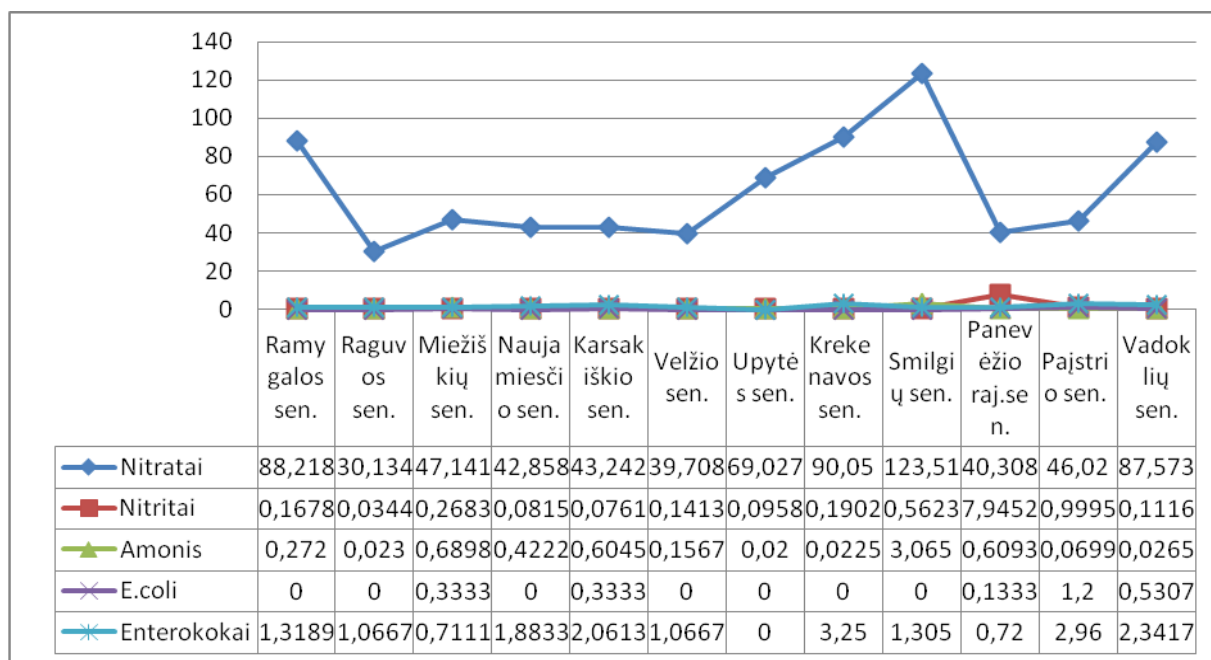
Didžiausi nitratų kiekių vidurkiai rasti: Smilgių —123,51 mg/l, Krekenavos — 90,05 mg/l, Ramygalos — 88,22 mg/l, Vadoklių — 87,57 mg/l, Upytės — 69,02 mg/l seniūnijose. Mažiausios minimalios nitratų reikšmės nustatytos Pajstrio (0,01 mg/l), Ramygalos (0,02 mg/l), Panevėžio (0,02 mg/l), Velžio (0,02 mg/l) seniūnijose. Didžiausios maksimalios nitratų reikšmės nustatytos Ramygalos (346 mg/l), Vadoklių (302 mg/l), Smilgių (261 mg/l), Panevėžio (231 mg/l), Krekenavos (206 mg/l) seniūnijose.

Nitritų vidurkiai, kurie viršijo ribines vertes pasiskirstė taip: Pajstrio — 1, Smilgių — 0,56. Mažiausios minimalios nitritų reikšmės rastos Smilgių (0 mg/l), Naujamiesčio (0,003 mg/l), Karsakiškio (0,003 mg/l), Ramygalos (0,003 mg/l), Panevėžio seniūnijose (0,003 mg/l). Didžiausios maksimalios reikšmės nustatytos Pajstrio (12 mg/l), Smilgių (8,84 mg/l), Panevėžio (7,69 mg/l) seniūnijose.

Amonio vidurkiai, kurie neatitinka nustatytų normų pasiskirstė taip: Smilgių — 3,065 mg/l, Panevėžio —0,61 mg/l, Karsakiškio — 0,6 mg/l. Didžiausios maksimalios amonio reikšmės nustatytos Miežiškių (10,5 mg/l), Panevėžio (7,29 mg/l), Smilgių (6,01 mg/l), Ramygalos (2,93 mg/l) seniūnijose. Mažiausios minimalios reikšmės nustatytos Raguvos (0,01 mg/l), Pajstrio (0,013 mg/l) seniūnijose.

E. coli vidurkis, viršijantis nustatytas normas, rastas šiose seniūnijose: Pajstrio — 1,2, Vadoklių — 0,53, Miežiškių — 0,33, Karsakiškio — 0,33, Panevėžio — 0,13. Vienodos mažiausios minimalios reikšmės nustatytos visose seniūnijose (0 vnt/100 ml), o didžiausios maksimalios reikšmės rastos Vadoklių (10 vnt/100 ml), Panevėžio (8,9 vnt/100ml), Karsakiškio (8,2 vnt/100ml) seniūnijų tirtuose šuliniuose. Taip pat visose seniūnijose užfiksuotos ir žarninių enterokokų vienodos mažiausios minimalios reikšmės (0 vnt/100 ml). Didžiausios maksimalios reikšmės rastos Vadoklių (144 vnt/100 ml), Pajstrio (22 vnt/100 ml), Karsakiškio (18 vnt/100 ml), Ramygalos (12 vnt/100 ml) seniūnijose. Šio rodiklio vidurkiai, Panevėžio rajono seniūnijų šachtinių šulinių vandenyje, išsidėstė taip: Pajstrio — 23, Krekenavos — 3,25, Vadoklių —2,34, Karsakiškio — 2,06, Naujamiesčio — 1,88, Ramygalos — 1,32, Smilgių —1,31, Raguvos — 1,07, Velžio — 1,07, Panevėžio — 0,72, Miežiškių — 0,71. Vienintelės Upytės seniūnijos tirtuose šuliniuose nerasta tarša žarniniais enterokokais.

Vandens kokybės rodiklių vidurkių pasiskirstymas atskirose seniūnijose pavaizduotas 6 paveiksle.



4 pav. Vandens kokybės rodiklių pasiskirstymas atskirose seniūnijose.

Apibendrinant skyrių galima teigti, kad kiekvienais metais atliekamų šulinių vandens tyrimų skaičius mažėja. Šachtinių šulinių vandenyje daugiausiai rasta cheminė tarša nitratais bei mikrobiologinė tarša žarniniais enterokokais. Smilgių seniūnijoje, lyginant su kitomis seniūnijomis, didžiausias skaičius šulinių užterštas nitratais, amoniu. Pajstrio seniūnijos šulinių vanduo išsiskyrė nitritų, E. coli, žarninių enterokokų tarša. Mažiausia šulinių vandens tarša nitritais, nitratais, amoniu nustatyta Raguvos seniūnijoje.

3.3. Panevėžio rajono gyventojų požiūris į šachtinių šulinių ir centralizuotai tiekiamo geriamojo vandens kokybę, kokybės gerinimo būdus.

3.3.1. Bendrieji respondentų duomenys

Atliekant anketinę apklausą apklausti 164 Panevėžio rajono gyventojai. Iš jų 106 (64,6 %) moterys ir 58 (35,4 %) vyrai. Apklausoje dalyvavusių amžiaus vidurkis — 54,6 metai. 19 - 30 m. amžiaus grupę sudarė 56,1 proc., 31 — 50 m. — 31,7 proc., 51-70 m. — 12,2 proc. apklaustųjų. Tyrime nedalyvavo jaunesni kaip 18 metų, ir vyresni kaip 71 — eriu metų respondentai. Dauguma tiriamųjų yra įgiję aukštąjį universitetinį — 77 (47 %), aukštąjį neuniversitetinį 39 (23,8 %), vidurinį arba spec. vidurinį 38 (23,2 %) išsilavinimus. Nebaigtą vidurinį išsilavinimą turėjo 7 (4,3 %), pradinį — tik 3 (1,8%) apklausti respondentai. Anketos dalyvių prašyta nurodyti pajamas, tenkančias vienam asmeniui šeimoje per mėnesį. Atsakymai pasiskirstė taip: iki 500 Lt turi 15 (9,1 %) respondentų, 501 – 1000 Lt gauna 45 (27,4 %) apklaustieji, nuo 1001-1500 Lt turi 42 (25,6 %) atsakiusieji, 1501-2000 Lt gauna 42

(25,6 %) tiriamieji, 2001 litą ir daugiau turi 20 (12,2 %) anketinės apklausos dalyvių. Respondentų klausta ar šeimoje yra nėščiųjų moterų ir kūdikių iki 6 mėnesių. Iš 164 respondentų 21 atsakė teigiamai. Gyvenamąją vietą tiriamieji daugiausiai nurodė kita: Kabeliai, Geležiai, Karužiškiai, Marijonava, Tičkūnai, Bernatoniai, Upytė, Bernotai, Molainiai, Vaivada, Vaišvilčiai, Limeikiai, Paliūniškis, Pakuodžiupiai (68 %), Naujamiestį nurodė 6,7 proc., Velžį — 1 proc., Liūdynę — 1,8 proc., Raguvą — 9,1 proc., Krekenavą — 9,8 proc., Miežiškis — 8,5 proc., Ramygalą — 6,1 proc., Karsakiškį — 2 proc. gyventojų.

Apibendrinant bendruosius apklausos duomenis paaiškėjo, kad dauguma respondentų yra moterys, vidutinio amžiaus, turintieji aukštąjį universitetinį išsilavinimą bei gaunantys mėnesines pajamas tenkančias vienam šeimos nariui 501 — 1000 Lt. Tik nedidelė respondentų dalis pažymėjo, jog jų šeimose yra kūdikių, besilaukiančių moterų ir didžiausias tiriamųjų skaičius nurodė gyvenamąją vietą mažesnes gyvenvietes, kaimelius už tuos, kurie buvo pateikti anketoje.

3.3.2. Panevėžio rajono gyventojų požiūris į vartojamo vandens kokybę

Vandenyje yra nemažai medžiagų, kurios gali pakeisti geriamojo vandens spalvą, skonį, kvapą, lemti drumstumą, kelti nepatogumų buityje, kai kalkėja, rūdija būtinais prietaisais, santechniniai įrenginiai, vonios kambario baldai.

Atliekant anketinę apklausą norėta išsiaiškinti ar respondentai yra patenkinti vartojamo vandens kokybe. Tik statistiškai patikimas skirtumas gautas palyginus atsakymus su apklaustųjų mėnesinėmis pajamomis ($p=0.043$), todėl galima teigti, kad gyventojai, turintys vidutines pajamas vienam šeimos nariui per mėnesį 2001 litą ir daugiau, yra labiausiai patenkinti geriamojo vandens kokybe (75 %), o 1001-1500 Lt/ 501-1000 Lt gaunančiųjų grupėse patenkintų geriamojo vandens kokybe buvo atitinkamai 47,6 proc. ir 48,9 proc. Iki 500 Lt, 1501 — 2000 Lt mėnesines pajamas gaunančių gyventojų tarpe daugiausiai pasisakiusių buvo, jog nėra patenkinti geriamojo vandens kokybe (40 % ir 47,6 %). Taip pat mažiausias pajamas gaunančių asmenų grupėje didžiausia dalis respondentų, lyginant su kitomis grupėmis, neturėjo nuomonės šiuo klausimu (33,3 %).

Apdorojus tyrimo anketos duomenis gauta, kad respondentai tuo labiau patenkinti geriamojo vandens kokybe, kuoturi didesnes vidutines pajamas per mėnesį. Duomenys pateikiami 7 lentelėje.

7 lentelė. **Kaip respondentai patenkinti vartojamo vandens kokybe (atv.sk., proc.)**

Ar esate patenkinti geriamojo vandens kokybe?	Vidutinės pajamos vieno šeimos nario per mėnesį					Iš viso:
	iki 500 Lt	501-1000 Lt	1001-1500 Lt	1501-2000 Lt	Virš 2001 Lt	
Taip	4 (26,7 %)	22 (48,9 %)	20 (47,6 %)	18 (42,9 %)	15 (75 %)	79 (48,2 %)
Ne	6 (40 %)	19 (42,2 %)	15 (35,7 %)	20 (47,6 %)	5 (25 %)	65 (39,6 %)
Neturiu nuomonės	5 (33,3 %)	4 (8,9 %)	7 (16,7 %)	4 (9,5 %)		20 (12,2 %)
Iš viso:	15 (100 %)	45 (100 %)	42 (100 %)	42 (100 %)	20 (100 %)	164 (100 %)

($p=0,043$, $\chi^2=15,951$, $df=8$)

Vertinant vartotojų požiūrį į geriamojo vandens kokybę pagal gyvenamąją vietą, galima pastebėti, kad mažiausiai ja patenkinti yra Raguvos seniūnijos gyventojai (80 %). Taip mano ir didžioji dauguma Krekenavos gyventojų (62,5 %). Labiausiai patenkinti vandens kokybe yra Ramygalos, Liūdynės, Naujamiesčio, Miežiškių, Velžio, kitas gyvenamąsias vietas nurodę respondentai (80 %, 66,7 %, 63,6 %, 57,1 %, 56,5 %, 48,5 %). Daugelis Karsakiškio seniūnijoje gyvenančių žmonių neturi nuomonės ar juos tenkina geriamojo vandens kokybė (75 %). Apibendrinant analizuotus duomenis galima manyti, kad labiausiai nepatenkinti vandens kokybe — Raguvos gyventojai ir atvirkščiai, Ramygaloje gyvenantys žmonės daugiausiai yra linkę vertinti vartojamą vandenį teigiamai (Priedas Nr. 4)

Analizuojant parametrus ar geriamasis vanduo gali turėti įtakos žmogaus sveikatai ir vidutinės mėnesinės pajamas, gautas statistiškai patikimas skirtumas ($p=0.000$), todėl galima pažymėti, kad didžiausias skaičius atsakiusių turintys aukštesnes pajamas mano, jog geriamasis vanduo gali įtakoti sveikatą. Taip mano 501 — 1000 Lt turinčių grupė (82,2%), 1001-1500 Lt gaunantys (95,2 %), 1501-2000 Lt turintys (90,5 %), 2001 litą ir daugiau gaunantys mėnesinės pajamas tiriamieji (75 %). Lyginant visas respondentų grupes pagal pajamas, galima pastebėti, kad daugiausiai asmenų manančių, jog geriamasis vanduo neturi įtakos žmogaus sveikatai — turintieji mažiausias pajamas (33,3 %). Taip pat šioje grupėje, lyginant su kitomis, daugiausiai pasisakančiųjų, kad nežino ar vanduo gali įtakoti sveikatą (13,3 %). 501-1000 Lt gaunančiųjų grupėje didžiausias skaičius apklaustųjų, lyginant su kitomis grupėmis, mano, kad geriamasis vanduo turi įtaką sveikatai tik iš dalies (15,6 %).

Apibendrinant aptartus duomenis galima manyti, jog respondentai, turintys didesnes vidutinės pajamas tenkančias vienam šeimos nariui per mėnesį daugiau galvoja, kad geriamasis vanduo gali turėti įtakos žmogaus sveikatai (Priedas Nr.5).

Taip pat galima pastebėti, kad kuo jaunesnis respondentų amžius, tuo dažniau apklaustieji mano, kad geriamasis vanduo įtakoja sveikatą. 19 — 30 m. amžiaus grupėje didžiausias skaičius tiriamųjų į pateiktą klausimą atsakė teigiamai (89,1 %), o 51 — 70 m.

amžiaus tarpe, lyginant su kitomis respondentų grupėmis, daugiausiai atsakė neigiamai (25 %). Taip pat nemaža dalis šioje grupėje esančių asmenų nežino ar geriamasis vanduo gali turėti poveikį sveikatai (15 %). 31 — 50 m. amžiaus atsakiusių grupėje daugiausia galvojančių, kad geriamasis vanduo tik iš dalies gali turėti įtakos žmogaus sveikatai (11,5 %). Aptarti duomenys pateikti 6 priede.

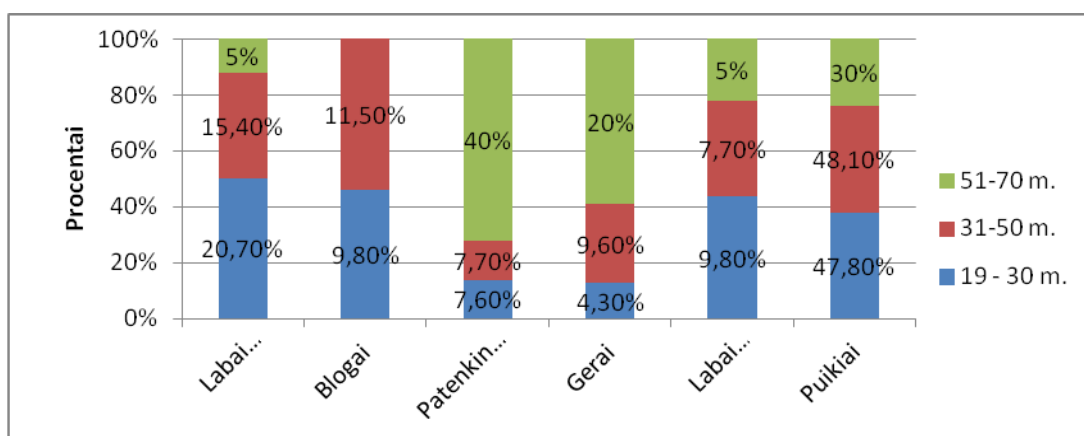
Kuo gyventojų išsilavinimas aukštesnis, tuo daugiau galvojančių, kad geriamasis vanduo turi įtakos žmogaus sveikatai. Respondentai turintys aukštąjį universitetinį ir neuniversitetinį išsilavinimą daugiausiai pasisakė šiuo klausimu teigiamai (92,2 ir 92,3 proc.). Didžioji dalis tiriamųjų, kurie turi vidurinį, spec. vidurinį išsilavinimą taip pat mano, kad jų vartojamas geriamasis vanduo gali turėti įtakos žmogaus sveikatai (42,9 %). Turinčiųjų pradinį/ nebaigtą vidurinį išsilavinimą tarpe, lyginant su kitomis pasisakiusių grupėmis, didžiausias skaičius manančių, kad geriamasis vanduo neįtakoja sveikatos (41,4 proc. ir 41,4 proc.) (Priedas Nr. 7).

Anketoje pateikta klausimų grupė kaip Panevėžio rajono gyventojai vertina vartojamo vandens kokybę šešių balų skalėje (labai blogai, blogai, patenkinamai, gerai, labai gerai, puikiai). Gautas statistiškai patikimas skirtumas vertinant parametrus: „Kalkėjantys, namuose esantys, buitiniai prietaisai“ ir „Lytis“ ($p=0,027$). Vyrų tarpe daugiausiai įvertinusių šį parametą labai gerai (25,9 %), o moterų grupėje tarp atsakiusių daugiausiai šią savybę įvertino — puikiai (39,6 %). Parametą „Kad nekalkėtų buitiniai prietaisai“ prasčiausiai t.y. blogai įvertino 8,6 proc. vyrų, o 3,8 proc. moterų prasčiausiai minėtą vandens savybę įvertino labai blogai. Galima manyti, kad palankiau vartojamo vandens kokybę pagal pastarąjį parametą vertina moterys, tačiau jų tarpe taip pat daugiau pasisakiusių, lyginant su vyrais mano priešingai (Priedas Nr. 8).

Vertinant vandens kokybę pagal kalkėjančius buitinius prietaisus ir gyvenamąją vietą, galima teigti, kad didžiausias Miežiškių seniūnijos gyventojų skaičius mano, kad dėl vartojamo vandens jų namuose kalkėja buitiniai prietaisai, o labiausiai patenkinti vandens kokybe pagal analizuojamą parametą yra Naujamiesčio, Raguvos, Krekenavos gyventojai. 28,6 proc. Miežiškyje apklaustų respondentų pažymėjo, kad vartojamą vandenį pagal šią savybę vertina labai blogai, o 54,5 proc. Naujamiesčio, 40 proc. Raguvos ir 43,8 proc. Krekenavos gyventojų mano, kad jų vartojamas vanduo yra puikus, vertinant pagal tai, kaip kalkėja namuose esantys buitiniai prietaisai. Taip mano ir kituose rajonuose gyvenantys respondentai (36,8 %). Iš 4 Karsakiškio seniūnijos gyventojų 2 asmenys, mano, jog jų vartojamas vanduo pagal analizuojamą kriterijų yra blogas (50 %). Ramygalos gyventojų nuomonė išsiskyrė. 30 proc. mano, kad jų vartojamo vandens kokybė bloga, nes kalkėja buitiniai prietaisai, o kita dalis apklaustųjų — 30 proc. — mano, kad vartojamo vandens

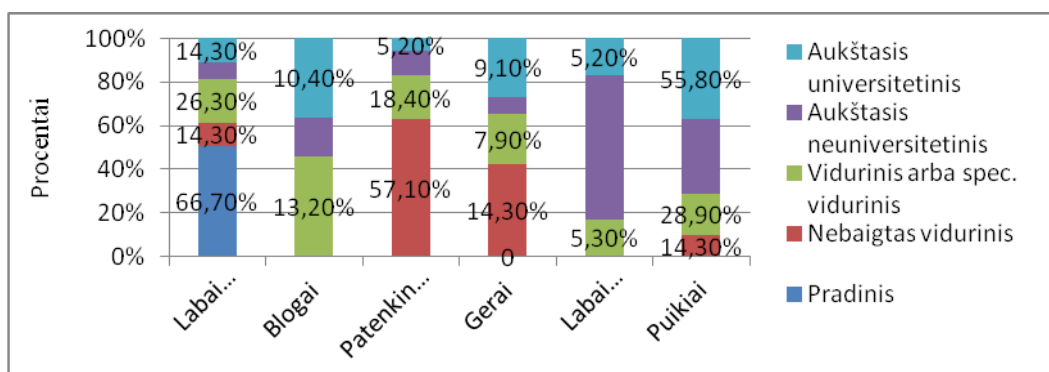
kokybė labai gera. 66,7 proc. Liūdynėje, 30,4 proc. Velžyje gyvenantys apklaustieji mano, kad buityje vartojamas vanduo labai geras. (Priedas Nr. 9)

Analizuojant respondentų amžių su parametru „Kad vanduo neturėtų nepageidaujamų jausinių savybių“, gautas statistiškai patikimas reikšmingumo lygmuo ($p=0,002$). 19 — 30 m. ir 31 — 50 m. amžiaus grupėse daugiausiai apklaustųjų vertina minėtąjį parametą puikiai (47,8 % ir 48,1%). Taip pat 19 — 30 m. amžiaus respondentų grupėje, lyginant su kitomis, daugiausiai įvertinta ši vartojamo vandens savybė labai blogai (20,7 %). 51 — 70 m. gyventojų grupėje, daugiausiai respondentai mano, kad jų vartojamas vanduo yra patenkinamas (40 %). Duomenys pateikiami 6 paveiksle.



6 pav. Vandens jausinių savybių vertinimas pagal amžių (proc.),
($p=0,002$, $\chi^2=27,642$, $df=10$)

Kuo aukštesnis Panevėžio rajono gyventojų išsilavinimas, tuo daugiau manančių, kad jų geriamojo vandens jausinės savybės yra puikios. Iš 77 aukštąjį universitetinį išsilavinimą turinčių respondentų 43 palankiausiai vertina vartojamo vandens jausines savybes (55,8 %). Taip pat minėtąjį vandens parametą palankiai vertina ir aukštąjį neuniversitetinį, vidurinį arba spec. vidurinį išsilavinimą įgiję respondentai (51,3 % ir 28,9 %). Mažiausiai patenkinti vandens jausinėmis savybėmis turintys pradinį (66,7 %), vidurinį arba spec. vidurinį (26,3 %) išsilavinimus (7 pav.).

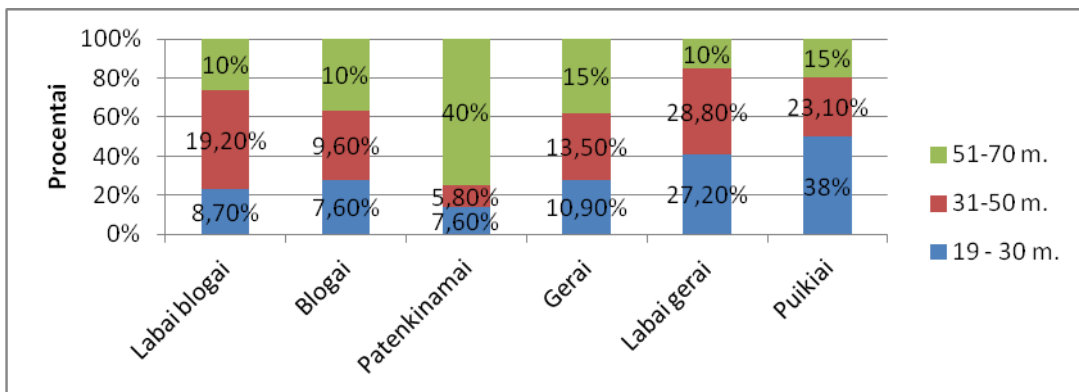


7 pav. **Vandens juslinių savybių vertinimas pagal išsilavinimą(proc.),**
($p=0,000$, $\chi^2=47,711$, $df=20$)

Lyginant vandens juslines savybes pagal gyventojų pajamas galima pastebėti, kad šį kriterijų puikiai vertina 501-1000 Lt (42,2 %), 1001-1500 Lt (61,9 %), 1501-2000 Lt (50 %), 2001 litą ir daugiau (35 %) gaunantys žmonės. Mažiausias pajamas gaunančiųjų respondentų tarpe, daugiausiai apklaustųjų geriamojo vandens juslines savybes įvertino patenkinamai (46,7 %). Labiausiai nepatenkinti šiuo parametru 1501-2000 Lt, 2001 litą ir daugiau gaunančios pasisakiusiųjų grupės (23,8 proc. ir 30 proc). Duomenys pateikti Priede Nr. 10.

Pagal gyvenamąją vietą pastarąjį parametru palankiausiai vertina Ramygalos bei kitų rajonų gyventojai, o Raguvos seniūnijos gyventojų tarpe didžiausiais skaičius pasisakė, kad buityje vartojamo vandens juslinės savybės yra labai blogos. Net 80 proc. Ramygaloje ir 60,3 proc. kt. rajonuose gyvenantys tiriamieji mano, kad vartojamo vandens juslinės savybės yra puikios, o Raguvoje gyvenantys 53,3 proc. respondentų galvoja, kad jų vartojamo vandens juslinės savybės labai blogos. Taip mano ir 30,4 proc. Velžioseniūnijos gyventojų. Krekenavos gyventojų nuomonė pasiskirstė po lygiai. Dauguma apklaustųjų mano, kad jų vartojamo vandens juslinės savybės yra labai geros arba puikios (37,5 % ir 37,5 %). Liūdynėje gyvenančiųjų respondentų nuomonė irgi pasiskirstė vienodai ir daugiausiai pažymėti atsakymai yra šie: vartojamo vandens juslinės savybės labai blogos, geros arba puikios (33,3 %). Iš 14 apklaustųjų Miežiškio gyventojų 6 pažymėjo, kad jų vartojamo vandens juslinės savybės yra puikios (42,9 %), o Karsakiškio rajono gyventojai daugiausiai mano, kad jų geriamojo vandens juslinės savybės yra patenkinamos (50 %). (Priedas Nr. 11)

Vertinant respondentų atsakymus pagal parametrus: „Amžius“ ir „Nerūdytų kriauklė bei vonios kambario baldai“ gautas statistiškai patikimas skirtumas ($p=0,002$). 19 — 30 m. amžiaus gyventojų grupėje daugiausiai apklaustųjų, vertinant vandens kokybę pagal šį parametru, mano, kad jų vartojamas vanduo yra puikus (38 %). 31 — 50 m. amžiaus grupėje daugiausiai galvojančiųjų, kad jų vartojamas vanduo labai geras (28,8 %), o 51-70 m. amžiaus grupės tarpe — patenkinamas (40 %). Prasčiausiai, labai blogai, savo geriamąjį vandenį vertina 31 — 50 m. (19,2 %) amžiaus respondentai. Iš gautų duomenų galima matyti, jog palankiausiai vertina vartojamo vandens kokybę, pagal nagrinėjamą savybę, jaunesnio amžiaus respondentai. Duomenys pateikiami 8paveiksle.



8 pav. Vandens savybių vertinimas, kad nerūdytų kriauklė bei vonios kambario baldai pagal amžių(proc.)
($p=0,002$, $\chi^2=27,642$, $df=10$)

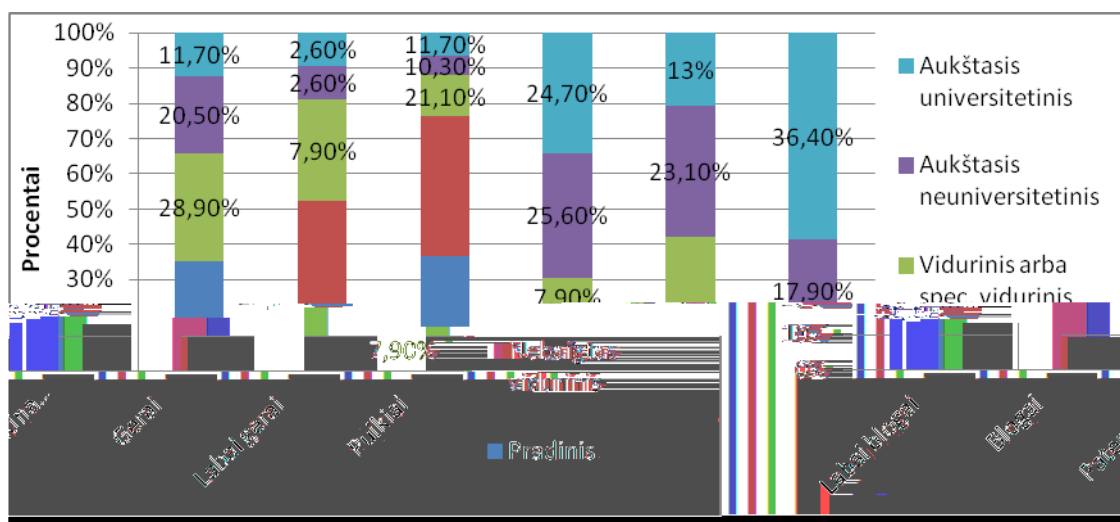
Išpriede Nr. 12 pateiktų duomenų galima matyti, kad kriterijų „Nerūdytų kriauklė bei vonios kambario baldai“ geriausiai, t.y. puikiai, vertina 1501-2000 Lt (54,8 %), 2001 litą ir daugiau (35 %) gaunantys respondentai, o 501-1000 Lt, 1001-1500 Lt mėnesines pajamas turintys tiriamieji šią vartojamo vandens savybę įvertino labai gerai. Mažiausias pajamas gaunančiųjų grupėje didžiausias skaičius pasisakiusiųjų mano, kad jų geriamas vanduo yra patenkinamas arba labai blogas (40 % ir 20 %). Tad galima teigti, kad respondentai gaunantys didesnes vidutines pajamas vienam šeimos nariui per mėnesį palankiau vertina parametą „Nerūdytų kriauklė bei vonios kambario baldai“.

Kuo Panevėžio rajono gyventojų išsilavinimas yra aukštesnis, tuo palankiau vertinamas parametras „Nerūdytų kriauklė bei vonios kambario baldai“. 37,7 % respondentai turintys aukštąjį universitetinį išsilavinimą mano, jog jų vartojamas vanduo pagal šį kriterijų yra puikus. Aukštąjį neuniversitetinį išsilavinimą įgijusių respondentų nuomonė išsiskyrė po lygiai, vertinant labai gerai ir puikiai vartojamo vandens kokybę (35,9 % ir 35,9 %). Nebaigę vidurinio išsilavinimo pasisakiusieji dažniausiai pažymėjo, jog vertinantys parametą „Nerūdytų kriauklė bei vonios kambario baldai“ patenkinamai (57,1 %). Turinčių pradinį išsilavinimą gyventojų nuomonės pasidalijo vienodai. Analizuojamoji vandens savybė įvertinta labai blogai (33,3 %), blogai (33,3 %) ir patenkinamai (33,3 %). Analizuojamą vandens savybę labai bloga daugiausiai įvertino respondentai turintys pradinį (33,3 %) ir vidurinį arba spec. vidurinį išsilavinimus (23,7 %).

Lyginant respondentų amžių, išsilavinimą, pajamas su parametru „Vanduo“, kuriame mažai mineralinių medžiagų“ gauti statistiškai patikimi lygmenys. Tad galima pastebėti, kad kuo jaunesnis respondentų amžius, tuo daugiau manančių, jog jų geriamajame vandenyje yra pakankamas mineralinių medžiagų kiekis. 19 — 30 m. amžiaus grupėje iš 92 apklaustųjų 26 vartojamą vandenį įvertino puikiai (28,3 %). 31 — 50 m. amžiaus grupėje respondentų nuomonė išsiskyrė. Iš 52 — jų apklaustųjų 10 vertina šią vandens savybę puikiai,

o kita respondentų dalis — 10 apklaustųjų vandenį vertina labai blogai (19,2 %, 19,2 %). Trečioji atsakiusiųjų, 51—70 m., amžiaus grupė daugiausiai vertina pastarąją vandens savybę patenkinamai (50 %). (13 priedas)

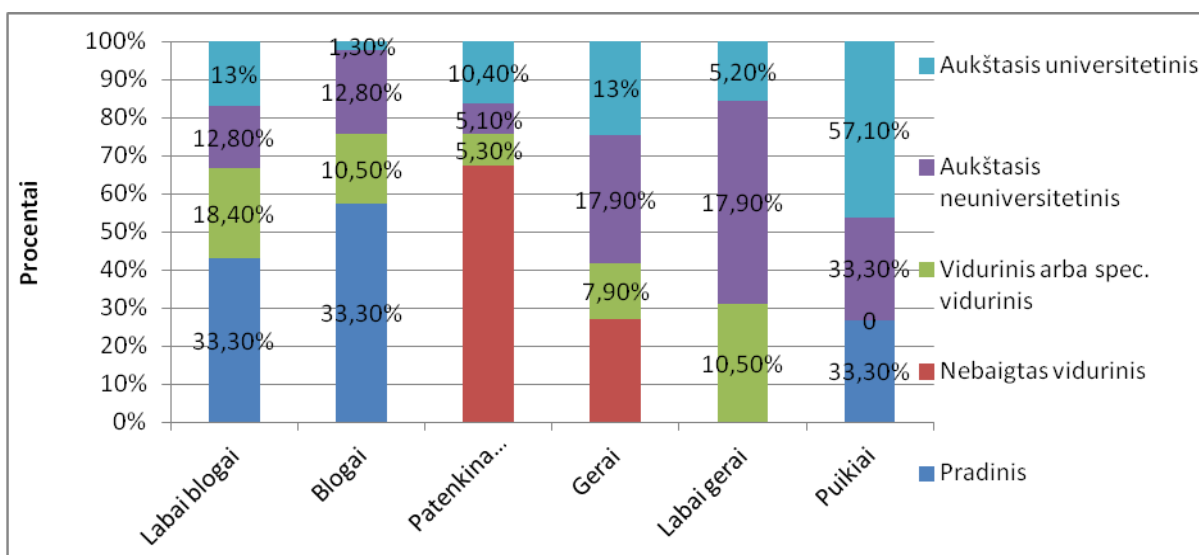
Kuo aukštesnis gyventojų išsilavinimas, tuo daugiau manančių, kad vartojamame vandenyje yra pakankamai mineralinių medžiagų. Iš 9 paveikslo galima matyti, kad 36,4 proc. respondentų, turinčių aukštąjį universitetinį išsilavinimą, daugiausiai analizuojamą vandens savybę vertina puikiai, o 25,6 proc. aukštąjį neuniversitetinį išsilavinimą turintys apklaustieji vandens kokybę pagal jame esantį mineralų kiekį vertina gerai. 28,9 proc. vidurinį arba spec. vidurinį išsilavinimą turintys asmenys vartojamą vandenį pagal pastarąjį parametą daugiausiai įvertino labai blogai. 71,4 proc. nebaigtą vidurinį, 66,6 proc. pradinį išsilavinimą turintys asmenys daugiausiai mano, kad minėtoji vandens savybė yra patenkinama (71,4 %).



9 pav. **Vandens savybių vertinimas: vanduo, kuriame mažai mineralinių medžiagų, pagal išsilavinimą (proc.),** ($p=0,000$, $\chi^2=51,280$, $df=20$)

Kuo respondentų aukštesnės mėnesinės pajamos, tuo daugiau manančių, jog vandenyje nėra mažas kiekis mineralinių medžiagų. 35 proc. respondentų turinčių mėnesines pajamas 2001 litą ir daugiau analizuojamą kriterijų vertina gerai, 45,2 proc. gaunantys 1501-2000 Lt mėnesinių pajamų - vertina puikiai. 12 gyventojų iš 42, gaunantys nuo 1001 iki 1500 Lt pajamas mano, kad vartojamas vanduo pagal jame esančių mineralų kiekį yra patenkinamas (28,6 %). Iš 45 apklaustųjų 14, turintys 501-1000 Lt mėnesines pajamas, pagal pastarąjį parametą, vartojamą vandenį įvertino gerai (31,1 %). 8 asmenys iš 15 apklaustųjų, turintys mažiausias mėnesines pajamas vertina, kad jų vartojamas vanduo pagal jame esančių mineralų kiekį yra patenkinamas (53,3 %). (Priedas Nr. 14).

Atlikus duomenų analizę su respondentų išsilavinimu, pajamomis ir parametru „Kad geriamąjį vandenį galima būtų vartoti tiesiai iš čiaupo“ gauti statistiškai patikimi reikšmingumo lygmenys. Todėl galima teigti, kad gyventojai turintys kuo aukštesnį išsilavinimą, tuo geriau vertina vartojamo vandens kokybę iš čiaupo. 57,1 proc. aukštąjį universitetinį išsilavinimą turintys respondentaimano, kad jų geriamojo vandens kokybė iš čiaupo puiki. Taip pat mano ir tiriamieji turintys aukštąjį neuniversitetinį, vidurinį arba spec. vidurinį išsilavinimus (33,3 % ir 47.4 %). Apklaustieji nebaigę vidurinių mokslų daugiausiai parametą „Kad geriamąjį vandenį galima būtų vartoti tiesiai iš čiaupo“ įvertino labai gerai (42,9 %) ir patenkinamai (42,9 %). Taip pat po lygiai pasiskirstė atsakymai respondentų turinčiųjų pradinį išsilavinimą. Apklaustieji įvertino vartojamo vandens kokybę iš čiaupo:labai blogai (33,3 %), blogai (33,3 %) ir puikiai (33,3 %). Duomenys pateikti 10paveiksle.



10 pav. **Kad geriamąjį vandenį galima būtų vartoti tiesiai iš čiaupo (proc.)**, ($p=0,002$, $\chi^2=42,352$, $df=20$)

Kuo aukštesnės tiriamųjų pajamos, tuo geriau vertinamas kriterijus „Kad geriamąjį vandenį galima būtų vartoti tiesiai iš čiaupo“. Iš priede Nr. 15 pateiktų duomenų galima matyti, jog iki 500 Lt mėnesines pajamas turinčiųjų grupėje 33,3 proc. respondentų vartojamo vandens kokybę iš čiaupo vertina patenkinamai. 24,4 proc. apklaustųjų, turintys mėnesines pajamas 501-1000 Lt, yra labiausiai nepatenkinti geriamojo vandens kokybe, lyginant su kitomis anketos dalyvių grupėmis. 65 proc. gaunantys 2001 litą ir daugiau, 57,1 proc. gaunantys 1501-2000 Lt, 52,4 proc. gaunantys 1001-1500 Lt tiriamieji vartojamo vandens kokybę iš čiaupo vertina puikiai.

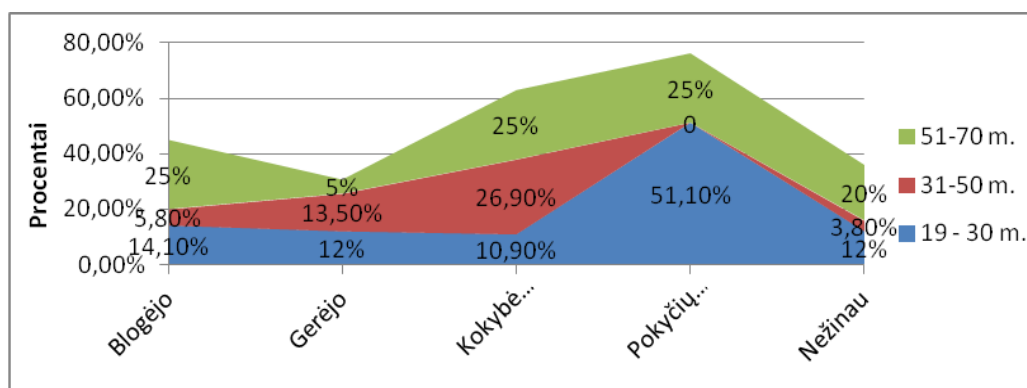
Įvertinus respondentų nuomonę kaip jie mano ar geriamąjį vandenį galima būtų vartoti tiesiai iš čiaupo pagal gyvenamąją vietą, galima pastebėti, kad Ramygalos seniūnijosgyventojų tarpe didžiausias apklaustųjų skaičius šį parametą vertina teigiamai, o Miežiškių gyventojų tarpe, lyginant su kt. rajonais, daugiausiai manančių priešingai, kad vartojamą vandenį nevisada galima gerti tiesiai iš čiaupo. Net 90 proc. Ramygalos gyventojų analizuojamą vandens savybę vertina puikiai ir 28,6 proc. Miežiškių gyventojų minėtąjį kriterijų vertina labai blogai. Iš 164 apklaustųjų daugiausiai minėtąjį parametą įvertino puikiai Vežlio, Liūdynės, Krekenavos ir kt. rajonuose gyvenantys apklausos dalyviai (n=53), o Raguvos gyventojai dažniausiai įvertino labai gerai (n=6). Karsakiškio gyvenvietėje gyvenantys apklaustieji dažniausiai pažymėjo, kad pagal nagrinėjamą kriterijų vandens kokybė yra patenkinama (50 %) (Priedas Nr. 16).

Taip pat ramygaliečiai daugiausiai mano, kad vartojamo vandens kokybės rodikliai atitinka leistinas normas, o didžiausias skaičius Krekenavos seniūnijos gyventojų mano, kad jų geriamo vandens kokybė neatitinka leistinų normų. Parametą „Vandens kokybės rodikliai atitinka leistinas normas“ įvertino puikiai Ramygaloje, Miežiškiuose, kt. rajonuose gyvenantys pasisakiusieji (n=38), labai gerai Vežio seniūnijos gyventojai (26,1 %), gerai Karsakiškyje gyvenantys asmenys (75 %). Raguvos gyventojų nuomonė išsiskyrė po lygiai ir didžioji dalis šio rajono respondentų vartojamo vandens kokybę pagal analizuojamą parametą įvertino labai gerai arba labai blogai (26,7 %). (Priedas Nr. 17).

Siekiant Panevėžio rajono gyventojus aprūpinti saugiu vandeniu, bei norint užtikrinti geresnę vandens kokybę vykdomos šachtinių šulinių vandens mėginių tyrimų programos. Tiriami šuliniai, kuriais naudojasi padidintos socialinės rizikos žmonių grupės: auginančios daug vaikų, gyvenančios iš socialinių išmokų, pensininkai ir neįgalieji. Taip pat vystoma geriamojo vandens tiekimo infrastruktūros plėtra. Vis daugiau gyvenviečių prijungiama prie centralizuotai tiekiamo vandens tinklų. Kiekvienais metais renovuojamos vandenvietės, atnaujinamos vandens tiekimo trasos, vandens nugeležinimo įrenginiai.

Anketinėje apklausoje respondentų klausta, kaip jie galvoja, ar per pastaruosius metus geriamojo vandens kokybė pasikeitė. Galima teigti, kad didžiausias skaičius apklaustųjų, 19 - 30 m. ir 31-50 m. amžiaus tarpe, vandens kokybės pokyčių nepastebėjo (51,1 % ir 50 %). Tačiau šiose grupėse ir daugiausiai įvardijusių, kad vartojamo vandens kokybė gerėjo (12 %, 13,5 %). 51-70 m. amžiaus daugumos atsakiusiųjų nuomonė pasiskirstė vienodai ir 25 proc. tiriamųjų nurodė, jog per pastaruosius metus geriamojo vandens kokybė blogėjo, kiti 25 proc. dalyvių pažymėjo, kad vandens kokybė tai gerėjo, tai blogėjo, o likę 25 proc. atsakė, jog pokyčių nepastebėjo. Tad galima manyti, kad kuo

jaunesnis respondentų amžius, tuo daugiau žmonių mano, jog geriamojo vandens kokybė gerėja (11 pav.).



11 pav. Geriamojo vandens kokybės kitimas pagal amžių (proc.), ($p=0,048$, $\chi^2=26,468$, $df=16$)

Kuo žemesnis respondentų išsilavinimas, tuo daugiau manančių, kad geriamojo vandens kokybė gerėja. Taip mano 66,7 proc. pradinį išsilavinimą turintys atsakiusieji (66,7 %). Dažniausiai vandens kokybės kaitos nepastebėjo aukštąjį universitetinį, aukštąjį neuniversitetinį išsilavinimą įgiję respondentai (46,8 %, 56,4 %). Pokyčių nepastebėjo ir vidurinį arba spec. vidurinį išsilavinimą turintys gyventojai bei asmenys nebaigę vidurinių mokslų (44,7 %, 42,9 %) (Priedas Nr.19).

Kuo didesnės tiriamųjų pajamos, tuo daugiau vertinančių, kad geriamojo vandens kokybė gerėja. Taip mano gaunantys vidutines mėnesines pajamas 1001-1500 Lt, 1501-2000 Lt, 2001 litą ir daugiau (19 %, 11,9 %, 10 %). 53,3 proc. 501-1000 Lt turintys mėnesines pajamas asmenys vandens kokybės pokyčių nepastebėjo. Šį atsakymą, kaip vieną iš pagrindinių nurodė ir gyventojai gaunantys: iki 500 Lt (46,7 %). (Priedas Nr. 20)

Apibendrinant skyrių galima teigti, kad respondentai turintys aukštesnes mėnesines pajamas yra labiau patenkinti geriamojo vandens kokybe. Jaunesnio amžiaus, aukštesnį išsilavinimą turinčių tiriamųjų tarpe daugiau manančių, kad geriamasis vanduo gali turėti įtakos žmogaus sveikatai. Taip pat jaunesnio amžiaus respondentai, gaunantys didesnes vidutines mėnesines pajamas, turintys aukštesnį išsilavinimą palankiau vertina vandens juslines savybes, mano, jog jų geriamajame vandenyje yra pakankamas mineralinių medžiagų kiekis, palankiau vertina parametrus „Nerūdytų kriauklė bei vonios kambario baldai“, „Kad geriamąjį vandenį galima būtų vartoti tiesiai iš čiaupo“. Kuo aukštesnės pajamos, tuo daugiau manančių, kad geriamojo vandens kokybė gerėja. Palankiausiai geriamojo vandens kokybę, jo atitikimą nustatytiems rodikliams, juslines savybes vertina Ramygalos seniūnijos gyventojai, o labiausiai nepatenkinti vartojamo vandens kokybe, juslinėmis vandens savybėmis Raguvos rajono gyventojai. Miežiškių gyventojų tarpe

daugiausiai manančių, kad juos pasiekiantį vartojamą vandenį nevisada galima gerti tiesiai iš čiaupo ir dėl prastos vandens kokybės namuose kalkėja buitiniai prietaisai. Krekenavos gyventojų tarpe didžiausias skaičius manančių, kad jų geriamo vandens kokybė neatitinka leistinų normų. Naujamiesčio gyventojai labiausiai patenkinti parametru „Kad nekalkėtų namuose esantys buitiniai prietaisai“.

3.3.3. Geriamojo vandens kokybės tyrimai ir gerinimo galimybės

Kadangi geriamojo vandens būklė kiekybine ir kokybine prasme ne visur yra gera ir po truputį prastėja, ją būtina kontroliuoti, tikslinti ir pagal galimybes gerinti. Dėl šių priežasčių gyventojai ieško įvairių būdų ir priemonių gerinančių vandens kokybę. Tačiau ne visos yra veiksmingos, o kai kurios priešingai – žalingos.

Vertinant Panevėžio rajono gyventojų dažniausiai naudojamas vandens kokybės gerinimo priemonės su bendrais respondentų duomenimis nebuvo gauti statistiškai patikimi skirtumai, bet galima pažymėti, jog anketos dalyviai retai imasi priemonių gerinančių vandens kokybę, tačiau jaunesnio amžiaus respondentai dažniau gerina vandens kokybę ir daugiausiai naudoja vandens filtrus. Visose amžiaus grupėse: 19 - 30 m., 31-50 m., 51-70 m. respondentai dažniausiai atsakė, kad nesiima jokių priemonių vandens kokybei gerinti, tačiau vyresnio amžiaus respondentų tarpe taip atsakusių — didžiausias skaičius (34,8 %, 26,9 %, 50 %). 19 - 30 m., 31-50 m. amžiaus respondentų tarpe, kurie naudoja geriamojo vandens gerinimo priemones atsakė, kad dažniausiai naudoja vandens filtrus (28,3 % ir 28,8 %). 51-70 m. amžiaus grupėje, vandens savybes gerinančių tarpe, daugiausiai pažymėjusių, kad geriamąjį vandenį virina (30 %). Anketos dalyviams buvo suteikta galimybė pateiktą klausimą įrašyti savąjį atsakymą. Atsakymai buvo tokie: prisijungta prie centralizuotų vandens tinklų, vandenį veža iš miesto. Daugiausiai šiuos atsakymus įrašė 19 - 30 m. amžiaus žmonės ir pasisakiusiųjų procentas ties abejais atsakymais pasiskirstė vienodai (5,4 %) (Priedas Nr.21),

Nebuvo gautas statistiškai patikimas skirtumas ir vertinant respondentų nuomonę apie vandens filtrus su bendraisiais tiriamųjų duomenis, bet galima pastebėti, kad didžiausias skaičius apklaustųjų nepriklausomai nuo lyties vandens filtrus vertina teigiamai ir mano, kad juos per brangu įsigyti. Taip galvoja 34,5 proc. vyrų ir 36,8 proc. moterų. Tik 15,5 proc. vyrų ir 20,8 proc. moterų vandens filtrus vertina neigiamai (Priedas Nr.22).

Gautas statistiškai patikimas reikšmingumo lygmuo vertinant klausimą: ar respondentai perka fasuotą geriamą vandenį į namus su lytimi ($p=0.007$). Daugiausiai tiek vyrai, tiek moterys teigė, kad fasuoto geriamojo vandens neperka (75,4 % ir 53,8 %) ir tik mažiau nei pusė apklaustųjų t.y. 24,6 proc. vyrų ($n=14$) ir 46,2 proc. moterų ($n=49$) pasisakė

įsigyjantys fasuotą vandenį. Iš aprašytų duomenų galima matyti, jog fasuotą geriamąjį vandenį dažniausiai perka vyrai.

Atlikus duomenų analizę nebuvo gautas statistiškai patikimas skirtumas vertinant priežastis kodėl tiriamieji perka fasuotą geriamąjį vandenį, tačiau galima pastebėti, jog pagrindė dauguma vyrų perka šios rūšies vandenį, nes mano, jog fasuotas vanduo yra geresnės kokybės, nei vartojamas namuose (36,8%). Iš 45 apklaustų moterų 31,1 proc. svarbiausia priežastimi nurodė, jog toks vanduo yra švaresnis ir ne taip kalkėja namuose naudojami buitiniai prietaisai. Tik 1 iš 19 apklaustų vyrų ši priežastis yra svarbiausia (5,3 %), o moterų tarpe mažiausiai nurodžiusių, kad fasuotas vanduo yra sveikesnis (6,7 %). Tad galima teigti, kad dauguma respondentų perka fasuotą geriamą vandenį į namus manydami, jog toks vanduo yra geresnės kokybės, švaresnis, malonesnis skonis, tokį vandenį vartojant ne taip kalkėja namuose esantys buitiniai prietaisai.

Savivaldybių institucijos privalo užtikrinti, kad vartotojai būtų viešai aprūpinami arba jiems sudarytos sąlygos individualiai apsirūpinti reikiamu geriamuoju vandeniu. Geriamojo vandens tiekėjai atsako už viešai tiekiamo geriamojo vandens saugą ir kokybę iki įvadu, o vartotojai — vartotojams priklausančiame vidaus vandentiekyje. Vartotojai, kurie vandeniu apsirūpina individualiai, privalo saugoti vandens šaltinius nuo teršimo bei rūpintis naudojamo vandens sauga ir kokybe. Geriamojo vandens kokybės tyrimus atlieka VMVT bei VSC. VSC atlieka tik nemokamus vandens kokybės tyrimus gavus pirminės asmens sveikatos priežiūros įstaigos pranešimą apie nėščiąją ar kūdikį iki 6 mėn. amžiaus, kurių maistui naudojamas šachtinio šulinio vanduo.

Atliekant anketinę apklausą norėta išsiaiškinti ar Panevėžio rajono gyventojams pakanka žinių kas turi būti atsakingas už vartojamo vandens kokybę. Galima pažymėti, kad kuo aukštesnis respondentų išsilavinimas, tuo daugiau manančių, kad už geriamojo vandens kokybę atsakingi tiek vandens tiekėjai, tiek vartotojai. Šį atsakymą pasirinko 48,7 proc. aukštąjį neuniversitetinį ir 40,3 proc. aukštąjį universitetinį išsilavinimą turintys respondentai. Vidurinį arba spec. vidurinį išsilavinimą turintys gyventojai daugiausiai mano, jog už geriamojo vandens kokybę atsakinga savivaldybė (47,4 %). Nebaigtą vidurinį turinčiųjų tarpe nuomonė išsiskyrė po lygiai. 42,9 proc. (n=3) apklaustųjų galvoja, kad už vartojamo vandens kokybę turi atsakyti tik vandens tiekėjai, o kita pusė, 42,9 proc. (n=3) gyventojų mano priešingai ir teigia, kad už vandens kokybę atsako patys vartotojai. Pradinį išsilavinimą turinčiųjų grupėje daugiausiai manančių, kad tik vandens tiekėjai atsako už vartotojus pasiekiančio vandens kokybę (66,7 %). Duomenys pateikti 8 lentelėje.

8 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal išsilavinimą ir tai, kaip jie mano kas atsakingas už geriamojo vandens kokybę (atv.sk., proc.)

Kaip manote, kas turėtų būti atsakingas už Jūsų geriamojo vandens kokybę?	Išsilavinimas					Iš viso:
	Pradinis	Nebaigtas vidurinis	Vidurinis arba spec. vidurinis	Aukštasis neuniversitetinis	Aukštasis universitetinis	
Patys vartotojai		3 (42,9 %)	5 (13,2 %)	8 (20,5 %)	14 (18,2 %)	30 (18,3 %)
Savivaldybė	1 (33,3 %)	1 (14,3 %)	18 (47,4 %)	6 (15,4 %)	17 (22,1 %)	43 (26,2 %)
Vandens tiekėjai	2 (66,7 %)	3 (42,9 %)	8 (21,1 %)	6 (15,4 %)	15 (19,5 %)	34 (20,7 %)
Tiek vandens tiekėjai, tiek vartotojai			7 (18,4 %)	19 (48,7 %)	31 (40,3 %)	57 (34,8 %)
Iš viso:	3 (100 %)	7 (100 %)	38 (100 %)	39 (100 %)	77 (100 %)	164 (100 %)

($p=0,007$, $\chi^2=27,237$, $df=12$)

Vertinant pajamas su respondentų žiniomis, kas yra atsakingas už vandens kokybę, galima pastebėti, kad daugiausiai manančiųjų, jog už geriamojo vandens kokybę atsakingi tiek vandens tiekėjai, tiek vartotojai — 1501-2000 Lt turintys asmenys. Taip pasisakė 22 iš 42 apklaustųjų (52,4 %). Šį atsakymą kaip vieną iš pagrindinių pasirinko ir respondentai gaunantys 501-1000 Lt pajamas (42,2 %). Iš 15 gyventojų 6, turintys mažiausias mėnesines pajamas, daugiausiai pasisakė manantys, kad už geriamojo vandens kokybę atsakinga savivaldybė, o 1001-1500 Lt gaunančiųjų tarpe iš 42 apklaustųjų 15 mano, kad yra atsakingi vandens tiekėjai (35,7 %). 2001 litą ir daugiau uždirbantys asmenys, galvoja, kad savivaldybė yra atsakingiausia už vandens kokybę ir mažiausias skaičius pasisakiusių, tik 5 proc., lyginant su kitomis grupėmis, pažymėjo, jog už vartojamo vandens kokybę atsakingi patys vartotojai. (Priedas Nr. 23)

Statistiškai patikimas skirtumas gautas ir vertinant respondentų pajamas bei nuomonę, į kokią instituciją galima kreiptis jei geriamojo vandens kokybė netekintų/netenkina ($p=0,022$). Galima teigti, kad gyventojai, turintys didžiausias ir 501-1000 Lt mėnesines pajamas dažniausiai kreipiasi/kreiptųsi į VMVT (45 %, 51,1 %). Žmonės gaunantys iki 500 Lt vienam šeimos nariui mėnesines pajamas daugiausiai mano, kad esant prastai geriamojo vandens kokybei kreiptųsi į VSC (46,7 %), o 1001-1500 Lt, 1501-2000 Lt gaunančiųjų grupėse — jei vanduo pasiekia/pasiektų centralizuotai, tai — į vandens tiekėjus (35,7 % ir 35,7 %). 23,8 proc. respondentų, gaunantys 1001-1500 Lt, kreiptųsi į seniūniją arba rajono savivaldybę. Aptariant duomenis galima manyti, kad esant netenkinamai vandens

kokybei gaunantys aukštesnes pajamas respondentai dažniausiai kreiptųsi į VMVT. Rezultatai pateikti 9 lentelėje.

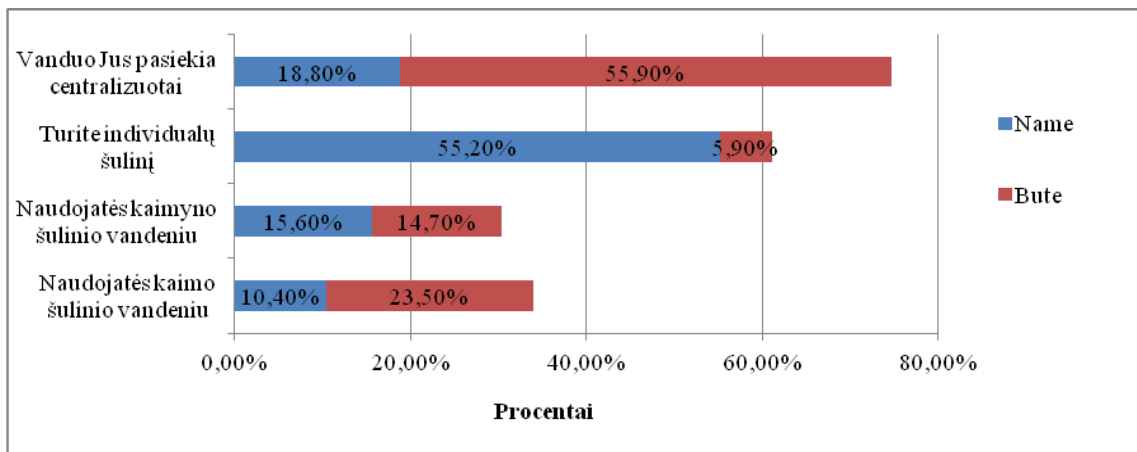
9 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal pajamas ir tai, kaip jie mano kas atsakingas už geriamojo vandens kokybę (atv.sk., proc.)

Jei Jūsų geriamojo vandens kokybė netekintų/netenkina į kokią instituciją kreiptumėtės?	Vidutinės pajamos vieno šeimos nario per mėnesį					Iš viso:
	iki 500 Lt	501-1000 Lt	1001-1500 Lt	1501-2000 Lt	Virš 2001 Lt	
Į VMVT	3 (20 %)	23 (51,1 %)	10 (23,8 %)	14 (33,3 %)	9 (45 %)	59 (40 %)
Į VSC	7 (46,7 %)	7 (15,6 %)	7 (16,7 %)	6 (14,3 %)	7 (35 %)	34 (20,7 %)
Į seniūniją arba rajono savivaldybę	2 (13,3 %)	8 (17,8 %)	10 (23,8 %)	7 (16,7 %)	1 (5 %)	28 (17,1 %)
Jei vanduo pasiekia Jus centralizuotai, tai į vandens tiekėjus	3 (20 %)	7 (15,6 %)	15 (35,7 %)	15 (35,7 %)	3 (15 %)	43 (26,2 %)
Iš viso:	15 (100 %)	45 (100 %)	42 (100 %)	42 (100 %)	20 (100 %)	164 (100 %)

($p=0,022$, $\chi^2=23,766$, $df=12$)

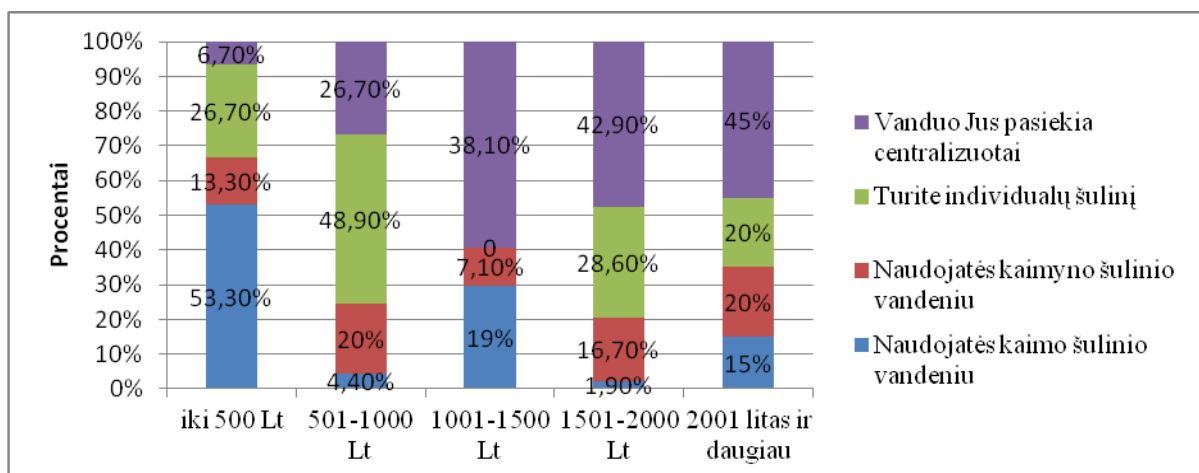
Statistinis patikimumas gautas vertinant respondentų amžių bei kokiame būste apklaustieji gyvena ($p=0,007$). 19 — 30 m. amžiaus tarpe daugiausiai gyvenančių nuosavuose namuose (68,5%), 31 — 50 m. amžiaus grupėje respondentai pasidalijo po lygiai: 26 atsakiusieji iš 52 gyvena butuose ir toks pat apklaustųjų skaičius, gyvena individualiuose namuose (50 %), o vyresnio amžiaus respondentų tarpe daugiausiai atsakiusiųjų nurodė gyvenamą būstą — daugiabučius (65 %).

Respondentų atsakymai: kokiame būste jie gyvena palyginti su parametru „Kaip apsirūpinate geriamuoju vandeniu“. Gautas statistiškai patikimas skirtumas ($p=0,000$), todėl galima manyti, kad dauguma gyventojų gyvenančių butuose geriamasis vanduo pasiekia centralizuotai (55,9 %), o žmonės gyvenantys nuosavuose namuose dažniausiai naudojami individualiais šuliniais (55,2 %). Daugiausiai besinaudojančiųjų kaimo šulinio vandeniu yra butuose gyvenančių žmonių tarpe (23,5 %), o kaimyno šulinio vandeniu — individualiuose namuose (15,6 %). Apdorojus tyrimo anketos duomenis galima teigti, jog centralizuotai tiekiamas vanduo vis dar dažniausiai pasiekia butuose gyvenančius vartotojus. Rezultatai pateikti 12 paveiksle.



12 pav. Respondentų apsirūpinimas geriamuoju vandeniu pagal gyvenamąją vietą (proc.), ($p=0,000$, $\chi^2=48,277$, $df=3$)

Vertinant kaip respondentai apsirūpina geriamuoju vandeniu pagal pajamas galima atkreipti dėmesį, kad aukščiausias pajamas turintys respondentai ($n=20$) daugiausiai apsirūpina geriamuoju vandeniu centralizuotai, nei turintieji žemesnes pajamas ($n=144$). Tik 4 apklaustieji gaunantys 2001 litą ir daugiau, naudojami individualiu šulinio vandeniu (20%). Taip pat vartojančių centralizuotai tiekiamą vandenį didžiausiais skaičiais nurodytas ir 1001-1500 Lt, 1501-2000 Lt mėnesines pajamas turinčių asmenų tarpe (38,1% ir 42,9%). Individualaus šulinio vandenį daugiausiai vartoja 501-1000 Lt gaunantys žmonės (48,9%). Mažiausias pajamas gaunantieji dažniausiai naudojami kaimo šulinio vandeniu (53,3%) (14 pav.).



13 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal apsirūpinimą geriamuoju vandeniu ir pajamas (proc.), ($p=0,002$, $\chi^2=31,007$, $df=12$)

Žmonės, turintys žemiausią išsilavinimą dažniau naudojami kaimo, kaimyno šulinio vandeniu, lyginant su aukštesnį išsilavinimą turinčiais respondентаis.

Daugiausiaavidurinę arba spec. vidurinę išsilavinimą turinčius respondentus pasiekia centralizuotai tiekiamas vanduo (47,4 %). Pradinę išsilavinimą turinčių respondentų atsakymai pasiskirstė po lygiai: 33,3 proc. pažymėjo, kad tenka naudotis kaimo šulinio vandeniu, kiti 33,3 proc. apklaustųjų vartoja kaimyno šulinio vandenį, likę 33,3 proc. teigė geriantys centralizuotai tiekiamą vandenį. Individualiu šulinio vandeniu apsirūpina 46,2 proc. aukštąjį neuniversitetinį, 37,7 proc. aukštąjį universitetinį, 42,9 proc. nebaigtą vidurinę išsilavinimą turintys respondentai. (Priedas Nr. 24). Nors nebuvo gautas statistiškai patikimas skirtumas vertinant respondentų duomenis ir jų nuomonę, kuris geriamasis vanduo sveikesnis, tačiau galima daryti prielaidą, jog nepriklausomai nuo to, kaip tiriamieji apsirūpina vandeniu, didžioji dauguma gyventojų mano, kad sveikesnis vandentiekiu tiekiamas vanduo. Iš 58 vyrų taip atsakė 41 (70,7 %), iš 106 moterų taip atsakė 85 (80,2 %).

Apibendrinant skyrių galima teigti, kad dauguma Panevėžio rajono gyventojų vandens kokybės pokyčių pastaraisiais metais nepastebėjo. Siekiant geresnės vandens kokybės tiriamieji dažniausiai naudoja vandens filtrus ir daugelis apklaustųjų juos vertina teigiamai. Fasuotą geriamąjį vandenį dažniausiai perka vyrai, o pagrindinėspirkimo priežastys tokios, kad vanduo yra geresnės kokybės. Kuo aukštesnis respondentų išsilavinimas, tuo daugiau manančių, kad už geriamojo vandens kokybę atsakingi tiek vandens tiekėjai, tiek vartotojai ir dauguma aukštesnes pajamas turintys respondentai esant netenkinamai vandens kokybei kreiptųsi į VMVT. Kuo vyresnis respondentų amžius, tuo didesnis skaičius asmenų gyvenančių butuose ir vartojančių centralizuotai tiekiamą vandenį. Panevėžio rajono gyventojai gyvenantys nuosavuose namuose vis dar dažniausiai naudojami individualiais šuliniais. Galima pažymėti, kad aukščiausias pajamas turintys respondentai daugiausiai apsirūpina geriamuoju vandeniu centralizuotai, o žmonės, turintys žemesnę išsilavinimą dažniau naudojami kaimo, kaimyno šulinio vandeniu. Daugelio Panevėžio rajono gyventojų nuomonė, jog sveikesnis vandentiekiu tiekiamas vanduo.

3.3.4. Šachtinių šulinių įrengimas, priežiūra, aplinka

Šulinių įrengimas, priežiūra ir atstumas nuo jų iki kitų namų ūkio valdose esančių pastatų, daržų labai svarbus, norint vartoti saugų vandenį, nes šulinių vandens kokybę gali įtakoti pro gruntus į požeminį vandenį migravę aplinkos taršalai. Visuomenės sveikatos specialistai pataria šulinio vandenį tirti kelis kartus per metus, ypač pavasarį.

Tyrimo anketojenorėta išsiaiškinti ar Panevėžio rajono gyventojai tiria šulinių vandenį ir kaip dažnai tai daro. Įvertinus apklausos rezultatus galima pažymėti, kad kuo jaunesnis respondentų amžius, tuo didesnis skaičius gyventojų tiria šulinių vandens kokybę.

Taip tvirtina net 70 % atsakiusių 19 - 30 m. amžiaus grupėje. Priešingai atsakė 72,7 proc. 51 — 70 m. ir 63,6 proc. 31 — 50 m. apklaustųjų grupės.

Analizuojant ar Panevėžio rajono gyventojai tiria šachtinių šulinių vandenį su pajamomis galima pažymėti, kad kuo aukštesnės respondentų pajamos, tuo didesnis skaičius žmonių tiria šulinių vandenį. Šį atsakymą daugiausiai pažymėjo, asmenys gaunantys mėnesines pajamas 1501 — 2000 Lt, 501 — 1000 Lt, 2001 litą ir daugiau (66,7 %, 66,7 %, 60%). Priešingai atsakė 1001-1500 Lt bei mažiausias mėnesines pajamas gaunantys anketos dalyviai (52 %, 91,7 %).

Vertinant kaip dažnai Panevėžio rajono gyventojai tiria šulinių vandens kokybę galima pastebėti, kad vyrai tai daro dažniau. Daugiausiai atsakiusių moterų teigė, kad šulinių vandenį tiria kartą kas kelis metus (35 %), o vyrų tarpe — kartą per metus (52,4 %). (25 priedas).

Taip pat galima pažymėti, kad gaunantieji aukštesnes mėnesines pajamas tiriamieji dažniau tiria šulinių vandens kokybę. Didžiausias pajamas gaunantys pasisakiusieji pažymėjo, jog šulinio vandenį tiria kartą per metus (100 %). Žmonių grupės, gaunančios 1001-1500 Lt ir 1501-2000 Lt, 501-1000 Lt mėnesines pajamas irgi dažniausiai šulinių vandens kokybę tiria kasmet (35,7 %, 35,7 %, 44 %). Gaunantys mažiausiais pajamas, daugiausiai šulinių vandenį tiria kartą kas penkis metus ir rečiau (87,5 %). (Priedas Nr. 26).

Lyginat analizuojamą klausimą su anketos dalyvių amžiumi galima matyti, kad jaunesnio amžiaus respondentai (n=41) dažniau tiria vandens kokybę nei vyresnio amžiaus asmenys (n=28). 19 - 30 m. pasisakiusieji dažniausiai vandenį tiria kartą per metus (46,3 %). 31,6 proc. 31-50 m. respondentai pažymėjo, kad vandens kokybę tiria kartą kas kelis metus ir rečiau, o kiti 31,6 proc. apklaustųjų, šioje grupėje, teigė, jog šulinių vandens kokybę tiria kartą kas penkis metus ir rečiau. Pastarąjį atsakymą taip pat daugiausiai pasirinko vyriausio amžiaus respondentai (55,6 %). (Priedas Nr. 27)

Nors vertinat bendruosius respondentų duomenis su klausimu ką jie darytų nustačius šulinio vandens taršą nebuvo gauti statistiškai patikimi rezultatai, bet galima pažymėti, kad palyginus minėtąjį klausimą su tiriamųjų lytimi daugiausiai anketos dalyvių atsakė, jog šulinį susitvarkytų ($p=0,232$). Šį atsakymą pasirinko 21 vyras (n=31) ir 24 moterys (n=45). Tik 1 vyras nurodė, jog pirktų fasuotą geriamąjį vandenį ir 3 vyrai pažymėjo, kad nustačius šulinio taršą išsikąstų jį kitoje vietoje. Moterų tarpe 5 respondentės pažymėjo, jog nešiimtų jokių priemonių, o kitos 5 pasisakiusios nurodė, kad šulinį išsikąstų kitoje vietoje.

Atlikus duomenų analizę su klausimu ar respondentai valo šulinį galima teigti, kad žemesnes mėnesines pajamas turinčiųjų tarpe mažesnis skaičius respondentų juos valo. Iš Priede Nr.28 pateiktų duomenų galima matyti, jog daugiausiai pasisakiusių, lyginant su kitomis tiriamųjų grupėmis, turintys mažiausias pajamas, į pateiktą klausimą atsakė neigiamai

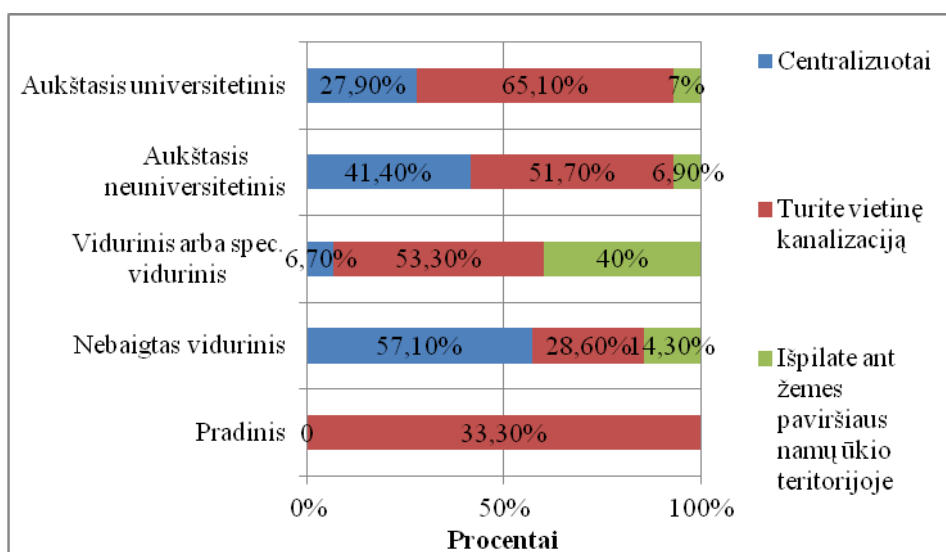
(75 %). Taip atsakė ir didesnis skaičius 2001 litą ir daugiau gaunantys respondentai (57,1 %). Didžiausias respondentų skaičius, kurie valo šulinio vandenį yra 1001-1500 Lt turinčiųjų tarpe (90,9 %). Taip pat šį atsakymą pažymėjo ir 24 iš 30 apklaustųjų, gaunantys 501-1000 Lt, ir 9 apklaustieji iš 16, gaunantys mėnesines pajamas 1501-2000 Lt.

Įvertinus respondentų atsakymus kaip dažnai jie valo šulinius nebuvo gauti statistiškai patikimi duomenys, tačiau galima manyti, kad gyventojai, turintys aukštesnį išsilavinimą juos labiau prižiūri. Aukštąjį universitetinį išsilavinimą turinčiųjų tarpe daugiausiai atsakė, jog šulinį valo kiekvieną rudenį ir pavasarį (37,03 %). Turintys aukštąjį neuniversitetinį išsilavinimą ir nebaigę vidurinių mokslų anketos dalyviai daugiausiai pasisakė, kad šulinį valo kas kelis metus, o vidurinį išsilavinimą turintieji daugiausiai atsakė, kad šulinį valo kartą kas penkis metus ir rečiau, nebaigę vidurinių mokslų pažymėjo, jog šulinį valo kas kelis metus (36,8%, 60 %, 29,41%). Pradinį išsilavinimą turintis vienas respondentas teigė, jog šulinį valo kartą per metus (100%).

Siekiant užtikrinti, kad vandenį pasiektų kuo mažesnė paviršinė tarša, įrengiant šulinį labai svarbu teisingai parinktas atstumas iki ūkinių pastatų ir kt. ūkinės veiklos objektų. Vertinant respondentų lytį ir tai, kaip toli jie įsirengę šulinį nuo gyvenamojo namo, lauko tualetu, kanalizacijos tinklų, mėšlidžių ir kt. pastatų gautas statistiškai patikimas skirtumas. Tad galima teigti jog, labiau atstumo svarbą, nuo šulinio iki kt. ūkio objektų, vertina vyrai. Iš 63 apklaustų moterų 22 nurodė (34,9 %), kad jų namų ūkio teritorijoje nuo šulinio iki kt. objektų atstumas iki 5m. Šį atsakymo variantą pasirinko tik 9,1 proc. vyrų. Didžiausias skaičius vyrų pažymėjo, kad jų namų ūkio valdose atstumas tarp šulinio ir pastatų yra 6— 10 m. (39,4 proc.). Tik 12 moterų nurodė, kad nuo šulinio iki kanalizacijos tinklų, mėšlidžių ir kt. pastatų atstumas — 25 m ir daugiau (19 %). 11 vyrų nurodė atstumus tarp objektų 25 m ir daugiau (33,3%). (28 priedas)

Vertinant pagal pajamas respondentų žinias koks turėtų būti atstumas nuo šulinio iki ūkinių pastatų galima matyti, kad didžiajai daugumai gyventojų jų trūksta ($p=0,005$). Mažiausias pajamas bei 501 — 1000 Lt, 1001 — 1500 Lt, 1501 — 2000 Lt mėnesines pajamas gaunančiųjų tarpe daugiausiai atsakiusiųjų nurodė, kad nežino kokie turi būti atstumai (66,7 %, 44,4 %, 52 %, 50 %). Didžiausias skaičius, aukščiausias pajamas turinčių respondentų tarpe, pateikė savąjį atsakymo variantą ir nurodė, kad atstumas nuo šulinio iki pastatų turėtų būti 5 — 6 m (57,1 %). Iš 34 respondentų, įrašiusių savo atsakymų variantus, tik trys buvo teisingi: 1 respondentas, gaunantis mėnesines pajamas 1001-1500 Lt ir 2 tiriamieji turintys 1501-2000 Lt mėnesines pajamas pažymėjo, kad atstumas nuo šulinio iki ūkinių pastatų turi būti 10 m (4 %). (Priedas Nr. 29)

Palyginus respondentų išsilavinimą bei tai kaip jie šalina nuotekas, galima pažymėti kad turintys aukštesnį išsilavinimą tiriamieji dažniau jas šalina centralizuotai arba vietine kanalizacija ($p=0,011$). Didžiausias skaičius atsakiusių, vertinant su kitomis apklaustųjų grupėmis, baigę aukštuosius mokslus pažymėjo turintys vietinę kanalizaciją (65,1 %). Šį atsakymą pasirinko ir dauguma įgiję vidurinį arba spec. vidurinį, aukštąjį neuniversitetinį išsilavinimą (53,3 %, 51,7 %). Vidurinį arba spec. vidurinį išsilavinimą įgijusių tarpe net 40 proc. tiriamųjų pasisakė, jog nuotekas pila ant žemės paviršiaus namų ūkio teritorijoje. Nebaigtą vidurinį ir pradinį išsilavinimą turintys gyventojai daugiausiai šalina nuotekas centralizuotai (66,7% ir 57,1 %). Duomenys pateikti 15 paveiksle.



14 pav. Nuotekų šalinimas pagal išsilavinimą (proc.), ($p=0,011$, $\chi^2=19,887$, $df=8$)

Vertinant ar tiriamieji turi netoli šulinio daržą su jūbendraisiais duomenimis nebuvo gauti statistiškai patikimi skirtumai, tačiau galima pastebėti, jog dauguma Panevėžio rajono gyventojų, nepriklausomai nuo gaunamų pajamų dydžio netoli šulinio turi daržus ($p=0.862$). Taip atsakė 69,2 proc. gaunantys mažiausias pajamas, 68,6 proc. turintys 501-1000 Lt per mėnesį, 68 proc. gaunantys 1001-1500 Lt, 55,6 proc. gaunantys 1501-2000 Lt, 57,1 proc. gaunantys 2001 litą ir daugiau. Didžiausias anketos dalyvių skaičius, kurie atsakė priešingai yra aukščiausias pajamas turinčių tarpe (42,9 %).

Tręšiant daržus organinėmis trąšomis, labiau tikėtina prastesnė geriamojo vandens kokybė, dėl to kad į šulinių vandenį yra didesnės galimybės pakliūti mikroorganizmams ir azoto junginiams. Norint išsiaiškinti ar Panevėžio rajono gyventojai naudoja daržo tręšimui organines trąšas, atliktas parametrų vertinimas. Gautas statistiškai patikimas reikšmingumo lygmuo palyginus minėtąjį klausimą su respondentų pajamomis ($p=0,028$). Daugiausiai atsakiusių, kad daržą tręšia organinėmis trąšomis yra 1001-1500 Lt

gaunančiųjų tarpe (90,5 %). Į šį klausimą taip pat teigiamai atsakė 59,4 proc. tiriamųjų turintys 501-1000 Lt mėnesines pajamas, 69,2 proc. mažiausias pajamas gaunantys gyventojai. 1501-2000 Lt ir aukščiausias pajamas gaunančiųjų grupėse daugiausiai atsakiusiųjų, jog tręšiant daržą nenaudojamos organinės trąšos (58,8 %, 42,9 %). Tad apibendrinant gautus duomenis galima teigti, jog kuo aukštesnės pasisakiusiųjų pajamos, tuo mažesnis skaičius respondentų naudoja daržų tręšimui organines trąšas. (Priedas Nr. 30).

Įvertinus apklausos dalyvių nuomonę kaip jie galvoja kas labiausiai blogina šulinio vandens kokybę su jų bendraisiais duomenimis negauti patikimi skirtumai, tačiau galima pastebėti, kad šiuo klausimu daugumai Panevėžio rajono gyventojų trūksta žinių ($p=0,813$). Pradinį, nebaigtą vidurinį, vidurinį ir spec. vidurinį, aukštąjį neuniversitetinį ir universitetinį išsilavinimą turintys respondentai daugiausiai mano, jog šulinio vandens kokybę įtakoja per arti esantys daržai, komposto dėžės, trąšos (66,7 %, 42,9 %), 47,1 %, 43,3 %, 35,7 %). Kad teisingi visi pateikti atsakymų variantai daugiausiai nurodė aukštąjį neuniversitetinį, aukštąjį universitetinį išsilavinimus turintys apklaustieji (20 %, 19 %).

Taip pat negauti statistiškai reikšmingi lygmenys vertinant ar Panevėžio rajono gyventojams pakanka informacijos iš atsakingų institucijų apie šulinių priežiūrą, vandens gerinimo galimybes, bet galima pažymėti, kad dauguma Panevėžio rajono gyventojų mano, jog jiems neužtenka tokios informacijos ($p=0,324$). Taip teigia 47,2 proc. vyrų, 41,3 proc. moterų. 16,7 proc. vyrų ir 30,2 proc. moterų pažymėjo, kad šiuo klausimu nesidomi, o 36,1 proc. vyrų ir 28,6 proc. moterų teigė, kad gauna užtektinai informacijos apie šulinių vandens kokybę bei jo gerinimo galimybes.

Apibendrinantskyrių galima manyti, jogkuo jaunesnis respondentų amžius, didesnės pajamos, aukštesnis išsilavinimas, tuo didesnis skaičius gyventojų tiria šulinių vandenį, juos valo, nuotekas šalina centralizuotai, turi vietinę kanalizaciją bei žino kas gali bloginti šulinio vandens kokybę. Didesnis skaičius vyrų labiau vertina atstumo svarbą tarp šulinio ir kt. namų ūkio pastatų. Didžiajai daliai respondentų trūksta žinių apie sanitarines apsaugos zonas, informacijos apie šulinio vandens gerinimo galimybes, todėl dauguma gyventojų netoli šulinių turi daržus, juos tręšia organinėmis trąšomis, šulinių vandenį tiria rečiau nei rudenį ir pavasarį.

3.4. Valstybinės maisto veterinarijos tarnybos, visuomenės sveikatos centro ir rajono visuomenės sveikatos biuro specialistų interviu, aptariant Panevėžio rajono šachtinių šulinių geriamojo vandens kokybę, jo gerinimo galimybes

Pagal iškeltus darbo uždavinius atliktas kokybinis tyrimas — interviu su specialistais, dirbančiais valstybinėje maisto veterinarijos tarnyboje, rajono visuomenės sveikatos biure ir visuomenės sveikatos centre, šachtinių šulinių vandens kokybės tyrimų,

vandens kokybės gerinimo klausimais. Interviu atliktas, naudojant specialistų interviu planą, sudarytą iš atvirų klausimų.

Kokybiniame tyrime dalyvavo 3 specialistai, kurių amžius 28 — 34 m. Visi trys specialistai turi aukštąjį išsilavinimą ir darbo stažo siekiantį 5 m — 10 m.

10 lentelė. **Specialistų bendrieji duomenys**

Respondentas	Metai	Išsilavinimas	Darbo patirtis
VSB direktorius	34 m.	magistro kvalifikacinis laipsnis	10 m.
VSC specialistas	28 m.	aukštasis universitetinis	5 m.
VMVT vyriausioji veterinarijos gydytoja - inspektorė	32 m.	aukštasis universitetinis	6 m.

1. Specialistų nuomonė apie dažniausius vandens kokybės neatitikimus pagal higienos normas Panevėžio rajone.

VSB specialisto nuomonė: „Remiantis atliktais vandens kokybės tyrimų rezultatais Panevėžio rajone, galima teigti, kad daugiausiai randama neatitikimų vertinant toksinius rodiklius“.

VSC specialisto nuomonė: „Dažniausi neatitikimai būna nitratų, rečiau nitritų ir amonio rodiklių.“

VMVT specialisto nuomonė: „Padidintas nitratų kiekis. Taip pat šiltu metų laiku padaugėja ūmių žarnyno susirgimų, kurių priežastis gali būti mikrobiologinė tarša“.

Apibendrinimas: specialistų atsakymai rodo, kad pagrindinis šulinių vandens kokybės neatitikimas — padidintas nitratų kiekis“.

2. Specialistų atsakymai kaip dažnai vartotojai skundžiasi geriamojo vandens kokybe.

VSB specialisto nuomonė: „Kadangi su skundais tiesiogiai nesusiduriame — negaliu pasakyti“.

VSC specialisto nuomonė: „Kadangi VSC tiria vandens kokybę pagal nėščią ir kūdikių iki 6 mėn. programą, tiesiogiai su skundais nesusidurta“.

VMVT specialisto žodžiai: „Dėl vandens kokybės skundų sulaukiame retai. Per pastaruosius kelis metus gauti tik keli skundai ir jie abu užfiksuoti Panevėžio rajono gyvenvietėse, kurias geriamuoju aprūpina vandeniu tiekėjas“.

Apibendrinimas: „Panevėžio rajono gyventojai retai skundžiasi, jog yra nepatenkinti geriamojo vandens kokybe“.

3. Specialistų nuomonė kokiomis savybės dažniausiai nepatenkinti vartotojai.

VSB specialisto nuomonė: „Juslinėmis savybėmis.“

VSC specialisto nuomonė: „Gyventojai dažniausiai skundžiasi tuo ką gali pajauti: skoniu, kvapu“.

VMVT specialisto nuomonė: „Pagrindė vartotojai skundžiasi, kad iš čiaupų bėga rudos spalvos vanduo, netenkina skonis, vandens kvapas“.

Apibendrinimas: Specialistai interviu metu dažniausiai įvardijo, jog vartotojai skundžiasi nepriimtinais juslinėmis savybėmis.

4. Specialistų nuomonė kokios priežastys dažniausiai įtakoja prastą vandens kokybę.

VSB specialisto nuomonė: „Kai arti šulinių vystoma ūkine veikla, neteisingai parenkama šulinio vieta.“

VSC specialisto nuomonė: „Labiausiai priklauso nuo to, kokioje vietoje yra šulinys ar yra tinkami atstumai tarp lauko tualetų ir šulinių, ar nėra netoliese tręšiamų daržų, komposto dėžių. Jei nėra tinkamų atstumų, tai didesnė tikimybė, kad šulinio vanduo bus užterštas azoto junginiais“.

VMVT specialisto nuomonė: „Veikla susijusi su žemės ūkiu, organinių trąšų naudojimu. Taip pat šulinio vandens kokybė priklauso nuo vietos, jo įrengimo ir priežiūros. Nedideliuose žemės sklypuose intensyviai ūkininkaujant, trąšų, mėšlo perteklius, kurio nepasisavina augalai, patenka į požeminius vandenis ir gali užteršti geriamojo vandens šaltinius bakterijomis bei azoto junginiais (nitratais, nitritais, amoniaku).“

Apibendrinimas: Dažniausios priežastys, įtakančios vandens kokybę yra neteisingai parinkti atstumai, šulinių įrengimas, nepriežiūra.

5. Specialistų nuomonė ar Panevėžio rajono gyventojai pakankamai domisi vandens kokybe, jo gerinimo galimybėmis.

VSB specialisto nuomonė: „Manau, kad pakankamai“.

VSC specialisto nuomonė: „Manau, kad domisi, nes vidutiniškai per metus pagal nėsčiųjų ir besilaukiančių programą ištiriame 120 šulinių.“

VMVT specialisto nuomonė: „Kam aktuali informacija, tas ir žino.“

Apibendrinimas: atlikus šio klausimo analizę, galima teigti, kad tie gyventojai, kurie savo noru atlieka vandens kokybės tyrimus turi žinių apie šachtinių šulinių vandens kokybę.

6. Specialistų nuomonė ar Panevėžio rajono gyventojai pakankamai žino apie vandens kokybę, vandens įtaką sveikatai.

VSB specialisto nuomonė: „Kas domisi, tas ir pakankamai žino“.

VSC specialisto nuomonė: „Manau, kad taip, nes jei gyventojai atlieka vandens tyrimus ir tyrimus pagal nėsčiųjų, kūdikių iki 6 mėn. programą, tai jie reiškiasi žino apie vandens kokybę ir reaguoja į tai, kad vanduo gali turėti įtakos sveikatai“.

VMVT specialisto nuomonė: „Manau, kad taip, kas atlieka vandens kokybės tyrimus, tas ir žino“.

Apibendrinimas: aptariant pagal šį klausimą specialistų pasisakymus, galima teigti, kad respondentai mano, jog Panevėžio rajono gyventojai, apsirūpinantys geriamuoju vandeniu individualiai, pakankamai žino apie vartojamo vandens kokybę ir vandens įtaką sveikatai.

7. Specialistų nuomonė ar šachtinių šulinių vandens vartotojai imasi kokių nors priemonių, nustačius, jog geriamasis vanduo neatitinka HN reikalavimų.

VSŠ specialisto nuomonė: „Kiek teko girdėti, imasi, tačiau atsakyti iš esmės negaliu“.

VSC specialisto nuomonė: „Kadangi atlikus šulinių vandens kokybės tyrimus pagal nėščiąjų ir kūdikių iki 6 mėn. programą grįžtamojo ryšio neturime — negaliu pasakyti“.

VMVT specialisto nuomonė: „Gyventojams, kurių šulinių vandenyje nustatytas per didelis nitratų kiekis, rekomenduojame maistui naudoti fasuotą vandenį, įsirengti specialius filtrus nitratams šalinti. Galima gręžti naują, gilesnę gręžinį kitoje vietoje ar prisijungti prie viešai tiekiamo geriamojo vandens tinklų. Manau, kad imasi tie vandens kokybės gerinimo priemonių, kuriems tai yra aktualu“.

Apibendrinimas: Specialistų nuomone tie Panevėžio rajono gyventojai imasi vandens kokybės gerinimo priemonių, kuriems tai yra aktualu.

8. Specialistų nuomonė ar vartotojams pakanka informacijos apie vandens kokybę, šachtinių šulinių priežiūrą, vandens gerinimo galimybes?

VSŠ specialisto nuomonė: „Manau, kad pakanka“.

VSC specialisto nuomonė: „Manau, kad pakanka. Jei žmogus nori išsitiirti šulinio vandens kokybę, mes jį galime ir pakonsultuoti ir patarti. Informacijos galima rasti ir spaudoje, ir mūsų tinklapyje“.

VMVT specialisto nuomonė: „Apie šachtinių šulinių kokybę, vandens užterštumo rodiklius gyventojai informuojami spaudoje, televizijoje, internete. Nėščiosioms ir mamoms, auginančios kūdikius iki 6 mėn. amžiaus, apsirūpinančioms individualiai šulinių vandeniu atliekami nemokami vandens tyrimai. Taip pat seniau buvo vykdomi šulinių vandens kokybės tyrimai padidintose socialinėse rizikos šeimose. Tačiau nutraukėme šią veiklą, nes dažniausiai šiai grupei priklausantys gyventojai net pykdavo mums atvažiavus į tikrinimus ir vis tiek nustačius taršą žmonės nieko nekeisdavo, jog vandens kokybę pagerėtų“.

Apibendrinimas: specialistai mano, kad vartotojus pasiekia pakankamai informacijos apie geriamojo vandens kokybę.

9. Specialistų nuomonė kokios gali būti šachtinių šulinių vandens kokybės gerinimo galimybės Panevėžio rajone.

VSJ specialisto nuomonė: „Galima pirkti fasuotą geriamą vandenį, jei tai laikina vandens tarša. Taip pat galima naudoti vandens filtrus, pagal galimybes prisijungti prie centralizuotų vandens tinklų.“

VSC specialisto nuomonė: „Šulinio valymas nėra labai veiksminga priemonė, nes išvalius šulinį vis tiek vanduo teka iš tos pačios vietos toliau. Galima išsikąsti kitoje vietoje, bet tai yra sudėtinga. Taip pat galima pirkti fasuotą vandenį, bet manau, kad veiksmingiausia priemonė būtų, jei vartotojas pagal galimybes prisijungtų prie centralizuotų vandens tinklų.“

VMVT specialisto nuomonė: „Šulinių teisingas įrengimas, priežiūra, atliekama dezinfekcija. Vandens gerinimo filtrai gali būti naudingi, tačiau juos renkantis būtina žinoti, kokias medžiagas ar teršalus reikės iš vandens šalinti. Svarbu žinoti, kad vandenį minkštinantys filtrai gerokai pakeičia geriamojo vandens cheminę sudėtį. Taip pat prisijungus prie centralizuotų vandens tiekėjų, vartotojai būtų labiau garantuoti dėl geros vandens kokybės“.

3.5. Rezultatų aptarimas

Atlikti tyrimų rezultatai sutampa su kitų mokslininkų gautais rezultatais, tiriant Panevėžio rajono geriamojo vandens kokybės rodiklius.

J. Diliūnas ir kiti tyrėjai (1998, 2002) bei R. Albrechtienė su bendradarbiais (2011) nurodė, kad Lietuvoje apie 55% tiekiamo į vandentiekio tinklus požeminio vandens kokybė geležies požiūriu neatitinka higienos reikalavimų, o visas geriamojo vandens kiekis, iš kurio dabar reikėtų šalinti manganą, sudarytų apie 67% tiekiamo vandens. H. Barton (2010) teigė, kad vandentiekio vandenyje padidintaselementų kiekis gali atsirasti dėl namuose, tiekimo sistemoje naudojamų vamzdžių, vandens maišytuvų sudėties arba net „Aukštaitijos vandenų“ vandens tiekėjų, dėl agresyvių vandens savybių, kurios skatina vandentiekio sistemų koroziją.

Vieną pagrindinių geriamojo vandens saugos problemų autoriai nurodė vis dar plačiai vartojamą, nevisada saugų, šachtinių šulinių vandenį. V. Rutkovienė su bendradarbiais (2005) siejo prastą šulinių vandens kokybę su dideliu kaimo žmonių sergamumu ir mirtingumu. Kiti mokslininkai (Pocienė, Pocius, 2005; Rutkovienė ir kt., 2005) teigė, kad šulinių vanduo yra prastos kokybės, nes negiliai slūgsodamas gruntuose jis padeda sulaikyti, transformuoti teršalus ir yra ypač jautrus cheminei bei mikrobiologinei taršai. Rutter (2010) savo darbuose teigė, kad bakterinis vandens užterštumas didėja vasarą, o Mašauskas (2006) nustatė, kad nitrato užterštumas didėja gegužę.

Rutter su kitais tyrėjais (2010) dažniausias šulinių vandens taršos priežastis įvardijo: šulinių nepriežiūrą, jų įrengimą netinkamose teritorijose, kuriose ilgą laiką buvo vykdoma nekontroliuojama žemės ūkio veikla. Tyrėjai Nemcić-Jurec,

Vadla(2010),Rutkoviėnė ir kiti bendradarbiai (2005) nurodė, kad ūulinio vandens tarŝai azoto ir organiniais junginiais turi įtakos per maŝi atstumai nuo ūulinio iki namų ūkio objektų, vandens lygis ūulinyje, ūulinio įrengimo kokybė, liūtys. Du mokslininkai (Pocienė, Pocius, 2005) įrodė, kad nitratinio azoto kiekiui vandenyje turi įtakos humuso bei molio dalelių kiekis dirvoŝemyje. V. Maŝauskas su bendradarbiais(2006) pastebėjo glaudesnį funkcinį ryŝį tarp nitratų kiekio dirvoŝemyje ir vandenyje su drenaŝo nuotekiu ir gruntinio vandens lygiu.

Mokslininkų (Jones et al., 2006) atlikti tyrimai parodė, kad ŝmonės besinaudojantys individualiais ŝachtiniais ūuliniais, vandens kokybės tyrimus atlieka retai ir užterŝtų ūulinių savininkai turi maŝesnes metines pajamas, yra vyresnio amŝiaus. Kiti tyrėjai (Imgrund et al., 2011) nustatė, kad ŝachtinių ūulinių savininkų abejingumą vandens kokybei lemia problemos neaktualumas, pasitenkinimas tuo kas yra, ŝinių trūkumas apie neigiamą nesaugaus vandens poveikį sveikatai.

IŠVADOS

1. Pagal pateiktus vandens tiekėjų tyrimų protokolų duomenis matyti, kad daugiausiai nustatytas rodiklių normas viršija manganas (19,7914 mg/l) ir geležis (327,175 mg/l). Raguvos vandenvietėje buvo du kartus nustatyta laikina mikrobinė tarša. Šioje vandenvietėje rastas ir didžiausias vandens drumstumas. Didžiausia amonio tarša užfiksuota Liūdynės vandenvietėje.
2. 2009 — 2012 m. iš tirtų 354 šulinių 206 rasta cheminė, mikrobinė tarša. Nustatyta, kad dažniausiai Panevėžio rajono šuliniai yra užteršti nitratais, nes iš 354 šulinių ši tarša rasta 136 šuliniuose. Cheminių ir mikrobiologinių rodiklių verčių daugiausiai neatitiko Smilgių, Pajstrio, Vadoklių, Miežiškių seniūnijų šulinių vanduo.
3. Daugiau respondentai žino apie geriamojo vandens įtaką žmogaus sveikatai, kuo jų amžius jaunesnis 82 proc., aukštesnis išsilavinimas 92,2 proc., didesnės pajamos 75 proc. ($p < 0,05$).
4. Panevėžio rajono gyventojai mažiau patenkinti geriamojo vandens kokybe gyvenantys Raguvoje 80 proc., vyresnio amžiaus 40 proc. ($p < 0,05$).
5. Daugiau patenkinti geriamojo vandens kokybe Ramygalos 80 proc., Naujamiesčio 63,6 proc. gyventojai ($p < 0,05$).
6. Turintys žemesnį išsilavinimą respondentai prasčiausiai vertina vartojamo vandens juslines savybes 66,7 proc., buitinių prietaisų rūdijimą 33,3 proc., nepakankamą mineralinių medžiagų būvimą geriamajame vandenyje 33,3 proc., vandens kokybę iš čiaupo 33,3 proc. ($p < 0,05$).
7. Didesnes mėnesines pajamas turintys, jaunesnio amžiaus respondentai palankiau vertina vartojamo vandens juslines savybes 61,9 proc. ir 48,1 proc., buitinių prietaisų rūdijimą 38 proc. (pagal pajamas), pakankamą mineralinių medžiagų būvimą geriamajame vandenyje 28,3 proc. ir 45,2 proc., vandens kokybę iš čiaupo 65 proc. (pagal pajamas) ($p < 0,05$).
8. Kad per pastaruosius metus vandens kokybės blogėjo, daugiausiai mano vyresnio amžiaus 25 proc., mažiausias mėnesines pajamas gaunantys 26,7 proc., žemiausią išsilavinimą turintys respondentai 33,3 proc. ($p < 0,05$).
9. Geriamojo vandens gerinimo priemonių mažiausiai imasi vyresnio amžiaus respondentai 50 proc. ($p < 0,05$).
10. Gaunantys aukštesnes pajamas tiriamieji dažniau apsirūpina centralizuotai tiekiamu vandeniu 45 proc., daugiau žino, kad už geriamojo vandens kokybę atsakingi tiek

vandens tiekėjai, tiek vartotojai 48,7 proc. ir kad esant netenkinamai vandens kokybei reikia kreiptis į VMVT 45 proc. ($p < 0,05$).

11. Daugiausiai Panevėžio rajono gyventojai, gyvenantys nuosavuose namuose apsirūpina šachtinių šulinių geriamuoju vandeniu 55,2 proc., turintys žemesnį išsilavinimą respondentai dažniausiai naudoja kaimo, kaimyno šulinio vandeniu 33,3proc. ir, 33,3 proc. ($p < 0,05$).
12. Šulinio vandenį tiria, valo daugiau jaunesnio amžiaus respondentai 70 proc., turintys aukštesnes mėnesines pajamas 60 proc. Dažniau tai daro gaunantys didesnes pajamas 100 proc., jaunesnio amžiaus 14,6 proc. ($p < 0,05$).
13. Aukštesnį išsilavinimą turintys respondentai daugiau nuotekas šalinavietine kanalizacija 65,1 proc., tačiau dauguma Panevėžio rajono gyventojų naudoja organines trąšas daržų tręšimui, bei nežino tinkamų atstumų nuo šulinių iki kitų namų ūkio valdose esančių objektų, nors didesnis skaičius vyrų labiau vertina atstumo svarbą 33,3 proc. ($p < 0,05$).

REKOMENDACIJOS

1. Valstybė finansuoja šachtinių šulinių vandens tyrimus tik esant moters nėštumui arba žmonėms, auginantiems kūdikius iki 6 mėn. Fiziniais asmenims rekomenduojami atlikti vandens tyrimai yra mokami, todėl nemaža dalis gyventojų nežino jų geriamojo vandens kokybės. Kadangi prasčiausios kokybės vandenį vartoja socialiai jautrios žmonių grupės, šiems gyventojams galėtų būti finansuojami arba iš dalies finansuojami vandens tyrimai bei priemonės, kurios padėtų pagerinti vandens kokybę.
2. Panevėžio visuomenės sveikatos biuro duomenimis šiuo metu Panevėžio rajone centralizuotai tiekiamu vandeniu aprūpinami 58,4 proc. gyventojų. Vis dar nemaža dalis Panevėžio rajone gyvenančių žmonių vartoja nevisada geros kokybės šulinių vandenį. Reikėtų jį tai atsižvelgti ir sparčiau plėsti centralizuotai tiekiamo vandens tinklą. Taip pat daug nedidelių vandenviečių statytos sovietiniais metais ir joms reikalinga renovacija.
3. Seniūnijų socialiniams darbuotojams reikėtų glaudžiau bendrauti su padidintos rizikos šeimomis, paaiškinti apie šulinių vandens kokybės tyrimų būtinybę ir apie galimą riziką, susijusią su vartojamo vandens kokybe.
4. Visuomenės sveikatos biurui bendradarbiaujant su Visuomenės sveikatos centru ir gydymo įstaigomis, suteikti kuo didesniai skaičiui besilaukiančiųjų ir šeimoms auginančioms kūdikius iki 6 mėn. informacijos apie galimybę atlikti nemokamus vandens kokybės tyrimus. Taip pat šiai žmonių grupei, kuri turi padidintą riziką apsinuodyti nitratais esančiais vandenyje, suteikti informacijos apie šiais junginiais užteršto vandens keliamus pavojus.
5. Valstybinei maisto veterinarijos tarnybai, visuomenės sveikatos biurui, visuomenės sveikatos centrui pasinaudojant informacinėmis priemonėmis tokiomis kaip televizija, internetas, spauda, informuoti asmenis, kurie individualiai apsirūpina vandeniu, apie galimas šulinių vandens saugos problemas, jų priežiūrą.
6. Visuomenės sveikatos biurui, valstybinei maisto veterinarijos tarnybai, visuomenės sveikatos centrui glaudžiau bendradarbiauti su socialiniais darbuotojais, kurie lanko vargingai besiverčiančias šeimas, su seniūnijų bendruomenėmis ir diegti vandens kokybės, saugos švietimo programas, akcentuojant šulinių vandens taršos problemas.

LITERATŪRA

1. Albrechtienė R., Rimeika M, Jankauskas J. Geležies organinių kompleksinių junginių šalinimas iš požeminio vandens naudojant koaguliantus. Lietuvos žemės ūkio universitetas, Vandens ūkio ir žemėtvarkos fakultetas, Mokslo darbai, 2011 P. 67-74. 69
2. Ar-ilgam-uzteks-pozeminio-vandens <http://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/61/1/0/1/article/59/> prieiga per internetą 2014 vasario 5d.
3. asbestas-statyboje <http://bookshop.europa.eu/lt/-pbTE5704855/> žiūrėta 2013 spalio 7 d.
4. Baltrūnas P., Butkus D., Oškinis V., Vasarevičius S., Zigmontienė A. Aplinkos apsauga, Vilniaus: Technika 2008. P. 1-576.
5. Barton H. Predicted intake of trace elements and minerals via household drinking water by 6-year-old children“ Krakow, Poland., Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2010 27 (3). P. 315-326.315
6. Blöch H. The EU drinking water recommendations: objectives and perspectives. Gesundheitswesen. 2011. 73 (12). P. 791-794.791
7. Bove F. J., Fulcomer M. C., Klotz J. B., Esmart J., Dufficy E. M., Savrin J. E. Public drinking water contamination and birth outcomes. Am J Epidemiol. 1995. P. 850–862. 850
8. Bull R. J., Robinson M., Meier J. R., Stober J. Use of biological assay systems to assess the relative carcinogenic hazards of disinfection by-products. Environ Health Perspect. 1982. P. 215–227. 215
9. Dahl C., Sogaard A. J., Tell G. S., Flaten T. P., Krogh T. Aamodt G. Is the quality of drinking water a risk factor for self-reported forearm fractures? Cohort of Norway. Osteoporos Int. 2012. 24 (2). P. 514-551.514
10. Deveau M. Contribution of drinking water to dietary requirements of essential metals. J Toxicol Environ Health A. 2010. 73 (2). P. 235-41.235
11. Diliūnas J., Jurevičius A., „Geležis Lietuvos gėlame požeminiame vandenyje“, Lietuvos geologijos tarnyba. Vilnius, 1998 m. P. 5
12. Diliūnas J., Jurevičius A., Kaminskas M. „Manganas Lietuvos gėlame požeminiame vandenyje“. Lietuvos geologijos tarnyba. Vilnius, 2002. 73. P. 5 — 65.
13. Ekstremalių sveikatai situacijų centras. Nitratai. <http://www.essc.sam.lt/download/340/nitratai%20essc%0> prieiga per internetą 2013 balandžio 19 d.
14. Emsley C. L., Cao S., Li Y., Liang C., Li R., Hall K. S. Trace Element Levels in Drinking Water and Cognitive Function among Elderly Chinese. Am J Epidemiol. 2000. 151 (9). P. 913-920.913 — 914
15. Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komitetas. Vandens srities Europos inovacijų partnerystė. [http://eescopinions.eesc.europa.eu/viewdoc.aspx?doc=ces/nat/nat564/lt/ces1850-20120000 traac%20cl.doc](http://eescopinions.eesc.europa.eu/viewdoc.aspx?doc=ces/nat/nat564/lt/ces1850-20120000%20traa%20cl.doc). Prieiga per internetą spalio 15 d.
16. Europos Tarybos reglamentu nustatantis maistui skirtų teisės aktų bendruosius principus ir reikalavimus, įsteigiantis Europos maisto saugos tarnybą ir nustatantis su maisto saugos klausimais susijusias procedūras 178/2002 2002 m. sausio 28 d.
17. Ferrell G. M. Ensuring Food and Drinking Water Safety, Organic Compounds in Drinking-Water Supplies. Geological Survey, Raleigh, NC 2004. P. 12-16.
18. HN 28:2003 „Natūralaus mineralinio vandens ir šaltinio vandens naudojimo ir pateikimo į rinką reikalavimai“. Žin., 2004, Nr. 7–154.

19. HN 43:2005 „Šuliniai ir versmės: įrengimo ir priežiūros saugos sveikatai reikalavimai“ Žin., 2005, Nr. 90-3376.
20. HN 43:2005 „Šuliniai ir versmės: įrengimo ir priežiūros saugos sveikatai reikalavimai“ Žin., 2005, Nr. 90-3376.
21. HN 48:2001 „Žmogaus vartojamo žalio vandens kokybės higieniniai reikalavimai“ Žin., 2001, Nr. 104–3719.
22. Imgrund K., Kreutzwiser R., de Loë R. Influences on the water testing behaviors of private well owners. *J WaterHealth*. 2011. 9 (2). P. 241-252.241
23. Jelić A., Petrović M., Barceló D. Pharmaceuticals in Drinking Water“*The Handbook of Environmental Chemistry* 2012. P. 47-70.47
24. Johansson L., Temnerud J., Abrahamsson J., Kleja D. B. Variation in Organic Matter and Water Color in Lake Mälaren during the Past 70 Years. *Ambio*. 2010. 39 (2). P. 116-125.116
25. Jones A. Q., Dewey C. E., Doré K., Majowicz S. E., McEwen S. A., David W. T., Eric M., Carr D. J., Henson S. J. Public perceptions of drinking water: a postal survey of residents with private water supplies. *BMC Public Health*. 2006. 6. P. 94-96.
26. Juodkasis V., Kučingis Š. Geriamojo vandens kokybė ir jos norminimas. Vilniaus universiteto leidykla. 1999. P. 1-153.12 —120
27. Klimas A. Vandens kokybė Lietuvos vandenvietėse. Pokyčių studija. Lietuvos vandens tiekėjų asociacija, 2005 m. P. 69 — 97
28. Klimas A., Mališauskas A., Jurgelevičiūtė G. Ar kinta ir kaip kinta požeminio/geriamojo vandens kokybė pakeliui pas vartotoją. *Vandentvarka*. 2012. Nr. 41, P. 1-25.7
29. Köck-Schulmeyer M, Ginebreda A., López de Alda M., Barceló D. Fate and Risks of Polar Pesticides in Groundwater Samples of Catalonia. *The Handbook of Environmental Chemistry* 2012. P. 375-394.
30. Kumar S., Tripathi V. R., Garg S K. Physicochemical and microbiological assessment of recreational and drinking waters. *Environ Monit Assess*. 2012. 184 (5). P. 2691-2698.2691
31. Leung C, Jiao J. Heavy metal and trace element distributions in groundwater in natural slopes and highly urbanized spaces in Mid-Levels area. *Hong Kong, Water Res*. 2006. 40 (4). P. 753-767.
32. Lietuvos higienos norma HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai. Bendrosios nuostatos“ Žin., 2003, Nr. 79 – 36065.
33. Lietuvos Respublikos Maisto įstatymas. Žin., 2000, Nr. 32–893.
34. LR Geriamojo vandens įstatymas. Žin., 2001, Nr. 64–2327.
35. LR Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymas. Žin., 2006, Nr. 82 — 3260.
36. LR Sveikatos apsaugos ministro įsakymas V-1041 "Dėl apsinuodijimų nitritais ir nitratais diagnostikos ir profilaktikos". Žin., 2012 Nr. 135- 6920.
37. LR Sveikatos sistemos įstatymas. Žin., 1994, Nr. 63–1231.
38. LR Vandens įstatymas. Žin., 1997, Nr. 104–2615.
39. LR Vietos savivaldos įstatymas. Žin., 2000, Nr. 91-2832.
40. LR vyriausybės nutarimas „Dėl geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo 2008 — 2015 metų plėtros strategijos patvirtinimo“ Žin., 2008, Nr. 104-3975.
41. LR Vyriausybės nutarimas dėl geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo 2008 — 2015 metų plėtros strategijos patvirtinimo, Žin., 2006, Nr. 82-3260.
42. Mahmoud N., Sharma S. K. Effect of the effluent wastewater quality on the performance of soil aquifer treatment“, *Institute of Environmental and Water Studies (IEWS). Birzeit University, the West Bank, Palestine, Kalmar, Sweden, 2012. P 436-454. 437*

43. Malakauskas M., Kasnauskytė N., Kudirkienė E., Šernienė L., Alvydas Malakauskas, A. Stimbirys, A. Milius, J. Microbiological evaluation of drinking water from centralized and small community supply systems in Kaunas region, Lithuania. *Veterinarija ir zootechnika*. 2007. T. 38 (60). P. 50-56. 51
44. Masteikienė R.R., „Maisto produktų mikrobiologija“, *Technologija*, 1 knyga, Kaunas, 2006 m. P. 335 —342
45. Mašauskas V., Antanaitis Š. Lazauskas S. Mašauskienė A. Content of nitrates in drainage and groundwater From permanent pasture, grassland and arable crop Rotation soil. *Ekologija*. 2006. Nr. 4. P. 83–88.
46. Misevičienė S. Stambių gyvulininkystės ūmonių mėšlu tręšiamų laukų poveikis drenažo ir paviršinio vandens kokybei. *Vandens ūkio inžinerija*. 2012. 40 (60). P. 73-82.
47. Miškinienė M. Mityba: medžiagų apykaita, maisto medžiagos, vitaminai, mineralinės medžiagos ir vanduo. Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla, 2006, P. 1-129. 99 — 119.
48. Nacionalinę visuomenės sveikatos priežiūros laboratorija. Koki vandenį mes geriamo? <http://www.nvspl.lt/index.php?754050038>, prieiga per internetą 2013 gruodžio 28d.
49. Nemčić-Jurec J., Vadla D. Monitoring of nitrate content in drinking water in Koprivnica-Krizevci County. *Acta Med Croatica*. 2010. 64 (5). P. 375-381.375
50. Pocienė A., Pocius S. Nitratų kiekio gruntiniame vandenyje priklausomybė nuo gamtinių veiksnių. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*. Vilnius: Technika. 2005. t. 13. Nr. 1. P. 23–30.
51. Ptašekas R., Zurlytė I., Meilūnas M. Environmental pathology of city inhabitants in Lithuania. *Ekologija*. 2004. Nr. 3. P. 6–16.
52. Rowe R., Toccalino P., Moran M., Zogorski J., Price C. V. Organic Compounds in Drinking Water from Domestic Wells in the United States. *Environ Health Perspect. Published Potential Human-Health Relevance of Volatile*. 2007. 115 (11).P. 1539–1546.1539
53. Rutkovienė V., Kusta A., Česonienė L. Evaluation of the impact of anthropogenic factors on the pollution of shallow well water. *Ekologija*. 2005. Nr. 4. P. 13.
54. Rutter M., Nichols G. L., Swan A., De Louvois J. A survey of the microbiological quality of private water supplies in England. *Epidemiol Infect*. 2000. 124 (3). P. 45-56.45
55. Sakalauskas A., Šulga V., Jankauskas J. Vandentiekia. Vandens ruošimas. Vilnius „Technika“ 2007. P. 1-576.44 — 343
56. Simpson H. Promoting the management and protection of private water wells. *J Toxicol Environ Health A*. 2004. 67 (20-22). P. 1679-1704.
57. Richardson S. D., Postigo C. Drinking Water Disinfection By-products. Chapter 4, *The Handbook of Environmental Chemistry: Emerging Organic Contaminants and Human Health*. Springer, New York, NY, 2012 . 20. P. 93-137.
58. Šernienė L., Sekmokienė D., Malakauskas M., Stimbirys A., Stepaniukas A. Overview of some B group contaminants (organichlorine pesticides and PCP‘S, organophosphorus compounds, heavy metals and radionuclides) monitoring data in primary products of animal origin in Lithuania throughout ten (1999-2008) years period. *Veterinarija ir zootechnika*. 2013. T. 61 (83). P. 61-69. 62
59. Tarybos direktyva dėl kovos su pramonės ūmonių keliamą oro tarša. 84/360/EB 1984 m. birželio 28 d.
60. Tarybos direktyva dėl požeminio vandens apsaugos nuo taršos ir jo būklės blogėjimo. 2006/118/EB 2006 m. gruodžio 12 d.
61. Tarybos direktyva dėl požeminio vandens apsaugos nuo taršos ir jo būklės blogėjimo 2006/118/EB 2006 m. gruodžio 12 d.

62. Tarybos direktyva dėl tam tikrų į Bendrijos vandenį išleidžiamų pavojingų medžiagų sukeltos taršos 2006/11/EB 2006 m. vasario 15 d.
63. Tarybos direktyva „Dėl vandenių apsaugos nuo taršos nitratais iš žemės ūkio šaltinių“ 91/676/EEB 1991 m. gruodžio 12 d.
64. Tarybos direktyva dėl žmoniems skirti vartoti vandens kokybės 98/83/EB 1998 m. lapkričio 3 d.
65. Tarybos direktyva nustatanti Bendrijos veiksmų vandens politikos srityje pagrindus 2000/60/EB 2000 m. spalio 23 d.
66. Tech Brief. Jar testing. Organic removal DWFSO http://www.nesc.wvu.edu/pdf/dw/publications/ontap/2009_tb/M47.pdf&ei=_0ybUP7GBoaztAb8vIHwCw prieiga per internetą 2012 lapkričio 11 d.
67. UAB „Aukštaitijos vandenys“ svetainė. Kiek ir kokio vandens išgerti per dieną, kad jaustumėtės gerai. 2014.
68. UAB „Aukštaitijos vandenys“. Vandens kokybės protokolų tyrimų duomenys 2008 — 2012 m.
69. UAB „Vilniaus vandenys“ informacija.
70. Vaišnoras A. „Aplinkos politika ir valdymas“, Mykolo Romerio universitetas, 2008 m., Vilnius, P. 68
71. Villanueva C. M., Cantor K. P., Grimalt J. O., Malats N., Silverman D., Tardon A., Garcia-Closas R., Serra C., Carrato A., Castaño-Vinyals G., Marcos R., Rothman N., Real F. X., Dosemeci M., Kogevinas M. Assessment of lifetime exposure to trihalomethanes through different routes. *Am J Epidemiol.* 2007 165 (2). P. 148-156.
72. Visuomenės sveikatos centro vandens tyrimų protokolų duomenys 2008 — 2012 m.
73. VMVT ataskaita apie geriamojo vandens saugą ir kokybę Lietuvoje 2008 — 2010 m.
74. VŠĮ „Velžio komunalinis ūkis“. Vandens kokybės protokolų tyrimų duomenys 2008 — 2012 m.
75. WHO. Chemical hazards in drinking-water. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/manganese.pdf prieiga per internetą

Priedai

Priedas Nr. 1

11 lentelė. Drėgnasis/sausasis sezonas, skirtumas tarp jų (%) (Leung, 2005)

Elementas	Sausasis sezonas				Drėgnasis sezonas			
	Min	Mean	Max	SD	Min	Mean	Max	SD
Al		1,294	4,98	1,721	0,05	0,917	6,17	1,758
Fe	1,61	6,622	13,65	3,796	2,02	3,796	7,48	1,725
Mn	0,2	62,38	536,7	155,9	0,37	83,11	789,36	227,1
Cu	0,23	0,99	1,82	0,553	-	0,373	2,91	0,85
Zn	1,56	7,125	27,76	7,213	7,39	29,87	92,39	25,39
Sr	61,4	323,2	742,2	213,3	75,82	361,6	722,9	184
Se	0,52	7,589	17,79	6,015	0,56	9,862	23,25	7,076
Li	0,06	1,176	5,01	1,591	0	1,369	4,17	1,609
Be	0	0,091	0,41	0,152	0	0,221	1,71	0,493
V	0,43	2,363	4,69	1,576	1,21	4,087	6,64	1,742
Cr	0,35	1,428	2,9	0,743	0,6	1,542	4,31	1,006
Co	0	0,158	0,84	0,233	0	0,295	2,54	0,714
As	0	0,829	3,27	0,96	0	3,045	17,49	4,669
Rb	1,45	28,243	72,05	19,74	2,22	36,72	81,92	23,96
Mo	0,13	1,148	4,45	1,368	0,02	1,395	5,72	2,003
Ag	0	0,047	0,3	0,091	0,96	1,991	5,55	1,267
Cd	0	0,069	0,31	0,088	0,01	0,083	0,24	0,076
Sb	0,03	0,149	0,63	0,177	0	0,193	0,72	0,225
Ba	6,18	35,31	60,4	16,91	11,18	46,19	95,16	24,09
Pb	0,01	0,686	2,19	0,766	0,07	0,665	3,19	0,88

Priedas Nr.2

APKLAUSOS ANKETA

Gerbiamas Respondente, atlieku tyrimą apie Panevėžio rajono gyventojams tiekiamo geriamojo vandens, kuris pasiekia vartotojus, kokybę. Jeigu Jūsų gyvenamoji vieta yra Panevėžio rajonas, tuomet kreipiuosi būtent į Jus. Geriamasis vanduo yra vartojamas gerti, maistui ir maisto produktams gaminti, higienos ir namų ūkio reikmėms. Vandens kokybė lemia žmogaus sveikatą. Tai itin aktualu žmonėms apsirūpinantiems vandeniu individualiai, nes šachtinių šulinių vanduo neretai būna užterštas nitritais, nitratais, taip pat gali viršyti mikrobiologinis vandens užterštumas leistinas ribas.

Tyrimas atliekamas norint išsiaiškinti Jūsų požiūrį į geriamojo vandens kokybę. Atsakykite į kiekvieną klausimą. Jo atsakymą pažymėkite. Anketa yra anoniminė. Kiekvieno iš Jūsų nuomonė yra labai svarbi. Iš anksto Dėkoju už pagalbą.

1. Jūsų lytis:

- Vyras;
 Moteris;

2. Jūsų amžius:

- iki 18;
 19-30;
 31-50;

51-70;

71 ir daugiau;

3. Jūsų išsilavinimas:

Pradinis;

Nebaigtas vidurinis;

Vidurinis arba spec.vidurinis;

Aukštasis neuniversitetinis;

Aukštasis universitetinis;

4. Jūsų vidutinės vieno šeimos nario pajamos per mėnesį būtų:

1. iki 500 litų;

2. 500 – 1000 litų

3. 1001 – 1500 litų;

4. 1501 – 2000 litų;

5. 2001 litas ir daugiau;

5. Ar yra Jūsų šeimoje besilaukiančių moterų, kūdikių iki 6 mėnesių amžiaus?

Taip ;

Ne ;

19. Kokiame būste gyvenate?

Name;

Bute;

20. Kaip apsirūpinate geriamuoju vandeniu?

Naudojatės kaimo šulinio vandeniu;

Naudojatės kaimyno šulinio vandeniu;

Turite individualų šulinį;

Turite individualų vandens gręžinį;

Vanduo Jus pasiekia centralizuotai;

6. Kurioje Panevėžio rajono gyvenvietėje gyvenate?

Naujamiestis;

Velžys;

Liūdynė;

Raguva;

Krekenava;

Miežiškiai;

Ramygala;

Karsakiškis;

Kita:

7. Ar esate patenkinti geriamojo vandens kokybe?

Taip;

Ne;

Neturiu nuomonės;
8. Kaip manote, ar geriamasis vanduo gali turėti įtakos žmogaus sveikatai?

- Taip;
 Ne;
 Iš dalies;
 Nežinau;

9. Įvertinkite Jūsų geriamojo vandens kokybę septynių balų skalėje nuo 1-7 (1-blogiausiai, 7-geriausiai):

	1	2	3	4	5	6
1. Vandens kokybės rodikliai atitinka leistinas normas;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Kad vanduo neturėtų nepageidaujamų jausminių savybių (kvapo, skonio, spalvos);	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Kad nekalkėtų būtiniai prietaisai;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Nerūdytų kriauklė bei vonios kambario baldai;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Vanduo, kuriame daug mineralinių medžiagų;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Vanduo, kuriame mažai mineralinių medžiagų;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Kad būtų galima geriamąjį vandenį vartoti tiesiai iš čiaupo;	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nurodykite, kokia vandens savybė iš anksčiau išvardintų (9 kl.) Jums atrodo svarbiausia (įrašykite teiginio skaičių):

Kaip galvojate, ar per pastaruosius metus Jūsų geriamojo vandens kokybė pasikeitė?

- Blogėjo;
 Gerėjo;
 Kokybė kito: tai blogėjo, tai gerėjo;
 Pokyčių nepastebėjau;
 Nežinau;

Ką darote, kad pagerintumėte geriamojo vandens kokybę?

- Naudojate filtrus;
 Pakeitėte vamzdinius ;
 Vandenį virinate;
 Nieko nedarote ;

Kita:

Ką manote apie vandens filtrus?

- Valo vandenį, taip pat jį praturtina mineralinėmis medžiagomis;
 Vertinu teigiamai, tačiau per brangu;
 Vandens kokybė naudojant filtrus nepasikeičia;
 Vertinu neigiamai, nes išvalo reikalingus mineralus;
 Neturiu nuomonės;

14. Ar Jūs perkate fasuotą geriamą vandenį į namus?

1. Taip;

2. Ne;

15. Jei į 14 klausimą atsakėte teigiamai, nurodykite priežastį, kodėl?

16. Kaip manote, kas turėtų būti atsakingas už Jūsų geriamojo vandens kokybę?

Patys vartotojai;

Savivaldybė;

Vandens tiekėjai;

Tiek vartotojai, tiek vandens tiekėjai;

17. Jei Jūsų geriamojo vandens kokybė netenkina/netenkitų, į kokią instituciją kreiptumėtės?

Į Valstybinę maisto ir veterinarijos tarnybą;

Į Visuomenės sveikatos centrą;

Į seniūniją arba rajono savivaldybę;

Jei vanduo pasiekia centralizuotai, į jo tiekėjus;

18. Kaip manote kuris tiekiamas vanduo yra sveikesnis?

Šulinio ;

Vandentiekio vanduo;

Jei į 20 klausimą pasirinkote atsakymą, jog NAUDOJATĖS ŠULINIO VANDENIU, toliau atsakykite į žemiau pateiktus klausimus.

21. Ar tiriate šachtinių šulinių geriamojo vandens kokybę?

Taip;

Ne;

22. Jei į 21 klausimą atsakėte neigiamai, nurodykite priežastį kodėl netiriate vandens kokybės:

Per aukšta vandens tyrimų kaina;

Nežinote kur kreiptis;

Manote, kad šulinio vanduo yra geros kokybės;

Nematote prasmės, nes vis tiek naudotumėtės vandeniu nieko nekeitę;

23. Jei tiriate šulinio vandens kokybę, tai kaip dažnai tai darote?

1. Kiekviena rudenį, pavasarį;

2. Kartą per metus;

3. Kartą kas kelis metus;

4. Kartą kas penkis metus ir rečiau;

24. Kokių priemonių imtumėtės/imatės siekdami pagerinti vandens kokybę, nustačius šulinio vandens taršą?

Sutvarkytumėte šulinį;

Kastumėte kitoje vietoje;

Pirtumėte geriamą vandenį iš parduotuvės;

Nesiiimtumėte jokių priemonių;

Kita:

25. Ar valote šulinį?

Taip;

- Ne;
26. Jei valote šulinį, tai kaip dažnai tai darote?
- Kiekviena rudenį, pavasarį;
- Kartą per metus;
- Kartą kas kelis metus;
- Kartą kas penkis metus ir rečiau;
- Šulinio nevalome, nes nematome prasmės;
27. Kaip toli nuo šulinio yra Jūsų gyvenamasis namas, lauko tualetas, kanalizacijos tinklai, mėšlidės ir kiti ūkiniai pastatai?
1. Iki 5 metrų;
2. Iki 6 — 10 m;
3. Iki 11 — 20 m;
4. 25 m — daugiau;
28. Kaip šalinatė nuotekas?
1. Centralizuotai;
2. Turite vietinę kanalizaciją;
3. Išpilatė ant žemės paviršiaus namų ūkio teritorijoje;
29. Ar netoli šulinio yra daržas?
1. Taip;
2. Ne;
30. Jei turite daržą, ar tręšiate organinėmis trąšomis (mėšlu, kompostu ir kt.)?
1. Taip;
2. Ne;
31. Kaip manote, kokia apsaugos zona nuo šulinio iki gyvenamojo namo, ūkinio pastato, šiltnamio, kanalizacijos tinklų, tvarto, mėšlidės, lauko tualetu turėtų būti?
- Atstumas nesvarbus;
- Nežinau;
- Įrašykite savo atsakymą:
-
32. Kaip manote, kas blogina šulinio vandens kokybę?
- Kai ūkinės veiklos pastatai arčiau nei 20 m. iki šulinio;
- Kai netoli šulinio yra daržai, komposto dėžės, naudojamos trąšos;
- Paviršinis vanduo;
- Tinka visi atsakymai;
33. Ar pakankamai gaunate informacijos iš atsakingų institucijų, apie šachtinių šulinių vandens priežiūrą bei jo gerinimo galimybes?
- Taip;
- Ne;
- Nesidomiu;

Ačiū už pagalbą!

INTERVIU PLANAS

Specialistų šachtinių šulinių vandens kokybės gerinimo galimybių klausimynas

1. Jūsų amžius;
2. Išsilavinimas;
3. Darbo stažas;
4. Kokie yra dažniausiai pasitaikantys vandens kokybės neatitikimai pagal HN Panevėžio rajone?
5. Kaip dažnai gaunate nusiskundimų dėl prastos vandens kokybės?
6. Kokiomis vandens savybėmis dažniausiai yra nepatenkinti vartotojai?
7. Kaip galvojate, kokios priežastys dažniausiai įtakojančios prastą vandens kokybę?
8. Kaip manote, ar Panevėžio rajono gyventojai pakankamai domisi vandens kokybe, jo gerinimo galimybėmis?
9. Kaip Jūs galvojate, ar pakankamai gyventojai žino apie vandens kokybę, vandens įtaką sveikatai?
10. Kaip manote, ar šachtinių šulinių vandens vartotojai imasi kokių nors priemonių, nustačius jog geriamasis vanduo neatitinka HN reikalavimų?
11. Kokia Jūsų nuomonė, ar vartotojams pakanka informacijos apie vandens kokybę, šachtinių šulinių priežiūrą, vandens gerinimo galimybes?
12. Kaip Jūs manote, kokios galėtų būti šachtinių šulinių vandens kokybės gerinimo galimybės Panevėžio rajone

Priedas Nr. 4

12 lentelė. Respondentų nuomonė apie geriamojo vandens kokybę, pagal gyvenamąją vietą (atv.sk., proc.).

Ar esate patenkinti geriamojo vandens kokybe?	Kurioje Panevėžio rajono gyvenvietėje gyvenate?									Iš viso:
	Naujamiestis	Velžys	Liūdynė	Raguvė	Krekenava	Miežiškiai	Ramygala	Karsakiškis	Kt. rajonai	
Taip	7 (63,6 %)	13 (56,5 %)	2 (66,7 %)	2 (13,3 %)	5 (31,3 %)	8 (57,1 %)	8 (80 %)	1 (25 %)	33 (48,5 %)	79 (48,2 %)
Ne	2 (18,2 %)	9 (39,1 %)	1 (33,3 %)	12 (80 %)	10 (62,5 %)	6 (42,9 %)	2 (20 %)		23 (33,8 %)	65 (39,6 %)
Neturiu nuomonės	2 (18,2 %)	1 (4,3 %)		1 (6,7 %)	1 (6,3 %)			3 (75 %)	12 (17,6 %)	20 (12,2 %)
Iš viso:	11 (100 %)	23 (100 %)	3 (100 %)	15 (100 %)	16 (100 %)	14 (100 %)	10 (100 %)	4 (100 %)	68 (100 %)	164 (100 %)

(p=0,000, $\chi^2=41,579$, df=16)

Priedas Nr. 5

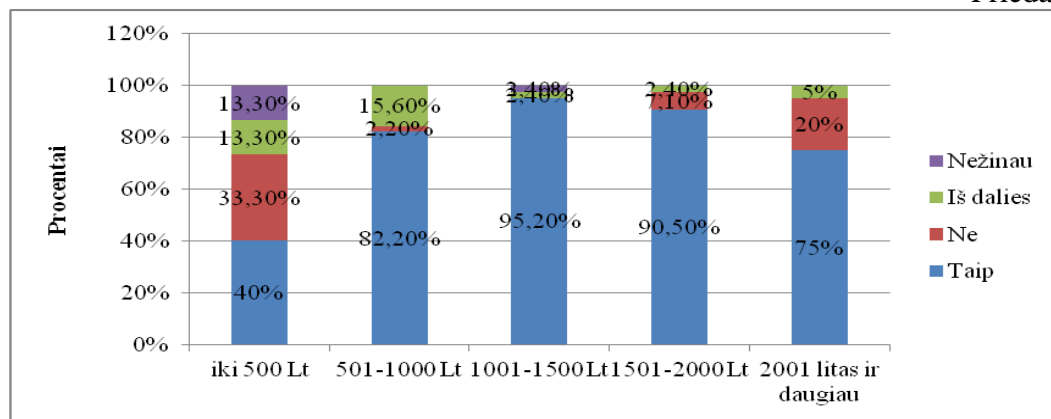
13 lentelė. Geriamojo vandens įtaka sveikatai pagal amžių (atv.sk., proc.)

Kaip manote, ar geriamasis vanduo gali turėti įtakos žmogaus sveikatai?	Amžius			Iš viso:
	19 - 30 m.	31-50 m.	51-70 m.	
Taip	82 (89,1 %)	44 (84,6 %)	10 (50 %)	136 (82,9 %)
Ne	6 (6,5 %)	2 (3,8 %)	5 (25 %)	13 (7,9 %)
Iš dalies	4 (4,3 %)	6 (11,5 %)	2 (10 %)	12 (7,3 %)
Nežinau			3 (15 %)	3 (1,8 %)
Iš viso:	92 (100 %)	52 (100 %)	20 (100 %)	164 (100 %)

(p=0,000, $\chi^2=35,907$, df=6)

14 lentelė. Geriamojo vandens įtaka sveikatai pagal išsilavinimą (atv.sk., proc.)

Išsilavinimas	Kaip manote, ar geriamasis vanduo gali turėti įtakos žmogaus sveikatai?					Iš viso:
	Pradinis	Nebaigtas vidurinis	Vidurinis arba spec. vidurinis	Aukštasis neuniversitetinis	Aukštasis universitetinis	
Taip	2 (66,7 %)	3 (42,9 %)	24 (63,2 %)	36 (92,3 %)	71 (92,2 %)	136 (82,9 %)
Ne	1 (33,3 %)	3 (42,9 %)	3 (7,9 %)	2 (5,1 %)	4 (5,2 %)	13 (7,9 %)
Iš dalies		1 (14,3 %)	8 (21,1 %)	1 (2,6 %)	2 (2,6 %)	12 (7,3 %)
Nežinau			3 (7,9 %)			3 (1,8 %)
Iš viso:	3 (100 %)	7 (100 %)	38 (100 %)	39 (100 %)	77 (100 %)	164 (100 %)

(p=0,000, $\chi^2=42.761$, df=12)

15 pav. Geriamojo vandens įtaka sveikatai pagal pajamas (proc.),

(p=0,000, $\chi^2=46,385$, df=12)

15 lentelė. Vandens savybių vertinimas: Kad nekalkėtų būtiniai prietaisai (atv. sk., proc.)

Kad nekalkėtų būtiniai prietaisai	Lytis		Iš viso:
	Vyras	Moteris	
Labai blogai	9 (15,5 %)	4 (3,8 %)	13 (7,9 %)
Blogai	5 (8,6 %)	10 (9,4 %)	15 (9,1 %)
Patenkinamai	12 (20,7 %)	16 (15,1 %)	28 (17,1 %)
Gerai	6 (10,3 %)	12 (11,3 %)	18 (11 %)
Labai gerai	15 (25,9 %)	22 (20,8 %)	37 (22,7 %)
Puikiai	11 (19 %)	42 (39,6 %)	53 (32,3 %)
Iš viso:	58(100 %)	106 (100 %)	164 (100 %)

(p=0,027, $\chi^2=12.653$, df=5)

16 lentelė. Vandens savybių vertinimas: Kad nekalkėtų būtinais prietaisais, pagal gyvenamąją vietą (atv.sk., proc.).

Kad nekalkėtų būtinais prietaisais	Kurioje Panevėžio rajono gyvenvietėje gyvenate?								Iš viso:
	Velžys	Liūdynė	Raguva	Krekenava	Miežiskiai	Ramygala	Karsakiškis	Kt. rajonai	
Labai blogai	3 (13 %)		1 (6,7 %)		4 (28,6 %)	2 (20 %)		3 (4,4 %)	13 (7,9 %)
Blogai	1 (4,3 %)		2 (13,3 %)	2 (12,5 %)		3 (30 %)	2 (50 %)	5 (7,4 %)	15 (9,1 %)
Patenkinamai	3 (13 %)		2 (13,3 %)	1 (6,3 %)	3 (21,4 %)	2 (20 %)	1 (25 %)	14 (20,6 %)	28 (17,1 %)
Gerai	5 (21,7 %)	1 (33,3 %)	2 (13,3 %)	4 (25 %)				5 (7,4 %)	18 (11 %)
Labai gerai	7 (30,4 %)	2 (66,7 %)	2 (13,3 %)	2 (12,5 %)	3 (21,4 %)	3 (30 %)		16 (23,5 %)	37 (22,6 %)
Puikiai	4 (17,4 %)		6 (40 %)	7 (43,8 %)	4 (28,6 %)		1 (25 %)	25 (36,8 %)	53 (32,3 %)
Iš viso:	23 (100 %)	3 (100 %)	15 (100 %)	16 (100 %)	14 (100 %)	10 (100 %)	4 (100 %)	68 (100 %)	164 (100 %)

($p=0,033$, $x^2=58,005$, $df=40$)

17 lentelė. Vandens juslinių savybių vertinimas pagal pajamas (atv.sk., proc.)

Kad vanduo neturėtų nepageidaujimų juslinių savybių	Vidutinės pajamos vieno šeimos nario per mėnesį					Iš viso:
	iki 500 Lt	501-1000 Lt	1001-1500 Lt	1501-2000 Lt	2001 litas ir daugiau	
Labai blogai	1 (6,7 %)	9 (20 %)	2 (4,8 %)	10 (23,8 %)	6 (30%)	28 (17,1 %)
Blogai	1 (6,7 %)	1 (2,2%)	7 (16,7 %)	3 (7,1 %)	3 (15 %)	15 (9,1 %)
Patenkinamai	7 (46,7 %)	5 (11,1 %)	1 (2,4 %)	2 (4,8 %)	4 (20 %)	19 (11,6 %)
Gerai	2 (13,3 %)	3 (6,7 %)	5 (11,9 %)	3 (7,1 %)	4 (20 %)	13 (7,9%)
Labai gerai	2 (13,3 %)	8 (17,8 %)	1 (2,4 %)	3 (7,1 %)		14 (8,5 %)
Puikiai	2 (13,3 %)	19 (42,2 %)	26 (61,9 %)	21 (50 %)	7 (35 %)	75 (45,7 %)
Iš viso:	15 (100 %)	45 (100 %)	42 (100 %)	42 (100 %)	20 (100 %)	164 (100 %)

($p=0,000$, $x^2=54,205$, $df=12$)

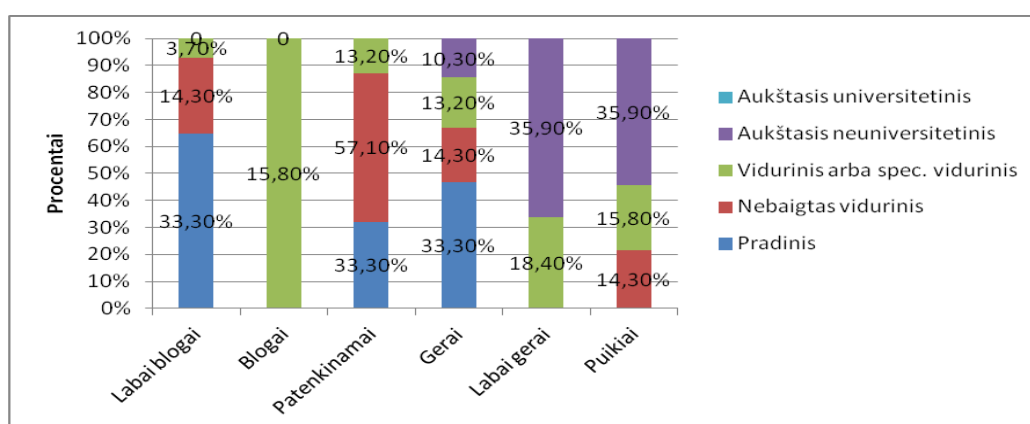
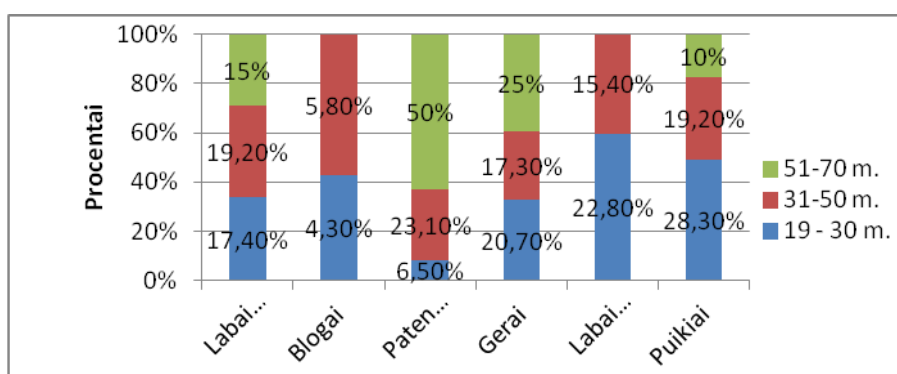
18 lentelė. Vandens juslinių savybių vertinimas pagal gyvenamąją vietą (atv.sk., proc.).

Kad vanduo neturėtų nepageidaujimų juslinių savybių	Kurioje Panevėžio rajono gyvenvietėje gyvenate?								Iš viso:
	Velžys	Liūdynė	Raguva	Krekenava	Miežiskiai	Ramygala	Karsakiškis	Kt. rajonai	
Labai blogai	7 (30,4 %)	1 (33,3 %)	8 (53,3 %)	6 (37,5 %)	3 (21,4 %)			3 (4,4 %)	28 (17,1 %)
Blogai	3 (13 %)		3 (20 %)	1 (6,3 %)	1 (7,1 %)			6 (8,8 %)	15 (9,1 %)
Patenkinamai	5 (21,7 %)			1 (6,3 %)	2 (14,3 %)		2 (50 %)	8 (11,8 %)	19 (11,6 %)
Gerai	2 (8,7 %)	1 (33,3 %)	1 (6,7 %)		2 (14,3 %)	2 (20 %)		4 (5,9 %)	13 (7,9 %)
Labai gerai	2 (8,7 %)		1 (6,7 %)	2 (12,5 %)			1 (25 %)	6 (8,8 %)	14 (8,5 %)
Puikiai	4 (17,4 %)	1 (33,3 %)	2 (13,3 %)	6 (37,5 %)	6 (42,9 %)	8 (80 %)	1 (25 %)	41 (60,3 %)	75 (45,7 %)
Iš viso:	23 (100 %)	3 (100 %)	15 (100 %)	16 (100 %)	14 (100 %)	10 (100 %)	4 (100 %)	68 (100 %)	164 (100 %)

($p=0,002$, $x^2=70,425$, $df=40$)

19 lentelė. Vandens savybių vertinimas, kad nerūdytų kriauklė bei vonios kambario baldai pagal pajamas (atv.sk., proc.)

Vertinimas	iki 500 Lt	501-1000 Lt	1001-1500 Lt	1501-2000 Lt	Daugiau nei 2001 Lt	Viso
Labai blogai	3 (20 %)	7 (15,6 %)	4 (9,5 %)	2 (4,8 %)	4 (20 %)	20 (12,2 %)
Blogai	1 (6,7 %)	5 (11,1 %)	6 (14,3 %)	1 (2,4 %)	1 (5 %)	14 (8,5 %)
Patenkinamai	6 (40 %)	4 (8,9 %)	3 (7,1 %)	2 (4,8 %)	3 (15 %)	18 (11 %)
Gerai	1 (6,7 %)	7 (15,6 %)	5 (11,9 %)	4 (9,5 %)	3 (15 %)	20 (12,2 %)
Labai gerai	2 (13,3 %)	12 (26,7 %)	16 (38,1 %)	10 (23,8 %)	2 (10 %)	42 (25,6 %)
Puikiai	2 (13,3 %)	10 (22,2 %)	8 (19 %)	23 (54,8 %)	7 (35 %)	50 (30,5 %)
Iš viso:	15 (100 %)	45 (100 %)	42 (100 %)	42 (100 %)	20 (100 %)	164 (100 %)

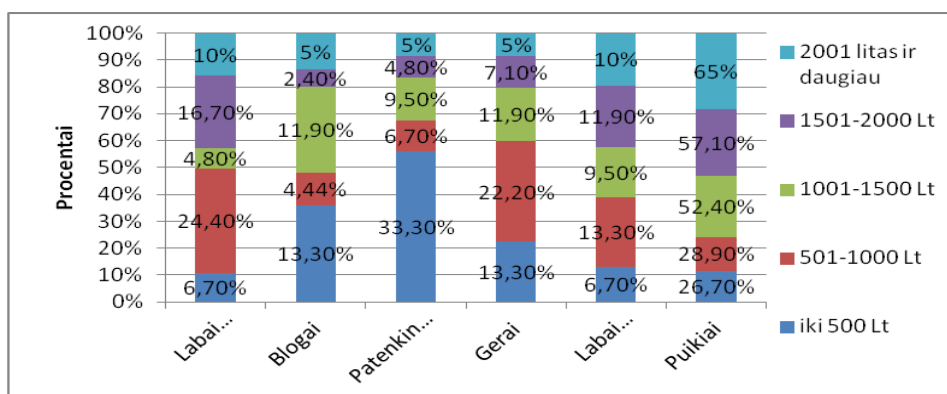
($p=0,003$, $\chi^2=41,630$, $df=20$)16 pav. Vandens savybių vertinimas, kad nerūdytų kriauklė bei vonios kambario baldai pagal išsilavinimą (proc.), ($p=0,002$, $\chi^2=42,641$, $df=20$)

17 pav. Vandens savybių vertinimas: vanduo, kuriame mažai mineralinių medžiagų, pagal amžių (proc.),

($p=0,001$, $\chi^2=29,480$, $df=10$)

20 lentelė. Vandens savybių vertinimas: vanduo, kuriame mažai mineralinių medžiagų, pagal pajamas (atv.sk., proc.).

Vanduo, kuriame mažai mineralinių medžiagų	Vidutinės pajamos vieno šeimos nario per mėnesį					Iš viso:
	iki 500 Lt	501-1000 Lt	1001-1500 Lt	1501-2000 Lt	2001 litas ir daugiau	
Labai blogai	3 (20 %)	12 (26,7 %)	3 (7,1 %)	5 (11,9 %)	6 (30 %)	29 (17,7 %)
Blogai			3 (7,1 %)	1 (2,4 %)	3 (15 %)	7 (4,3 %)
Patenkinamai	8 (53,3 %)	6 (13,3 %)	12 (28,6 %)	1 (2,4 %)	1 (5 %)	28 (17,1 %)
Gerai	1 (6,7 %)	14 (31,1 %)	11 (26,2 %)	7 (16,7 %)		33 (20,1 %)
Labai gerai	1 (6,7 %)	7 (15,6 %)	5 (11,9 %)	9 (21,4 %)	7 (35 %)	1 (17,7 %)
Puikiai	2 (13,3 %)	6 (13,3 %)	8 (19 %)	19 (45,2 %)	3 (15 %)	38 (23,2 %)
Iš viso:	15 (100 %)	45 (100 %)	42 (100 %)	42 (100 %)	20 (100 %)	164 (100 %)

(p=0,000, $\chi^2=65,531$, df=20)18 pav. Geriamojo vandens savybių vertinimas: „Kad geriamąjį vandenį galima būtų vartoti tiesiai iš čiaupo“ pagal pajamas (proc.), (p=0,018, $\chi^2=35,374$, df=20)

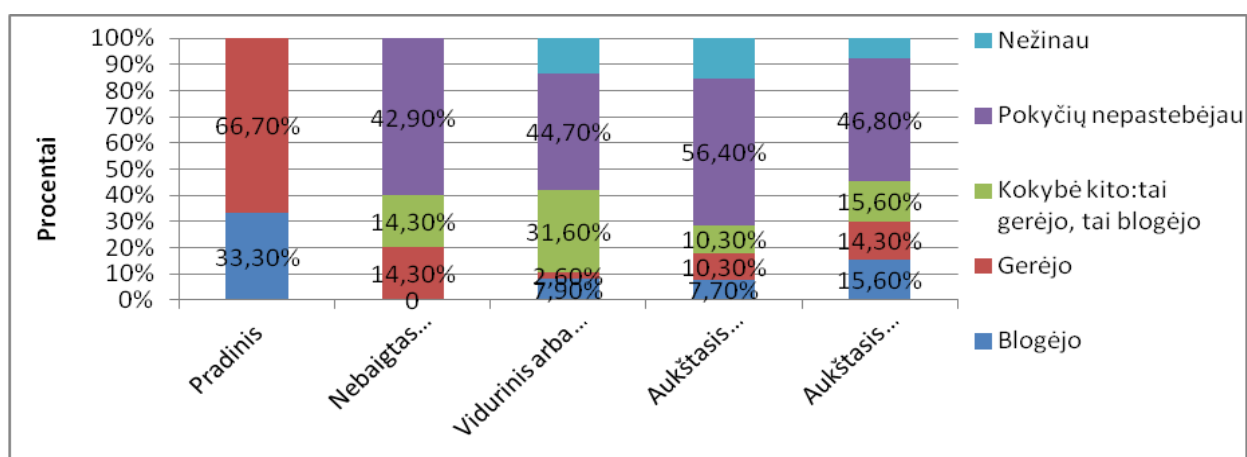
21 lentelė. Vandens savybių vertinimas: vandens kokybės rodikliai atitinka leistinas normas, pagal gyvenamąją vietą (atv.sk., proc.).

Vandens kokybės rodikliai atitinka leistinas normas	Kurioje Panevėžio rajono gyvenvietėje gyvenate?								Iš viso:
	Velžys	Liūdy-nė	Raguva	Kreke-nava	Miežis-kiai	Ramy-gala	Karsa-kiškis	Kt. rajonai	
Labai blogai	5 (21,7 %)		4 (26,7 %)	5 (31,3 %)	3 (21,4 %)			3 (4,4 %)	20 (12,2 %)
Blogai	2 (8,7 %)	2 (66,7 %)	3 (20 %)	3 (18,8 %)				4 (5,9 %)	15 (9,1 %)
Patenkinamai	4 (17,4 %)		3 (20 %)	1 (6,3 %)		3 (30 %)		8 (11,8 %)	20 (12,2 %)
Gerai	1 (4,3 %)		1 (6,7 %)	3 (18,8 %)	3 (21,4 %)		3 (75 %)	9 (13,2 %)	20 (12,2 %)
Labai gerai	6 (26,1 %)		4 (26,7 %)	3 (18,8 %)	3 (21,4 %)			18 (26,5 %)	37 (22,6 %)
Puikiai	5 (21,7 %)	1 (33,3 %)		1 (6,3 %)	5 (35,7 %)	7 (70 %)	1 (25 %)	26 (38,2 %)	52 (31,7 %)
Iš viso:	23 (100 %)	3 (100 %)	15 (100 %)	16 (100 %)	14 (100 %)	10 (100 %)	4 (100 %)	68 (100 %)	164 (100 %)

(p=0,000, $\chi^2=81,549$, df=40)

22 lentelė. Vandens savybių vertinimas, kad geriamąjį vandenį galima būtų vartoti tiesiai iš čiaupo, pagal gyvenamąją vietą (atv.sk., proc.).

Kad geriamąjį vandenį galima būtų vartoti tiesiai iš čiaupo	Kurioje Panevėžio rajono gyvenvietėje gyvenate?								Iš viso:
	Velžys	Liūdy-nė	Raguva	Kreke- nava	Miežis- kiai	Ramy- gala	Karsa- kiškis	Kt. rajonai	
Labai blogai	6 (26,1 %)		2 (13,3 %)	2 (12,5 %)	4 (28,6 %)			9 (13,2 %)	23 (14 %)
Blogai			1 (6,7 %)	3 (18,8 %)		1 (10 %)	1 (25 %)	5 (7,4 %)	11 (6,7 %)
Patenkinamai	4 (17,4 %)		1 (6,7 %)	1 (6,3 %)			2 (50 %)	6 (8,8 %)	15 (9,1 %)
Gerai	1 (4,3 %)	1 (33,3 %)	2 (13,3 %)	1 (6,3 %)	3 (21,4 %)			9 (13,2 %)	21 (12,8 %)
Labai gerai	3 (13 %)		6 (40 %)	1 (6,3 %)			1 (25 %)	5 (7,4 %)	18 (11 %)
Puikiai	9 (39,1 %)	2 (66,7 %)	3 (20 %)	8 (50 %)	7 (50 %)	9 (90 %)		34 (50 %)	76 (46,3 %)
Iš viso:	23 (100 %)	3 (100 %)	15 (100 %)	16 (100 %)	14 (100 %)	10 (100 %)	4 (100 %)	68 (100 %)	164 (100 %)

(p=0,006, $\chi^2=65,696$, df=40)19 pav. Geriamojo vandens kokybės kitimas pagal išsilavinimą (proc.), (p=0,048, $\chi^2=26,468$, df=16)

23 lentelė. Geriamojo vandens kokybės kitimas pagal pajamas (atv. sk., proc.).

Kaip galvojate, ar per pastaruosius metus Jūsų geriamojo vandens kokybė pasikeitė?	Vidutinės pajamos vieno šeimos nario per mėnesį					Iš viso:
	iki 500 Lt	501-1000 Lt	1001-1500 Lt	1501-2000 Lt	2001 litas ir daugiau	
Blogėjo	4 (26,7 %)	4 (8,9%)	4 (9,5 %)	7 (16,7 %)	2 (10 %)	21 (12,8 %)
Gerėjo	1 (6,7 %)	3 (6,7 %)	8 (19 %)	5 (11,9 %)	2 (10 %)	19 (11,6 %)
Kokybė kito: tai gerėjo, tai blogėjo	3 (20 %)	14 (31,1 %)	6 (14,3 %)	2 (4,8 %)	4 (20 %)	29 (17,7 %)
Pokyčių nepastebėjau	7 (46,7 %)	24 (53,3 %)	21 (50 %)	18 (42,9 %)	8 (40 %)	78 (47,6 %)
Nežinau			3 (7,1 %)	10 (23,8 %)	4 (20 %)	17 (10,4 %)
Iš viso:	15 (100 %)	45 (100 %)	42 (100 %)	42 (100 %)	20 (100 %)	164 (100 %)

(p=0,008, $\chi^2=32,568$, df=16)

24 lentelė. Vandens gerinimo galimybės pagal amžių (atv.sk., proc.)

Ką darote, kad pagerintumėte vandens kokybę?	Amžius			Iš viso:
	19 - 30 m.	31-50 m.	51-70 m.	
Naudojate filtrus	26 (28,3 %)	15 (28,8 %)	2 (10 %)	43 (26,2 %)
Pakeitėte vamzdynus	6 (6,5 %)	10 (19,2 %)	1 (5 %)	17 (10,4 %)
Virinate vandenį	16 (17,4 %)	9 (17,3 %)	6 (30 %)	31 (18,9 %)
Nieko nedarote	32 (34,8 %)	14 (26,9 %)	10 (50 %)	56 (34,1 %)
Perkate fasuotą vandenį	2 (2,2 %)	1 (1,9 %)		3 (1,8 %)
Prisijungėte prie centralizuoto vandens tiekėjo	5 (5,4 %)	2 (3,8 %)	1 (5 %)	8 (4,9 %)
Vežate iš miesto	5 (5,4 %)	1 (1,9 %)		6 (3,7 %)
Iš viso:	92 (100 %)	52 (100 %)	20 (100 %)	164 (100 %)

($p=0,275$, $\chi^2=14,415$, $df=12$)

Priedas Nr. 22

25 lentelė. Respondentų nuomonė apie vandens filtrus priklausomai nuo lyties (atv.sk., proc.)

Ką manote apie vandens filtrus?	Lytis		Iš viso:
	Vyras	Moteris	
Valo vandenį, taip pat praturtina mineralinėmis medžiagomis	16 (27,6 %)	16 (15,1 %)	32 (19,5 %)
Vertinu teigiamai, tačiau per brangu	20 (34,5 %)	39 (36,8 %)	59 (36 %)
Vandens kokybė naudojant filtrus nepasikeičia	10 (17,2 %)	20 (18,9 %)	30 (18,3 %)
Vertinu neigiamai, išvalo iš vandens reikalingus mineralus	9 (15,5 %)	22 (20,8 %)	31 (18,9 %)
Neturiu nuomonės	3 (5,2 %)	9 (8,5 %)	12 (7,3 %)
Iš viso:	58 (100 %)	106 (100 %)	164 (100 %)

($p=0,091$, $\chi^2=8,014$, $df=4$)

Priedas Nr. 23

26 lentelė. Respondentų pasiskirstymas pagal pajamas ir tai, kaip jie mano kas atsakingas už geriamojo vandens kokybę (atv. sk., proc.)

Kaip manote, kas turėtų būti atsakingas už Jūsų geriamojo vandens kokybę?	Vidutinės pajamos vieno šeimos nario per mėnesį					Iš viso:
	iki 500 Lt	501-1000 Lt	1001-1500 Lt	1501-2000 Lt	2001 litas ir daugiau	
Patys vartotojai	4 (26,7 %)	12 (26,7 %)	7 (16,7 %)	6 (14,3 %)	1 (5 %)	30 (18,3 %)
Savivaldybė	6 (40 %)	9 (20 %)	8 (19 %)	9 (21,4 %)	11 (55 %)	43 (26,2 %)
Vandens tiekėjai	3 (20 %)	5 (11,1 %)	15 (35,7 %)	5 (11,9 %)	6 (30 %)	34 (20,7 %)
Tiek vandens tiekėjai, tiek vartotojai	2 (13,3 %)	19 (42,2 %)	12 (28,6 %)	22 (52,4 %)	2 (10 %)	57 (34,8 %)
Iš viso:	15 (100 %)	45 (100 %)	42 (100 %)	42 (100 %)	20 (100 %)	164 (100 %)

($p=0,001$, $\chi^2=33,334$, $df=12$)

27 lentelė. Respondentų apsirūpinimas geriamuoju vandeniu pagal išsilavinimą (atv.sk., proc.)

Kaip apsirūpinate geriamuoju vandeniu?	Išsilavinimas					Iš viso:
	Pradinis	Nebaigtas vidurinis	Vidurinis arba spec. vidurinis	Aukštasis neuniversitetinis	Aukštasis universitetinis	
Naudojatės kaimo šulinio vandeniu	1 (33,3 %)	2 (28,6 %)	10 (26,3 %)	6 (15,4 %)	7 (9,1 %)	26 (15,9 %)
Naudojatės kaimyno šulinio vandeniu	1 (33,3 %)	2 (28,6 %)	3 (7,9 %)	2 (5,1 %)	17 (22,1 %)	25 (15,2 %)
Turite individualų šulinį		3 (42,9 %)	7 (18,4 %)	18 (46,2 %)	29 (37,7 %)	57 (34,8 %)
Vanduo Jus pasiekia centralizuotai	1 (33,3 %)		18 (47,4 %)	13 (33,3 %)	24 (31,2 %)	56 (34,1 %)
Iš viso:	3 (100 %)	7 (100 %)	38 (100 %)	39 (100 %)	77 (100 %)	164 (100 %)

(p=0,019, $\chi^2=24,207$, df=12)

28 lentelė. Kaip dažnai respondentai tiria šulinių vandenį pagal lytį (atv.sk., proc.)

Jeį tiriante šulinio vandens kokybę, kaip dažnai tai darote?	Lytis		Iš viso:
	Vyras	Moteris	
Kiekvieną rudenį ir pavasarį		8 (16,7 %)	8 (11,6 %)
Kartą per metus	11 (52,4 %)	13 (27,1 %)	24 (34,8 %)
Kartą kas kelis metus	4 (19 %)	17 (35 %)	21 (30,4 %)
Kartą per penkis metus ir rečiau	6 (28,6 %)	10 (20,8 %)	16 (23,2 %)
Iš viso:	21 (100 %)	48 (100 %)	69(100 %)

(p=0,049, $\chi^2=7,851$, df=3)

29 lentelė. Kaip dažnai respondentai tiria šulinių vandenį pagal pajamas (atv. sk., proc.)

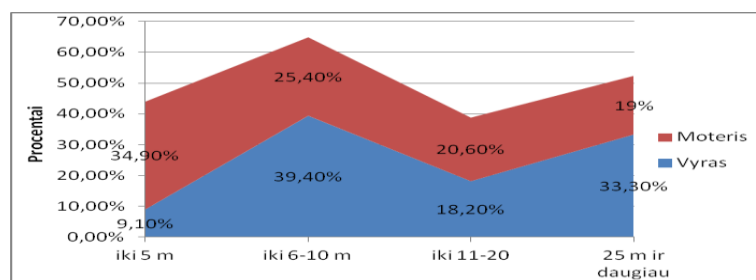
Jeį tiriante šulinio vandens kokybę, kaip dažnai tai darote?	Vidutinės vieno šeimos nario pajamos per mėnesį					Iš viso:
	iki 500 Lt	501-1000 Lt	1001-1500 Lt	1501-2000 Lt	Virš 2001	
Kiekviena rudenį ir pavasarį		4 (16 %)	4 (28,6 %)	4 (28,6 %)		8 (11,6 %)
Kartą per metus		11 (44 %)	5 (35,7 %)	5 (35,7 %)	3 (100 %)	24 (34,8 %)
Kartą kas kelis metus	1 (12,5 %)	8 (32 %)	2 (14,3 %)	2 (14,3 %)		21 (30,4 %)
Kartą per penkis metus ir rečiau	7 (87,5 %)	2 (8 %)	3 (21,4 %)	3 (21,4 %)		16 (23,2 %)
Iš viso:	8 (100 %)	25 (100 %)	14 (100 %)	14 (100 %)	3 (100 %)	69 (100 %)

(p=0,000), $\chi^2=38,396$, df=12)

30 lentelė. Kaip dažnai respondentai tiria šulinių vandenį pagal amžių (atv.sk., proc.)

Jeį tiriante šulinio vandens kokybę, kaip dažnai tai darote?	Amžius			Iš viso:
	19 - 30 m.	31-50 m.	51-70 m.	
Kiekvieną rudenį ir pavasarį	6 (14,6 %)	2 (10,5 %)		8 (11,6 %)
Kartą per metus	19 (46,3 %)	5 (26,3 %)		24 (34,8 %)
Kartą kas kelis metus	11 (26,8 %)	6 (31,6 %)	4 (44,4 %)	21 (30,4 %)
Kartą per penkis metus ir rečiau	5 (12,2 %)	6 (31,6 %)	5 (55,6 %)	16 (23,2 %)
Iš viso:	41 (100 %)	19 (100 %)	9 (100 %)	69 (100 %)

(p=0,029, $\chi^2=14,029$, df=6)



20 pav. Kaip toli nuo šulinio yra gyvenamasis namas, lauko tualetas, kanalizacijos tinklai, mėšlidės ir kt. pastatai (proc.), ($p=0,031$, $x^2=8,863$, $df=3$)

31 lentelė. Respondentų nuomonė, kokia turėtų būti SAZ nuo šulinio iki ūkinių pastatų pagal pajams (atv.sk., proc.)

Kaip manote, kokia turėtų būti sanitarinė apsaugos zona (SAZ) nuo šulinio iki ūkinių pastatų ?	Vidutinės pajamos vieno šeimos nario per mėnesį					Iš viso:
	iki 500 Lt	501-1000 Lt	1001-1500 Lt	1501-2000 Lt	2001 litas ir daugiau	
Atstumas nesvarbus	2 (16,7 %)	4 (11,1 %)	5 (20 %)	3 (16,7 %)	2 (28,6 %)	16 (16,3 %)
Nežinau	8 (66,7 %)	16 (44,4 %)	13 (52 %)	9 (50 %)	1 (14,3 %)	47 (48 %)
5 -50 m	1 (8,3 %)					1 (1 %)
5-6 m		7 (19,4 %)	1 (4 %)		4 (57,1 %)	12 (12,2 %)
10-15 m	1 (8,3 %)	2 (5,6 %)	4 (16 %)	1 (5,6 %)		7 (10,2 %)
10 m			1 (4 %)	2 (11,1 %)		3 (3,1 %)
11-20 m		1 (2,8 %)				1 (1 %)
20 m		6 (16,7 %)	1 (4 %)			7 (7,1 %)
50 m				2 (11,1 %)		2 (2 %)
400 m ir daugiau				1 (5,6 %)		1 (1 %)
Iš viso:	12 (100 %)	36 (100 %)	25 (100 %)	18 (100 %)	7 (100 %)	98 (100 %)

($p=66,759$, $x^2=0,005$, $df=40$)

32 lentelė. Šulinio valymas pagal pajamas (atv.sk., proc.)

Ar valote šulinį?	Vidutinės vieno šeimos nario pajamos per mėnesį					Iš viso:
	iki 500 Lt	501-1000 Lt	1001-1500 Lt	1501-2000 Lt	Daugiau nei 2001 Lt	
Taip	3 (25 %)	24 (80 %)	20 (90,9 %)	9 (56,2 %)	3 (42,9 %)	59 (67,8 %)
Ne	9 (75 %)	6 (20 %)	2 (9,1 %)	7 (43,8 %)	4 (57,1 %)	28 (32,2 %)
Iš viso:	12 (100 %)	30 (100 %)	22 (100 %)	16 (100 %)	7 (100 %)	87 (100 %)

($p=0,000$, $x^2=20,474$, $df=4$)

33 lentelė. Daržų tręšimas organinėmis trąšomis pagal pajamas (atv.sk., proc.)

Jei turite daržą, ar tręšiate organinėmis trąšomis?	Vidutinės vieno šeimos nario pajamos per mėnesį					Iš viso:
	iki 500 Lt	501-1000 Lt	1001-1500 Lt	1501-2000 Lt	2001 litas ir daugiau	
Taip	9 (69,2 %)	19 (59,4 %)	19 (90,5 %)	7 (41,2 %)	4 (57,1 %)	58 (64,4 %)
Ne	4 (30,8 %)	13 (40,6 %)	2 (9,5 %)	10 (58,8 %)	3 (42,9 %)	32 (35,6 %)
Iš viso:	13 (100 %)	32 (100 %)	21 (100 %)	17 (100 %)	7 (100 %)	90 (100 %)

($p=0,028$, $x^2=10,879$, $df=4$)