

**ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
SOCIALINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS
VADYBOS KATEDRA**

Milda BUSILAITĖ

**VANDENS TIEKIMO IR NUOTEKŲ TVARKYMO SISTEMOS
VALDYMAS ŠIAULIŲ MIESTE**

Magistro darbas

Šiauliai, 2010

**ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS
SOCIALINIŲ MOKSLŲ FAKULTETAS
VADYBOS KATEDRA**

Milda BUSILAITĖ

**VANDENS TIEKIMO IR NUOTEKŲ TVARKYMO SISTEMOS
VALDYMAS ŠIAULIŲ MIESTE**

**Magistro darbas
Socialiniai mokslai, vadyba ir verslo administravimas (03S1)**

Teigiu, kad magistro studijų baigiamasis darbas, kurį teikiu vadybos studijų programos magistro kvalifikaciniam laipsniui įgyti yra originalus autorinis darbas:

Magistro darbo autorius
(vardas, pavardė, parašas)

Vadovas
(pareigos, vardas, pavardė, parašas)

Recenzentas
(pareigos, vardas, pavardė, parašas)

SANTRAUKA

Busilaitė Milda. Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos valdymas Šiauliu mieste. Magistro darbas, mokslinis vadovas doc. Dr. K. Ališauskas. Šiauliu universitetas, socialiniu mokslu fakultetas, vadybos katedra. Šiauliai, 2010.

Magistro darbe analizuojama esama vandens tiekimo ir nuotekų sistemos padėtis Šiauliu mieste bei perspektyvos šiai sistemai tobulinti. Darbe pateikiami šios sistemos privalumai ir trūkumai, bei vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos vartotojų ar galimų vartotojų požiūrio nuostatų tyrimas ir vertinimas. Tyrimo hipotezė, kad vartojimo kultūra, socialiniai ir kiti veiksniai turi įtakos Šiauliu miesto gyventojams renkantis centralizuotus tinklus, pasitvirtino.

Pateikiamos išvados ir numatytos rekomendacijos, kurios paskatintų miesto gyventojus rinktis miesto centralizuotus tinklus, naudoti ištirtą ir patikrintą vandenį bei šalinti nuotekas neteršiant aplinkos.

SUMMARY

Busilaitė Milda. Management of water supply and waste water system in Siauliai. The Final Thesis of the Public Administration Master's study programme/the supervisor of the Thesis assoc. Professor, Dr. K. Ališauskas; Šiauliai University, the Chair of Management. – Šiauliai, 2010.

Master thesis analyzed the existing water supply and sewage system in the city of Siauliai situation and prospects for the system to be improved. Analyzing the system in the city of Siauliai advantages and disadvantages. The paper described the water supply and sewer system users or potential user; point of view of research and evaluation. The study hypothesis is that consumer culture has an impact on the population of the city of Siauliai in choosing a centralized network has been confirmed.

Draws conclusions and provides recommendations to encourage local residents to choose the city centralized networks, the use of researched and tested the water and sewage disposal to the environment.

TURINYS

ĮVADAS	5
1. GERIAMOJO VANDENS TIEKIMAS IR BUITINIŲ NUOTEKŲ TVARKYMAS.....	7
1.1. Vandens kokybė ir jai keliami reikalavimai	7
1.2. Vandens pagerinimo metodai	11
1.3. Geriamojo vandens naudojimas	13
1.4. Šachtinių šulinių naudojimo problema	15
1.5. Nuotekų rūšys ir jų šalinimo sistemos	21
1.6. Nutekamojo vandens valymas	24
2. ŠIAULIŲ MIESTO VANDENS TIEKIMO IR NUOTEKŲ TVARKYMO SISTEMA.....	28
2.1. Vandens kokybė ir vandens gerinimo įrenginiai Šiaulių mieste	29
2.2. Buitinių nuotekų tvarkymas Šiaulių mieste	35
2.3. Vandentvarkos ūkio plėtros projektas Šiaulių mieste	39
3. GYVENTOJŲ NUOMONĖS TYRIMO APIE VANDENS TIEKIMO IR NUOTEKŲ TVARKYMO SISTEMOS VALDYMĄ ŠIAULIŲ MIESTE METODOLOGIJA.....	43
4. VANDENS TIEKIMAS IR NUOTEKŲ TVARKYMAS ŠIAULIŲ MIESTE: VARTOTOJŲ NUOMONĖ	47
IŠVADOS.....	57
REKOMENDACIJOS.....	59
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	60
PRIEDAI.....	63

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Lietuvos upių baseinai.....	29
2 pav. Požeminio vandens sluoksniai.....	30
3 pav. Geriamojo vandens paruošimo principinė schema.....	33
4 pav. Surinktų nuotekų kiekiai.....	36
5 pav. Valymo įrenginių principinė schema.....	37
6 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal amžių.....	45
7 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal išsilavinimą.....	45
8 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal socialinę padėtį.....	46
9 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal gyvenamosios vietos rajoną.....	46
10 pav. Respondentų informacija apie vandentiekio tinklus.....	47
11 pav. Respondentų informacija apie nuotekų tinklus.....	48
12 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal tai, kiek jų naudojami vandentiekio tinklais esant šiai galimybei.....	48
13 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal tai, kiek jų naudojami nuotekų tinklais esant šiai galimybei.....	49
14 pav. Siekis naudotis vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistema.....	49
15 pav. Vandens šaltinių pasirinkimas.....	50
16 pav. Pasitikėjimas UAB „Šiaulių vandenys“ laboratorijos vandens patikra.....	50
17 pav. Respondentų nuomonė, pasirenkant sveikiausio vandens šaltinius.....	51
18 pav. Ribojantys veiksniai, renkantis vandentiekio vandenį.....	51
19 pav. Vandentiekio ir nuotekų sistemos įdiegimo įtaka nuosavybės įvertinimo sistemoje.....	53
20 pav. Respondentų nuomonė apie UAB „Šiaulių vandenys“ tiekiamą vandenį.....	53
21 pav. Respondentų nuomonė apie šachtinių šulinių vandenį	54
22 pav. Šulinio vandens įvertinimas pagal respondentų amžių.....	54
23 pav. Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos sutrikimų dažnumas.....	55
24 pav. Respondentų nuomonė ar greitai UAB „Šiaulių vandenys“ pašalina gedimus.....	55
25 pav. Respondentų vertinimas UAB „Šiaulių vandenys“ paslaugų kainų	56

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Vandens gerinimo įrenginių aprašymas	32
2 lentelė. Surinktų nuotekų kiekiai	36
3 lentelė. Išvalytų nuotekų kiekiai	37
4 lentelė. Tyrimo dalyvių pasiskirstymas pagal vandentiekio tiekiamo vandens pasirinkimo motyvus	52

ĮVADAS

Temos aktualumas. Vanduo yra labai svarbus ir vandens, ir sausumos ekosistemų egzistavimui. Didžiausią poveikį ekosistemoms turi vandens kokybė, taip pat vandens lygio svyravimai, vandens kiekis ir kt. Vandens išteklių valdymas turi užtikrinti ekosistemų egzistavimą. Pagrindinė vandens išteklių valdymo problema – palaikyti pusiausvyrą tarp vandens išteklių, kaip augančio žmonių skaičiaus pragyvenimo šaltinio ir išteklių, kaip gamtinio kūno su natūraliomis funkcijomis ir ypatybėmis.

Be vandens neįmanomas joks civilizacijos procesas ir net gyvybė apskritai. Todėl vanduo vartojamas gausiai; dar visai neseniai – prieš kokius dvidešimt metų – vartojimo gausumu net buvo didžiuojamasi, laikoma kultūringumo požymiu. Vartotas vanduo tradiciškai būdavo laikomas vartojimui nebetinkamu ir tetarnaudavo priemone atsikratyti atliekomis. Ilgainiui paaiškėjo, kad tarp nuplukdytų į hidrosferą teršalų (taip pat ir bet koku pavidalu į atmosferą ar litosferą patenkančių, žmogaus reikmes tenkinant susidariusių, atliekų) ir gamtinio vandens savybių egzistuoja glaudus ryšys; gamtiniame vandenyje atsirado priemaišų (tarp jų ir nepageidautinų ar net žalingų), galėjusių patekti ten tik iš atliekų ar nuotekų. Tai privertė kitaip pažiūrėti į anksčiau savarankiškoms laikytas vandens tiekimo ir nuotekų šalinimo sistemas. Jos susiję ne tik tuo, kad kur baigiasi vandentiekis, ten prasideda nuotakynas, bet ir tuo, kad kur nuotėkos išleidžiamos, prasideda vandens vartojimas, t.y. kokias nepageidautinas priemaišas suleisime į vandenį su nuotėkmis, tokias turėsime išimti iš jo, ruošdami vandenį vartojimui. Akivaizdu, kad abi minėtosios sistemos yra vieno, žmogaus reikmes tenkinančio, vandens apytakos rato dalys.

Vandentvarka jungia į vieną sistemą keturias sritis: vandens vartojimą (ne gamtinio slūgsojimo vietose) bei naudojimą (gamtiniuose telkiniuose), vandentieką (vartotojų aprūpinimą vandeniu), nuotekų šalinimą (vartoto bei kritulių vandens sudorojimą) gamtinius vandens telkinius (vandentiekos šaltinius bei nuotekų rinktuvus).

Vandens ištekliai, kaip ir kiti gamtos turtai, yra Lietuvos Respublikos nacionalinė vertybė. Jie gali būti naudojami tik juos reglamentuojančiuose įstatymuose ir kituose teisės aktuose nustatyta tvarka. Remiantis „Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymu“, viešojo vandens tiekimo paslauga turi būti prieinama gyvenamosiose vietovėse, jų dalyse ar pavieniuose pastatuose, kuriuose gyvena daugiau nei 50 gyventojų.

Problema. Požeminis vanduo Lietuvoje yra pagrindinis geriamo vandens šaltinis. Beveik trečdalis Lietuvos gyventojų vartoja šachtinių šulinių vandenį. Šachtiniai šuliniai paprastai yra negilūs, vanduo į juos patenka iš seklių gruntinio vandens išteklių. Todėl gruntinis vanduo yra mažiausiai apsaugotas nuo paviršinės taršos ir ypač jautrus cheminei bei mikrobiologinei taršai.

Šiauliuose geriamojo vandens kokybės klausimas aktualus apie 15 proc. šiauliečių. Medelyno, Kalniuko, Pabalių individualių gyvenamųjų namų rajonų ir kai kurių gatvių kvartalų gyventojai iki šiol vartoja privačių šachtinių šulinių vandenį, nes šiuose rajonuose nėra centralizuotos vandentiekio ir nuotekų sistemos. Šiaulių visuomenės sveikatos centro duomenimis, mieste blogėja šachtinių šulinių vandens kokybė ir tai patvirtina atliekami tyrimai. Neištyrus šulinio vandens, tokį vandenį vartoti maistui yra pavojinga. Gyventojai daug nepatogumų patiria ir dėl nuotekų išvežimo. Nuotekas tenka pilti į išsėmimo duobes, o vėliau rūpintis išvežimu. Dėl nesandarių duobių tarša pakliūva į gruntą, teršia gruntinį vandenį.

Hipotezė: Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistema Šiaulių mieste turi aiškia plėtros tendenciją ir būtinybę, tačiau yra sąlygojama vartojimo kultūros, pasirinkimo galimybių, socialinių ir kitų veiksnių.

Pagrindinis **darbo tikslas** – atskleisti vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos būklės ir esamų bei būsimų vartotojų požiūrį į šią sistemą, galimybes ja naudotis Šiaulių mieste.

Siekiant nustatyto tikslo **darbo uždaviniai yra tokie:**

1. Informacijos šaltinių pagrindu įvertinti vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos reikšmę gyventojams;
2. Nustatyti dabartinę vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos situacijos būklę Šiaulių mieste ir apžvelgti perspektyvas ateityje;
3. Atskleisti visuomenės požiūrį į vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemą bei jos problemas Šiaulių mieste.

Darbo metodai – mokslinės literatūros šaltinių analizė, atsitiktinių imčių metodas, apklausa, naudojant iš anksto parengtą klausimyną, gautų duomenų analizė ir apdorojimas, aprašomasis, teorinis modeliavimas, prognozavimas.

Darbe remtasi moksline literatūra, publikuojamais straipsniais, dokumentais, teisės aktais, internetiniai šaltiniai ir apklausos metu surinkta medžiaga.

1. GERIAMOJO VANDENS TIEKIMAS IR BUITINIŲ NUOTEKŲ TVARKYMAS

1.1. Vandens kokybė ir jai keliami reikalavimai

Tik apie 3% viso žemės vandens yra gėlas vanduo iš jų 2,09 % ledo pavidalu, 0,01% randama ežeruose ir upeliuose, 0,61% požeminiuose vandenyse, atmosferoje 0,01%. Švarus ir šviežias vanduo yra būtinas gyvybei, deja prasidėjus pasaulyje industrializacijai, nežiūrint griežtų priemonių kurių buvo imtasi nuotekų valymui per pastaruosius dešimtmečius ūkyje tame tarpe ir žemdirbystėje naudojamos trąšos (pesticidai, herbicidai, insekticidai), perteklinis mėšlas, chemijos pramonė ir kt. ypatingai teršia vandenį, kuris grynas ar jungtyje su kitom medžiagomis laikui bėgant prasisunkia net per labai storą žemės sluoksnį ir atsiduria mūsų kavos ar arbatos puodelyje. Todėl visame pasaulyje drastiškai daugėja degeneracinių susirgimų auga gydymo išlaidos. Daugelis upių buvo naudojamos kaip tinkamiausias nuotekų atsikratymo kelias į jūrą nenumatant, kad per upės vagą toksinės medžiagos sunkiasi vis į gilesnius vandens sluoksnius taip sugriaunant bioįvairovę, pakenkiant beveik negrįžtamai vandens kokybei kuri savo ruožtu kenkia žmogaus sveikatai. Problemų vis daugėja ne tik dėl vandens kokybės, bet ir dėl didėjančio vandens poreikio. [43]

Lietuvos Respublikos vartojamas geriamasis vanduo tiekiamas tik iš požeminių vandens šaltinių, kurių potencialūs ištekliai – apie 3,2 mln. kub. metrų per parą. Pastaraisiais metais vandens vartojimas nuolat mažėjo ir šiuo metu sudaro 0,4 mln. kub. metrų per parą. Prognozuojama, kad iki 2025 metų požeminio vandens poreikis gali padidėti iki 0,9–1 mln. kub. metrų per parą, taigi vandens atsargos artimiausius 20 metų bus pakankamos. Didžiuma Lietuvoje naudojamų požeminio vandens išteklių geros kokybės, todėl brangių vandens gerinimo technologijų taikymo poreikis nedidelis. Žemės gelmių registro duomenimis, šiuo metu Lietuvoje yra apie 20 960 veikiančių geriamojo gėlo požeminio vandens eksploatavimo gręžinių. Didžiausia požeminio vandens kokybės problema, kurią reikia spręsti artimiausiu metu, – per didelė geležies, mangano, sulfatų, chloridų ir fluoro koncentracija. Šiuo metu geležis iš viešai tiekiamo vandens šalinama 64 Lietuvos miestuose (70 procentų viso viešai tiekiamo vandens). Antrinei geležies taršai išvengti būtina renovuoti arba keisti vamzdynus. Per didelė sulfatų ir chloridų koncentracija yra Joniškio, Šiaulių, Radviliškio, Kėdainių rajonuose ir Marijampolės apskrityje tiekiamame vandenyje. Vanduo, kuriame per daug fluoro, tiekiamas apie 128 000 gyventojų Šiaurės–Vakarų regione. Tai gali būti kenksminga gyventojų sveikatai, todėl šią problemą reikia spręsti pirmiausia: ieškoti kitų geriamojo vandens šaltinių (kitų vandeningų horizontų) arba statyti fluoro šalinimo įrenginius.[21]

Požeminį vandenį taip pat naudoja Danija (99 proc.), Austrija (98,6 proc.), Islandija (97 proc.). Dauguma Europos valstybių geriamąjį vandenį ruošia iš paviršinio ir požeminio vandens. Dalis

Europos valstybių (Ispanija 78 proc., Airija 75 proc., Anglija 70 proc., Graikija 50 proc., Estija 35 proc. ir kt.) naudoja paviršinį vandenį, kuris, prieš patekdamas vartotojui, turi būti reikiamai išvalytas, pasitelkiant gana nepigias technologijas. Kai kuriose šalyse, tokiose kaip Malta ir Kipras, dalis geriamojo vandens ruošama (distiliuojant) iš jūros vandens. [24]

Paviršiniai vandenys tai ežerai, upės ir šaltiniai. Paprastai toks vanduo nėra turtingas mineralinėmis medžiagomis, dažnai vadinamas “minkštu vandeniu” net jei jis kaip dažnai ir yra nėra minkštas. Paviršiniai vandenys pasižymi daugeliu skirtingu užterštumu, tokiu kaip gyvūnų išmatos, pesticidai, insekticidai, herbicidai industrinė tarša, dumbliai, daugelis organinių medžiagų. Net tyras kalnų upelis gali turėti Giardia ar Coliform bakterijų iš laukinių gyvūnų išmatų. Todėl vanduo nepriklausomai nuo šaltinio turėtų būti bent virintas ar dezinfekuotas prieš naudojant jį gėrimui. [44]

Požeminiai (gruntiniai) vandenys. Giliai po žeme vandens baseinai susidaro nuo susigeriančio lietaus, tirpstančio sniego, upių ir kt. Gruntiniai vandenys gali turėti visų rūšių ar tik kai kurių rūšių teršalų randamų paviršiniuose vandenyse. Nors požeminiai vandenys dažniausiai atitinka higienos reikalavimus ir neturi daug toksinių medžiagų. Gruntiniai vandenys būdami ilgai po žeme prisotina įvairiomis medžiagomis. [43]

Šachtinis šulinys siekia tarp 15 ir 300 metrų gylio. Kuo šulinys (gręžinys) gilesnis tuo gaunamas daugiau natūraliai filtruotas vanduo (natūraliai nebūtinai reiškia be viršijančios taršos). Šulinys turi būti iškastas tiek gilus, kad vandens kokybė atitiktų Lietuvos higienos normos keliamus reikalavimus. Labai užterštose vietose kartais nepavyksta išgauti atitinkančias geriamo vandens normas. Tačiau Lietuvoje pasitaiko ir tokių šulinių kurių gylis siekia vos 2-5 metrus, jie yra ypač pavojingi ir jautrūs žmogaus ūkinės veiklos poveikiui. Kyla pavojus, kad tokie teršalai kaip nitratai, nitritai, herbicidai, pesticidai, parazitai nepakeisdami vandens juslinių indikatorinių savybių gali stipriai nuodyti žmogų, kai žmogus dėl negalavimų apgaulingai ieškos priežasties maiste, netinkamame gyvenimo būde ar suvers bėda ligai. Galvos skausmus, išsiblaškytas ar nuovargis tai simptomai pagal kuriuos praktiškai neįmanoma atsekti diagnozę, kuri susijusi su vandens tarša. Daug rimtesnės pasekmės yra didesnė tikimybė susirgti vėžiu, apsigimimai, nevaisingumas, organų ir nervų pažeidimai. Kai kurių šių simptomų priežastis dėl tam tikrų medžiagų pasauliniu mastu ilgus dešimtmečius lieka nepastebėtos. [44]

Paviršiniai ir požeminiai vandens šaltiniai natūraliai turi savyje teršalų. Kadangi vanduo yra universaliausias tirpiklis didžiulis kiekis cheminių medžiagų gali laisvai jame ištirpti. Kai teršalų kiekis yra mažas iš esmės jis nėra pavojingas žmogaus sveikatai. Pašalinti visus teršalus iš vandens daugeliu atveju būtų nereikalingas lėšų švaistymas, nes neapsaugoja labiau mūsų sveikatos nuo kenksmingų medžiagų poveikio. [43] Europos Sąjungos ir Lietuvos teisės aktai reikalauja, kad

geriamasis vanduo būtų skaidrus, be kvapo, drumzlių ir nuosėdų. Jame neturi būti užkrečiamąsias ligas sukeliančių mikrobu ar cheminių, sveikatai kenksmingų medžiagų.

Kaip matome, pagrindinis Lietuvoje geriamojo vandens šaltinis – požeminiai vandens šaltiniai. Tačiau galime pastebėti, kad nemažai yra vartojama ir paviršinio vandens, kuris gali būti pavojingas žmogaus sveikatai.

Požeminis vanduo yra pakankamai švarus, apsaugotas nuo išorinės taršos. Dėl skirtingų požeminio vandens telkinių formavimosi ir kitų aplinkybių geriamojo vandens kokybė Lietuvos regionuose yra nevienoda. Lietuvos Respublikos geriamojo vandens įstatymas reglamentuoja pagrindines valstybės, savivaldybės institucijų, vandens tiekėjų ir vandens vartotojų funkcijas ir santykius, susijusius su geriamojo vandens gavyba, tiekimu, naudojimu, individualiu apsirūpinimu juo bei geriamojo vandens saugos ir kokybės kontrole. Geriamojo vandens klausimus Lietuvoje reglamentuoja ir aplinkosauginiai įstatymai: Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo, Aplinkos monitoringo, Vandens, Žemės gelmių ir kiti teisės aktai. [7]

Lietuvos Respublikos gyventojams centralizuotais vandentiekiais tiekiamo vandens kokybę atitinka Lietuvos higienos normos HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ nuostatas. Geriamojo vandens kokybė vertinama mikrobiniiais rodikliais, toksiniais (cheminiais) ir indikatoriniais rodikliais. Mikrobiologiniai parametrai Europos Komisijos (EK) direktyvoje 98/83/EC „Dėl žmonėms vartoti skirto vandens kokybės“ yra apibrėžti nustatant leistinąsias ribas. Tiekiant paruošta gerti vandenį vartotojams vamzdiniais, vandens kokybei įtakos gali turėti vandentiekio tinklu būklė, vandens vartojimo intensyvumas, vandens temperatūra.

Geriamasis vanduo turi atitikti šiuos reikalavimus:

- Jame negali būti patogeninių mikroorganizmų, virusų ir pirmuonių.
- Vanduo turi turėti geras organoleptines (skonio, kvapo, skaidrumo ir kt.) savybes.
- Vandenyje negali būti toksinių medžiagų ir druskų daugiau nei leidžia normatyvai. [22]

Gamtiniame ir iš jo ruošiamame geriamajame vandenyje gali būti netirpių teršalų koloidinių dalelių, ištirpusių druskų bei dujų. Vartotojui tiekiamas vanduo turi atitikti higieninius reikalavimus, kadangi nepakankamai išvalytas vanduo kelia grėsmę žmonių sveikatai. Geriamasis vanduo buvo gerinamas jau prieš kelis tūkstančius metų Kinijoje, Indijoje: vandenį laikydavo variniuose, sidabriniuose induose (dezinfekavimas sunkiųjų metalų jonais), saulės šviesoje (dezinfekavimas ultravioletine spinduliuote), filtruodavo per medžių anglį (valymas sorbentais). [47] Geriamojo vandens kokybė priklauso nuo gamtinio vandens cheminės sudėties ir nuo jo paruošimo technologijos prieš tiekiant jį vartotojams. Lietuvoje yra požeminių vandens telkinių, kurių vandenį be papildomo paruošimo galima būtų tiekti į vandentiekio tinklą, tačiau dažnai dėl nepakankamai geros kokybės prieš vartojimą jis yra valomas. Apie du trečdalius mūsų krašto gyventojų gerti ir buities reikmėms vartoja požeminį vandenį ir tik vienas trečdalis – iš šachtinių

šulinių. Vanduo dažnai pablogėja dėl avarijų, kurios įvyksta dėl susidėvėjusių vamzdynų, remonto metu, dėl ilgai nevirtoto ir užsistovėjusio vandens. Daugelyje Lietuvos miestų ir rajonų vartojimui skirtu geriamojo vandens kokybė neatitinka higienos normų reikalavimų. [33]

Svarbiausia problema yra per didelis geležies kiekis požeminiame geriamajame vandenyje. Geležies koncentracija atskirose vandenvietėse siekia 8-14 mg/l. Geležies palydovas manganas yra požeminiame vandenyje mangano hidrokarbonato pavidalu. Dėl padidėjusio mangano ir ypač dėl geležies koncentracijos (žymiai pablogėja vandens organoleptinės savybės – skonis, spalva (jis tampa drumstas); vanduo įgauna nemalonų skonį, rusvą atspalvį, padidėja jo drumstumas, lieka daug nuosėdų. Jei vandenyje daug organinių medžiagų, didelė tikimybė, kad jis užterštas ir mikroorganizmais, jame gali būti ir toksinių medžiagų. Vanduo gali būti užterštas ir mikroorganizmais: bakterijomis, virusais tarpe jų ir patogeniniais įvairių ligų sukėlėjais. Patogeniniai mikroorganizmai požeminiuose vandenyse išgyvena iki 250–400 parų, todėl labai svarbu apsaugoti požeminius vandenis nuo žalingų žmogaus antropogeninės veiklos produktų. Vartotojams iš vandentiekio skirstomojo tinklo tiekiamam vandeniui keliami griežti kokybės reikalavimai. [47]

Geležis ir manganas Lietuvos požeminiame vandenyje – svarbiausi komponentai, pažeidžiantys geriamojo vandens kokybės normatyvinius reikalavimus. Geriamojo vandens normatyvai riboja geležies bei mangano koncentracijų dydį ne dėl toksikologinių sumetimų, o todėl, kad šie metalai gali sumažinti vandens vartojimo galimybes. Geležies ir mangano kiekis geriamajame vandenyje ribojamas dėl organoleptinių savybių, didesni šių priemaišų kiekiai dažo skalbinius, indus, vanduo būna nemalonus skonio bei kvapo. Vamzdynuose bei vandens šildytuvuose atsiradusios geležies ir mangano sankaupos apsunkina vandens tiekimą ir jau tampa ekonomine problema. [18]

Maisto gaminimui būtina naudoti tik šviežią vandenį. Įdomi vandens savybė – tik nuolat tekėdamas jis išlieka švarus ir šviežias. Sustabdytas vanduo miršta, todėl vandeniui būtina nuolatinė cirkuliacija. Dėl tos priežasties, taip pat siekiant patikimo vandens tiekimo, vandentiekio vamzdynai yra žiedinės- tinklinės struktūros, kad vanduo juose neužsistovėtų ir nuolat tekėtų. Be to, vamzdyno diametras parenkamas toks, kad vanduo tekėtų pakankamai dideliu greičiu. Jeigu vandens srauto greitis yra labai mažas, mineralinės medžiagos gali nusėsti vamzdžio apačioje. Ir priešingai, srauto greičiui padidėjus, pakilusios drumzlės gali užteršti vandenį. Taigi vamzdynus, tarp jų ir namo vidaus, kas dveji metai reikia išplauti. [17]

Taigi Lietuvoje reikalavimai vandens saugai ir kokybei bei programinei priežiūrai nurodyti Lietuvos higienos normoje HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ Geriamasis vanduo turi atitikti higienos normos nustatytus minimalius mikrobinius ir toksinius (cheminius) rodiklius. Į šią higienos normą perkeltos nuostatos iš Europos Sąjungos teisės aktų.

Pagrindinis geriamojo vandens kokybę reglamentuojančių dokumentų tikslas - visuomenės sveikatos sauga.

1.2. Vandens pagerinimo metodai

Higienos norma reikalauja, kad tiekiamas geriamasis vanduo būtų apsaugotas nuo taršos, o vandens programinė priežiūra geriamojo vandens tiekėjų vykdoma taip, kad būtų galima įvertinti ir nustatyti, ar vanduo atitinka higienos normoje nustatytus rodiklius geriamojo vandens vartojimo vietose (HN 24:2003). [1]

Norint deramai paruošti geriamąjį vandenį, dažniausiai reikalingos trys valymo stadijos: mechaninis valymas, dalies mikroorganizmų ir cheminių junginių šalinimas. [47]

Vandens kondicionavimas. Šio proceso uždavinys yra pagerinti vandens fizines savybes: skaidrumą, spalvą, kvapą, skonį bei pašalinti kai kurias kenksmingas medžiagas ir bakterijas. Vanduo gali būti kondicionuojamas įvairių metodų pagalba:

- ✓ Filtravimas - naudojamas nuosėdoms iš vandens pašalinti.
- ✓ Koaguliavimas. Proceso metu vanduo yra nuskaidrinamas, panaikinama jo spalva ir pašalinama dalis bakterijų.
- ✓ Dezodoravimas - panaikinami pašaliniai kvapai.
- ✓ Dezaktyvavimas - pašalinamos radioaktyvios medžiagos.
- ✓ Nugeležinimas – proceso metu yra pašalinam geležis bei jos junginiai, dažniausiai tai yra atliekama vandenį aeruojant.
- ✓ Minkštinimas. Vandens minkštinimo uždavinys yra sumažinti vandenyje ištirpusių druskų kiekį, surišant kalcio, magnio bei kitas druskas. Yra sumažinamas vandens kietumas.
- ✓ Gėlinimas - iš vandens yra pašalinamos visos jame esančios druskos.

Vandens dezinfekavimas. Vandens dezinfekcija yra technologinė operacija, kada iš vandens yra pašalinami infekcijų sukėlėjai. Geriamojo vandens dezinfekcija turi būti nuolatinė ir efektyvi. Pirmenybė yra teikiama tiems dezinfekcijos metodams, kurie yra efektyvesni ir mažiau kenksmingi sveikatai. Vandens dezinfekcijos būdai:

- ✓ Cheminiai dezinfekcijos metodai - chloravimas; ozonavimas.
- ✓ Fizikiniai dezinfekcijos metodai - virinimas; švitinimas ultravioletiniais spinduliais; oligodinamija. [12]

Lietuvoje ir pasaulyje dažniausiai taikomas dezinfekcijos metodas yra dezinfekcija chloru arba chloravimas. Dažniausiai yra naudojama dezinfekcija chloro dujomis. Šis metodas yra pigus, nesudėtingas ir lengvai valdomas. Dezinfekuojančios medžiagos veikia bakteriją, oksiduoja ją

protoplazmą, fermentines sistemas. Dėl šio poveikio bakterijos žūva. Dezinfekuojančių medžiagų poveikis yra baktericidiškas. Technologinė operacija, kurios metu iš vandens pašalinami infekcijos sukėlėjai, vadinama dezinfekcija. Ši priemonė būtina tada, kai negalima garantuoti, jog vanduo yra natūraliai švarus.

Vienas paprasčiausių dezinfekcijos būdų yra virinimas, tačiau jis gali būti naudojamas tik nedideliems vandens kiekiams. Vietovėje, kuri yra jūros lygyje, 1 min pavirintas vanduo tampa švariu. Kylant aukštyn, kas 1 kilometrą pridedama 1 papildoma virinimo minutė. Ozonavimas yra vienas iš geriausių vandens dezinfekcijos metodų, tačiau jis yra brangus, todėl taikymas yra ribotas. Kaip pagrindinė veiklioji medžiaga veikia atominis deguonis, išsiskiriantis ozono skilimo metu. Švitinant ultravioletiniais spinduliais yra panaudojamas jų baktericidinis poveikis. Ultravioletiniai spinduliai baktericidiškai veikia mikroorganizmų ląsteles, jų baltymus. Metodas yra taikomas retai, jo poveikis nėra ilgalaikis, tačiau šis metodas yra geras, nes po dezinfekcijos nesusidaro antrinių toksinių junginių. Oligodinamija šis metodas yra pagrįstas sidabro jonų sugebėjimu net ir mažose koncentracijose veikti baktericidiškai. Dezinfekciją sidabro jonais galima taikyti tik mažiems vandens kiekiams, todėl šio metodo panaudojimas yra gana ribotas. [10]

Lietuva įsipareigojo užtikrinti ES, kad visas centralizuotai tiekiamas vanduo nebus pavojingas žmonių sveikatai. Pagrindinė problema šioje srityje yra šiek tiek padidintos fluoro koncentracijos Šiaurės vakarų Lietuvoje. Nacionaliniu prioritetu laikomos geležingo vandens problemos, nors tai nėra griežtas ES reikalavimas (geležis nekenksminga žmonių sveikatai). Šios problemos sprendimui numatoma skirti didelį dėmesį. Direktyva dėl žmonių vartojamo vandens kokybės skirta apsaugoti žmonių sveikatą nustatant griežtas geriamojo vandens kokybės normas. Direktyva nustato geriamojo ir maistui gaminti naudojamo vandens minimalius standartus tam tikram nedideliu parametru skaičiui. Ji taip pat nustato, kaip dažnai reikia imti mėginius priklausomai nuo matuojamo parametro, kokius naudoti analizės metodus bei pateikia reikalavimus ataskaitoms. Joje taip pat kalbama apie cheminių medžiagų naudojimą geriamam vandeniui apdoroti. Valstybės narės turi atlikti geriamojo vandens kokybės monitoringą ir imtis reikiamų žingsnių užtikrinant atitinkamą privalomas normoms. Direktyvos prieduose pateikiami parametrai ir parametru reikšmės, analizių būdai ir dažnumas bei etaloniniai analizių metodai. Geriamojo vandens direktyva nustato reikalavimus vandentiekio skirstomuoju tinklu tiekiamo vandens kokybei. Vietos savivaldos institucijos turės užtikrinti, kad vandens tiekimo įmonės gyventojams tiekų vandenį atitinkantį direktyvoje nustatytus standartus. Pagal direktyvą, vandens tiekėjai nėra atsakingi už vandens kokybės pablogėjimą namo vandentiekio sistemoje, tačiau direktyva reikalauja tokiu atveju informuoti gyventojus ir teikti rekomendacijas, kaip pagerinti padėtį. Už šių direktyvos reikalavimų įgyvendinimą bus atsakingos vietos savivaldos institucijos.

Vietos savivaldos institucijos turėtų būti atsakingos už informacijos surinkimą, apibendrinimą, visuomenės informavimą bei atitinkamų veiksmų organizavimą. Direktyva reikalauja sustabdyti vandens tiekimą, jei dėl vandens kokybės iškyla grėsmė žmonių sveikatai. Priimant tokį sprendimą, reikėtų įvertinti, ar poveikis žmonių sveikatai nutraukus vandens tiekimą nebus didesnis nei grėsmė, kylanti dėl blogos vandens kokybės. Iškilus būtinybei ir atsižvelgiant į vietines sąlygas tokį sprendimą turės priimti vietos savivaldos institucijos. Jos taip pat turėtų būti atsakingos už naujausios informacijos teikimą gyventojams apie geriamojo vandens kokybę. Informacija turėtų būti teikiama ataskaitų forma. Reikalavimai informacijai, kuri privalo būti pateikiama ataskaitose, bei ataskaitų rengimo periodiškumui turėtų būti nustatyti atsižvelgiant į Geriamojo vandens direktyvos reikalavimus. Vietos savivaldos institucijos turės atlikti geležies šalinimo įrenginių statybos bei vandentiekio skirstomųjų tinklų atnaujinimo darbus. Siekiant gauti maksimalų efektą, šie darbai turi būti atliekami kartu, kad nuo geležies išvalytas vanduo nebūtų vėl užteršiamas vandentiekio skirstomajame tinkle. [31]

1.3. Geriamojo vandens naudojimas

Viešai tiekiamu geriamuoju vandeniu aprūpinama apie 73 procentai Lietuvos gyventojų (apie 93 procentai didžiųjų miestų ir apie 49 procentai kaimo gyventojų). Apie 1 mln. gyventojų naudoja gruntinį kastinių šulinių vandenį, kuris dažnai užterštas ir neatitinka geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimų. Atgavus Lietuvai nepriklausomybę, daugiausia dėmesio pradėta skirti miestų nuotekų tvarkymui. Lietuvoje yra apie 1 240 nuotekų valymo įrenginių. Mažuose miesteliuose ir kaimo gyvenvietėse apie 600 nuotekų valymo įrenginių susidėvėję, todėl juos būtina modernizuoti ar pastatyti naujus. Nuotekų tvarkymo paslauga prieinama tik 62 procentams visų Lietuvos gyventojų (apie 91 procentą didžiųjų miestų ir apie 16 procentų kaimo gyventojų). [21]

Pagal Lietuvos Respublikos vietos savivaldos įstatymą ir Lietuvos Respublikos geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymą savivaldybėms priskirtos geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo paslaugų organizavimo funkcijos. Didžiuma vandenį tiekiančių ir nuotekų tvarkymo paslaugas teikiančių įmonių priklauso (nuosavybės teise arba per akcijas) savivaldybėms. [31] Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sektoriaus valdymas labai išskaidytas - paslaugas teikia apie 236 įmonės. [21]

Pagal suvartojamo vandens ir pašalinamų nuotekų kiekį Lietuvoje vartotojai pasiskirstę taip: 62 procentai tenka gyventojams, 21 procentas – pramonei ir 17 procentų – komunaliniam-buitiniam sektoriui. Akivaizdu, kad geriamojo vandens sektoriaus plėtra labai netolygi miestuose ir kaimo vietovėse – daugiau kaip 30 procentų šalies gyventojų geriamojo vandens tiekimas ir nuotekų tvarkymo paslaugos neprieinamos. Dėl to lėtesnė ir kaimo regionų ekonominė plėtra. [15]

Geriamojo vandens tiekimas ir nuotekų tvarkymas – bendro intereso paslaugos, kurios turi būti ne tik geros kokybės, bet ir visuotinės. Taigi pertvarkant geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo paslaugų teikimo valdymą būtina siekti, kad mažėtų geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo paslaugų teikimo skirtumai kaimuose ir miestuose, taip pat pavieniuose šalies regionuose. [34]

Požeminis vanduo Lietuvoje yra svarbiausias geriamojo vandens šaltinis, todėl jį būtina taupyti ir saugoti nuo užteršimo. Vienas galimų požeminių vandens užteršimo atvejų – intensyvus vandens šaltinio naudojimas. Žemėjant vandeningo sluoksnio slėgiui, lygiui, į žemesnius sluoksnius suteka požeminis vanduo iš kitų sluoksnių, kartu galintis atnešti ir teršalų. Požeminis vanduo aptinkamas žemiau už aeracijos zoną. Lietuvoje aeracijos zona yra 1- 20 m storio. Kur požeminis vanduo yra arčiau žemės paviršiaus, jo ir paviršinio vandens ribos gali susiliesti. Gruntinio ir požeminio vandens sluoksnių atsparumas teršimo poveikiui nemažai priklauso nuo požeminio vandens taršos barjerų: fizinio, cheminio ir hidrodinaminio. [16]

Priemiesčių ir kaimo gyventojai, neprisijungę prie miesto vandentiekio, naudoja šulinių vandenį. Miesteliuose užteršto vandens arealai susisiekiama, todėl susiformuoja ištisas užteršto vandens baseinas. Kaip tvirtina Šiaulių visuomenės sveikatos centras, dėl mikrobinio užteršimo ir didelio nitratų kiekio gruntinio vandens kokybė blogėja, todėl dažnai tokį vandenį vartoti nesaugu. Dauguma šachtinių šulinių įrengti nesilaikant saugių atstumų iki taršos šaltinio, tik 18 proc. šulinių atitinka būtinus įrengimo reikalavimus. Norint žinoti, kokį vandenį vartojate, būtina jį ištirti. Jeigu jo kokybės rodikliai viršija ribines vertes, tokio vandens vartoti negalima, tuomet reikia konsultuotis su specialistais, kurie suras taršos priežastį ir padės ją likviduoti. [40]

Dr. Bernardas Paukštys įvertino direktyvos 98/83/EC dėl žmogaus vartojamo vandens kokybės įgyvendinimo pasekmes. Direktyvos, nustatančios griežtus vartojamo vandens kokybės parametrus, pasekmių įvertinimą rezultatų prasme galima pavadinti klasikiniu: aiškiai apibrėžtos ir trumpalaikės sąnaudos, ir ilgalaikė plataus masto nauda visuomenei. Tyrimo ataskaitoje teigiama, kad beveik milijonas gyventojų Lietuvoje turėtų pajusti tiesioginę geriamojo vandens direktyvos įgyvendinimo naudą (t.y., gerti švaresnį vandenį). Daugiau kaip 90 tūkstančių gyventojų šiaurės vakarų Lietuvos rajonuose (Kretingos, Kelmės, Skuodo, Telšių, Klaipėdos ir kt.) gėrimui naudoja vandenį, kuriame fluoridų koncentracija viršija direktyvos reikalavimus. Minėtoje teritorijoje ištirta apie 2.200 gręžinių, iš jų 223-uose nustatyta per didelė fluoridų koncentracija. Tyrimo autoriaus nuomone, direktyvos įgyvendinimas skirtingai palies įvairių socialinių sluoksnių atstovus – vargingesnės gyventojų grupės pajus sąlyginai didesnę kaštų naštą nei labiau pasiturintys žmonės. Prisitaikymo prie ES gamtos apsaugos reikalavimų sąnaudas galime pavadinti tiesiog investicija. Juk šiandien mokame pinigus, kad ateityje mūsų vartojamas vanduo ar oras, kuriuo kvėpuojame, būtų švarūs. [9]

Pabandykime pažvelgti į miesto X vandenvalo įrenginių rekonstrukciją įvairių visuomenės grupių akimis:

- ✓ Jūs – vandens vartotojas. Turbūt nebūsate labai patenkintas. Juk vandens kaina dėl įrenginių renovacijos tikriausiai kils, t.y. būtent Jūs mokėsite už galimybę gerti švaresnį vandenį. Jūsų nepaguos net argumentas, jog dėl švaresnio vandens Jūsų gyvenimo trukmė pailgės 2 metais, be to, turėsite šiek tiek rečiau lankytis pas stomatologą.
- ✓ Jūs – vandenvalos įmonės atstovas. Viena vertus, Jums skaudės galvą dėl galimybės gauti kuo pigesnę kreditą įmonės rekonstravimui. Tačiau projektui pavykus, padidės įmonės efektyvumas ir galimybė gauti pelno.
- ✓ Jūs – statybos bendrovės, laimėjusios renovacijos konkursą, atstovas. Žinoma, džiaugsmingai trinsite rankas, kadangi Lietuvos įsipareigojimas įgyvendinti ES aplinkos apsaugos standartus Jūsų įmonei garantuos darbą dar bent metus ir reikš galimybes priimti naujų darbuotojų.

1.4. Šachtinių šulinių naudojimo problema

Šachtinis šulinys - tai išrausta žemėje ertmė, kurios dugnas yra ties gruntinių vandens horizontu, o sienos nepralaidžios vandeniui. *Gruntinis vanduo* - arčiausiai žemės paviršiaus esantis požeminis vanduo (dažnai vos 2 - 5m gylyje), todėl žmogaus ūkinė veikla jo kokybei yra labai svarbi. Šulinio vandens kokybė priklauso ir nuo šulinio vietos parinkimo, jo įrengimo bei priežiūros. Jeigu gruntas teršiamas vietovėje, kurioje vyksta paviršinių vandens filtracija į gruntą ir formuojasi gruntiniai vandenys, vanduo šachtiniame šulinyje bus užterštas tomis medžiagomis, kuriomis užterštas dirvožemis. Kai dirvožemis teršiamas trąšomis, mėšlu, žmonių ekskrementais (lauko tualetai, fekalinių vandens sukaupimo duobės) tikėtina, kad vanduo šulinyje bus užterštas azoto junginiais (nitratais, nitritais) ir mikroorganizmais. Vanduo šulinyje gali būti užterštas su nešvariu kibiru, įkritus pašaliniais daiktams arba mikroorganizmams nukeliavus į gruntinį vandenį nuo dirvos paviršiaus. Todėl, remiantis šulinių vandens tyrimais, galima teigti, kad šis geriamojo vandens šaltinis dažnai yra nesaugus. [3]

Požeminio vandens šaltiniai kai kuriuos šalies miestus geriamuoju vandeniu aprūpina labai seniai. Pirmieji arteziniai gręžiniai Lietuvoje išgręžti beveik prieš 200 metų, ieškant tinkamo vandens alaus, vyno darykloms, pieninėms ir mėsinėms. Iki 1990 m. šalyje jau buvo išgręžta 15,7 tūkst. įvairios paskirties eksploatacinių gręžinių. Po 1990 m. naujų eksploatacinių gręžinių poreikiai vandenvietėse sumažėjo, tačiau išaugo negilių individualių gręžinių paklausa. Dabar per metus išgręžiama virš 500 gręžinių, iš kurių dauguma negilūs – iki 20 m. Šalies teritorijoje iki 1990 m.

buvo išžvalgyta per 100 plotų vandenvietėms, kuriuose eksploataciniai požeminio vandens ištekliai sudarė apie 2,2 mln. m³/d. Tokias vandenvietes turi net 45 šalies miestai. [7]

Geriamajam vandeniui iš vandeningųjų žemės sluoksnių rinkti naudojami šachtiniai (kastiniai) ir gręžtiniai (arteziniai) šuliniai. Lietuvoje šachtinių šulinių yra apie pusę milijono. Jų itin daug kaimuose, priemiesčiuose, kolektyviniuose soduose bei individualiuose sklypuose, tai yra ten, kur nėra centralizuoto vandentiekio. Tačiau dėl aplinkos užterštumo ne visuose jų vanduo yra tinkamos kokybės. Šulinių vandens užterštumo tyrimai rodo, kad šis geriamo vandens šaltinis dažnai yra nesaugus. Pagal Geriamojo vandens įstatymą fiziniai ir juridiniai asmenys, neturintys galimybių naudotis viešai tiekiamu geriamuoju vandeniu, vandeniu apsirūpina individualiai ir rūpinasi naudojamu vandens sauga bei kokybe. Jie privalo saugoti vandens šaltinius nuo teršimo. Taigi už šachtinio šulinio vandens kokybę yra atsakingi patys savininkai. [41]

Šachtinio šulinio vandens kokybė priklauso nuo vietos parinkimo, šulinio įrengimo bei priežiūros. Jeigu gruntas teršiamas vietovėje, kurioje vyksta paviršinių vandenų filtracija į gruntą ir formuojasi gruntiniai vandenys, vanduo šachtiniame šulinyje bus užterštas tomis medžiagomis, kuriomis užterštas dirvožemis. Kai dirvožemis teršiamas trąšomis, mėšlu, žmonių ekskrementais (iš lauko tualetų, fekalinių vandenų kaupimo duobių) tikėtina, kad vanduo šulinyje bus užterštas azoto junginiais (nitratais, nitritais) ir mikroorganizmais. [5]

Šiaulių visuomenės sveikatos centras, vykdydamas Sveikatos apsaugos ministro įsakymą „Dėl apsinuodijimų nitritais ir nitratais diagnostikos ir profilaktikos“, tiria šachtinių šulinių vandenį, kurį naudoja nėščiosios ir kūdikiai iki 6 mėn. amžiaus. Šiaulių visuomenės sveikatos centro specialistai tyrimą atlieka gavę asmens sveikatos priežiūros įstaigos pranešimą apie nėščiąją ar kūdikį iki 6 mėn. amžiaus, maistui naudojančius šulinio vandenį. Atliekant vandens mikrobiologinius ir cheminius tyrimus, nustatomas azoto grupės junginių – nitritų, nitratų, amoniako – kiekis. Tyrimo rezultatai įvertinami ir gydytojo išvada siunčiama tirtu šulinio vandens vartotojui. Tokiu būdu vartotojai apsaugomi nuo apsinuodijimo nitritais ir nitratais. Problema ypač aktuali, mat tyrimo rezultatų analizė rodo labai dažną šachtinių šulinių vandens taršą : Šiaulių apskrityje per 2009 m. buvo ištirti 642 šachtiniai šuliniai, kurių vandenį naudoja nėščiosios ar kūdikiai iki 6 mėn. amžiaus. Net 50 proc. tyrimų buvo rastas padidintas nitratų kiekis vandenyje ir 20 proc. tyrimų buvo rasta mikrobinė tarša. Tyrimų analizė rodo, kad Šiaulių apskrityje didžiausias nitratų kiekis vandenyje randamas Pakruojo, Radviliškio ir Šiaulių rajonų šachtiniuose šuliniuose; šių rajonų šulinių vandenyje nitratų buvo rasta net iki 460 mg/l. Jeigu mikrobinės taršos galima išvengti vandenį virinant, tai nitratai nepašalinami nei virinant, nei įprastais buitinais filtrais. Būtina žinoti, kad užterštas nitratais vanduo neturi specifinio skonio, kvapo ar spalvos, todėl bet koku atveju naudoti šachtinio šulinio vandenį, neatlikus reikiamų tyrimų – rizikinga. Ypač nitratai pavojingi nėščiosioms, naujagimiams ir kūdikiams pirmaisiais jų gyvenimo mėnesiais. Suaugusiųjų žmonių

organizmui nitratai labiau pavojingi ne dėl methemoglobinemijos galimybės, o dėl nitritų transformacijos (jungimosi su aminais) į kancerogeniškus nitrozaminus bei nitrozamidus. Taigi atsiranda rizika susirgti onkologine liga. Lietuvoje beveik 1 mln. gyventojų maistui vartoja vandenį iš šulinių. Šulinių vandens kokybė priklauso nuo šulinio vietos parinkimo, jo įrengimo ir priežiūros. Saugiausia vandenį išgauti gręžiniais iš giliau esančių vandeningų horizontų, kadangi pirmasis nuo žemės paviršiaus vandeningas sluoksnis, vadinamas gruntiniu, daugelyje vietų yra užterštas dėl mažuose sklypų plotuose vykdomos netvarkingos ūkinės veiklos. [37]

Šilutės rajonas yra Klaipėdos apskrityje, viename iš intensyviausiai besiplėtojančių šalies regionų. Pastaraisiais metais itin aktyviai plečia ši turizmo paslaugų infrastruktūra, kartu didėja gyventojų, besinaudojančių šachtinių šulinių vandeniu, skaičius. Tuo pačiu didėja rizika, dėl nekokybiško vandens, žmonių sveikatai. Požeminio geriamojo vandens kokybė tampa vis aktualesne problema Šilutės rajone. Lietuvos teritorijoje išsiskiria Šilutės rajonas, kur daugiau kaip 40 tūkst. gyventojų nėra prisijungę prie centralizuotos kanalizacijos sistemos. Klaipėdos apskrities Valstybinė maisto ir veterinarijos tarnyba (VMVT) Šilutės rajone ištyrė 94 šachtinių šulinių vandenį. Iš viso Klaipėdos ir Šilutės rajonų užliejamose teritorijose iširta 121 šachtinio šulinio vandens kokybė. Mikrobinė tarša nustatyta 93 (76 %) šachtinių šulinių vandenyje (85 % visų šachtinių šulinių Klaipėdos rajone, 74 % - Šilutės rajone). Šachtinių šulinių vandenyje buvo tirti ir azoto junginiai (nitratai, nitritai) - taip vadinama cheminė tarša. Cheminė tarša nustatyta iš viso 30 (20-Šilutės r. ir 10-Klaipėdos r.) šachtinių šulinių (24,8 %). Kadangi vykstant cheminėms reakcijoms amoniakas virsta nitritais, nitratais, šulinių vandenyje buvo tirtas ir amoniakas. Jo koncentracija 54 (44,6 %) Šilutės ir Klaipėdos rajonų šulinių vandenyje viršijo leidžiamą lygį. [27]

Daugiau kaip pusėje Ukmergės rajono šulinių (tirtų vykdant programą) aptinkama daug nitratų ir nitritų, kurie greičiausiai į vandenį patenka iš dirvožemio gausiai tręšiant netoliese esantį daržą ar šiltnamį mineralinėmis trąšomis arba kai greta šulinio yra tvartas ar lauko tualetas. Tyrimai atlikti tuose šuliniuose, kurių vandenį vartoja nėščiosios, o vėliau vartos jų kūdikiai.

Vandens bandinys pristatomas į Nacionalinę visuomenės sveikatos tyrimų centro laboratoriją Vilniuje ir ištiriamas dėl nitratų ir nitritų taršos naudojantis šiais tyrimų standartais:

- ✓ Nitratų koncentracijai nustatyti – LST ISO 7890-3:1998 (A);
- ✓ Nitritų koncentracijai nustatyti – LST EN 26777:1998 (A);
- ✓ Amonio – LST ISO 7150-1:1998 (A).

Pagrindinės gyventojų sveikatos saugos problemos susijusios su šulinių vandens kokybe:

- ✓ šulinių vandens vartotojai yra blogai informuoti apie šulinių vandens saugos problemas ir apie šulinių aplinkos saugą.
- ✓ nėra nėščiųjų ir kūdikių, kurie mitybai vartoja šachtinių šulinių vandenį, saugos nuo apsinuodijimų nitratais sistemos.

✓ šulinių vanduo tiriamas tik epizodiškai gyventojams prašant. [27]

Išanalizavus kelių metų laikotarpyje vykdytus šachtinių šulinių vandens tyrimus, nustatyta, kad vidutiniškai daugiau nei 50% vandens mėginių buvo viršiję didžiausią leidžiamą koncentraciją (DLK) geriamajame vandenyje. 2008 metu vasario – kovo mėnesiais Utenos mieste buvo vykdomas šachtinių šulinių vandens kokybės kontrolės tyrimas. Buvo pasirenkamos sodybos, kuriose nėra centralizuotai tiekiamo vandens. Vanduo paimtas iš 64 šachtinių šulinių skirtinguose Utenos miesto teritorijų taškuose. Utenos mieste gyvena 38 tūkstančiai gyventojų. Iš jų naudojančių šulinio vandenį – apie 10 %. Tyrimu rezultatai rodo, kad iš 64 tirtų šachtinių šulinių 37 šulinių vanduo yra nesaugus geriamojo vandens šaltinis. Vertinant pagal Lietuvos geriamojo vandens higienos norma HN 24:2003, šachtinių šulinių geriamajame vandenyje buvo viršyta leidžiama norma (50 mg/l). [13]

Naudojantis ES sanglaudos fondo programos finansine parama, daugelyje Lietuvos miestų aktyviai tiesiami ir atnaujinami vandentiekio bei nuotekų tinklai. Prie naujų vandentiekio ir nuotekų tinklų bus prijungti namai, kurie prie jų nebuvo prisijungę. Imant vandens mėginius tyrimams buvo nemažai atvejų, kai žmonės teigė, kad savo noru neprisijungė ar neprisijungs prie viešo vandentiekio ir vartos šulinio vandenį, motyvuodami tuo, kad šulinyje vanduo švaresnis ir sveikesnis. Jokie argumentai šiuo atveju jų neįtikindavo, kad nitratai yra pavojingi žmogaus sveikatai. Galima teigti, kad žmonių savimonės formavimas taip pat yra labai svarbus ir būtinas. Priemonės, kurios anksčiau ar vėliau duotų apčiuopiamų rezultatų apie užteršto vandens keliamą pavojų sveikatai, ir kaip tinkamai prižiūrėti ir įsirengti šulinį, būtų įvairūs seminarai, parašyti straipsniai. Tokiu būdu būtų informuojama visuomenė.

Lietuvoje apie milijonas gyventojų vartoja šachtinių šulinių vandenį, dažniausiai kaimo vietovėse. Yra žinoma, kad šalyje yra daugiau nei 300 000 šulinių. [13] Šiuo metu didelė Lietuvos kaimo gyventojų dalis gėrimui naudoja šachtinių šulinių vandenį. Šie šuliniai įrengti teritorijose, kur ilgą laiką buvo vystoma nekontroliuojama žemės ūkio veikla. Tai bene pagrindinė priežastis, kodėl neapsaugotas arba silpnai apsaugotas gruntinis požeminis vanduo yra daug kur užterštas. Sveikatos apsaugos ir geologinių organizacijų tyrimai parodė, kad 51% šulinių yra užteršti bakteriologiškai, o 48% - azoto junginiais. Švaraus gruntinio vandens poreikis pastaruoju metu išaugo. [45]

Būtinios šulinio įrengimo ir priežiūros sąlygos. Šulinio vandens kokybė priklauso nuo šulinio vietos (gylis), įrengimo bei priežiūros. Jei yra naudojamasi šulinio vandeniu patariama periodiškai tikrinti neapsaugotas šulinio vietas nuo įtrūkimų, korozijos, šulinio kepurės pažeidimų. Stebėti, kad aplink šulinį nesikaupytų koks nors paviršinis vanduo tiek lietaus tiek ir (šlaito) šaltiniai, įrengiant jei tai reikalinga drenažą. LŽŪU Miškų ir ekologijos fakulteto docentės Laimos Česonienės teigimu, šulinio vieta turi būti pasirinkta pagal požeminio vandens tėkmės kryptį, todėl potencialios taršos objektai turi būti žemiau nei šulinys. Tiesa, jei tokios galimybės nėra, taršos objektų (ūkiniai

pastatai, lauko tualetai, srutų duobės, mėšlidės, trąšų, pesticidų, naftos produktų sandėliai, šiltnamiai ar intensyviai tręšiami daržai, kapinės) atstumas iki šulinio turi būti ne mažesnis kaip 50 metrų. Jei vietovė nelygi, parinkite šulinio vietą aukštesnėje vietoje. Nitritų, nitratų, amonio, mikroorganizmų kiekis vandenyje visų pirma labai priklauso kokiui atstumui nuo šulinio yra laikomasi vykdomos ūkinės veiklos. Česonienė primena, kad šulinys turi būti įrengtas pirmame nuo žemės paviršiaus neslėginiame vandeningajame sluoksnyje. „Dvidešimt metrų apie šulinį spinduliu draudžiama plauti automobilius, girdyti gyvulius, plauti ar skalauti skalbinius, kurie taip pat gali būti vieni iš daugelio vandens užterštumo priežasčių“, – perspėja docentė. [37]

Ieškant šulinių taršos priežasčių, pirmiausia reikėtų atkreipti dėmesį į šulinio vietos parinkimą ir į jo priežiūrą. Vanduo bus užterštas, jeigu į šulinį pateks tarša iš tręšiamų daržų ar laukų, iš tvartų, atliekų duobių ar blogai prižiūrimų kiemų, todėl šulinį kasti reikia aukštesnėje vietoje, nuo kurios galėtų lengvai nutekėti polaidžio ir lietaus vanduo. [27]

Šuliniai turi būti ne tik valomi, bet ir remontuojami. Prieš valant šulinį vanduo iš jo išpumpuojamas ir išsemiamas, išvalomas dugnas, nuvalomos rentinio sienelės. Atkreipiame dėmesį, kad vandens išsėmimas bei šulinio išvalymas nėra priemonė, kuri garantuotų vandens kokybę. Dumbblas užkasamas 0,5 m gylio duobėje, iškastoje ne mažiau 20 m atstumu nuo šulinio, prieš tai užpylus 10 proc. chlorkalkių tirpalu. Šulinių sienos dezinfekuojamos išpurškiant jas 5 proc. chlorkalkių tirpalu (500 g chlorkalkių/10 l vandens) arba 3 proc. kalcio hipochlorito tirpalu. Bent vieną kartą per metus patikrinti vandens kokybę laboratorijoje (geriausia pavasarį) ištiriant coliform bakterijų, nitratų, nitritų ir kitų teršalų lygį. Bėda yra tame, kad užterštumas atskiroms medžiagoms skirtingų metų laiku yra skirtingas tačiau jei toksinių medžiagų koncentracija gerokai viršija normą verta pagalvoti apie šulinio pagilinimą. Dokumentuoti visų atliktų šulinio pakeitimų, tyrimų, dezinfekcijos įrašus. Nenaudoti ir nemaišyti arti šulinio, pesticidų, trąšų, herbicidų, nuriebalinančių medžiagų, naftos produktų ir kitų cheminių medžiagų, bet kokių nuotekų ir pan. Užtikrinti, kad į šulinį negalėtų patekti žemės, jo kepurė turi būti sandari, kad su vėju negalėtų patekti žemės, lietus, polaidžio vanduo ir kitos medžiagos. Nenaudoti seno šulinio bet kokiomis nuotekomis, nepriklausomai ar jis sausas ar vis dar su vandeniu. Jei nusprendžiama nebesinaudoti šuliniu geriausia jį užkasti žemėmis.

Tyrimai rodo, kad 85 proc. nuo šachtinio šulinio iki gyvenamojo namo sodybų atstumai ($1 < 7$ m) yra nesaugūs, 42 proc. sodybose nesaugūs atstumai ($1 < 10$ m) nuo šachtinio šulinio iki daržo (lyginant juos su atstumais, nustatytais Vandenių apsaugos nuo taršos azoto junginiais iš žemės ūkio šaltinių reikalavimais), 63 proc. sodybose nesaugūs atstumai (< 25 m) nuo šachtinio šulinio iki lauko tualetų, 73 proc. iki tvarto, 71 proc. iki daržo, 69 proc. iki srutų duobės, 68 proc. iki šiltnamio, 64 proc. iki mėšlo rietuvės.

Dauguma šachtinių šulinių įrengti nesilaikant saugių atstumų iki taršos šaltinio, tik 18 proc. šulinių atitinka būtinus įrengimo reikalavimus. Norint žinoti, kokį vandenį vartojate, būtina jį iširti. Jeigu jo kokybės rodikliai viršija ribines vertes, tokio vandens vartoti negalima, tuomet reikia konsultuotis su specialistais, kurie suras taršos priežastį ir padės ją likviduoti. [5]

Nitratais būna užteršti daugumos kompaktiškai suplanuotų gyvenviečių šachtiniai šuliniai. Gruntinis vanduo, esantis po gyvenvietėmis, dažniausiai būna užterštas azoto junginiais. Kad vanduo apsivalytų savaime, reikia laukti net keletą dešimčių metų. Dideli nitratai kiekiai geriamajame vandenyje yra pavojingi gyventojų, ypač kūdikių, sveikatai. Nitratai neturi skonio, kvapo ir spalvos. Virinant vandenį jų koncentracija padidėja. [37]

Nitratai ir nitritai poveikis sveikatai. Nitratai ir nitritai dirvožemyje susidaro oksidantis organiniams ir neorganiniams azoto junginiams ir susikaupia dažniausiai paviršiniuose dirvos sluoksniuose. Pagrindinė jų atsiradimo priežastis - organinių medžiagų bakterinis nitrifikavimas grandimi: amoniakas - nitritai - nitratai.

Esminis įnašas prisotinant dirvožemį nitratai priklauso neorganinėms azotinėms trąšoms, mėšlui bei srutomis. Nustatytas tiesioginis ryšys tarp įterptamų į dirvožemį organinių ir neorganinių trąšų kiekio ir nitratai koncentracijos gruntiniame vandenyje. Tas procesas yra grįžtamasis, priklauso nuo dirvožemio ir podirvio struktūros, tačiau užtrunka dešimtmečius. Apie 38 % vandens mėginių iš Lietuvos šachtinių šulinių nitratai koncentracijos yra nuo 50 iki 200 mg/l. [27]

Nitratais būna užteršti daugumos kompaktiškai suplanuotų gyvenviečių šachtiniai šuliniai. Gruntinis vanduo, esantis po gyvenvietėmis, dažniausiai būna užterštas azoto junginiais. Kad vanduo apsivalytų savaime, reikia laukti net keletą dešimčių metų. Dideli nitratai kiekiai geriamajame vandenyje yra pavojingi gyventojų, ypač kūdikių, sveikatai.

Kūdikių jautrumas nitratais nevienodas, jautriausi yra kūdikiai iki 4 mėnesių amžiaus. Kūdikių organizmo jautrumas priklauso nuo jų skrandžio rūgštingumo: kuo mažesnis rūgštingumas, tuo nitratai tampa pavojingesni. Gerti nitratais užterštą vandenį pavojinga ir nėščiosioms.

Kūdikių apsinuodijimas nitratais ir nitritais vadinamas methemoglobinemija arba pamėlusių kūdikių sindromu. Kūdikiams atsiranda pykinimas, vėmimas, dusulys, pamėlsta oda ir gleivinė, sunkiais atvejais atsiranda traukuliai. Atsiradus tokiems simptomams būtina kuo greičiau kviesti greitąją medicinos pagalbą. Pamėlusių kūdikių sindromas dažniausiai atsiranda, kai mamos nemaitina krūtimi ir maistui ruošti naudoja šachtinių šulinių vandenį. Būtina žinoti, kad virinant vandenį, nitratai nesunaikinami, o priešingai jų koncentracija padidėja, nes virimo metu išgaruoja dalis vandens. Taip pat labai svarbu prisiminti, kad nitratais ir nitritais užteršto vandens skonis ir kvapas išlieka nepakitę. Todėl mamos, negalinčios maitinti kūdikių krūtimi, jų maisto ruošimui turėtų pirkti fasuotą vandenį arba naudoti vandentiekio tiekiamą vandenį. Taip pat negalima pieno

mišinių ar kitų baltyminių produktų laikyti kambario temperatūroje, nes esama nitratų ir nitritų koncentracija gali pasikeisti, t. y. padidėti. [37]

Visuomenės sveikatos centro specialistai rekomenduoja:

- ✓ gėrimui ir kūdikių maisto ruošimui naudoti šulinio vandenį tik tuomet, kai esate įsitikinę, jog jame nėra padidėjusi nitratų ir nitritų koncentracija;
- ✓ krūtimi nemaitinamų kūdikių maisto ruošimui naudoti tik pirktą fasuotą, specialiai kūdikių maistui skirtą vandenį arba naudoti centralizuotai tiekiamą vandentiekio vandenį;
- ✓ švariose uždaruose induose ir vėsiai laikomą vandenį gerti 3–5 paras, o vėliau patartina jį virinti.

Lietuvos vandenviečių vandenyje nitratų nedaug – vidutiniškai 7 mg/l. 60 % tirtu vandenviečių vandens mėginių nitritų koncentracijos yra nuo 0,0 iki 0,1 mg/l. Nitratų koncentracija 60 % tirtu vandenviečių vandens mėginių yra mažesnė už 10 mg/l ir 20 % mėginių - nuo 10 iki 20 mg/l. Kai vandenyje nitratų koncentracija yra iki 10 mg/l, pagrindinis jų patekimo į organizmą šaltinis yra daržovės. Jeigu nitratų geriamajame vandenyje yra daugiau kaip 50 mg/l, pagrindinis vaidmuo nitratų jau tenka vandeniui. [27]

Galima daryti prielaidą, kad vanduo - svarbus žmogaus gyvybei gamtinis resursas. Tačiau vanduo yra ypač imlus, sugebantis prisotinti kone visų egzistuojančių cheminių elementų, kurių buvimas vandenyje ne visada yra pageidaujamas, o kartais net pavojingas. Lietuvoje geriamo vandens tiekimui naudojamas tik požeminis vanduo. Didelė Lietuvos kaimo ir netgi miesto gyventojų dalis gėrimui naudoja šachtinių šulinių vandenį. Požeminio vandens kokybę lemia daugybė gamtinių ir antropogeninių veiksnių. Jų poveikis labai skirtingas laike ir erdvėje – vieni veiksniai svarbesni sekliems gruntinio vandens horizontams, kiti – giliau slūgstantiems vandens baseinams, kurių vanduo dažniausiai ir naudojamas centralizuoto vandens tiekimo sistemose.

Visiškai švarių vandenų nėra, juose yra ištirpusių mineralinių dalelių ir organinių priemaišų, vienur jų koncentracija didesnė, kitur mažesnė. Užterštais laikomi tie vandenys, kuriuose pakitus cheminiai ar mechaninei sudėčiai yra sutrikę normalūs gamtiniai procesai ir dėl tos priežasties jie negali būti vartojami ūkyje ir buityje. Daugiausia vandenį teršia pramonė, miestai, žemės ūkis, transportas, miško plukdymas ir pavienių žmonių neatsakinga veikla.

1.5.Nuotekos ir jų šalinimo sistemos

Buitinių nuotekų tvarkymui skiriama daug dėmesio tiek mūsų, tiek kaimyninėse šalyse. Daug padaryta. Ištirti ir apskaičiuoti buitinių nuotekų kiekiai, tenkantys vienam gyventojui. Įvertintas jų užterštumo lygis priklausomai nuo susidarymo sąlygų. Racionaliai sprendžiamas šių nuotekų kanalizavimas. Kanalizacija esti dviejų tipų. Vienu atveju visame name panaudotas vanduo

(virtuvės, vonios, tualetu) nukreipiamas į valymo įrenginį. Tai bendroji kanalizacija. Kitu atveju – mažai užterštu vandeniu (vonios, praustuvės) drėkinami žolynai (pievelės, gazonai ir pan.). Tai atskiroji kanalizacija. Ji naudojama kaimo vietovėse. Labiausiai paplitusi bendroji kanalizacija. [25]

Hidroekosistemas neigiamai veikia nutekamieji vandenys. Vandenys, panaudoti buityje, energetikoje, pramonėje ir turintys taršos priemaišų, vadinami nuotekomis. Teršalus sudaro mineralinės (smėlis, šlakas, molis, mineralinių druskų, rūgščių šarmų tirpalai ir kt.) ir organinės (popierius, mediena, riebalai, nafta ir jos produktai, įvairūs mikroorganizmai, žmonių ir gyvūnų ekskrementai ir kt.) medžiagos. Pagal kilmę nuotekos gali būti: buitinės, pramoninės, žemės ūkio ir kt. Pramoniniai nutekamieji vandenys - tai gamyboje bei technologiniuose procesuose naudoti vandenys. Dažnai tai būna labiausiai toksiškos nuotekos, nes jas sudaro apdirbamų žaliavų ir technologiniuose procesuose naudojamų medžiagų likučiai (tame tarpe naftos produktai, sunkieji metalai) bei sintetinės medžiagos, prie kurių antropogeninio krūvio vandens ekosistemos nėra prisitaikiusios. Nuotekų užteršimo laipsnis ir taršos cheminė sudėtis priklauso nuo konkrečių taršos šaltinių. Nutekamasis vanduo labai sudėtinga terpė, kurioje vyksta fizikiniai, cheminiai ir biologiniai procesai, priklausantys nuo hidrodinaminių, meteorologinių sąlygų. Keičiantis metų laikams, veikiant saulės spinduliutei, temperatūrai ir kitiems aplinkos veiksniams, dėl minėtų procesų kinta nutekamųjų vandenų cheminė, biologinė ir fizinė sudėtis. [23]

Nuotekos – namų ūkyje ar gamyboje vartotas arba gaminant atsiradęs vanduo. Atsižvelgiant į susidarymo kilmę ir užterštumą, nuotekos skirstomos į tris pagrindines grupes: buitines, gamybines, ir lietaus (paviršines) nuotekas. [30]

Buitinės nuotekos susidaro nuplaunant žmonių fiziologines išskyras (tualetai), tenkinant žmonių higienos poreikius (prausimasis), naudojant vandenį ūkiniams reikalams (maistui ruošti, skalbti, plauti). Gamybinės nuotekos susidaro vandenį naudojant įvairiuose gamybos procesuose, dažniausiai plaunant ir aušinant. Buitinės nuotekos susidaro ne tik gyvenamuosiuose, bet ir visuomeniniuose pastatuose, pramonės įmonėse. Lietaus nuotekos susidaro lyjant ant gatvių, šaligatvių, aikščių, stogų ir kitų vandeniu nuolaidžių paviršių. Kartais vietoje termino lietaus nuotekos vartojamas bendresnis terminas – paviršinės nuotekos. Ši sąvoka apima lietaus ir sniego tirpsmo metu susidarantį nuotekas bei gatvių plovimo vandenį. Lietuvoje sniego danga yra santykinai nedidelė, tirpsta iš lėto. Nuotekos charakterizuojamos ne tik kiekybiniu dydžiu – debitu, bet ir užterštumu. Kiekvienas gyventojas vidutiniškai per dieną sukuria tam tikrą teršalų kiekį: 60 g organinių medžiagų, 70 g skendinčių medžiagų, 12 g azoto ir 2,7 g fosforo. Nuotekų užterštumas charakterizuojamas teršalų kiekiu tūrio vienetu: mg/l ir vadinamas teršalų koncentracija. Buitinių nuotekų kiekis, užterštumas ir teršalų sudėtis yra panaši visame pasaulyje, o lietaus nuotekų užterštumas ir teršalų savybės gali smarkai skirtis. Pagrindinės objektyvios priežastys yra susijusios su klimatinėmis vietovės sąlygomis: geografinė teritorijos padėtis, kritulių kiekis, trukmė,

sezoniškumas, sauso periodo trukmė ir kt. Pagrindinės subjektyvios priežastys, lemiančios lietaus nuotekų užterštumą yra šios: transporto ir pėsčiųjų eismo intensyvumas, oro užterštumas, kovos su plikledžiu metodai, funkcinė baseino paskirtis, sutvarkymo lygis, dangų pobūdis, kelio dangų ir šaligatvių rūšys bei priežiūra ir kt. [32]

Atsižvelgiant į tai, kaip nuotekos šalinamos, išskiriamos trys pagrindinės nuotekų šalinimo sistemos. Mišrioji sistema – nuotakynas, kurį sudaro viena nuotekų sistema buitinėms ir gamybinėms nuotekoms kartu su lietaus nuotekoms tekinti. Mišriosios nuotekų šalinimo sistemos nuotakai būna didelio skersmens, todėl jiems įrengti reikia didelių investicijų. Pagrindinis privalumas tas, kad reikia statyti ir eksploatuoti tik vieną tinklą. Siekiant sumažinti vamzdžių skersmenis, sistemoje įrengiamos nuopylos, per kurias lyjant dalis buitinių ir lietaus nuotekų mišinio išleidžiama į atvirus vandens telkinius be jokio valymo.

Pagrindinės mišriosios šalinimo sistemos problemos: a) dalis nevalytų nuotekų patenka į atvirus telkinius; b) sausu metų laiku vamzdžiai yra per dideli ir susidaro blogos hidraulinės nuotekų šalinimo sistemos; c) reikia persiurbti didelį nuotekų kiekį, nors dalis įrangos sausu metų laiku stovi be darbo, tai didina eksploatacines sąnaudas; d) lyjant į buitinių nuotekų valymo įrenginius atiteka dideli nuotekų kiekiai, todėl reikia statyti išlyginamuosius rezervuarus.

Atskiroji sistema – nuotakynas, kurį sudaro dvi nepriklausomos nuotekų sistemos atskirai buitinėms (gamybinėms) nuotekoms ir lietaus nuotekoms tekinti. Buitinės nuotekos yra surenkamos ir šalinamos į valymo įrenginius, o lietaus nuotekos nevalytos išleidžiamos į paviršinius vandens telkinius. Pagrindiniai šios sistemos trūkumai: a) didesnės investicijos, nes reikia kloti du vamzdžius; b) nevalyti lietaus vandenys yra išleidžiami į paviršinius vandens telkinius dažniausiai niesto teritorijoje. Praktiškai visi šalies miestų ir gyvenviečių nuotakynai įrengti pagal šią sistemą, išskyrus Vilniaus, Kauno ir Klaipėdos miestų senamiesčius, kuriuose istoriškai išlikusi kiek modifikuota mišrioji sistema. Didžioji dalis Europos miestų turi mišriąją nuotekų šalinimo sistemą, tačiau nuo septintojo dešimtmečio siekiama pereiti prie atskirosios sistemos. Šiuo metu beveik visame pasaulyje, taip pat ir Lietuvoje, reikalaujama, kad statant naujus gyvenamuosius ar pramonės rajonus būtų projektuojamos tik atskirosios nuotekų šalinimo sistemos. [32]

Pusatskirė sistema – nuotakynas, kurį sudaro dvi atskiros nuotekų sistemos ir bendras mišrusis kolektorius. Viena nuotekų sistema šalinamos ūkio nuotekos, kita – lietaus nuotekos, o bendru mišriuojamu kolektoriumi į valymo įrenginius teka visos ūkio (buitinės ir pramoninės) nuotekos ir labiausiai užteršta lietaus nuotekų dalis. Lietaus ir ūkio nuotekų tinklų sankirtos vietose įrengiamos atskyrimo kameros, kuriose reguliuojama, kuri lietaus nuotekų dalis patenka į atvirus vandens telkinius be valymo, o kuri kartu su buitinėmis nuotekomis teka į valymo įrenginius. Atskyrimo kamerų konstrukcija yra tokia pati kaip ir mišriojoje sistemoje. Bendras kolektorius paprastai įrengiamas žemiausiose nuotėkio baseinų vietose, netoli upių. Pagrindinis skirtumas, palyginti su

mišriąja sistema, tas, kas į atvirus telkinius nepatenka nevalytų buitinių nuotekų. Tačiau šioje sistemoje išlieka dvi pagrindinės problemos – tai netolygus biologinio valymo įrenginių darbas, blogos pagrindinio kolektoriaus hidraulinės savybės sausu metų laiku ir dideli persiurbiami nuotekų kiekiai. [32]

Nuotekos iš miestų ir pramonės įmonių paprastai šalinamos požeminiiais vamzdžiais. Nuotekų tinklai paprastai statomi savitakiai, t.y. nuotekos teka savitaka, veikiamos gravitacinio slėgio. Tam, kad nuotekos tekėtų savitaka, vamzdžiai turi būti klojami su tam tikru nuolydžiu, užtikrinančiu minimalų nuotekų tekėjimo greitį, kuriam esant, nuotekų tinkle nesusidaro nuosėdų. Kai nuotekų tinklas ilgas, o žemės paviršius plokščias, tai nuotekų vamzdžius tenka gerokai įgilinti. Nuotekų siurblinės paprastai statomos, nuotekų tinklui įsigilinus daugiau kaip 7-8 m. Tačiau dažnai nuotekų siurblienes ekonomiškai tikslinga įrengti ir mažiau įgilintuose tinkluose, pvz., kai aukštas gruntinio vandens lygis, birieji gruntai, vamzdžiai klojami užstatytose gatvėse. Nuotekos iš siurblių perpumpuojamos į artimiausią savitakį nuotekų kolektorių. Visos miesto miesto nuotekos paprastai suteka į pagrindinę nuotekų siurblinę, iš kurios tiekiamos į nuotekų valyklą. Principinė miesto nuotekų šalinimo schema, tinklų trasos valymo įrenginių trasa priklauso nuo teritorijos reljefo, užstatymo pobūdžio, hirdogeologinių sąlygų ir kt. Pagrindinis reikalavimas – mieste susidarancios nuotekos turi būti surinktos ir nuleistos iki nuotekų valyklos. Dideliuose miestuose gali būti dvi ir daugiau nuotekų valyklų, tačiau Lietuvoje miestai nėra tokie dideli, kad ekonomiškai būtų tikslinga statyti dvi nuotekų valyklas. Nuotekų valykla paprastai įrengiama pasroviui už miesto. Nuotekų siurblinės gali būti vietinės aptarnaujančios vieną ar kelis namus; kvartalo nuotekų siurblinės, perpumpuojančios nuotekas iš vieno gyvenamųjų namų kvartalo; baseino nuotekų siurblinė aptarnaujanti vieno nuotėkio baseiną; pagrindinė nuotekų siurblinė į kurią suteka nuotekos iš viso miesto. [29]

1.6. Nutekamojo vandens valymas

Nuotekų valymas – teršalų ir vandens atskyrimas. Visi nuotekose buvę teršalai patenka į nuotekų dumblą. Kuo labiau nuotekos yra užterštos ir kuo geriau išvalomos, tuo daugiau susidaro dumblo. Netinkamai tvarkomas nuotekų dumblas kelia pavojų aplinkai, teršia orą, vandenį ir dirvožemį. Nuotekų dumblas gali būti biologinis taršos šaltinis. Nestabilizuotame nuotekų dumble yra užkrečiamųjų ligų sukėlėjų, kuriuos platina vabzdžiai ir graužikai. [28]

Pagrindiniai užteršto vandens valymo būdai yra šie: mechaninis, fizinis – cheminis ir biologinis. Užteršto vandens valymas – tai materialinės gamybos sfera. Čia žaliava – užterštas vanduo, o produkcija – švarus vanduo. Užteršto vandens valymo būdą lemia teršalų kilmė bei sudėtis, jų didumas ir kenksmingumas. Kuo daugiau ir įvairesniais ingredientais užterštas vanduo, tuo

sudėtingesnis jo valymo procesas. Dažniausiai tą patį vandenį tenka valyti mechaniniu ir biologiniu būdais.

Mechaninio valymo esmė ta, kad iš nutekamojo vandens filtracijos bei nusistojimo būdais pašalinamos mechaninės priemaišos. Stambesnės dispersinės suspenduotos dalelės (smėlis, drožlės, plaušai ir kt.) gaudomos įvairaus tankumo sietais, o naftos produktai, riebalai, dervos šalinami atitinkamomis gaudyklėmis. Mechaninis nuotekų valymas susideda iš trijų valymo etapų: valymo grotomis, smėliagaudėmis bei pirminiais nusodintuvais.

Fizinis – cheminis valymo būdas naudojamas smulkioms dispersinėms neorganinėms priemaišoms nusodinti ir lėtai oksiduojamoms organinėms medžiagoms tirpinti. Palyginti lačiai naudojama elektrolizė, kuria skaldomos organinės medžiagos ir pašalinami metalai, rūgštys ir kitos įvairios neorganinės priemaišos. Užterštas kenksmingomis bakterijomis vanduo dažnai valomas chloruojant.

Daugiausia užterštas vanduo valomas *biologiniu būdu*, kai organines medžiagas mineralizuoja mikroorganizmai. Šis valymo būdas yra labai artimas savaiminiam upių bei ežerų apsisvalymui. Naudojamos įvairios biologinio valymo priemonės: filtracijos laukai, biofiltrai, biologiniai kontaktiniai tvenkiniai, aerotenkai ir kt. Biologinis valymo būdas perspektyvus, valant komunalinį – buitinį ir žemės ūkio užterštą nutekamąjį vandenį. Užterštais laikomi tie vandenys, kuriuose, pakitus cheminei ar mechaninei sudėčiai, sutrinka normalūs gamtiniai procesai ir dėl to jie negali būti naudojami tiek buityje, tiek pramonėje. [38]

Daugelis sunkiųjų metalų, pvz., gyvsidabris, sidabras, chromas, švinas, cinkas ir kadmis, gali patekti į kanalizacijos vamzdynus iš komercinių ar pramoninių šaltinių, netgi iš namų ūkio. Jei jų susikaupia dideli kiekiai, gali žūti žuvys. Mažesniais kiekiais sunkieji metalai gali būti akumuliuojami ir tapti ilgalaikių problemų priežastimi vandens gyvūnams ir juos maistui naudojančioms žmonėms. Dauguma teršalų nelieka ištirpę vandenyje, bet yra greitai adsorbuojami tam tikrų medžiagų ir nusėda ant dugno. Sunkieji metalai nebūtinai tampa ilgalaikė nuosėdų zona, biogeocheminių procesų pagalba jie vėl sugražinami į vandens telkinį ir dalyvauja biologinėje veikloje. [29]

Nikelis – vienas iš labiausiai paplitusių vandenyje elementų. Į nuotekų surinkimo sistemą jis gali patekti iš dirvožemio, uolienu, augalų ar gyvūnų liekanų, tačiau pagrindinis jo šaltinis yra galvaniniai cechai, metalų apdirbimo ir kitos įmonės. Ištirpęs nikelis pramoninėse nuotekose paprastai susijungia su cianidais. Suspenduotų dalelių pavidalo nikelį sorbuoja geležies hidroksidas, organinės augalų ir gyvūnų liekanos, labai stambių dalelių kalcio karbonatas, molis. [2]

Varis biologiškai aktyvus elementas, dalyvaujantis fotosintezėje ir padedantis augalams pasisavinti azotą. Dėl vario dirvoje stokos blogiau vyksta baltymų biosintezė, riebalų ir vitaminų sintezė, augalai nemezga vaisių, džiūsta ir pan. Tačiau per didelės jo koncentracijos augaliją ir

gyvūniją blogai veikia. Be to, tai mikroelementas būtinas ne tik augalų, bet ir gyvūnų augimui. Žmonėms šis mikroelementas, būtinas gaminant kraujo baltymą hemoglobiną. Vidutinė vario koncentracija dirvoje gali siekti nuo 25 ppm iki 2,720 ppm. Tačiau veikiant žmogaus organizmą didelėmis vario koncentracijomis, gali pasireikšti virškinimo trakto sutrikimai (šleikštulys, vėmimas, viduriavimas), anemija (sunaikinami raudonieji kraujo kūneliai), inkstų, kasos ir kepenų funkcijų pažeidimai. Kvėpuojant vario junginiais gali pasireikšti plaučių pažeidimai, sutrinka kvėpavimas, karščiuojama. Kvėpuojant ilgą laiką dulėmis, kurių sudėtyje yra vario, didėja rizika susirgti plaučių vėžiu. Nedideli vario kiekiai augalams yra būtini sveikam augimui. Šis elementas būtinas atsparumui nuo ligų didinti bei padeda reguliuoti vandens apytaką augale. [2]

Apie 10% moterų ir 2% vyrų visos populiacijos pasižymi ypatingai stipriu jautrumu nikeliumi bei jo junginiams. Daliai žmonių nikelio poveikis pasireiškia odos bėrimais (dermatitais). Nikelio poveikis ypač priklauso nuo junginio, kurio sudėtyje yra pastarojo metalo (ar tai metalas, ar metalo oksidas ir pan.), bei tirpumo vandenyje. Didžiausių sveikatos sutrikimų žmonėms dažniausiai atsiranda, kai nikelio junginiai yra įkvepiami. Tuomet padidėja rizika susirgti kvėpavimo sistemos vėžinėmis ligomis, ypač tuomet, kai žmogus veikiamas nikelio oksidu. Taip pat gali atsirasti astma, nosies bei sinusų ligos. Atlikus tyrimus su gyvūnais buvo nustatyta, jog nikelio poveikis gali pasireikšti mažėjančiu kūno svoriu, dauginimosi sutrikimais bei mirtimi. Moksliniais tyrimais įrodyta, jog nikelis turi teratogeninį ir kancerogeninį poveikį žinduoliams. Didžiajai dafnijai (*Daphnia magna*) LD 50 per 48 valandas gali būti 1,9 ppm, jūriniam vėžiui gali siekti – nuo 150 iki 300 ppm. Augalams nikelis yra gyvybiškai svarbus mikroelementas ir būtinas augalų augimo procesuose. Jis įeina į pagrindinių fermentų sudėtį. Tačiau kai nikelio koncentracija dirvoje išauga iki 100 ppm ir daugiau, pasireiškia fitotoksiškumo požymiai. Nors augalai pasižymi gana didele tolerancija nikelio junginiams, tačiau kai nuotekų valymo dumble jis siekia 200 ppm, dirvožemio tręšimas ar pažeistų vietų rekultivavimas griežtai draudžiamas. (<http://www.lenntech.com/elements-and-water/nickel-and-water.htm>) Moksliais tyrimais buvo nustatyta, jog tiriant nikelio poveikį avižoms (*Avena byzantina*) nikelio toksiškumas priklauso nuo tamsių ir šviesių paros periodų ilgio. Pastarasis reiškinys moksliniame straipsnyje aiškinamas, jog nikelio paveiktuose augaluose padidėja protochlorofilo kiekis ir sumažėja chlorofilo. [2]

Leistinus išleidžiamų nuotekų normatyvus reglamentuoja LR AM 2006 06 17 įsakymas D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“. Nuotekų tvarkymo reglamentas nustato pagrindinius aplinkosaugos reikalavimus nuotekų surinkimui, valymui ir išleidimui siekiant apsaugoti aplinką nuo taršos. Dumblas, susidaręs valant nuotekas, jei tik įmanoma, turi būti panaudojamas. Draudžiama dumblą šalinti išmetant jį į paviršinius vandenis. Dumblo šalinimo būdai privalo užtikrinti, kad iki minimumo būtų sumažintas aplinkai daromas neigiamas poveikis. [29]

Aplinkos ministro 2005 11 28 įsakymu Nr. D1-575 patvirtintų „Nuotekų dumblo naudojimo tręšimui bei rekultivavimui reikalavimų“ (LAND 20-2005) paskirtis – reguliuoti nuotekų dumblo naudojimą žemės ūkyje, energetinių kultūrų (greitai augančių želdinių, kurių paskirtis – tiesioginis panaudojimas biokuro gamybai) auginimui bei pažeistų teritorijų (karjerų, išekspluotų durpynų, uždaramų sąvartynų, kelių sankasų ir pan.) rekultivavimui taip, kad nebūtų daromas neigiamas poveikis dirvožemiui, augmenijai, gyvūnams ir žmonėms. [28]

Didžiausias dėmesys Lietuvos aplinkos apsaugos strategijoje skiriamas pramonės, energetikos ir žemės ūkio sektoriams, nes tai ne tik didžiausi vandens išteklių vartotojai, bet ir teršėjai. Kasmet Lietuvoje į paviršinius vandenį išleidžiama net 86% nepakankamai išvalytų, neatitinkančių ES keliamų reikalavimų ar visiškai nenukenksmintų nuotekų. Pažymėtina, kad tik 11,4% viso panaudoto vandens buvo sutaupyta, naudojant apytakines ir pakartotinio naudojimo sistemas, ir tai daugiausia tik energetiniame sektoriuje. [25]

Pramoniniams ar buitiniams tikslams naudojamo vandens kokybė blogėja, vanduo užteršiamas įvairiais biologiniais, cheminiais ar kitais teršalais. Ir į miesto kanalizacinius tinklus, ir į paviršinius vandenį telkinius išleidžiamos nuotekos atitiks keliamus reikalavimus, jei jos bus valomos nuotekų valymo įrenginiuose. Pastaruoju metu atsiranda poreikis nuotekas išvalyti tiek, kad vėliau jas būtų galima pakartotinai naudoti. Kai nuotekų kokybė atitinka neužteršto vandens kokybę, vandens nereikia išleisti iš įmonės, bet būtina pasitelkti reciklą ar kurti visišką nuotekų uždarymo ciklą. Tokią kokybę užtikrina pasaulyje plačiai naudojamos pažangios nuotekų nukenksminimo technologijos - membraninė filtracija, membraniniai bioreaktoriai, reversinis osmosas, pažangios oksidacijos bei adsorbcijos technologijos. Nuotekų panaudojimas - tai unikali galimybė tausoti įprastus vandens išteklius. Kartu tai svarbus jų valdymo procesas. Derama vadyba pramonėje padeda sukurti reciklus ar uždarus vandens ciklus, tačiau dažnai tam reikia ne tik papildomų investicijų, bet ir specialiųjų žinių, t.y., norint efektyviai naudoti vandens išteklius, reikia sukurti integruotą vandens ir nuotekų valdymo sistemą. Sėkmingas šios sistemos išvystymas priklauso nuo daugelio dalykų: vandens reciklo ar vandens ciklo uždarymo tyrimų, reikiamų įrenginių ir nuotekų perdurbimo galimybių, taip pat nuo ekonominės ir finansinės analizės, vandens išteklių valdymo. [4]

Pastaruoju metu vis paklausesnės ir labiau vertinamos tampa biotechnologijos, kaip labiausiai tinkamos tiek mineraliniams, tiek organiniams teršalams bei pavojingoms dalelėms, esančioms pramoninėse ir buitinėse nuotekose, pašalinti. Naujoviški membraniniai bioreaktoriai, sistema, sujungianti membraninę filtraciją ir bioreaktorių, bei įvairūs naujoviški biofiltrai ne tik sėkmingai gali išspręsti pačias sudėtingiausias nuotekų išvalymo problemas, pritaikant įvairiausias technologinius sprendimus _ jie yra ir kompaktiški, patogūs valdyti, tinkami didelio užterštumo bei toksiškoms aukštos temperatūros nuotekoms. [48]

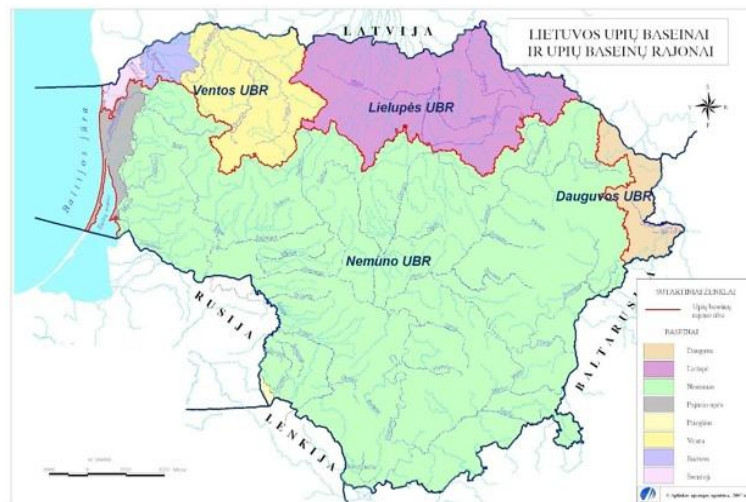
Taigi, nuotekos, patenkančios į nuotekų surinkimo sistemas, prieš jas išleidžiant į gamtinę aplinką turi būti valomos taip, kad nedarytų neleistino poveikio aplinkai. Tvarkant nuotekas, būtina užtikrinti tinkamą nuotekų valymo metu susidarantių atliekų tvarkymą.

2. ŠIAULIŲ MIESTO VANDENS TIEKIMO IR NUOTEKŲ TVARKYMO SISTEMA

Suvartojant vis daugiau gamtos išteklių, spartėjant urbanizacijai, ūmėjant konkurencijai tarp vartotojų ir susidomėjimui sveikatos bei aplinkos apsauga, šiuo metu visame pasaulyje ypač rūpinamasi gyvybiškai svarbia aplinkos dalimi – vandens ištekliais ir jų valdymu. Nuo praėjusio amžiaus paskutiniojo dešimtmečio bet kurios ūkinės veiklos svarbesniu veiksmu tampa vandens išteklių, kaip tausotinų ir saugotinų, tvarkymas bei atskirų ūkio šakų vandens tiekimo programų integravimas į šalies ekonominę ir socialinę politiką. Pastaruoju metu integruotas vandens išteklių valdymas grindžiamas prielaida, jog vanduo yra neatskiriama ekosistemos dalis, gamtos turtas ir socialinė bei ekonominė gėrybė, kurios kiekį ir kokybę nulemia jo vartojimo pobūdis. Sprendžiant vandens išteklių valdymo klausimus ir priimant sprendimus, turi būti parengti, įvertinti ir įgyvendinti veiksmingi, ekonomiškai ir socialiai priimtini, numatyta nacionalinę strategiją atitinkantys projektai bei programos [33]

Lietuvoje yra išskiriami 5 pagrindiniai upių baseinai. Visų baseinų vanduo teka į Baltijos jūrą. Didžiausias – Nemuno baseinas, jis apima 72,5% Respublikos teritorijos, Mūšos – Nemunėlio – 13,2%, Ventos – 7,9%, Baltijos pajūrio – 3,1%, Dauguvos – 3,2%. Lietuvoje yra apie 29 tūkstančiai upių, upelių, kanalų, kurių bendras ilgis 64 tūkst. km. Labai vertingi požeminio geriamojo vandens ištekliai, jie kasmet sudaro po 1,2 km³. Lietuvoje yra iširta 11 pagrindinių vandeningų sluoksnių, tinkančių centralizuotam vandens tiekimui. Jų esama dviejų tipų: 1 - upių krantų infiltraciniai vandens telkiniai, turintys hidraulinį ryšį su paviršiniu vandeniu, 2 - platforminiai sluoksniniai telkiniai, kurie neturi tiesioginio ryšio su paviršiniu vandeniu. [39]

Gyventojams tiekiamas požeminis vanduo Lietuvoje yra aukštos kokybės ir, remiantis mikrobiologinių bei cheminių tyrimų rezultatais, tenkina higienos reikalavimus. Deja, kai kurių šaltinių vandeniui būdingas didokas bendrasis kietumas bei per didelis geležies kiekis, viršijantis normatyvinius reikalavimus net 2-3 kartus. Tokio vandens kokybei gerinti vandenvietėse yra geležies šalinimo įrenginiai, kurie efektyviai pašalina geležies perteklių ir pagerina geriamojo vandens kokybę. [36]



1 pav. Lietuvos upių baseinai

Požeminio vandens šaltiniai Lietuvoje palyginti gerai apsaugoti nuo paviršinių teršalų patekimo į juos, ypač platforminiai sluoksniniai telkiniai, tačiau būtina intensyviau vykdyti požeminių eksploatuojamų vandens išteklių laboratorinius tyrimus, nes ir nedidelis teršalų kiekis, patekęs į juos, gali padaryti sunkiai atitaisomą žalą. Ypač reikia saugoti ir hermetiškai laikyti gręžinius, o tie, kurie nenaudojami, turi būti tamponuojami, kad per juos teršalai nepatektų į požeminius vandenis. [8]

2.1. Vandens kokybė ir vandens gerinimo įrenginiai Šiaulių mieste

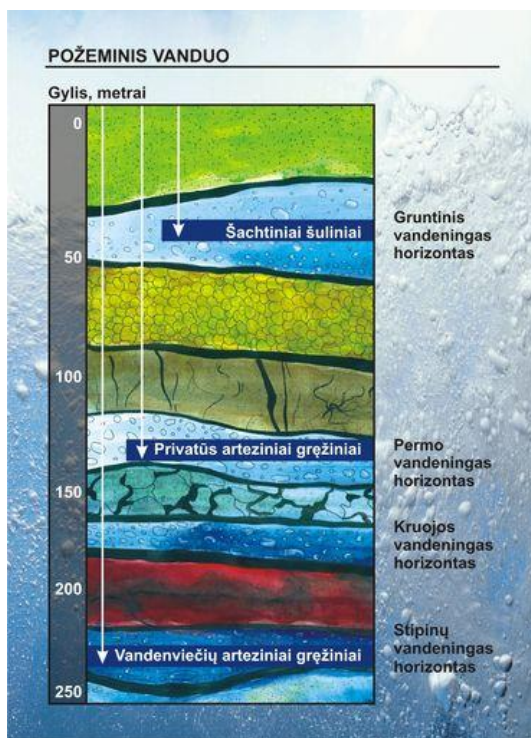
Šiaulių miestas yra išsidėstęs šiaurinėje Lietuvos dalyje, Mūšos, Dubysos, Ventos ir Nevėžio upių baseinų takoskyroje. Pagal gyventojų skaičių tai yra ketvirtas iš visų miestų Lietuvos Respublikoje, kurio užimamas plotas yra 81 kv. km.

Šiaulių miesto geriamojo vandens vartotojai naudoja tik požeminį vandenį, kuris yra labai skirtingos kokybės. Požeminio vandens kokybę lemia gamtinės hidrogeologinės sąlygos bei antropogeninis (žmogaus veiklos) poveikis. Dažnai nesusimąstome ir pamirštame, kad visi procesai, lemiantys geriamojo vandens kokybę, požemyje vyksta labai lėtai. Hidrogeologiniais būdais padėties staiga pataisyti neįmanoma.

Visą vandens tiekimo sistemą sąlyginai galima suskirstyti taip:

- vartotojai, naudojantys centralizuotomis vandens tiekimo sistemomis tiekiamą vandenį (vandenviečių),
- vartotojai, naudojantys individualių gręžinių vandenį,
- vartotojai, naudojantys šachtinių šulinių vandenį.

2 pav. Požeminio vandens sluoksniai



Diduma Šiaulių miesto gyvenamuosiuose rajonuose geriamajam vandeniui iš vandeningųjų žemės sluoksnių rinkti naudojami šachtiniai (kastiniai) ir gręžtiniai (arteziniai) šuliniai. Lietuvoje šachtinių šulinių yra apie pusę milijono. Jų itin daug kaimuose, priemiesčiuose, kolektyviniuose soduose bei individualiuose sklypuose, tai yra ten, kur nėra centralizuoto vandentiekio. Tačiau dėl aplinkos užterštumo ne visuose jų vanduo yra tinkamos kokybės. Vanduo slūgso įvairiame gylyje, požeminiuose vandeninguose sluoksniuose. Arčiausiai žemės paviršiaus, kelių arba net dvidešimties metrų gylyje, yra gruntinis vanduo, todėl vandens sudėtį daugiausia apsprendžia

hidrogeologinės sąlygos ir ypač aplinkos teršimas. Gruntinis vanduo būna kietas, nes jame yra ištirpusių kalkių ir mineralų. Gruntinį vandenį galima užteršti netoliese patręšus žemę arba teršalams patekus tiesiai į šulinį. [40]

Šiaulių mieste dabar veikia trys vandenvietės: Lepšių, Birutės, Bubių. Jos centralizuotomis vandens tiekimo sistemomis aprūpina vandeniu didžiąją dalį miesto gyventojų bei pramonės įmonių. Rėkyvos vandenvietės gręžiniai 2002 m. užkonservuoti, gyvenvietės vandentiekis prijungtas prie miesto magistralinių tinklų. Be to, Pakruojo rajone yra paruoštas naujas, eksploatacijai tinkantis, Degučių sklypas, kuriame yra patvirtinti nemaži požeminio vandens eksploataciniai ištekliai. Visų veikiančių ir išvalgytos naujos vandenvietės požeminio vandens ištekliai yra 105 tūkst.m³ per parą. Šiaulių miesto vandenvietės eksploatuoja devono ir permo geologinio amžiaus vandeningus sluoksnius, slūgsančius 80 - 220 m gylyje. Miesto vandenvietės 2001 metų pradžioje įsisavino tik apie 15 proc. patvirtintų požeminio vandens eksploatacinių išteklių - t.y. kiekvieną parą vartotojams tiekiamas vidutiniškai 13 tūkst. m³ vandens. Birutės ir Bubių vandenvietėse veikia vandens gerinimo - geležies šalinimo įrenginiai. Visose keturiose vandenvietėse yra vandens chloravimo įrenginiai, todėl, esant reikalui, vanduo gali būti chloruojamas. [39]

Bendras UAB "Šiaulių vandenys" eksploatuojamo vandens tiekimo tinklo ilgis yra 245 km. Šiuo tinklu vanduo tiekiamas 85 proc. miesto gyventojų. Centralizuoto vandentiekio neturi Pabalių, Medelyno ir Kalniuko rajonai. Šių rajonų gyventojai vandeniu apsirūpina iš gręžinių ir šulinių. Pagal 2000 metų Šiaulių miesto gręžinių inventorizavimo duomenis, valstybiniame gręžinių registre

užregistruoti 135 gręžiniai, įrengti Šiaulių mieste. 34 veikiantys gręžiniai yra Medelyno ir 13 - Pabalių mikrorajonuose. Šiais gręžiniais išgaunamas tik nedidelis požeminio vandens kiekis - 730 m³ per parą. Tai sudaro apie pusę procento nuo bendro Šiaulių centralizuotų vandenviečių debito (požeminio vandens kiekio išgaunamo per parą).

Viena iš aplinkos monitoringo dalių yra požeminis vanduo. Požeminio vandens monitoringas susideda iš kelių lygių. Tai valstybinis, savivaldybių ir ūkio subjektų (požeminio vandens vartotojų ir taršos šaltinių). Savivaldybės požeminio vandens monitoringo tikslas - kontroliuoti geriamojo požeminio vandens šaltinių būklę ir jiems daromą miesto įtaką. Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas požeminio vandens mitybos sritims bei teritorijoms, kuriose daromas didžiausias neigiamas poveikis. Be dėmesio neturėtų likti ir gyvenamosios teritorijos, kuriose nėra centralizuoto vandens tiekimo ir nuotekų surinkimo, o buitiniams reikmėms bei maistui naudojamas gruntinis vanduo.

Šiaulių mieste už geriamojo vandens gavybą, gerinimą ir paskirstymą yra atsakinga UAB „Šiaulių vandenys“. Šiaulių miesto vandens tiekimo infrastruktūrą sudaro šie pagrindiniai elementai:

1. Vandens tiekimo šaltiniai (vandenvietės) bei vandens ėmimo įrenginiai;
2. Vandens ruošimas ir laikymas;
3. Vandens tiekimo ir paskirstymo tinklai.

Šiuo metu (2009 m) Šiaulių mieste prie centralizuoto vandentiekio yra prisijungę maždaug 85 % miesto gyventojų. Šiaulių miestas centralizuotu vandeniu aprūpinamas iš 3 vandenviečių: Lepšių, Birutės, Bubių. Pagrindinės Šiaulių miesto vandenvietės pažymėtos schemoje „Pagrindinių Šiaulių miesto vandentvarkos objektų principinė schema“ Kasdien visos trys vandenvietės išgauna maždaug 15007 m³ vandens.

Šiauliuose yra aptinkami 4 požeminio vandens sluoksniai (horizontai): gruntinis vanduo; požeminio vandens horizontas; mineralizuoto vandens sluoksnis. Gruntinio vandens kokybė yra prasta, didesnėje miesto dalyje šis vanduo netinkamas gėrimui. Pastebėta, kad gruntinio vandens tarša slenka iš pramoninių rajonų į gyvenamuosius. Padaryta prielaida, kad vienas svarbiausių gruntinio vandens taršos šaltinių – galimi nutekėjimai iš kanalizacijos vamzdinių, o kur kanalizacijos nėra, galima tarša ir iš išsėmimo duobių. Gruntinis vanduo iš šachtinių šulinių kelia grėsmę gyventojų sveikatai dėl padidėjusio nitratų kiekio ir mikrobiologinės taršos. Visuomenės sveikatos centro duomenimis gruntinį (šulinių) vandenį naudoja 10–15% Šiaulių miesto gyventojų. Pagrindinai šulinių vandenį naudoja Medelyno, Gubernijos, Pabalių, dalis Šimšės rajonų ir dalis rajono prie Talkšos ežero. Požeminį vandens horizontą iš 116–230 metrų gylio eksploatuoja visos trys Šiaulių miesto vandenvietės, šis vanduo tiekiamas į Šiaulių miesto vandentiekio tinklus.

Vandenvietėse kasdien išgaunama apie 13–15,4 tūkst. m³ vandens. Daugiausiai (~55 %) vandens išgaunama Birutės vandenvietėje, maždaug 35 % vandens išgaunama Bubių vandenvietėje ir 10 %–Lepšių vandenvietėje. Išgaunamo vandens kiekis atskirose vandenvietėse sudaro tik 7–25 % patvirtintų vandens išteklių. Bendras eksploatuojamų vandenviečių pajėgumas yra 90 000 m³/d.

Šiaulių miesto teritorijoje esančių Birutės ir Lepšių vandenviečių sanitarinės apsaugos zonos nustatytos „Šiaulių miesto vandenviečių sanitarinių apsaugos zonų nustatymo specialiuoju planu“. Birutės vandenvietėje ir Rėkyvos vandens ruošykloje paruoštas vartotojams tiekiamas geriamasis vanduo atitinka Lietuvos Higienos normos HN24:2003 reikalavimus pagal visas analites. Vandens iš Lepšių vandenvietės kokybė neatitinka Higienos normos pagal bendrąją geležį, kurios yra 0,49 mg/l (norma–0,2 mg/l). Bubių vandenvietės vanduo viršija sulfatų kiekį, kurių yra 317 mg/l (norma–250 mg/l). Bubių vandenvietės gręžinių vandenyje didelė geležies koncentracija–1,2 mg/l. Tiekiamame į miestą jau išvalytame vandenyje–tik 0,06 mg/l geležies. Vandens nugeležinimo įrenginių projektinis našumas–25000 m³/parą. 91% viso vandenvietėje išgaunamo vandens yra išvaloma Birutės ir Bubių vandenviečių vandens kokybės gerinimo įrenginiuose, Rėkyvos vandens ruošykloje. [39]

1 lentelė

Vandens gerinimo įrenginių aprašymas [Informacijos šaltinis: UAB „Šiaulių vandenys“]

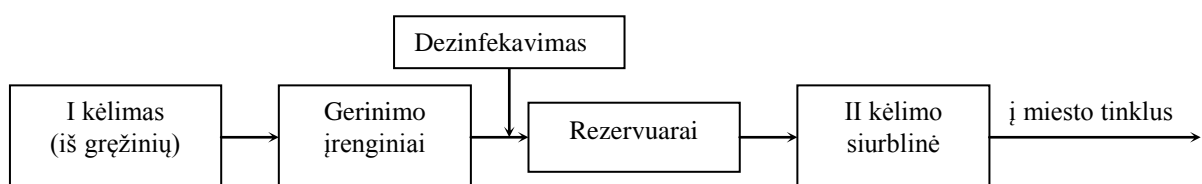
Vandenvietė	Vandens gerinimo įrenginių aprašymas
Birutės	Vandens ruošyklos pajėgumai 16 500 tūkst. m ³ per parą: sumontuoti 2 aeratoriai, 8 slėginiai dvisluoksniai (kvarcinio smėlio ir antracito) filtrai, jų priežiūros įranga ir automatizuota valdymo sistema. Vandenvietėje yra 2 švaraus vandens rezervuarai, jų bendra talpa–20000 m ³ .
Bubių	Bubių vandenvietės gręžinių vandenyje didelė geležies koncentracija–1,2 mg/l. Tiekiamame į miestą jau išvalytame vandenyje–tik 0,06 mg/l geležies. Vandens nugeležinimo įrenginių projektinis našumas–25000 m ³ /parą. Vandenvietėje yra 3 švaraus vandens rezervuarai, jų bendra talpa–16000 m ³ . Paruoštas vanduo atitinka HN 24:2003 reikalavimus, išskyrus sulfatų kiekį.
Lepšių	Vandenvietėje yra vienas 10000 m ³ talpos švaraus vandens rezervuaras. Vandens gerinimo įrenginių nėra. Artezinių gręžinių vandens kokybė neatitinka HN 24:2003 reikalavimų pagal bendrąją geležį (norma 200 µg/l, randama iki 400 µg/l) ir amonį (norma 0,50 mg/l, randama vidutiniškai iki 0,68 mg/l). Todėl būtina įrengti vandens gerinimo įrenginius, kurie pašalintų bendrąją geležį ir amonį.
Rėkyvos	Vandens kokybės gerinimo įrenginiuose sumontuoti du slėginiai kvarcinio

(vandenvietė šiuo metu neeksploatuojama, naudojami tik vandens gerinimo įrenginiai)	smėlio filtrai, kompresorius (naudojamas sklendžių valdymui) ir orapūtė (filtrų praplovimui). Rėkyvos vandens kokybės gerinimo įrenginiuose paruoštas geriamasis vanduo, tiekiamas Rėkyvos gyventojams, atitinka Lietuvoje galiojančios Higienos normos HN 24:2003 reikalavimus.
---	--

Centralizuoto vandens tiekimo sistema Šiauliuose pradėta vystyti daugiau kaip prieš 50 metų. Jau septintame dešimtmetyje vandens sunaudojimas pasiekė šiandieninį lygį ir sparčiai augo. Maksimumas buvo pasiektas praeito šimtmečio devintame dešimtmetyje kai metinis vandens sunaudojimas pasiekė 20 mln.m³. Tai turėjo neigiamą poveikį išgaunamo vandens kokybei. Dešimtame dešimtmetyje geriamojo vandens poreikis ženkliai sumažėjo. To priežastys yra sumenkusi pramonė, vandens apskaitos įrengimų įdiegimas, gyventojų skaičiaus mažėjimas, vandens kainos didėjimas. Pastarųjų metų duomenys rodo, kad gėlo vandens poreikis Šiaulių mieste vėl pradeda augti.

Suvartojamo vandens kiekio augimą lemia tai, kad nepaisant to jog Šiaulių miesto gyventojų skaičius mažėja, gyventojų pasijungusių prie viešo vandentiekio daugėja, didėja ir jų sunaudojamo vandens kiekiai. Dalis ūkio subjektų Šiaulių mieste turi savo gręžinius ir naudoja požeminį vandenį ne iš bendro miesto vandentiekio tinklo. Toks, ne iš miesto vandentiekio sunaudojamas požeminis vanduo siekia 5–12% bendro vandens poreikio.

Gėlas vanduo giluminiais siurbliais pakeliamas iš gręžinių. Toliau vanduo vamzdynu patenka į vandens gerinimo įrenginius. Vanduo aeracijos talpose yra prisotinamas oru, o slėginiuose filtruose išvalomas nuo geležies junginių. Filtrams užsiteršus, jie praplaunami švariu vandeniu siurblių pagalba. (priedas Nr. 1). Praplovimo vanduo patenka į nusodintuvus, iš kur nusistovėjęs vanduo išleidžiamas į paviršinių nuotekų tinklą, o dumblas – į buitinių nuotekų tinklą. Švarus filtruotas vanduo, jei reikalinga, yra dezinfekuojamas ir nuteka į rezervuarus (2 rez. po 10000 m³ talpos). Iš jų II-o kėlimo siurbliais vanduo tiekiamas į miesto tinklus. Kartą į metus vykdomas profilaktinis vandens dezinfekavimas. [39]



3 pav. Geriamojo vandens paruošimo principinė schema

Ruošiant geriamąjį vandenį ir tiekiant į miesto tinklus vandens rodikliai kontroliuojami prietaisais. Cheminė vandens sudėtis tiriama laboratorijoje pagal geriamo vandens higienos normas ir požeminio vandens monitoringo reikalavimus. Bakteriologiniai tyrimai atliekami pagal geriamojo vandens higienos normos reikalavimus.

Rekonstravus Birutės vandenvietę, buvo perskirstytas ir vandens tiekimas į miestą. Anksčiau pagrindinis vandens tiekėjas buvo Bubių vandenvietė, o dabar pagrindinis krūvis tenka Birutės vandenvietei, nes čia paruoštas vanduo yra geriausias. Visos vandenvietės vandenį pumpuoja į bendrą žiedinį vandentiekio tinklą, todėl kai kuriose miesto vietose gyventojus pasiekia ne vienos vandenvietės vanduo. Miesto teritorijos, kuriose gali maišytis vandenviečių vanduo, žemėlapyje pažymėtos pereinančiomis spalvomis. Naktį (apytiksliai nuo 24 val. iki 6 val.) vartotojams vanduo tiekiamas tik iš Birutės vandenvietės, Bubių ir Lepšių vandenvietėse vandens tiekimas į miestą yra išjungiamas. Vidutinis iš vandenviečių tiekiamas vandens kiekis:

- Birutės vandenvietė - 55 proc.
- Bubių vandenvietė - 34 proc.
- Lepšių vandenvietė - 11 proc. [49]

Šiaulių miesto vandentiekio tinklą aptarnauja UAB „Šiaulių vandenys“. Šios įmonės balanse yra 271,30 km vandentiekio tinklų, tačiau ji eksploatuoja ~490 km vandentiekio tinklų, t.y. beveik 220 km UAB „Šiaulių vandenys“ eksploatuojamų tinklų yra teisiškai neįregistruoti kaip UAB „Šiaulių vandenys“ tinklai.

Vandentiekio tinkle palaikomas vidutinis vandens tiekimo slėgis yra apie 24 m vandens stulpo. Toks slėgis užtikrina nenutrūkstamą vandens tiekimą penkiaaukščiams gyvenamiesiems namams ir įmonėms. Vandeniui į aukštesnius–9, 12 ir 13 aukštų–pastatus patiekti reikia didesnio–iki 60 metrų vandens stulpo–slėgio. Tam yra įrengiamos III–iojo kėlimo siurblinės, kuriose yra nedidelio galingumo siurbliai. III–iojo kėlimo siurblinės aptarnauja daugiaaukštį namą ar jų grupę. UAB „Šiaulių vandenys“ eksploatuoja dvidešimt aštuonias III–iojo vandens kėlimo siurblines. Iš jų veikiančios–25.

Vandentiekio tinklai yra gerai išvystyti miesto centrinėje dalyje, šiauriniame ir pietiniame pramonės rajonuose, Rėkyvos rajono pietinėje dalyje, pietiniame gyvenamajame rajone abipus Tilžės gatvės. Dauguma trečiojo kėlimo vandens siurblinių, užtikrinančių aukštuminių pastatų aprūpinimą vandeniu, yra išsidėsčiusios pietiniame gyvenamajame rajone.

Ginkūnų vandentiekio tinklai yra apjungti su Šiaulių miesto vandentiekium. Tolyčių, Sutkūnų, Aukštelkės, Vijolių ir Voveriškių kaimai turi silpnai išvystytas vandentiekio sistemas su vietinėmis vandenvietėmis. Šiose vandentiekio sistemose nėra vandens gerinimo įrenginių ir tiekiamo vandens kokybė neatitinka higienos normų reikalavimų. Kitose priemiestinėse gyvenvietėse vandentiekio tinklų nėra.

Vandentiekiu tiekiamo geriamojo vandens kokybę kontroliuoja UAB "Šiaulių vandenys" Geriamojo vandens laboratorija. Laboratorijos tyrimai tvirtina, kad gyventojams tiekiamas stabiliai aukštos kokybės geriamasis vanduo, kuris atitinka griežtą Lietuvos higienos normą HN 24:2003 "Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimams, Europos Sąjungos ir Pasaulio sveikatos organizacijos geriamojo vandens standartus. Atlikus vandens vartotojų analizę, paaiškėjo, kad pagrindinis vartotojas yra gyventojai. 2007 metais 69% vandens buvo parduota gyventojams, 21% – komunalinėms buitinėms įmonėms ir 11% pramonės įmonėms. [39]

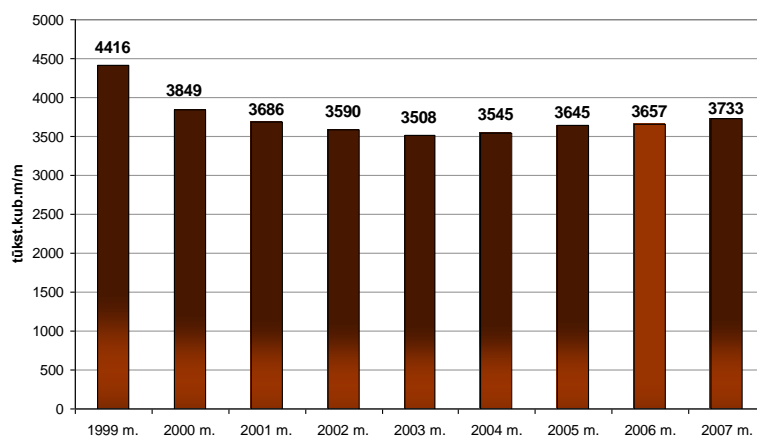
2.2. Buitinių nuotekų tvarkymas Šiaulių mieste

Vanduo universalus tirpiklis. Jis ištirpina daugybę gamtinių ir sintetinių medžiagų. Šią vandens savybę mes naudojame tūkstančiais būdų. Mes skalbiame vandenyje, prausiamės juo, vandeniui plauname gatves, automobilius, skiedžiame chemikalus. Vanduo naudojamas gaminant dažus, plastmasę, maistą bei daugelyje kitų žmogaus gyvenimo sričių.

Buityje, pramonėje, energetikoje panaudotas vanduo turi taršos priemaišų. Teršalai yra mineraliniai ir organiniai. Mineralinės medžiagos: smėlis, šlakas, molis, mineralinių druskų, rūgščių ir šarmų tirpalai. Organinės, skendinčios medžiagos: augalų atliekos, popierius, mediena, aliejus, riebalai, nafta ir jos produktai, organinės sintezės ir klijų atliekos, žmonių ir gyvūnų ekskrementai, įvairūs mikroorganizmai. Kiti teršalai - azotas, fosforas, nafta, sunkieji metalai. [34]

Ko vanduo neištirpina, jis stumia ar kitaip nešasi su savimi. Toks vanduo apsunksta, tampa nešvarus, dvokia, kyla pavojus plisti ligoms. Tokį vandenį vadiname nuotekomis. Užterštos nuotekos yra žalingos aplinkai. Vandens telkiniams galime pakenkti net nesusimąstydami. Pavyzdžiui, nuplovus tepaluotą mašiną, chemikalais purkšdami vaismedžius nuo kenkėjų. Užterštas vanduo nuteka gatve, o kartais susigeria tiesiog į žemę kieme. Kartu su lietumi teršalai nuteka į artimiausią vandens telkinį, o trašos gali prasisunkti iki požeminio vandens ir patekti į šulinį, iš kurio kasdien semiamas vanduo maistui ruošti. Vandenį lengva užteršti. Teršimui jautrūs ne tik vandenys, augalai, gyvūnai, bet ir kiekvienas iš mūsų. Todėl būtina teršalus šalinti valymo įrenginiuose, kad nuotekos neterštų atvirtųjų vandens telkinių į kuriuos jos išleidžiamos. Vandens išvalymas yra labai sudėtingas ir brangus. [49]

Šiaulių mieste prie centralizuotos nuotekų surinkimo sistemos yra prisijungę ~85% miesto gyventojų. Šiaulių miesto nuotekos nuvedamos ir valomos Aukštrakių nuotekų valymo įrenginiuose (priedas Nr.2)



4 pav. Surinktų nuotekų kiekiai [Informacijos šaltinis: UAB „Šiaulių vandenys“]

Aukštrakių valymo įrenginiuose yra išvaloma maždaug 2,6 karto daugiau nuotekų negu surenkama (2 lentelė). Tai sąlygoja papildomos nuotekos: t.y. pro sukiaurintus nuotekų surinkimo sistemos šulinių dangčius į nuotekų šalinimo tinklus patenkantis lietaus, sniego tirpsmo vanduo, nuotekų kiekį taip pat įtakoja didelė gruntinio vandens infiltracija į tinklus per vamzdžių sandūrų nesandarumus.

2 lentelė

Surinktų nuotekų kiekiai [Informacijos šaltinis: UAB „Šiaulių vandenys“]

	2004 m.	2005 m.	2006 m.	2007 m.
Surinkta nuotekų, kub.m/metus	3545170	3644725	3657106	3732649
Parduota vandens, kub.m/metus	3417990	3530105	3687727	3770219
Išvalyta nuotekų Aukštrakių nuotekų valykloje, kub.m/metus	7208930	7462478	7640830	9598500
Pritekėjimai (kartų, lyginant surinktą ir išvalytą nuotekų kiekį)	2,0	2,0	2,1	2,6

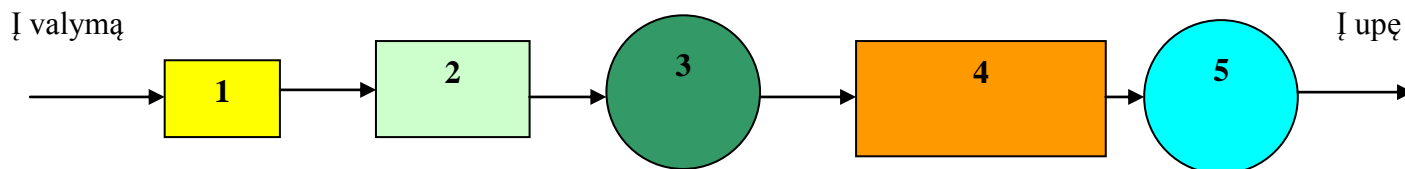
Visos Šiaulių mieste susidaranti buitinės nuotekos surenkamos į kolektorius ir nukreipiamos į maždaug už 8 km esančius valymo įrenginius Aukštrakiuose. 2004–2007 metais Aukštrakių valymo įrenginiuose kasdien buvo išvaloma 20–26 tūkst. m³ Šiaulių miesto nuotekų. Projektinis Aukštrakių nuotekų valymo įrenginių pajėgumas–50 tūkst. m³/d, taigi šiuo metu yra išnaudojama tik apie 50% nuotekų valyklos pajėgumo.

Išvalytų nuotekų kiekiai [Informacijos šaltinis: UAB „Šiaulių vandenys“]

	2004 m.	2005 m.	2006 m.	2007 m.
Išvalyta nuotekų Aukštrakių nuotekų valykloje, kub.m/d	19750	20445	20934	26297
Išnaudojama nuotekų valyklos pajėgumo, proc.	40	41	42	53

Vadovaujantis LR aplinkos ministro 2007–10–08 d. įsakymo Nr. D1–515 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo pakeitimo“ UAB „Šiaulių vandenys“ iki 2010–01–01 d. privalo pasiekti bendram azotui ir fosforui taikomus DLK normatyvus į gamtinę aplinką, atitinkamai 10 mg/l ir 1 mg/l. Šiuo metu minėtiems parametrams bendrovei nustatyti laikinai leistinos taršos normatyvai (bendras azotas–18 mg/l, bendras fosforas–1,5 mg/l). [39]

Aukštrakių valymo įrenginių technologinę schemą sudaro mechaninis ir biologinis valymas. Mechaninis valymas apima grotas, smėliagaudes ir pirminius nusodintuvus. Biologinis valymas: veikliojo dumblo reaktorių su azoto ir fosforo šalinimu ir antrinius nusodintuvus. Dumblas tvarkomas tankinant ir centrifuguojant (priedas Nr. 1).



5 pav. Valymo įrenginių principinė schema [Informacijos šaltinis: UAB „Šiaulių vandenys“]

1. Priėmimo kamera
2. Aeruojamos smėliagaudės
3. Pirminiai radialiniai nusodintuvai
4. Aerotankai su azoto ir fosforo šalinimu
5. Antriniai radialiniai nusodintuvai

Valant nuotekas vadovaujama „Taršos integruotos prevencijos ir kontrolės leidimu Nr.23“. Šiaulių miesto nuotekos slėginiais vamzdynais iš pagrindinės nuotekų siurblynės paduodamos į priėmimo kamerą, iš kurios patenka į grotų pastatą. Šiame pastate įrengtos dvejios mechaninės grotos ir vienos rankinio valdymo grotos. Grotose sulaikomi stambūs, nuotekose esantys nešmenys, kurie kaupiami konteineriuose ir išvežami į sąvartyną.

Toliau nuotekos patenka į aeruojamas smėliagaudes, kuriose iš nuotekų išskiriamos sunkiosios, daugiausia mineralinės kilmės medžiagos. Iš smėliagaudžių mineralinės kilmės medžiagos, kurių

didžiąją dalį sudaro smėlis, smėlio siurbliais nukreipiamas į smėlio separatorių, po to į nešmenų-smėlio konvejerį ir kartu su nešmenimis iš po grotų į konteinerį. Po aeruojamų smėliagaudžių nuotekos gelžbetoniniu latakais patenka į paskirstymo kamerą, o po to – pirminius nusodintuvus. Nusodintuvuose nusėdusios skendinčios medžiagos sudaro pirminį dumblą, kuris iš šių įrenginių siurbliais, įrengtais atskiroje siurblynėje, nukreipiamas į dumblo sausinimo įrenginius.

Po pirminio nuotekų valymo, nuotekos savitaka patenka į biologinio valymo įrenginius – veikliojo dumblo rezervuarus, kuriuose nuotekos veikliuoju dumbliu išvalomos nuo netirpių organinės kilmės medžiagų ir biogeninių medžiagų (azoto, fosforo). Tam veikliojo dumblo rezervuaras suskirstytas į tris zonas: anaerobinę, anoksinę ir oksidacinę. Anaerobinėse ir anoksinėse zonose įrengtos dumblo maišyklės, o oksidacinės zonos dugne aeravimo sistema, kurią sudaro membraniniai aeratoriai. Suslėgtas oras į aeratorius tiekiamas iš orapūtinės-dumblo sausinimo pastato. Taip pat kiekvienoje veikliojo dumblo reaktoriaus sekcijoje (yra dvi sekcijos) yra po vieną nitrifikuoto dumblo mišinio gražinimo į anoksinę zoną panardinamą siurbli ir po du denitrifikuoto dumblo gražinimo į anaerobinę zoną siurblius. Biologiškai išvalytos nuotekos iš veikliojo dumblo reaktoriaus patenka į antrinius nusodintuvus, kuriuose veiklusis dumblas atskiriamas nuo nuotekų. Išvalytos nuotekos pratekėjusios debito matavimo kamerą, nukreipiamos į Kulpės upelį.

Atskirtas dumblas suteka į veikliojo dumblo rezervuarą, kuriame įrengtos panardinamos dumblo maišyklės. Dalis šio dumblo gražinama į veikliojo dumblo reaktoriaus anoksinę zoną, o kita dalis (perteklinis dumblas) nukreipiamas į dumblo sausinimo cechą. Į dumblo sausinimo cechą be perteklinio dumblo nukreipiamas ir pirminis dumblas, susidaręs pirminiuose nusodintuvuose. Pradiniam perteklinio dumblo drėgnumo sumažinimui šis dumblas nukreipiamas į tankintuvą, į kurį taip pat dozuojamas polielektrolito tirpalas. Nuo dumblo atskirtas vanduo gražinamas į veikliojo dumblo reaktorių, o sumažinto drėgnumo perteklinis dumblas ir pirminis dumblas į dumblo sumaišymo rezervuarą. Iš šio rezervuaro dumblas nukreipiamas į centrifugas. Geresniam dumblo nuvandeninimui pasiekti, į dumblą, kuris tiekiamas į centrifugas, įterpiamas polielektrolito tirpalas. Nusausintas dumblas patenka į sraigtinį transporterį ir į konteinerius. Dumblo skystis iš centrifugų nukreipiamas į fugato siurblynę. Dumblas iš konteinerių iškraunamas ir sandėliuojamas dumblo aikštelėse. Vanduo iš dumblo aikštelių bei paviršinis vanduo nukreipiami į vietinę nuotekų siurblynę. [38]

Kaip ir vandentiekis centralizuota nuotekų sistema Šiauliuose pradėta vystyti prieš 50 metų. Prie centralizuotos nuotekų sistemos Šiauliuose yra prisijungę apie 85 % gyventojų (2008 m). Tie kas nėra pasijungę prie bendros sistemos naudojami vietiniais nuotekų surinkimo šuliniais arba naudoja aplinkosauginiu bei higieniniu požiūriais neleistinus nuotekų šalinimo būdus, t.y. ūkyje susidariusias nuotekas išleidžia į lietaus drenažus, griovius ir pan.

„Šiaulių vandenys“ eksploatuoja d150–2000 mm skersmens nuotakyno vamzdžius. 150–300 mm skersmens vamzdžiai sudaro ~75% visų UAB „Šiaulių vandenys“ balanse esančių nuotekų tinklų. 15% visų eksploatuojamų tinklų sudaro d700–2000 nuotekų vamzdžiai ir 10% d350–600 vamzdžiai. 96,93 km (~46,7%) UAB „Šiaulių vandenys“ balanse esančių nuotekyno vamzdžių yra keramikiniai, 43,5 km (~21%)–ketiniai, 40,94 km (~19,8%)–gelžbetoniniai, 13,46 km (~6,1%)–plastikiniai, likusią dalį sudaro plieniniai, kalaus ketaus ir asbocementiniai vamzdžiai 14% nuotekyno vamzdžių yra eksploatuojami 30–50 metų, 38% yra nuo 15 iki 30 metų amžiaus ir 48% 0–15 metų. Nuo vamzdynų medžiagos ir amžiaus priklauso nuotekyno tinklų eksploatavimo trukmė, avaringumas. 2006 metais 1 km UAB „Šiaulių vandenys“ balanse esančių nuotekų tinklų km per mėnesį teko 1,26 avarijos. Vamzdynai kurių diametras 200–600 mm yra apžiūrimi filmavimo kameromis. Televizinės apžiūros aparatūra leidžia tiksliai nustatyti nuotekynės susidėvėjimo būklę, nuolydžio bei tramos iškrypimus, vamzdžių sandūrų kokybę. [49]

2.3. Vandentvarkos ūkio plėtros projektas Šiauliuose

Šiaurinėje Lietuvos dalyje sėkmingai vykdomas Ventos – Lielupės upės baseino projektas, kurio pagrindinis tikslas pagerinti geriamojo vandens kokybę, pasirūpinti nuotekų bei vandentiekio tinklų sistema. Projekto įgyvendinimas padalintas į dvi fazes. Ventos – Lielupės upės baseino projektas – viena iš Lietuvos Respublikos vandentvarkos ūkio plėtros įgyvendinama investicinės programos dalis, kurią dalinai finansuoja Europos Sąjungos Sanglaudos fondas. Baseino teritorijoje gyvena 418 206 gyventojai, iš jų 290 400 gyvena projekto įgyvendinimo zonose, kurias tiesiogiai paveiks šis projektas.

Šiuolaikinėje visuomenėje netyla kalbos apie geriamo vandens kokybę bei jo naudą mūsų sveikatai. Švarus, tyras vanduo – mūsų geros savijautos garantas. Tačiau daugelis iš mūsų susimąsto tik apie geriamo vandens kokybę ir nepagalvoja apie tai, kas vyksta su tuo vandeniu, kuris patenka į nuotekas, yra išvalomas ir vėl bėga iš mūsų čiaupo. Vandens kokybė tiesiogiai priklauso nuo nuotekų valymo įrenginių būklės ir galimybių. Reikėtų akcentuoti, kad visoje Lietuvoje, o ypač mažesniuose miesteliuose vandens valymo įrenginiai yra labai prastos būklės: visa įranga ne tik fiziškai bet ir morališkai pasenusi, vamzdynai sutrūniję, o viso to rezultatas – prastai išvalytas vanduo, kurį mes geriamo ir naudojame maisto ruošimui, nors vandens užterštumo rodikliai viršija visas leistinas normas.

Vanduo – labiausiai paplitusi medžiaga žemėje. Jo yra visuose gyvuosiuose organizmuose ir jis yra būtinas gyvybei palaikyti. Vandenių apsauga daugelį metų yra prioritetinga aplinkosaugos sritis Lietuvoje. Šiuo metu Europos Sąjungos aplinkosaugos įgyvendinimas yra vienas iš svarbiausių šalies prioritetų. Direktyvų įgyvendinimas reikalauja išplėsti monitoringo programas, sukurti

kokybės užtikrinimo sistemas, nustatyti ilgalaikius reikalavimų kokybei tikslus paviršiniam vandeniui ir sukurti naujas administracines struktūras leidimų išdavimui. Visas geriamas vanduo Lietuvoje yra tiekiamas iš požeminių vandens šaltinių, todėl šiame sektoriuje esminės problemos susijusios su per didelėmis geležies, mangano, fluoro ir kitų medžiagų koncentracijomis gręžinių vandenyje.

Ventos – Lielupės baseinas apima 13523 km² teritoriją ir yra šalies Šiaurinėje dalyje. Ventos ir Lielupės upių paviršinio nuotėkio srautas juda link Latvijos. Gyventojų pasiskirstymą Ventos - Lielupės baseine stipriai įtakoja didesnių miestų išsidėstymas. Apytiksliai 40% gyventojų gyvena didžiausiame Ventos - Lielupės žemupio baseino mieste - Šiauliuose. Baseino teritorijoje daugiau kaip 20.000 gyventojų turi tik trys miestai (Šiauliai, Mažeikiai ir Telšiai). Šešiasdešimt procentų gyventojų gyvena rajonų bei savivaldybių centruose – šie miestai yra pastarojo projekto objektai.

Paviršinių vandens telkinių tarša gamybinėmis ir buitinėmis nuotekomis yra didžiausia vandens apsaugos problema. Šie vandens telkiniai teršiami organinėmis ir biogeninėmis medžiagomis. Biogeninės medžiagos - azoto ir fosforo junginiai - sukelia eutrofikaciją - masinį paviršinių vandens telkinių pakrančių užžėlimą, pablogina jų ekologinę būklę. Siekiant sumažinti azoto ir fosforo patekimą į vandens telkinius, nuotekų valymo įrenginiuose taikomos biogenines medžiagas šalinančios technologijos. Šių technologijų taikymas žymiai padidina nuotekų išvalymo savikainą, be to biogeninių medžiagų šalinimo metodai iššaukia pastarųjų padidėjimą nuotekų dumblo.

Planuojama nuotekų valymo įrenginių statyba bei esamų įrenginių modernizavimas turės teigiamą poveikį aplinkai, kadangi sumažės maisto medžiagų patekimas į upių - išvalytų nuotekų imtuvais - vandenį. Nuotekų šalinimo tinklų išplėtimas ir rekonstrukcija duos teigiamą poveikį, išsklaidytos taršos mažinimui. Planuojamas namų ūkių prisijungimų prie nuotekų šalinimo sistemos skaičius sumažins gruntinių vandenų taršos lygį ir turės taip pat teigiamą antrinį poveikį visuomenės sveikatai. Šiuo metu tarša vyksta paskleidžiant nuotekas aplinkoje (kai neturima nuotekų sukauptuvų) ir netinkamai eksploatuojant nuotekų sukauptuvus. Apibendrinant galima teigti, kad planuojama ūkinė veikla turės teigiamą poveikį aplinkai.

Projekto nauda suskirstoma į tris pagrindinius komponentus:

- ✓ Nauda aplinkai: pagerėjęs nuotekų surinkimas ir išvalymas bei dumblo tvarkymas.
- ✓ Paslaugų nauda: pasijungimų prie vandens tiekimo ir nuotekų šalinimo tinklų skaičiaus padidėjimas nagrinėjamoje teritorijoje.
- ✓ Efektyvumo nauda: gaunama dėl modernesnės ir efektyvesnės įrangos, skirtos vandens tiekimo ir nuotekų šalinimo paslaugoms teikti įdiegimo.

Ši projektų grupė apima investicijas į vandens tiekimo, vandens valymo, nuotekų surinkimo ir valymo įrenginių plėtrą ir renovaciją 7 savivaldybėse, esančiose Ventos-Lielupės upės baseine. Investicijos turės poveikį apie 204 966 gyventojų. Visose savivaldybėse geriamo vandens kokybė

nepakankama, geriamo vandens tiekimo ir nuotekų tinklai nepatikimi. Vandenurošos įrenginiai ir nuotekų valymo įrenginiai bus rekonstruoti ir atitiks Europos Sąjungos standartus. Įgyvendinus šį projektą pagerės administracinių vienetų bendruomenių gyvenamosios aplinkos ekologinė būklė, sveikatingumas, vandentvarkos tiekimo paslaugų kiekybė ir kokybė. Projekte yra numatyta ši preliminarinė techninė veikla: - 2 valymo įrenginių ir 6 nuotekų valymo įrenginių statyba, rekonstrukcija ar modernizavimas; - apie 58 km naujų nuotekų tinklų tiesimas 7 savivaldybėse ir kiti darbai. [46]

Parama skirta pagal Europos Sąjungos struktūrinės paramos Lietuvai 2007-2013 m. Sanglaudos skatinimo veiksmų programos 3. prioriteto „Aplinka ir darnus vystymasis“ VP3-3.1-AM-01-V priemonę „Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemų renovavimas ir plėtra“. Projektą bendrai finansuoja Europos Sąjunga, Lietuvos Respublika, Šiaulių miesto savivaldybė ir UAB „Šiaulių vandenys“. Bendras projekto biudžetas - 72 mln. litų (be PVM): 95 proc. - ES Sanglaudos fondo ir LR biudžeto, ne mažiau 5 proc. - Šiaulių miesto savivaldybės lėšos. Medelyno ir Kalniuko mikrorajonuose vandentiekio ir nuotekų tinklai bus nutiesti už dalį vandentvarkos projektui skirtų lėšų - 44,94 mln. litų (be PVM). [46]

Šiauliuose geriamojo vandens kokybės klausimas aktualus apie 15 proc. šiauliečių. Medelyno, Kalniuko, Pabalių individualių gyvenamųjų namų rajonų ir kai kurių gatvių kvartalų gyventojai iki šiol vartoja privačių šachtinių šulinių vandenį, nes šiuose rajonuose nėra centralizuotos vandentiekio ir nuotekų sistemos. Šiaulių visuomenės sveikatos centro duomenimis, mieste blogėja šachtinių šulinių vandens kokybė ir tai patvirtina atliekami tyrimai. Neištyrus šulinio vandens, tokį vandenį vartoti maistui yra pavojinga. Gyventojai daug nepatogumų patiria ir dėl nuotekų išvežimo. Nuotekas tenka pilti į išsėmimo duobes, o vėliau rūpintis išvežimu. Dėl nesandarių duobių tarša pakliūva į gruntą, teršia gruntinį vandenį. „Šiaulių vandenys“ eksploatuoja tris vandenvietes, kurios pajėgios šiauliečius aprūpinti geriamuoju vandeniu. Vandenvietėse išgautas požeminis vanduo valomas gerinimo įrenginiuose, todėl gyventojus vanduo pasiekia kokybiškas ir sveikas. Šiaulių miesto nuotekų valykla tai pat yra pajėgi išvalyti didesnę nuotekų kiekį. 2005 m. LR Aplinkos ministerijos užsakymu buvo parengta Ventos - Lielupės upių baseino vandentvarkos ūkio investicijų plano įgyvendinimui skirta galimybių studija. LR Aplinkos ministerija patvirtino laikinai finansuojamų preliminarių projektų, atitinkančių 2007-2013 m. Sanglaudos skatinimo veiksmų programos tikslus, sąrašą. Į šį sąrašą buvo įtrauktas vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros plėtros Šiaulių mieste investicijų projektas. Į šio projekto sudėtį įtraukti Klaniuko ir Medelyno gyvenamųjų rajonų vandentiekio ir nuotekų tinklų, siurblių statybos ir 3 nuotekų siurblių renovacijos projektai. LR Aplinkos ministro įsakymu patvirtintas valstybės projektų sąrašas, kuriame patvirtinta galutinė vandentvarkos projekto vertė - 72 mln. Lt (be PVM), iš jų 14,4 mln. Lt - Šiaulių miesto savivaldybės lėšos. Likusi lėšų dalis - iš ES Sanglaudos fondo ir LR

valstybės biudžeto. LR Aplinkos ministerija 2008-12-31 įsakymu Nr. D1-698 patvirtino projekto „Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros plėtra Šiauliuose“ finansavimą. [39]

Medelyne numatoma nutiesti 27198 m vandentiekio ir 24611 m nuotekų tinklų, todėl šiame rajone prie centralizuotos vandentiekio ir nuotekų sistemos bus galima prijungti 1650 sklypų. Bus pastatytos 6 nuotekų pakėlimo siurblinės ir renovuotos 3 nuotekų perpumpavimo siurblinės, nutiesta 4252,5 m slėginių nuotekų tinklų.

Kalniuko gyvenamųjų namų rajone bus nutiesta 5959 m vandentiekio ir 6293 m nuotekų tinklų. Prie centralizuotos sistemos bus galima prijungti 347 sklypus. Bus pastatytos 5 nuotekų pakėlimo siurblinės, nutiesta 862 m slėginių nuotekų tinklų.

Projekto lėšomis bus nutiestos atšakos vandentiekio įvadams iki sklypų ribos. Gyventojai savo lėšomis nuo atšakų turės nusitiesti vamzdynus iki savo namų ir įsirengti apskaitos mazgus, taip pat pasikloti nuotekų išvadus nuo gatvėje įrengto šulinėlio. Gyventojams nereikės rūpintis savo sklypo tinklų projektu, nes šių gyvenamųjų rajonų sklypų tinklai jau suprojektuoti Šiaulių miesto savivaldybės užsakymu ir lėšomis. Medelyno ir Kalniuko mikrorajonų gatvių sąrašai, kuriose bus nutiesti vandentiekio ir nuotekų tinklai. [46]

Vandentiekio ir nuotekų tinklais bus galima naudotis pradėjus eksploatuoti magistralinius vandentiekio ir nuotekų tinklus bei sudarius laikiną vandens tiekimo ir (ar) nuotekų šalinimo sutartį su UAB „Šiaulių vandenys“. Sutartis bus pasirašoma tik tada, kai vartotojas, įsirengdamas vandentiekį namuose, įsirengs (įrengs) apskaitos mazgą.

Vadovaujantis naujausiomis rengiamo Šiaulių miesto bendrojo plano prognozėmis 2015 metais Šiauliuose gyvens 132 000 gyventojų. Įgyvendinus šio specialiojo plano sprendinius galimybę jungtis prie centralizuotos (viešojo vandens tiekėjo) miesto vandentvarkos infrastruktūros turėtų 96,2% gyventojų. Tokiu būdu būtų įgyvendinta Lietuvos Respublikos geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymo 13 straipsnio nuostata, kad ne mažiau kaip 95 % kiekvienos savivaldybės gyventojų būtų aprūpinami viešojo vandens tiekėjo tiekiamu vandeniu ir teikiamomis nuotekų tvarkymo paslaugomis. [46]

„Šiaulių vandenys“ eksploatuoja tris vandenvietes, kurios yra pajėgios geriamuoju vandeniu aprūpinti ir daugiau šiauliečių bei aplinkinių gyvenviečių gyventojų. Vandenvietėse išgautas požeminis vanduo valomas gerinimo įrenginiuose, todėl gyventojus vanduo pasieks kokybiškas ir sveikas. Gyventojai daug nepatogumų patiria ir dėl nuotekų išvežimo. Nuotekas tenka pilti į išsėmimo duobes, o vėliau rūpintis išvežimu. Dėl nesandarių duobių tarša pakliūva į gruntą, teršia gruntinį vandenį. Nuotekų tvarkymo paslauga sumažins gamtos teršimą, gyventojams suteiks patogumą, nekels papildomų nemalonių rūpesčių.

3. GYVENTOJŲ NUOMONĖS TYRIMO APIE VANDENS TIEKIMO IR NUOTEKŲ TVARKYMO SISTEMOS VALDYMĄ ŠIAULIŲ MIESTE METODOLOGIJA

Centralizuota vandentiekio tiekimo ir nuotekų surinkimo sistema Šiaulių mieste naudojasi 85% gyventojų. Likusioji dalis naudojasi individualiais gręžiniais arba kastiniais šuliniais. Taip pat dalis ūkio subjektų turi savo gręžinius ir naudoja požeminį vandenį ne iš bendro miesto vandentiekio tinklo. Toks, ne iš miesto vandentiekio sunaudojamas požeminis vanduo siekia iki 10 % bendro vandens poreikio. Tie kas nėra pasijungę prie bendros nuotekų sistemos naudojasi vietiniais nuotekų surinkimo šuliniais arba naudoja aplinkosauginiu bei higieniniu požiūriais neleistinus nuotekų šalinimo būdus, t.y. ūkyje susidariusias nuotekas išleidžia į lietaus drenažus, griovius ir pan.

Vienas iš svarbiausių Nacionalinės darnaus vystymosi strategijos (Patvirtintos LR vyriausybės 2003 m. rugsėjo 11 d. nutarimu Nr. 1160) ir Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymo įsigaliojimo ir įgyvendinimo įstatymo uždavinių yra išplėsti geriamojo vandens viešojo tiekimo tinklą, kad jis apimtų ne mažiau kaip 95 proc. visų miesto gyventojų.

Svarbu išsiaiškinti, Šiaulių miesto gyventojų požiūrį į geriamojo vandens tiekimą ir nuotekų tvarkymą, kokiais motyvais vadovaujantis jie apsisprendžia vartoti vienokį ar kitokį vandens vartojimą, kas skatina ir stabdo vartotojo apsisprendimą naudotis centralizuotais miesto tinklais.

Teorinėje šio baigiamojo magistro darbo dalyje buvo pastebėti, centralizuoto vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo privalumai ir būtinumas. Aprašomas dažniausių kitų geriamojo vandens analogų t.y. šachtinių šulinių kenksmingumas sveikatai.

Taigi, iškyla būtinybė įvertinti Šiaulių miesto gyventojų, būsimų ar esamų vartotojų, požiūrį apie centralizuotus miesto tinklus bei galimybes jais naudotis.

Visas tyrimas atliekamas keliais etapais: 1) parenkama tyrimo tikslui įgyvendinti tinkama ir praktikoje patvirtinta tyrimo metodika; 2) atrenkama tyrimo imtis; 3) anketuojami Šiaulių miesto gyventojai; 4) atliekama anketavimo metodu gautų tyrimo rezultatų analizė. Šiame skyriuje aptariamas pagrindinis tyrimo metodas, kuris buvo panaudotas, siekiant šio darbo tikslo.

Tyrimo tikslas - atskleisti vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos būklę ir esamų bei būsimų vartotojų požiūrį į šią sistemą, galimybes ja naudotis Šiaulių mieste.

Pasak G. Merkio (1995) apklausa raštu – vienas populiariausių socialiniuose tyrimuose naudojamų metodų, kuriuo tiriamos nuostatos, nuomonės, žinios. Šio metodo populiarumą lemia santykinis apklausos atlikimo paprastumas, pigumas, galimybė greitai ir lengvai surinkti daug duomenų. Apklausos būdu gaunama informacijos apie respondentų nuomones.

K. Kardelis (2002), G. Merkys (1995), aprašydami šį metodą išskiria pagrindines apklausos raštu taisykles bei anketos (klausimyno) sudarymo metodiką. Apklausoje raštu lemiamą įtaką turi klausimų formuluotė, jų kompozicija. Teigiama, kad bet koku atveju parengus anketą, būtini žvalgomieji tyrimai, padedantys patikrinti anketos klausimų kokybę, aprobuoti pagal nustatytus kriterijus bei nustatyti imties tūrį, jeigu iki tol jis dar nebuvo žinomas. Išskiriami keturi klausimų tipizavimo atvejai: atviri ir uždari, tiesioginiai ir netiesioginiai klausimai.

Mūsų tyrimo anketinės apklausos raštu metodo pasirinkimą lėmė tyrimo tikslo atskleidimo galimybės, ekonomiškumas, taupumas, galimybė vienu metu apklausti daug respondentų. Šį metodą pasirinkome, nes jis leidžia susirinkti ganėtinai daug mūsų tyrimui reikalingos informacijos, tyrimo rezultatus nėra sunku susisteminti ir apdoroti statistiškai.

Galima paminėti ir tai, kad apklausos rezultatai turi ir kelis trūkumus. K. Kardelis (2002) nurodo, kad informacija gauta iš respondento atspindi realią padėtį pagal tai, kaip tą realybę priėmė kiekvienas individualiai. G. Merkys (1995) teigia, kad pagrindinis šio metodo trūkumas tas, kad apklausa visada reaktyvi. Ne visada žmonių nuomonės atspindi realią padėtį.

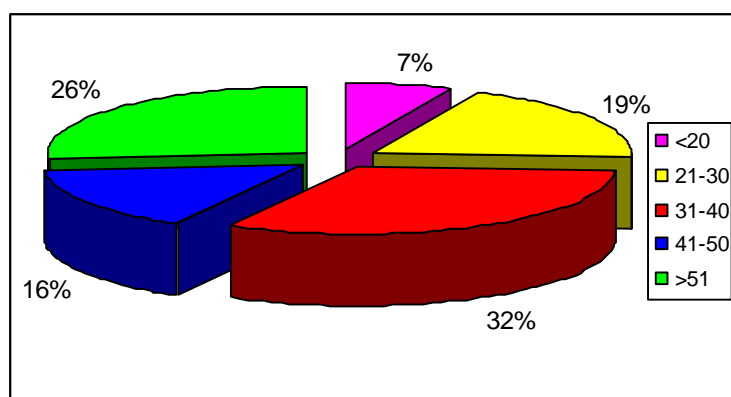
Tyrimo instrumentas. Tyrimui naudota anoniminė anketinė apklausa raštu. Kaip teigia Dikčius V. apklausa yra tinkamiausias ir populiariausias apibūdinamosios informacijos rinkimo metodas. Be to šis duomenų rinkimo metodas, aiškinantis žmonių nuomones bei elgseną, patogus tuo, jog respondentai gali atsakyti į pateiktus klausimus jiems tinkamu laiku. Taip pat svarbu tai, kad anonimiškumas padeda surinkti išsamesnę bei tikslesnę informaciją. Apklausa atlikta 2010 m. Sausio – Balandžio mėnesiais. Anketa buvo dalinama įvairiose Šiaulių miesto gyvenamuosiuose rajonuose.

Sudarant tyrimo anketą laikėmės šių reikalavimų: [42]

- klausimai ir atsakymai turi būti gerai visiems suprantami, parašyti taisyklinga kalba;
- klausimai neturi būti per daug abstraktūs ir per daug tiesmukiški, primityvūs;
- klausimai ir atsakymai neturi įžeisti respondento;
- atsakymai turi atspindėti realią tikrovę, tiriamos problemos turinį;
- atsakymai turi būti išsamūs, aprėpti visus galimus variantus; kiekvienas respondentas turi rasti tarp jų priimtina jam atsakymą;
- neturi būti vienašalių klausimų, kurie galėtų sukelti nereikalingą išankstinį nusistatymą;
- klausiamojo neturi varginti anketos klausimų skaičius, klausimai neturi būti monotoniški;
- reikia numatyti respondento kompetenciją atsakyti į klausimus, rinktis iš pateiktų atsakymų;
- neteikti klausimų, kurie skatintų respondentą „pataikauti“ anketuotojui, arba atsakyti pagal susidariusius viešosios nuomonės standartus;
- anketa turi turėti pažintinę reikšmę, turi dominti respondentą, žadinti jo norą atsakyti į visus klausimus, skatinti analizuoti ir objektyviai vertinti save ir aplinkinius, reiškinius ir įvykius.

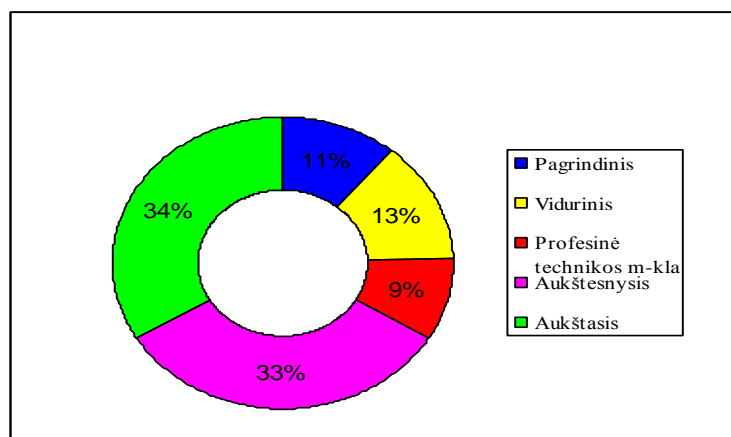
Tyrimo imtis. Tyrimo metu iš viso buvo apklausta 179 respondentai.

Šis vartotojų nuomonės tyrimas – tai statistinis tyrimas, kurį sudarė dvi dalys: aprašomoji ir analitinė. Aprašomoji dalis leido susipažinti su duomenimis, skaičiuojant įvairias statistines charakteristikas, darant grafikus bei histogramas. Analitinę dalį sudarė duomenų interpretavimas, išvelgiant dėsningumus, faktoriai įtakoję tiriamas nuomones. Klausimai skirti respondentų demografiniams duomenims identifikuoti buvo pateikti anketos paskutiniuose klausimuose. Demografiniai klausimai leido sužinoti respondentų: amžių, gyvenamąją vietą, išsilavinimą bei socialinę padėtį. Respondentams buvo užduota 20 uždaro ir atviro tipo klausimų. Anketos klausimyną sudaro 4 demografinio ir 16 diagnostinio bloko klausimai, kuriuose tiriamas žmonių požiūris į geriamojo vandens ir nuotekų tvarkymo sistemos būtinumą.



6 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal amžių

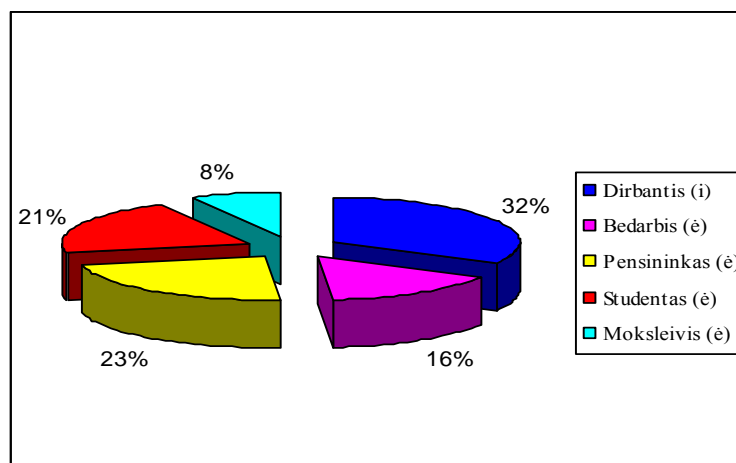
Pagal amžių respondentai pasiskirstė į penkias grupes. Iš jų mažiausią grupę sudaro respondentai iki 20 metų (7%), didžiausią - 31-40 metų respondentai (32%). Taip pat nemažą respondentų dalį (26%) sudaro >51 metų respondentai. Kadangi respondentai yra įvairaus amžiaus ir išsilavinimo, todėl galima teigti, kad kiekvienas jų skirtingai vertina įmonės veiklą, paslaugų kokybę bei skirtingai suvokia geriamojo vandens reikšmę. Iš to galima daryti išvadą, kad duomenys yra tinkami, nes plati nuomonių įvairovė.



7 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal išsilavinimą

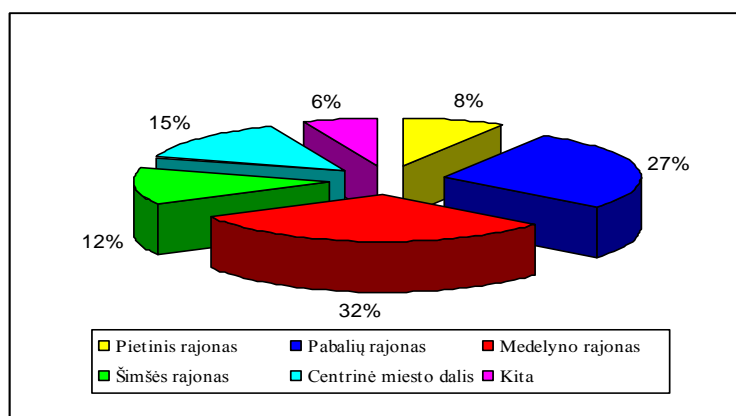
Vienas iš demografinio bloko klausimų buvo apie respondentų išsilavinimą, nes yra manoma, kad žmogaus sąmoningumas, požiūris ir supratimas apie aplinkos apsaugos problemas priklauso nuo jo išsilavinimo. Didžioji dauguma respondentų turi aukštąjį išsilavinimą (34 %) ir aukštesnįjį išsilavinimą (33 %). Mažesnę dalis turi profesinį (9 %), vidurinįjį (13%) ir pagrindinį (11 %) išsilavinimus.

Pagal socialinę padėtį, respondentai pasiskirstė taip (8 pav.): dauguma respondentų yra dirbantys (-čios) (32%). Kita nemaža dalis respondentų pensininkai (-ės) (23 %) ir studijuojantys (21%), taip pat yra bedarbiai (-ės) (16%), moksleiviai (-ės) (8%).



8 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal socialinę padėtį

Pažvelgus į gyvenamos vietos skiltį, matosi, kad didžioji dalis respondentų yra iš Medelyno (32%) ir Pabalių (27%) rajonų. Vidutinė respondentų dalis yra iš Centrinės miesto dalies (15%) bei Šimšės rajono (12%). Mažiausia respondentų dalis Pietinio (8%) bei kitų (8%) miesto rajonų.



9 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal gyvenamosios vietos rajoną

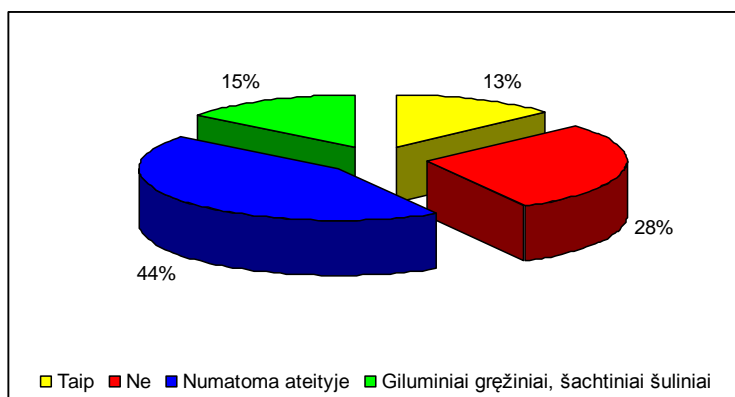
Apibendrinant gautus demografinius duomenis, galima teigti, kad respondentų tarpe dominuoja Medelyno bei Pabalių rajonų gyventojai. Didžioji dalis respondentų – 31-40 metų. Pagal socialinę padėtį dominuoja dirbantieji respondentai. Didžioji dalis respondentų yra baigę arba dar studijuojantys aukštojo mokslo universitetines studijas.

4. VANDENS TIEKIMAS IR NUOTEKŲ TVARKYMAS ŠIAULIŲ MIESTE: VARTOTOJŲ NUOMONĖ

Vanduo yra pagrindinė būtina sąlyga žmogaus ir ekonomikos plėtrai, ir tam, kad palaikytų ekosistemą. Tačiau, milijardai žmonių stokoja prieigos prie vandens ir sanitarijos paslaugų, daugiausia dėl blogo valdymo ir neadekvačios investicijos ir palaikymo. Situacija tampa skubesnė dėl didėjančio spaudimo, lenktyniavimo ir net prieštaraujanti per vandens išteklių naudojimą.

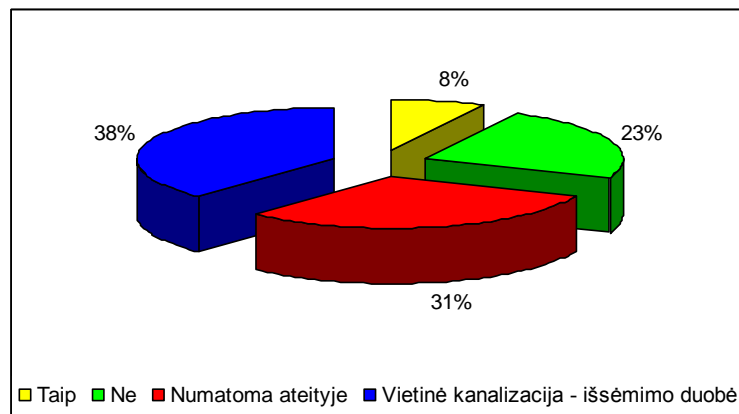
Šiaulių miesto gyvenamuose rajonuose gyventojai vandenį ima iš šachtinių šulinių ir nedidelė dauguma gyventojų ima iš artezinių gręžinių bei naudojami vietinėmis nuotekų šalinimo sistemomis, t. y. nuotekas išleidžia į išsėmimo duobes. Įrengus infrastruktūrą pagerės miesto ekologinė situacija, sumažės paviršinių ir požeminių vandenų teršimas, pagerės sanitarinės, higieninės sąlygos bei bus sudarytos sąlygos pašalinti potencialius sveikatai grėsmę keliančius veiksnius. Gyventojai bus aprūpinti geriamuoju vandeniu, kurio kokybė atitinka Lietuvos higienos normos HN 24:2003 reikalavimus. LR „Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymas“ numato, kad ne mažiau kaip 95 procentai kiekvienos savivaldybės gyventojų būtų aprūpinami viešojo vandens tiekėjo tiekiamu vandeniu ir teikiamomis nuotekų tvarkymo paslaugomis.

Kaip matome iš 10 pav., kad šiuo metu nevysi Šiaulių miesto rajonai aprūpinti centralizuotais vandentiekio tinklais. Anketos klausimu „Ar Jūsų gyvenamajame rajone yra vandentiekio tinklai?“ siekta išsiaiškinti kiek šiame darbe apklaustųjų respondentų turi galimybę naudotis vandentiekio tinklais.



10 pav. Respondentų informacija apie vandentiekio tinklus

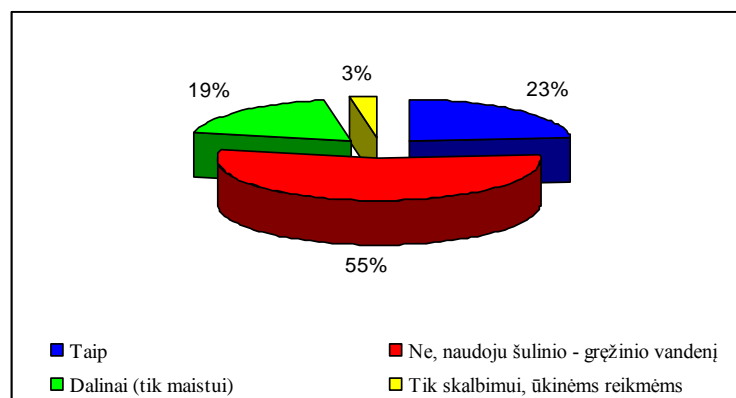
Pagal gautus rezultatus galime teigti, kad apklaustųjų respondentų gyvenamuosiuose rajonuose vandentiekio tinklai dar tik numatomi ateityje ir daugelis jų net neturi galimybės naudotis centralizuota vandens tiekimo paslauga. Lyginant vandens vartotojus vartojančius geriamąjį vandenį iš giluminių gręžinių, šachtinių šulinių su centralizuotais tinklais tiekiamu vandeniu vartotojais galima teigti, kad daugelis respondentų vartoja giluminio gręžinio, šachtinio šulinio vandenį.



11 pav. Respondentų informacija apie nuotekų tinklus

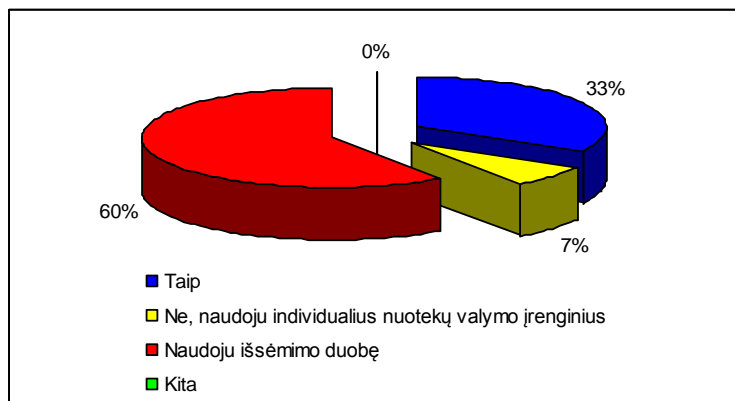
Taip pat buvo analizuojama centralizuotų nuotekų tinklų padėtis tiriamuosiuose gyvenamuosiuose rajonuose. Kaip matome iš 11 pav. situacija nėra tinkama. Daugiausia apklaustų respondentų gyvena rajonuose, kuriuose nuotekų tinklų nėra ir naudojama vietinė kanalizacija – išsėmimo duobė. Tačiau kaip matome 11 pav. nuotekų tinklai, respondentų žiniomis yra numatomi ateityje. Galime daryti prielaidą, kad vandentiekio ir nuotekų tinklų plėtra numatoma net keliuose, mūsų darbe tiriamuosiuose miesto rajonuose ir gyventojai yra apie tai informuoti ir tikisi būti aprūpinti viešojo vandens tiekėjo tiekiamu vandeniu ir teikiamomis nuotekų tvarkymo paslaugomis. Ištyrus tai, jog dauguma respondentų neturi galimybės naudotis centralizuotais tinklais, bet yra informuoti ir domisi galimybe ateityje šia sistema naudotis, buvo tikslinga išanalizuoti, kokiuose rajonuose yra ši problema. Respondentų dauguma pažymėję gyvenamuosius rajonus: Medėlynas ir Pabalčiai. Tai atskleidžia, kodėl dauguma respondentų nesinaudoja vandentiekio ir nuotekų tinklų sistema. Šiuose rajonuose centralizuotų miesto tinklų nėra. Tačiau pagal Ventos – Lielupės upės baseino projektą yra planuojami ir įrengiami tinklai. Kaip matome 10 - 11 pav., respondentai apie tai yra informuoti.

Anketos klausimais „Ar naudojate Šiaulių miesto vandentiekio tinklais?“ ir „Ar naudojate Šiaulių miesto nuotekų tinklais?“ siekiama sužinoti kaip naudojama ir ar naudojasi gyventojai šiomis paslaugomis, jei yra jos pasiekiamos.



12 pav. Respondentų pasiskirstymas, kiek jų naudotųsi vandentiekio tinklais, esant galimybei

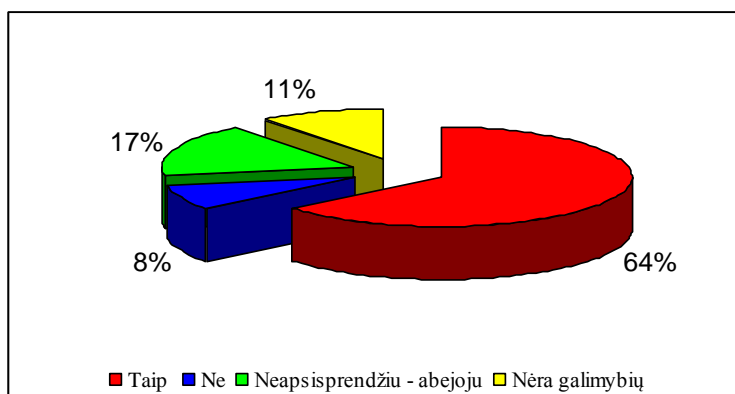
Didžioji dalis respondentų gyvena rajonuose, kuriuose nėra vandentiekio ir nuotekų tinklų, todėl kaip matome 12 pav. daugelis naudoja šulinio, gręžinio vandenį. Tačiau yra nemažas respondentų skaičius naudojančių vandentiekio vandenį, tai parodo, kad esant galimybei naudotis centralizuotais vandentiekio tinklais, gyventojai naudojami. Matome, kad yra gyventojų, kurie centralizuotą vandenį naudoja „dalinais tik maistui“, galima daryti prielaidą, kad šie respondentai naudojami ir šulinio vandeniu.



13 pav. Respondentų pasiskirstymas, kiek jų naudotųsi nuotekų tinklais, esant galimybei

Nuotekų tinklais naudojami taip pat nemaža dalis respondentų, turintys šia galimybę. Tačiau tarp respondentų dauguma naudoja išsėmimo duobę. Pastaroji nėra apsaugota nuo pratekėjimų ir nesulaiko nuotekų nuo nepatekimo į aplinką.

Siekiant sužinoti ar bus veiksmingas tinklų plėtros planas Šiaulių mieste, aiškinomės ar dauguma respondentų prisijungtų prie vandentiekio ir nuotekų sistemos.

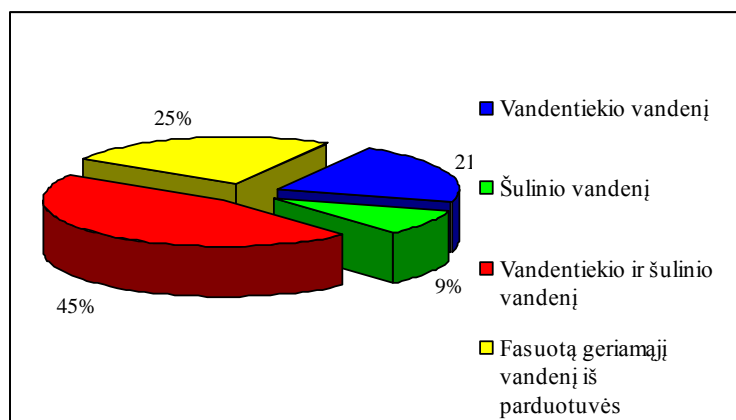


14 pav. Siekis naudotis vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistema

Kaip matome 14 pav. yra abejojančių gyventojų, tačiau dauguma noriai prisijungtų ir naudotųsi vandentiekio ir nuotekų sistema. Galime daryti prielaidą, tokia situacija, nes daugelis respondentų pagal išanalizuotus demografinius duomenis, tai aukštąjį išsilavinimą turintys ir dirbantieji gyventojai.

Dauguma vartotojų yra privačių ir daugiabučių namų gyventojai. Individualūs namai, neprijungti prie vandentiekio sistemos, daugiausia yra gyvenviečių pakraščiuose. Šie gyventojai

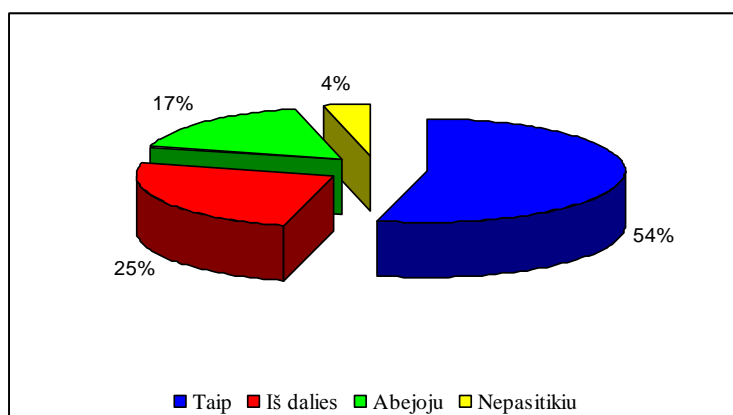
vartoja vandenį iš seklių gruntinio vandens šulinių arba iš nuosavų gręžinių. Taip pat yra gyventojų, kurie yra prisijungę prie centralizuotos vandentiekio sistemos, bet taip pat turi ir šulinius papildomam vandens tiekimui. Anksčiau šie šuliniai buvo naudojami kaip pagrindiniai vandens šaltiniai, tačiau dabar dalis gyventojų ir toliau naudoja šulinius, patenkinti dalį savo reikmių.



15 pav. Vandens šaltinių pasirinkimas

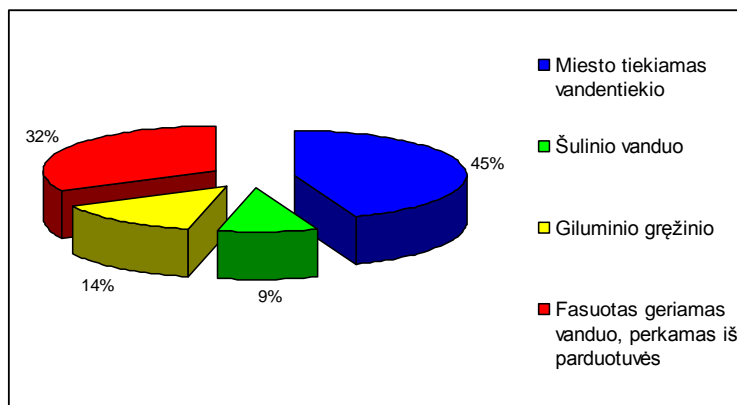
Žmogus turi daug galimybių pasirinkti geriamąjį vandenį, pavyzdžiui, vandentiekio, šulinio ar geriamąjį vandenį iš parduotuvės. Gauti rezultatai parodė, kad jeigu respondentai turėtų galimybę pasirinkti, tai naudotų vandentiekio ir šulinio vandenį, šį variantą pasirinko 45 %. Tik vandentiekio vandenį naudotų 21 % apklaustųjų. Kita dalis respondentų pasirinktų fasuotą geriamąjį vandenį iš parduotuvės 25 %. Mažiausia dalis apklaustųjų (9 %) naudotų tik šulinio vandenį. Tai galėjo įtakoti, jog šulinio vanduo yra užterštas, nes Šiaulių mieste vykdoma aktyvi ūkinė veikla. Galima daryti prielaidą, kad norinčių naudotis centralizuotu vandentiekio vandeniu yra nemaža respondentų dalis, tai rodo žmonių pasitikėjimą.

UAB „Šiaulių vandenys“ laboratorija nuolat tiria ir kontroliuoja vandentiekio geriamojo vandens kokybę, taip pat laboratorija gali ištirti šulinio ir gręžinio vandenį. 15 pav. pastebima, kad dauguma respondentų pasitiki šia paslauga. 54 % respondentų yra įsitikinę, kad vandentiekio tiekiamas vanduo juos pasiekia jau ištirtas, o 39 % nežino, kad jie vandenį gali išsirtinti net jei nėra įmonės klientai.



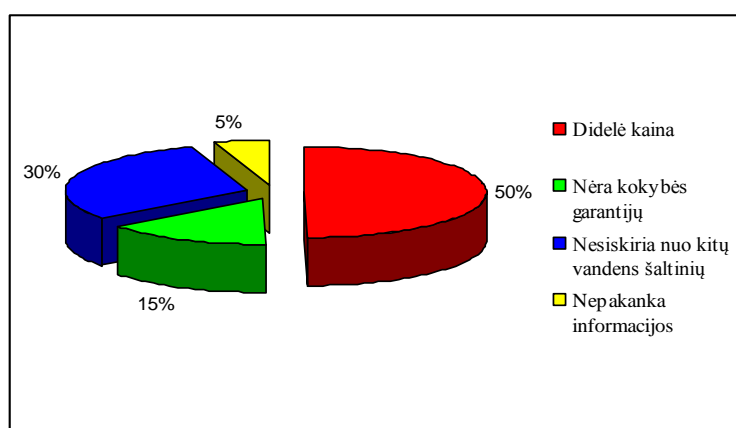
16 pav. Pasitikėjimas UAB „Šiaulių vandenys“ laboratorijos vandens patikra

Kaip matome iš 16 pav. respondentai pasitiki ar bent iš dalies pasitiki UAB „Šiaulių vandenys“ laboratorijos vandens patikra, todėl galime teigti, kad respondentai pasirenkantys vandentiekio vandenį yra užtikrinti vandens kokybę ir saugumu. Būtent todėl 15 pav. pastebėjome, kad dauguma respondentų naudotųsi vandentiekio vandeniu, dalis jų su šulinio vandeniu. Toks pasirinkimas galimas, nes šulinio vanduo nekainuoja ir daugelis šį vandenį naudotų ūkinėms reikmėms, tuo tarpu vandentiekio vandenį maisto gaminiui, gėrimui.



17 pav. Respondentų nuomonė, pasirenkant sveikiausio vandens šaltinius

Pažvelgus į 17 pav. matome pateiktus, respondentų nuomone, sveikiausio vandens šaltinio vertinimo duomenis. Geriausiai vertina miesto, tiekiamą centralizuotais tinklais, vandenį net 45%. Kaip matome šiame paveiksle didelė dalis respondentų yra įsitikinę, jog fasuotas vanduo yra sveikiausias. Taigi iš gautų rezultatų, galima teigti, kad nevisi respondentai yra įsitikinę, kad sveikiausias vandens šaltinis yra miesto vandentiekis. Aiškus respondentų procentas negalvoja, kad šulinio ar giluminio gręžinio vanduo yra sveikas. Tai rodo, kad gyventojai yra informuoti apie galimus šulinio vandens užterštumo galimybes ir poveikį sveikatai.



18 pav. Ribojantys veiksniai, renkantis vandentiekio vandenį

Siekiant sužinoti kodėl dalis apklaustųjų nesirinktų miesto vandentiekio tiekiamą vandenį, būtina išsiaiškinti ribojančius veiksnius. Tai padarysime išanalizavę 18 pav., kuriame matome, kad pagrindinis veiksnys – didelė kaina.

Dešimtu anketos klausimu respondentų paprašyta įvertinti vandentiekio tiekiamo vandens pasirinkimo motyvus, tokius kaip kokybė, išgavimo metodai, skonis, nenutrūkstamas šaltinis.

Respondentų pateikti vertinimai atsispindi 4 lentelėje.

4 lentelė

Tyrimo dalyvių pasiskirstymas pagal vandentiekio tiekiamo vandens pasirinkimo motyvus

Respondentų požiūris į vandentiekio tiekiamo vandens pasirinkimo motyvus atsakymų variantai	Įtakos neturi	Turi tam tikrą įtaką	Turi labai didelę įtaką
Kokybė	2,2%	33,5%	64%
Išgavimo metodai	1,1%	50,8%	48%
Skonis	-	10,6%	89%
Nenutrūkstamas šaltinis	8,4%	54%	37,4%

Apžvelgiant (4 lentelė) respondentų pasirinkimo motyvus pagal teiginį „kokybė“, daugiausia tyrimo dalyvių įvertino „turi labai didelę įtaką“ 64%. Bendrai į teiginį, jog vandentiekio vandens pasirinkimo motyvas teigiamai įvertino t.y. pasirinko vertinimą „turi tam tikrą įtaką“ 33,5% respondentų. Mažiausia dalis respondentų 2,2% šiam teiginiui nepritarė t.y. pasirinko vertinimą „įtakos neturi“.

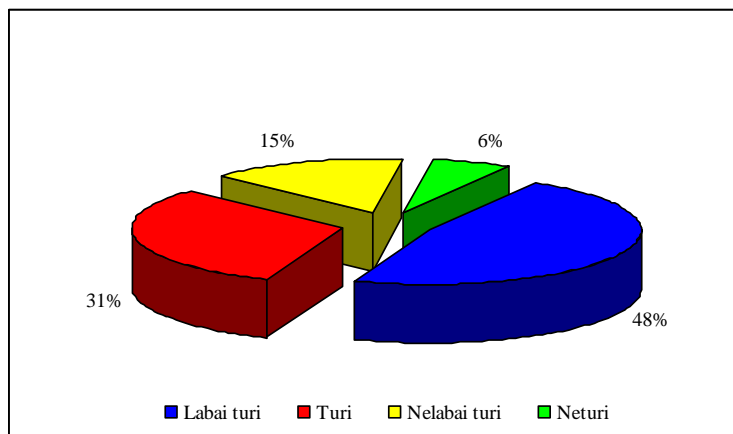
Vertinant ekologiškas daržoves pagal sekantį teiginį t.y. „išgavimo metodai“, daugiausia tyrimo dalyvių įvertino „turi tam tikrą įtaką“ 50,8%. Taip pat nemaža dalis respondentų šį teiginį įvertinimo pasirenkant vertinimą „turi labai didelę įtaką“ 48%. Neigiamą teiginio „išgavimo metodai“ įvertinimą pasirinko 1,1% respondentų, nes jų vertinimas minėtam teiginiui buvo „įtakos neturi“.

Pagal teiginį, jog pasirinkimo motyvas yra „skonis“ respondentų vertinimas pasiskirstė sekančiai: „turi labai didelę įtaką“ net 89%, tai pirmasis teiginys, kurį respondentai įvertino didžiausiu teigiamu vertinimu, „turi tam tikrą įtaką“ – 10,6%, o kad „įtakos neturi“ - nepasisakė nei vienas respondentas.

Vertinant vandentiekio vandenį pagal teiginį „nenutrūkstamas šaltinis“, daugiausia tyrimo dalyvių įvertino „turi tam tikrą įtaką“ - 54%. Minėto teiginio neigiami įvertinimai lyginant su teigiamais sudarė mažesnę procentinę dalį 8,4%. Tuo tarpu „turi labai didelę įtaką“ pasirinko 37,4 respondentų.

Apibendrinant galima teigti, jog dauguma vandentiekio vandens pasirinkimo motyvų respondentų yra vertinami kaip turintys labai didelę įtaką.

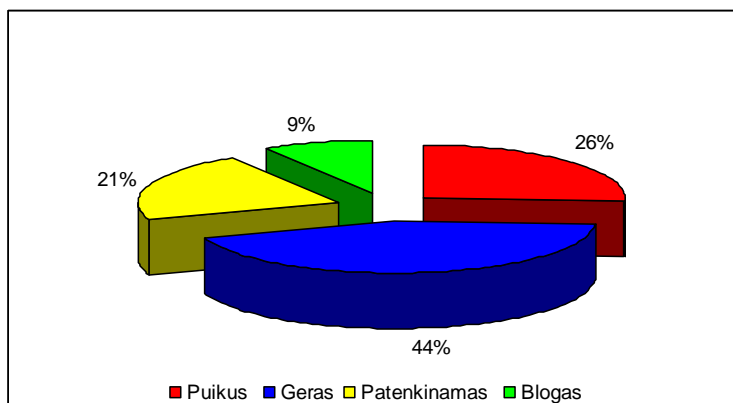
Vanduo, kaip energijos šaltinis, didesnio derliaus ar prieaugio garantas, yra reikšmingas ekonomikos plėtros veiksnys.



19 pav. Vandentiekio ir nuotekų sistemos įdiegimo įtaka nuosavybės įvertinimo sistemoje

Taigi, ar žmogaus nuosavybė taipogi vertinama ekonomiškai geriau, kai sklype įdiegtos vandens ir nuotekų komunikacijos. 11 klausimu analizavome respondentų nuomonę, kaip jie tai vertina. Kaip matome 19 paveiksle dauguma respondentų 48% mano, kad vandentiekio ir nuotekų sistemos įdiegimas labai turi įtakos sklypo nuosavybės vertei.

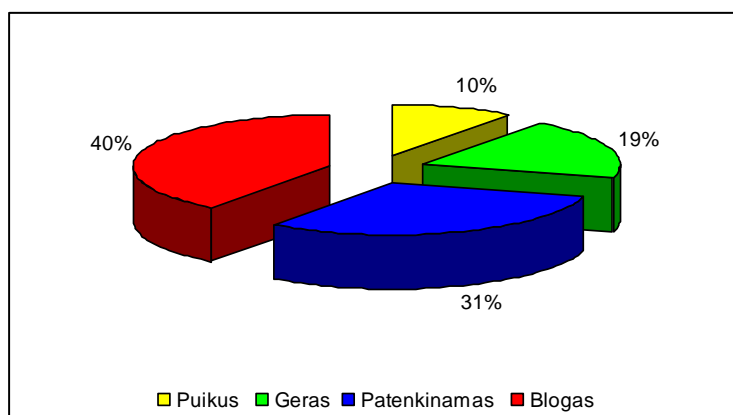
Siekiant sužinoti respondentų požiūrį į UAB „Šiaulių vandenys“ tiekiamą vandentiekio vandenį, paprašėme jų įvertinti šį produktą. 20 paveiksle matome, kad „puikiai“ neįvertino didžioji dauguma - tik 26%, tačiau nemaža dalis respondentų mano, kad šis vanduo yra „geras“ - 44%.



20 pav. Respondentų nuomonė apie UAB „Šiaulių vandenys“ tiekiamą vandenį

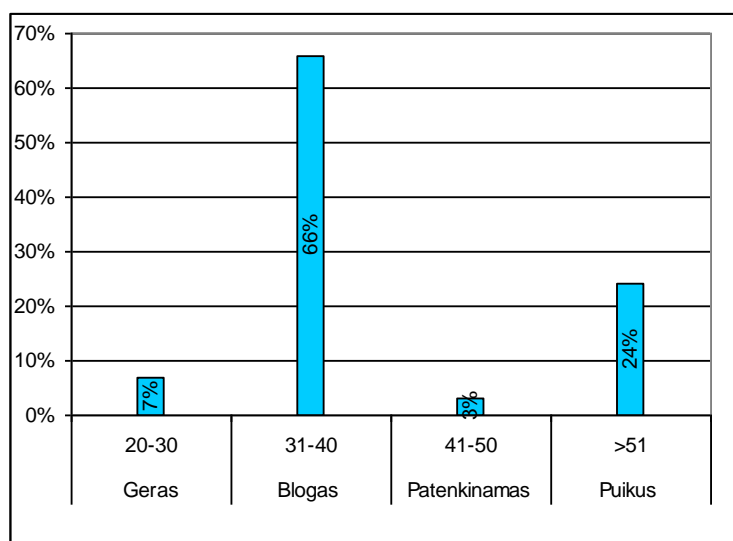
Manančių, jog UAB „Šiaulių vandenys“ tiekiamas vanduo yra blogas yra 9% respondentų. Apibendrinant galima daryti prielaidą, kad apklausos dalyviai nėra nusiteikę prieš centralizuotais tinklais tekančio vandens kokybę, jo vartojimą.

Išanalizuokime respondentų nuomonę dėl šachtinio šulinio vandens. Kaip žinome, tai nėra vartojimui saugus vanduo. Tai supranta, kaip matome iš 21 pav. ir apklausos dalyviai. Daugelis respondentų 40% mano, kad šulinio vanduo yra blogas ir nevartojamas. Tačiau kaip pastebime yra galvojančių, kad minėtas vanduo yra patenkinamos būklės - 31% respondentų. Maža dalis respondentų pažymėjo, kad šulinio vanduo yra „puikus“ - 10%.



21 pav. Respondentų nuomonė apie šachtinių šulinių vandenį

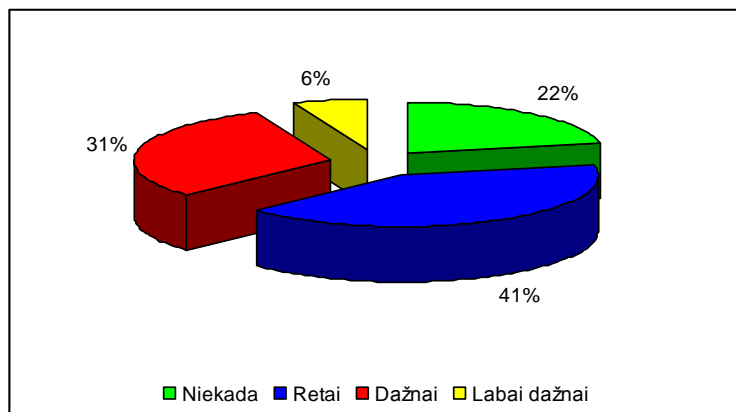
Išanalizavus anketų duomenis pastebėta, kad dauguma, pažymėjusių šulinio vandenį kaip „puikų“ ar „patenkinamą“ buvo vyresnio amžiaus respondentai. Galima daryti prielaidą, jog vyresnio amžiaus respondentams įprastas anksčiau kaimuose naudojamas vanduo buvo šulinio vanduo, todėl išlikęs įprotis juo naudotis ir šiuo metu, nepaisant to, kad yra nustatyta, kad šulinio vanduo yra kenksmingas. Centralizuotais miesto tinklais atitekančio vandens kokybė yra pastoviai kontroliuojama, todėl yra vartojamas nustatyta normų tvarka išvalytas vanduo, ko negalime tvirtinti apie šulinių vandenį.



22 pav. Šulinio vandens įvertinimas pagal respondentų amžių

Galime daryti prielaidą, kad apklausoje dalyvavę vyresnio amžiaus respondentai nėra gerai informuoti dėl neabejotinai neigiamos šulinio vandens įtakos žmogaus sveikatai. Kaip matome 22 pav. netgi 24% vyresnio amžiaus respondentų vertinimas yra „puikus“.

Vandens ir nuotekų tinklai Šiaulių mieste nėra geriausios būklės. Tinklai nusidėvėję ir, žinoma, sukelia nemažai problemų trūkę užlieja rūsius, padaro nuostolių. Sistemos sutrikimai sukelia ir nepatogumų: nutraukiamas vandens tiekimas ar nuotekų nuvedimas.

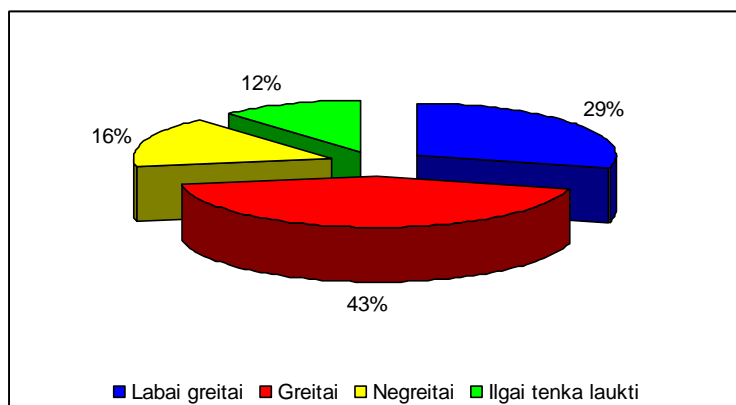


23 pav. Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos sutrikimų dažnumas

Siekiant sužinoti respondentų nuomonę, kaip jie dažnai patiria šią problemą, apžvelgsim miesto tinklų padėtį respondentų patyrimais. Taigi, kaip matome 23 pav. dauguma respondentų - 41% retai susiduria su šia problema. Kita dalis respondentų atsakė, kad dažnai susiduria - 31%. Tuo tarpu „niekada“ nėra patyrę sistemos sutrikimų 22%. „Labai dažnai“ patiriančių sistemos sutrikimų 6% respondentų skaičius parodo, kad visgi nėra didelis dažnumas vandentiekio ir nuotekų tinklų avaringų situacijų.

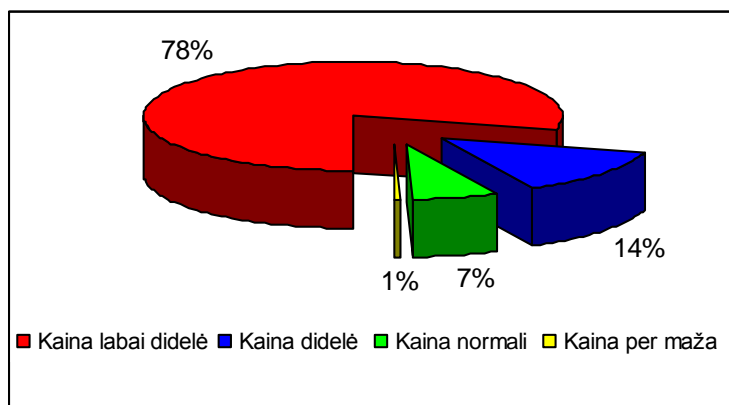
Atsižvelgus į tai, kad daugumos respondentų gyvenamosiose vietose (Medelynas - 32%, Pabaliai - 27%), vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistema šiuo metu dar neveikianti, galima daryti prielaidą, kad likusi respondentų dalis ir yra ta, kuri „dažnai“ patiria minėtos sistemos sutrikimus.

Pažvelgus į 24 pav. pastebėsime respondentų atsiliepimus ir nuomonę kaip greitai jų manymu UAB „Šiaulių vandenys“ pašalina įvykusius gedimus.



24 pav. Respondentų nuomonė ar greitai UAB „Šiaulių vandenys“ pašalina gedimus

Kaip matome, dauguma respondentų - 43% mano, kad UAB „Šiaulių vandenys“ greitai pašalina gedimus (24pav.). Tai gali įtakoti investicijos į naują, modernią įrangą ir darbuotojų kvalifikacijos kėlimas.



25 pav. Respondentų vertinimas UAB „Šiaulių vandenys“ paslaugų kainų

Paskutinių tyrimo klausimų, atskleidėme respondentų nuomonę apie esamas UAB „Šiaulių vandenys“ paslaugų kainas. Taigi, kaip matome iš 25 pav., beveik visi respondentai mano, kad „kaina labai didelė“ - net 78% respondentų. Pažvelgus į respondentų socialinę padėtį (8pav.), galima daryti prielaidą, didelė respondentų dalis galbūt neturi didelių pajamų ir mano jog vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos paslaugos yra jiems per brangios.

IŠVADOS

Tyrimo hipotezė. Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistema Šiaulių mieste turi aiškia plėtros tendenciją ir būtinybę, tačiau yra sąlygojama vartojimo kultūros, pasirinkimo galimybių, socialinių ir kitų veiksnių - pasitvirtino.

1. Šiauliuose geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos įdiegimo klausimas aktualus apie 15 proc. šiauliečių. Medelyno, Kalniuko, Pabalių individualių gyvenamųjų namų rajonų ir kai kurių gatvių kvartalų gyventojai iki šiol vartoja privačių šachtinių šulinių vandenį, nuotekas kaupia išsėmimo duobėse, nes šiuose rajonuose nėra centralizuotos vandentiekio ir nuotekų sistemos.
2. Šiaulių mieste už geriamojo vandens gavybą, gerinimą ir paskirstymą yra atsakinga UAB „Šiaulių vandenys“. Šiaulių miesto vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūrą sudaro šie pagrindiniai elementai:
 - Vandens tiekimo šaltiniai (vandenvietės) bei vandens ėmimo įrenginiai;
 - Vandens ruošimas ir laikymas;
 - Vandens tiekimo ir paskirstymo tinklai;
 - Nuotekų surinkimas ir valymas.
3. Vandentiekio tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistema naudotusi daugiau vartotojų jei tam būtų galimybė, kaip tyrimas parodė tai dar nėra įmanoma visuose Šiaulių miesto rajonuose. Kadangi dauguma respondentų gyvenamoji vieta Medelyno bei Pabalių gyvenamieji rajonai, kuriuose šiuo metu nėra pasiekama ši paslauga.
4. Respondentų tarpe dauguma turi arba norėtų turėti vandentiekio vandenį, nes pasitiki jo kokybę. Taip pat žino ir pasitiki UAB „Šiaulių vandenys“ laboratorijos vandens patikra. Galima daryti prielaidą, kad sertifikuota laboratorija gerina įmonės įvaizdį, suteikia klientams pasitikėjimą ir pritraukia daugiau klientų, naujų vartotojų.
5. Nustatyta, kad vartotojų tarpe dauguma pirmiausiai rinktųsi centralizuotą vandentiekio, bet kartu norėtų turėti, ūkio reikmes tenkinti šulinio vandenį. Kaip išaiškėjo, tyrimo eigoje, to priežastimi yra didelė centralizuoto vandentiekio vandens kaina.
6. Svarbiausi centralizuoto vandentiekio pasirinkimo motyvai: kokybė ir skonis. Žvelgiant į perspektyvinę nuosavybės vertės padidėjimą respondentai suvokia, kad vandentiekio ir nuotekų sistemos įdiegimas padidins sklypo vertę.
7. Nustatyta, jog yra respondentų, kurie pasirinktų šulinio vandenį, tai dažniausiai vyresnio amžiaus respondentai, kadangi senyvo amžiaus žmonės nėra įsitikinę, kad apmokamas

- vanduo yra geresnis už nekainuojantį šulinio vandenį. Darome prielaidą, kad jie neturi informacijos apie šulinio vandens žalą žmogaus organizmui.
8. Šiaulių mieste vandentiekio ir nuotekų tinklai dauguma yra susidėvėję. Nuo vamzdinių medžiagos ir amžiaus priklauso tinklų eksploatavimo trukmė, avaringumas. Respondentai tinklų gedimų dažnumo negalėjo nustatyti objektyviai, nes dauguma tyrime dalyvavusių dalyvių neturi galimybės šia sistema naudotis. Tačiau kita dalis respondentų teigė dažnai susiduriantys su vandentiekio ir nuotekų tinklų sutrikimais.
 9. Dauguma respondentų nurodė, kad UAB „Šiaulių vandenys“ greitai ir kvalifikuotai pašalina gedimus. Šis pozityvus atsiliepimas gerina įmonės įvaizdį ir kelia didesnę pasitikėjimą vartotojams.
 10. Vandentiekio ir nuotekų sistemos pasirinkimą sąlygoja ir paslaugų kaina, kurią daugelis respondentų pažymėjo kaip labai didelę. Prasta gyventojų socialinė padėtis visgi išlieka kaip įtakingas veiksnys renkantis paslaugas. Tačiau gauti tyrimo rezultatai džiugina, nes daugelis vertina sveiką ir švarų vandenį, nepaisant to, kad jo kaina respondentams pasirodė per didelė.

REKOMENDACIJOS

1. Būtina skatinti vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos įsidiegimą ir naudojimą, kadangi šachtinių šulinių vanduo dažnai yra kenksmingas sveikatai, o dėl nesandarių išsėmimo duobių tarša patenka į gruntą, teršiama aplinka, tuo pačiu pablogina aplinkos kokybę daugeliui metų.
2. Informuoti per žiniasklaidą, specialius renginius, lankstinukų pagalba. Tikslinga skirti kuo didesnę dėmesį informacijos teikimui apie šulinių vandens poveikį žmogaus organizmui, apie nuotekų žalą gamtai.
3. Siekiant vandentiekio ir nuotekų sistemos įdiegimo gyvenamiems namams, būtų tikslinga suteikti galimybę tai padaryti, kaip yra šiuo metu daroma Medelyno, Kalniuko rajonuose. Palengvindami prisijungimo galimybes, skatinami gyventojai tapti kokybiško vandens vartotojais ir neturėti problemų dėl nuotekų išvežimo ar taršos savo sklype, rajone.
4. Rekomenduojame Šiaulių miesto gyventojus raginti naudotis vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistema. Rengti visuomenines akcijas - atlikti nemokus šulinio vandens tyrimus.
5. Skatinti vartoti sveiką ir švarų vandenį, be nitratų ar kitų sveikatai pavojingų mikroorganizmų, mažinant paslaugų kainas ar pritaikant nuolaidas prastos socialinės padėties vartotojams.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Amosenkienė A, Valentukevičienė M, Mažeikienė A., Kanapickas R. (2009) *Veiksnių, darančių įtaką vandens kokybei vandentiekio tinkle, analizė*. Mokslas – Lietuvos ateitis“. VGTU.
2. Anderson A.J., Meyer D.R., Mayer F.K. 1979. *Effects of the Environment on the Symptom Pattern of Nickel Toxicity in the Oat Plant*. Australia Annals of Botany.
3. Arustienė J. (2003) *Apie požeminio vandens būklę*. Lietuvos geologijos tarnyba. [žiūrėta 2009-08-23] Prieiga per internetą:
http://www.lgt.lt/index.php?_LAPAS=readnews&_NEWS_ID=99
4. Asano, T., Levine, A.D. (2001). *Water reclamation, recycling and reuse in industry*. Water and resource recovery in industry: Euro Summer school. Wageningen.
5. Andrišak R. *Antropogeninės taršos poveikis šachtinių šulinių vandens kokybei*. Mokslas – Lietuvos ateitis“. VGTU.
6. Baltrūnas V. (2008). *Aplinkos tyrimų metodologija*. VPU.
7. Dapkienė M., Kustienė R. (2008). *Vandens išteklių naudojimas*. Kaunas: Ardiva.
8. Daukša J. (2004). *Aplinkos apsaugos technologijos*. VšĮ Šiaulių universiteto leidykla.
9. Ganusauskas T. (2002) *Verslui aplinkosaugos normų įgyvendinimo pasekmės bus individualios*. Euroverslo naujienos Nr. 12.
10. *Geriamojo vandens kokybė* [žiūrėta 2009-10-15] Prieiga per internetą:
http://www.kvalitetas.lt/index.php?option=com_content&task=view&id=106Itemid=5 .
11. *HN 24:2003. Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai*. Valstybės žinios 79-3606.
12. *HN 48:2001 Žmogaus vartojamo vandens kokybės higieniniai reikalavimai*. Valstybės žinios, Nr. 104-3719.
13. Jakštokienė I. (2008) *Utenos miesto šachtinių šulinių vandens kokybės vertinimas*. [žiūrėta 2009-09-12]. Prieiga per internetą:
http://www.vgtu.lt/leidiniai/leidykla/Aplinka_2008/Aplinkos_konferencijos_PDF/3_sek_14_Jakstoniene_Utenos.pdf
14. Kardelis, K. (2002). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Kaunas: Judex.
15. Kaunas Z. (2002). *Lietuvos vandens išteklių kokybės valdymo klausimai*. Vilniaus universitetas.
16. Klimas, A. (2003). *Geriamojo vandens hidrogeochemija*. Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.
17. Klimas A. (2006) *Vandens kokybė Lietuvos vandenvietėse: pokyčių studija*. Vilniaus universiteto leidykla.
18. Kupsta A. ir kt. (2007). *Žemės ūkio ir gyvenamųjų vietovių vandentiekia*. Leidykla: Margi raštai.

19. LR Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo įstatymas. Valstybės žinios, 2006-07-27, Nr. 82-3260.
20. LR Geriamojo vandens įstatymas. Valstybės žinios, 2001-07-25, Nr. 64-2327.
21. LR vyriausybės nutarimas dėl Geriamojo vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo 2008 - 2015 metų plėtros strategijos patvirtinimo. Valstybės žinios, 2008 -08 - 27 d. Nr. 832.
22. Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. rugsėjo 3 d. Nutarimas Nr. 1388 „Dėl vandentiekio skirstomuoju tinkle vartotojams viešai tiekiamo geriamojo vandens programinės priežiūros tvarkos patvirtinimo“. Valstybės žinios, 2002-09-03, Nr. 87- 3753.
23. Lietuvos gamtinė aplinka, būklė, procesai ir raida (2008) Vilnius: Aplinkos apsaugos agentūra.
24. Liutkevičienė V., Stanevičius Z. (2007) Geriamojo vandens sauga. Mokslas ir gyvenimas, Nr. 11.
25. Liužinas R., Jankevičius K. (2003). Mikrobiologiniai procesai buitinėse nuotekose. Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba Nr. 3(25).
26. Merkys, G. (1995). Pedagoginio tyrimo metodologijos pradmenys. Šiauliai: ŠPI leidybos.
27. Neiširti šachtiniai šuliniai – pavojus besilaukiančioms moterims [žiūrėta 2010-01-05] Prieiga per internetą: <http://siauliai.vvspt.lt/naudinga-informacija/suliniu-tarsa/>
28. Nuotekų dumblo naudojimo tręšimui reikalavimai. LAND 20 – 2005. Valstybės žinios, 2005, Nr. 142 – 5135.
29. Nuotekų tvarkymo reglamentas, patvirtintas LR aplinkos ministro 2006-05-17 įsakymu Nr.D1-236. Valstybės žinios, 2006, Nr. 80-3143.
30. Nuotekų valymas. terminai ir apibrėžimai. LST EN 1085.
31. Projektas “Savivaldybių aplinkosauginė veikla ir ES reikalavimai” “ES aplinkosaugos direktyvų ir Lietuvos įstatymų reikalavimų savivaldybėms apžvalga” (2002). Aplinkosaugos valdymo centras. Kaunas.
32. Rimeika M. (2006) Nuotakyno projektavimas. Metodikos nurodymai. Vilnius: Technika.
33. Rimeika M. (2006) Vandentvarkos sistemų optimizavimas. Paskaitų konspektas. Vilnius: VGTU.
34. SP UAB „Šiaulių vandenys“ Vandens sistemos darbo optimizavimas Šiaulių mieste. (2000). Galutinė ataskaita.
35. Sakalauskas A. ir kt. (1982) Vandentiekis. Vilnius: Mokslas.
36. Striška V.(2002) Aplinkosaugos įrengimai ir sistemos. Mokomoji knyga. Vilnius: VGTU, Technika.
37. Šachtiniai šuliniai užteršti nitratai [žiūrėta 2009-11-15] Prieiga per internetą <http://www.manoukis.lt/index.php?s=9347&m=2&t=26>
38. Šiaulių miesto valymo įrenginių pažintinė medžiaga (2004).

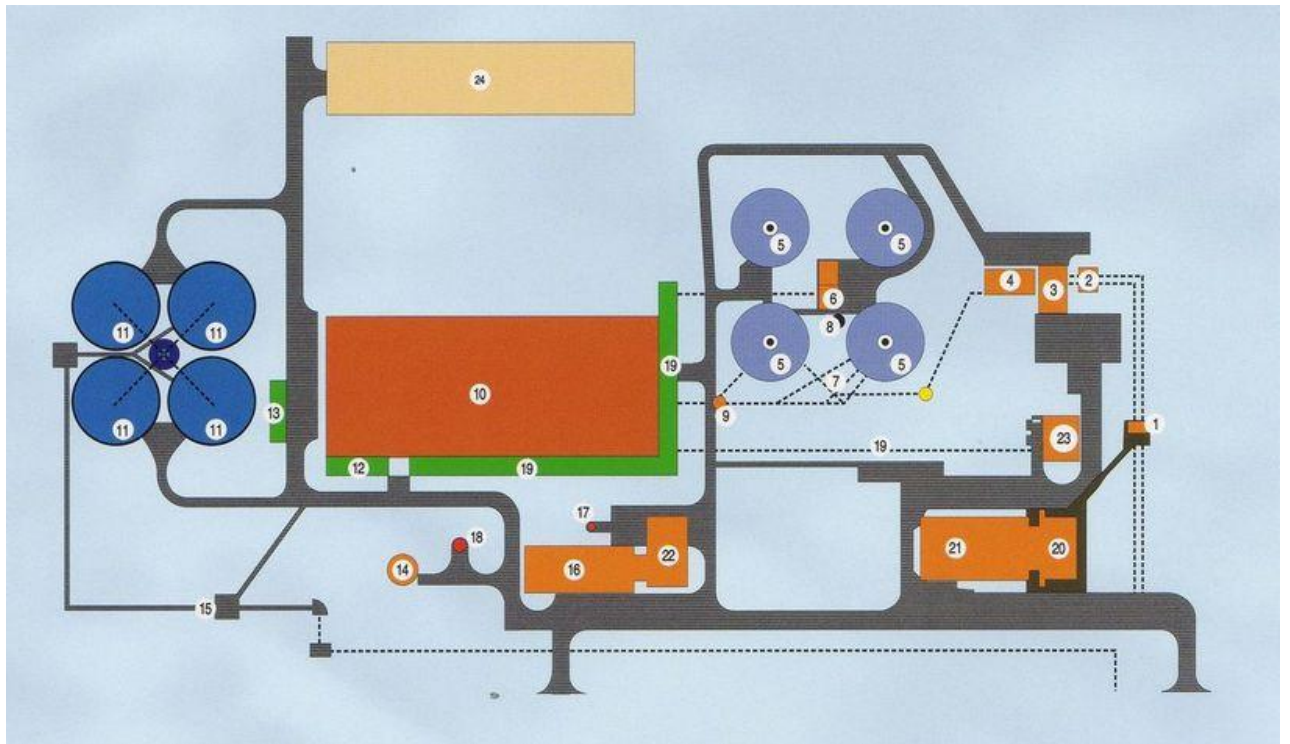
39. *Šiaulių miesto vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros plėtros specialusis planas*. (2008). UAB „Statybos strategija“. Vilnius.
40. *Šulinių vanduo* [žiūrėta 2009-09-12] Prieiga per internetą: <http://www.siauliuvandenys.lt/Ekskursijos/Birutes-vandenviete/Suliniu-vanduo>
41. *Šulinių tarša* [žiūrėta 2010-04-04] Prieiga per internetą: <http://siauliai.vvspt.lt/naudinga-informacija/suliniu-tarsa/>
42. Tidikis R. (2003). *Socialinių mokslų tyrimų metodologija*. Vadovėlis. Vilnius: LTU.
43. *Vandens reikšmė žmogui* [žiūrėta 2010-02-04] Prieiga per internetą: <http://www.vartojimokultura.lt/lt/Idomybes.html?article=69;p=15>
44. *Vandens klasifikacija - paviršiniai ir gruntiniai vandenys* [žiūrėta 2010-02-04] Prieiga per internetą: http://www.filtreja.lt/apie_vandeni/saltiniai/klasifikacija/
45. *Vanduo – įprastas ir paslaptingas*. Lietuvos vandens tiekėjų asociacijos informacinis leidinys. „Vandentvarka“. Nr. 36 (2010).
46. Vandentvarkos projektas „Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros plėtra Šiaulių mieste. (2007) UAB „Ekoprojektas“. Vilnius.
47. Žemaitaitis A., Bendoraitienė J., Valikonytė V. (2001). *Polimero - jodo kompleksu modifikuotų aktyviųjų anglių panaudojimas, gerinant vandens kokybę*. Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba. Kaunas.
48. Worp, V. D. J. (2001). *Industrial water management*. Water and resource recovery in industry: Euro Summer school. Wageningen.
49. www.siauliuvandenys.lt

PRIEDAI

Slėginiai filtrai



Nuotekų valyklos teritorijos schema



- | | |
|--|--|
| Debito matavimo kamera | 13. Veikliojo dumblo rezervuaras |
| 2. Įtekio kamera | 14. Mišriojo dumblo rezervuaras |
| 3. Grotų pastatas | 15. Nuotekio matavimo kanalas |
| 4. Smėliagaudės | 16. Orapūtinė - dumblo saugykla |
| 5. Pirminiai nusodintuvai | 17. Dumblo sunkos siurblinė |
| 6. Dumblo siurblinė | 18. Siurblinė |
| 7. Paskirstymo kamera | 19. Komunikacijų kanalas |
| 8. Riebalų siurblinė | 20. Inžinerinis - laboratorinis pastatas |
| 9. Paskirstymo kamera | 21. Mechaninės dirbtuvės |
| 10. Veikliojo dumblo reaktoriai | 22. 10/0,4kV transformatorinė |
| 11. Antriniai nusodintuvai | 23. 10/0,4kV transformatorinė |
| 12. Šviežio veikliojo dumblo siurblinė | 24. Avarinės dumblo aikštelės |

Priedas Nr. 3

ANKETA
GYVENTOJŲ NUOMONĖ APIE VANDENS TIEKIMO IR NUOTEKŲ TVARKYMO SISTEMĄ
ŠIAULIŲ MIESTE



Šiuolaikinėje visuomenėje netyla kalbos apie geriamo vandens kokybę bei jo naudą mūsų sveikatai. Švarus, tyras vanduo – mūsų geros savijautos garantas.

Jūsų atviri atsakymai ir nuomonė yra svarbūs, siekiant išsiaiškinti Jūsų nuomonę apie vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo sistemos valdymą Šiaulių mieste. Anketa yra anoniminė, nei vardo, nei pavardės rašyti nereikia. **Pažymėkite ties Jums tinkamais atsakymų variantais.**

1. Ar Jūsų gyvenamame rajone yra vandentiekio tinklai?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Taip | <input type="checkbox"/> Giluminiai gręžiniai, šachtiniai šuliniai |
| <input type="checkbox"/> Ne | |
| <input type="checkbox"/> Numatoma ateityje | |

2. Ar Jūsų gyvenamame rajone yra nuotekų tinklai?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Taip | <input type="checkbox"/> Vietinė kanalizacija – išsėmimo duobė |
| <input type="checkbox"/> Ne | |
| <input type="checkbox"/> Numatoma ateityje | |

3. Ar Jūs naudojate Šiaulių miesto vandentiekio tinklais?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Taip | <input type="checkbox"/> Dalinai (tik maistui) |
| <input type="checkbox"/> Ne, naudoju šulinio - gręžinio vandenį | <input type="checkbox"/> Tik skalbimui, ūkinėms reikmėms |

4. Ar Jūs naudojate Šiaulių miesto nuotekų tinklais?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Taip | <input type="checkbox"/> Naudoju išsėmimo duobę |
| <input type="checkbox"/> Naudoju individualius nuotekų valymo įrenginius | <input type="checkbox"/> Kita |

5. Ar Jūs prisijungtumėte prie UAB „Šiaulių vandenys“ vandentiekio ir nuotekų sistemos?

- | | |
|-------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Taip | <input type="checkbox"/> Neapsisprendžiu – abejoju |
| <input type="checkbox"/> Ne | <input type="checkbox"/> Nėra galimybių |

6. Jei galėtumėte rinktis, naudotumėtės:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Vandentiekio vandenį | <input type="checkbox"/> Fasuotą geriamąjį vandenį iš parduotuvės |
| <input type="checkbox"/> Šulinio vandenį | |
| <input type="checkbox"/> Vandentiekio ir šulinio vandenį | |

7. Ar pasitikite UAB „Šiaulių vandenys“ laboratorijos vandens patikra?

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Taip | <input type="checkbox"/> Abejoju |
| <input type="checkbox"/> Iš dalies | <input type="checkbox"/> Nepasitikiu |

8. Koks sveikiausias Jūsų nuomone vanduo?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Miesto tiekiamas vandentiekio vanduo | <input type="checkbox"/> Giluminio gręžinio vanduo |
| <input type="checkbox"/> Šulinio vanduo | <input type="checkbox"/> Fasuotas geriamas vanduo, perkamas iš parduotuvės |

9. Ribojantys veiksniai renkantis vandentiekio vandenį:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Didelė kaina | <input type="checkbox"/> Nesiskiria nuo kitų vandens šaltinių |
| <input type="checkbox"/> Nėra kokybės garantijų | <input type="checkbox"/> Nepakanka informacijos |

