

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

**MOKSLO DARBO
TARPINĖ ATASKAITA**

TVIRTINU

Mokslo prorektorius

_____ Antanas Čenys

2014 m. _____ mėn. _____ d.

Užsakovas: **Raseinių rajono savivaldybės administracija**

Temos pavadinimas: **Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2010–2014 metų programos įgyvendinimas**
(Tarpinė ataskaita už 2014 m. pusmetį)

Mokslo sritis: 04T

2010 m. spalio 5 d. Sutartis Nr. (7.5) SR2-364 / **3750-MA** / ST-PS-1-398

2012 m. gegužės 14 d. Sutartis Nr. SR-232 / **4350-M**

Mokslo direktorius

Vaidotas Vaišis

Fakulteto dekanas

Prof. dr. Donatas Čygas

(vardas, pavardė, parašas)

Instituto direktorius

Prof. habil. dr. Pranas Baltrėnas

(vardas, pavardė, parašas)

Temos vadovas

Prof. habil. dr. Pranas Baltrėnas

(vardas, pavardė, parašas)

Vykdytojas

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Aplinkos apsaugos institutas

Įmonės kodas: 111950243

Adresas: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius

Tel.: 8 5 274 49 47, 8 5 274 47 26, 8 5 274 47 24

Fax./Tel.: 8 5 274 47 26

Projekto vadovas:

VG TU Aplinkos apsaugos instituto direktorius prof. Pranas Baltrėnas, 8 5 274 47 23

Atsakinga vykdytoja: dr. Jolita Bradulienė, 8 5 274 49 47

Vykdančios „Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2010–2014 metų programos įgyvendinimą“, bendradarbiaujanti su:

1. Sertifikuota **Passam AG laboratorija** Šveicarijoje, akredituota pagal tarptautinį standartą ISO/IEC 17025:2005 „Tyrimų, bandymų ir kalibravimo laboratorijų kompetencijai keliami bendrieji reikalavimai“ (vykdančios programos įgyvendinimą – difuzinių ėmiklių gamyba ir analizė);
2. Valstybės biudžetinė įstaiga **Nacionalinė visuomenės sveikatos priežiūros laboratorija** akredituota Vokietijos akreditavimo tarnyboje pagal standarto LST EN ISO/IEC 17025 reikalavimus atlikti vandens, nuotėkų, paviršinio vandens, geriamojo ir mineralinio vandens fizikinius-cheminius, cheminius ir mikrobiologinius ir kitus tyrimus (vykdančios programos įgyvendinimą – paviršinio ir šachtinių šulinių vandens tyrimai).

TURINYS

ANOTACIJA.....	5
ĮVADAS.....	6
1. PASKLIDOSIOS ORO TARŠOS NUO STACIONARIŲ TARŠOS ŠALTINIŲ VERTINIMAS (MODELIAVIMAS).....	8
1.1. Aplinkos oro taršos vertinimas.....	8
1.2. Pagrindinių įmonių, veikiančių Raseinių rajone, poveikio aplinkos orui analizė.....	11
1.3. ADMS 4.2 modeliavimo metodika.....	11
1.4. Aplinkos oro kokybės vertinimo taikant skaitinį modeliavimą rezultatai.....	18
1.5. Išvados.....	25
2. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS.....	26
2.1. Paviršinių vandens telkinių tyrimo metodika.....	26
2.2. Paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatai.....	33
2.2.1. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai.....	33
2.2.2. Paviršinio vandens telkinių deguonies soties tyrimo rezultatai.....	34
2.2.3. Paviršinio vandens telkinių pH tyrimo rezultatai.....	35
2.2.4. Paviršinio vandens telkinių suspenduotų medžiagų tyrimo rezultatai.....	36
2.2.5. Paviršinio vandens telkinių biocheminio deguonies suvartojimo tyrimo rezultatai.....	37
2.2.6. Paviršinio vandens telkinių fosfato tyrimo rezultatai.....	39
2.2.7. Paviršinio vandens telkinių nitrito tyrimo rezultatai.....	40
2.2.8. Paviršinio vandens telkinių nitrato tyrimo rezultatai.....	41
2.2.9. Paviršinio vandens telkinių amonio tyrimo rezultatai.....	42
2.2.10. Paviršinio vandens telkinių bendrojo fosforo tyrimo rezultatai.....	44
2.2.11. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai.....	45
2.2.12. Paviršinio vandens telkinių spalvos tyrimo rezultatai.....	46
2.2.13. Paviršinio vandens telkinių kalio tyrimo rezultatai.....	47
2.3. Išvados.....	48
3. TRIUKŠMO MONITORINGAS.....	50
3.1. Triukšmo lygio tyrimo metodika.....	50
3.2. Triukšmo lygių rezultatai ir analizė.....	55
3.3. Išvados.....	64
4. MONITORINGO PROGRAMOS OPTIMIZAVIMAS (GYVENTOJŲ APKLAUSA)....	65
4.1. Oras.....	65

4.2. Paviršiniai vandenys	66
4.3. Triukšmas	67
4.4. Išvados	70
BENDROSIOS IŠVADOS.....	72
BENDROSIOS REKOMENDACIJOS	74
LITERATŪRA	75

ANOTACIJA

Monitoringo programos ataskaitą sudaro 4 skyriai. Aplinkos monitoringo programa 2014 metais buvo vykdyta Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje.

Pirmasis ataskaitos skyrius skirtas aplinkos oro monitoringui, t. y. aplinkos oro taršos sklaidai modeliavimo būdu. Šiame skyriuje pateikta modeliavimo metodika, gauti oro taršos sklaidos rezultatai modeliavimo būdu bei išvados.

Antrajame ataskaitos skyriuje nagrinėjami įvykdytų paviršinio vandens (Dubysos, Krioklės, Vilkupio, Raseikos ir Reizgupio upių bei Prabaudos tvenkinio) tyrimų monitoringo rezultatai (deguonies sotis (ištirpęs deguonis) (mg O₂/l); aktyvi vandens reakcija, pH; suspenduotos (skendinčios) medžiagos (mg/l); biocheminis deguonies suvartojimas BDS₇ (mg O₂/l); fosfatas (mgP/l); nitritas (mgN/l); nitratas (mgN/l); amonis (mgN/l); bendrasis fosforas (mgP/l); bendrasis azotas (mgN/l); spalva (mg/l Pt); kalis (mg/l)). Šiame skyriuje taip pat pateikta stebimi parametrai, monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas, stebėjimų periodiškumas, tyrimų metodikos, vertinimo kriterijai, pateikti gauti taršos rezultatai bei išvados.

Trečiasis ataskaitos skyrius skirtas triukšmo monitoringo rezultatams, analizei, išvadoms. Šiame skyriuje pateikta detali triukšmo lygio tyrimo metodika, stebimi parametrai bei vietos, vertinimo kriterijai, gautų rezultatų analizė bei pateiktos išvados.

Ketvirtąjį – monitoringo programos optimizavimo skyrių sudaro atliktas sociologinis tyrimas (apklausa), remiantis Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2009–2014 metų programos komponentais, kuris identifikuoja kiekvieno programos komponento (oro, paviršinių vandenų, triukšmo) įtaką faktinei Raseinių rajono savivaldybės gyventojų gyvenamosios aplinkos kokybei. Tyrimo imtis (N) = 250. Tyrimo metodai: anketinė apklausa, dažnių lentelės, procentinis duomenų įvertinimas. Pateiktos anketavimo rezultatų išvados.

Ataskaitos pabaigoje suformuluotos bendrosios išvados, rekomendacijos ir pateiktas literatūros sąrašas.

IVADAS

Bendrieji duomenys. Raseinių rajono savivaldybė yra Lietuvos vakarinėje dalyje, 76 km į šiaurės vakarus nuo Kauno miesto. Raseinių rajono teritorija – 157,3 tūkst. ha, iš jų 113,206 tūkst. ha užima žemdirbystės plotai, 23 % – miškai, 4,3 % – miestai ir gyvenvietės, 2,8 % – pramonės įmonės ir keliai, 3,8 tūkst. ha – vandenys, 13,4 tūkst. ha – kitos paskirties plotai.

Raseinių rajone yra 12 seniūnijų (Ariogalos miesto, Ariogalos, Betygalos, Girkalnio, Kalnujų, Nemakščių, Pagojukų, Paliepių, Raseinių miesto, Raseinių, Viduklės, Šiluvos). 2013 m. pradžioje Raseinių rajone buvo 36 131 gyventojų (Raseiniuose – 11 070 gyventojų, Ariogaloje – 3 022 gyventojai). Rajone dar yra 7 miesteliai, 3 geležinkelio stotys, 597 kaimai.

Raseinių rajoną kerta Europos reikšmės transporto koridorius IXB (Vilniaus–Kauno–Klaipėdos magistralinis kelias), magistralė A12 (Ryga–Kryžkalnis–Tilžė) ir IA geležinkelio koridorius Ryga–Tilžė. Valstybinės reikšmės kelių ilgis Raseinių rajono savivaldybėje, 2006 m. pabaigoje statistikos departamento duomenimis, sudarė 571 km, iš jų su danga – 571 km, su patobulinta danga – 336 km. Vietinės reikšmės kelių ilgis (2012 m. pabaigoje) iš viso buvo 1349 km, su danga – 1250 km, su patobulinta danga – 180 km, žvyro kelių ilgis – 1069 km.

Didžioji Raseinių rajono savivaldybės dalis yra Rytų Žemaitijos plynaukštėje (prie Kryžkalnio 167 m virš jūros lygio), pietuose plyti Nemuno žemupio žemuma. Pietryčiuose, prie Dubysos, yra žemiausia vieta (30 m virš jūros lygio). Didžiąją rajono teritorijos dalį užima dirbamos žemės ir ganyklos. Didžiausia Raseinių krašto upė – Dubysa. Jos baseino plotas – 2033 km². Raseinių rajono savivaldybėje yra 15 saugomų teritorijų, iš jų didžiausios – Tytuvėnų regioninis parkas 2089,88 ha, Dubysos regioninis parkas 10234,76 ha, Blinstrubiškio miško biosferos poligonas 2214,98 ha, Blinstrubiškio miškas 2214,98 ha.

Monitoringo tikslas – valdyti savivaldybės teritorijoje aplinkos kokybę, kad atlikus stebėjimus būtų gauta išsamesnė, negu gaunama valstybinio aplinkos monitoringo metu, informacija apie savivaldybių teritorijų gamtinės aplinkos būklę, kuria remiantis būtų galima vertinti ir prognozuoti aplinkos pokyčius bei galimas pasekmes, rengti atitinkamas rekomendacijas, planuoti neigiamo poveikio mažinimo programas bei planus ir įgyvendinti jose numatytas priemones, teikti informaciją specialistams bei visuomenei.

Galiojantys įstatymai apibrėžia šio *monitoringo uždavinius*:

1. Nuolat ir sistemingai stebėti gamtinės aplinkos ir jos elementų būklę:

a) nustatyti miestų, kaimų, gyvenviečių ir žemės ūkio gamybos antropogeninį poveikį rajono vandens telkiniams;

- b) nustatyti rajono pramonės, energetikos įmonių bei transporto įtaką aplinkos oro būklei, triukšmo lygiui, paviršinio, gruntinio, bei požeminio (infiltracinio) vandens kokybei Raseinių rajono savivaldybėje;
- c) nustatyti antropogeninio poveikio mastą rajono ekosistemai (kurį sukėlė pramonės įmonių oro ir paviršinio vandens teršimas).

2. Sisteminti, vertinti ir prognozuoti Raseinių rajono savivaldybės gamtinėje aplinkoje vykstančius savaiminius ir dėl antropogeninio poveikio atsirandančius pokyčius, gamtinės aplinkos kitimo tendencijas ir galimas pasekmes.

3. Kaupti, analizuoti ir teikti valstybinėms institucijoms ir visuomenei informaciją apie gamtinės aplinkos būklę, reikalingą darniam vystymuisi užtikrinti, teritorijų planavimo, socialinės raidos sprendimams priimti, mokslo ir kitoms reikmėms.

4. Analizuoti ir vertinti vykdomų aplinkosaugos priemonių veiksmingumą.

1. PASKLIDOSIOS ORO TARŠOS NUO STACIONARIŲ TARŠOS ŠALTINIŲ VERTINIMAS (MODELIAVIMAS)

1.1. Aplinkos oro taršos vertinimas

Oro monitoringo tikslas – gauti ir teikti sistemingą matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie dydžių (koncentracijų ore lygiai, srautai į žemės paviršius ir kt.) pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu.

Pagrindiniai uždaviniai:

- kaupiti ir pateikti patikimą informaciją apie aplinkos oro užterštumo lygį;
- vertinti taršos pernašų iš kitų šalių įtaką;
- nustatyti aplinkos oro kokybės pokyčių priežastis;
- vertinti aplinkos oro kokybę Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyvenamojoje ir visuomeninės paskirties aplinkoje.

Pagal LR Aplinkos ministro ir LR Sveikatos apsaugos ministro įsakymą „Dėl aplinkos ministro ir sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatyto“ pakeitimo“ aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis (KD₁₀ ir KD_{2,5}) lygis **neturi viršyti** nustatytų ribinių verčių; kietųjų dalelių KD_{2,5} ir ozono – siektinų verčių; sieros dioksidu ir azoto oksidais – kritinio taršos lygio (1.1 lentelė).

Remiantis LR aplinkos ministro įsakymu „Dėl aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymo Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“ pakeitimo“ sieros dioksido, azoto dioksido ir azoto oksidų, benzeno, anglies monoksido, švino ir kietųjų dalelių (KD₁₀ ir KD_{2,5}) vertinimui taikomos *viršutinės* ir *žemutinės* vertinimo ribos. Kai aukščiausi taršos lygiai zonoje *viršija viršutinę vertinimo ribą*, aplinkos oro kokybę vertinama atliekant fiksuotus tyrimus. Bet gali būti naudojami ir kiti metodai, papildantys monitoringo informaciją. Vertinant aplinkos oro kokybę galima derinti fiksuotus tyrimus ir modeliavimo metodus ir (arba) indikatorinius tyrimus. Kai aplinkos oro užtaršos lygis yra *žemesnis už nustatytą viršutinę vertinimo ribą*, vertinant aplinkos oro kokybę galima derinti fiksuotus tyrimus ir modeliavimo metodus ir (arba) indikatorinius tyrimus. Kai taršos lygiai yra *žemiau apatinės vertinimo ribos* visoje zonoje, fiksuoti tyrimai teisiškai nereikalaujami. Vertinant aplinkos oro kokybę pakanka naudoti modeliavimo arba objektyvaus vertinimo metodą arba naudoti šiuos metodus kartu.

NO₂, SO₂ ir C₆H₆ koncentracijos lyginamos su ribinėmis vertėmis, nustatytomis pagal Europos Sąjungos direktyvos 2008/50/EC reikalavimus (LR aplinkos ministro ir LR sveikatos apsaugos ministro 2010 m. liepos 7 d. Nr. D1-585/V-611 įsakymas „Dėl aplinkos ministro ir

sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymo Nr. 591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ pakeitimo“.

1.1 lentelė. Ribinės vertės, viršutinės ir žemutinė vertinimo ribos sieros dioksido, azoto dioksido, kietųjų dalelių, švino, anglies monoksido ir benzeno lygiams aplinkos ore (2008/50/EC ir 2000/69/EB)

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO ₂	24 val.	125
SO ₂	1 m., 1/2 m.*	20 ekosistemų apsaugai
NO ₂	1 m.	40
NO _x	1 m.	30 augalijos apsaugai
KD ₁₀	24 val.	50
KD ₁₀	1 m.	40
Švinas	1 m.	0,5
CO	8 val. **	10 mg/m^3
Benzenas	1 m.	5
O ₃	8 val. **	120

* – kalendoriniai metai ir žiema (spalio 1 d.–kovo 31 d.)

** – paros 8 valandų maksimalus vidurkis, paskaičiuotas pagal „Aplinkos oro užterštumo normas“ (Žin. 2001, Nr. 106-3827) 6 priedo (CO) ir pagal „Ozono aplinkos ore normas ir vertinimo taisykles“ (Žin. 2002, Nr. 105-4731) 1 priedo II dalies (O₃) reikalavimus

Sieros dioksidui	Žmogaus sveikatos apsaugai	Ekosistemų apsaugai
Viršutinė vertinimo riba	60 % paros (24 val.) ribinės vertės ($75 \mu\text{g}/\text{m}^3$, neturi būti viršyta daugiau kaip 3 kartus per kalendorinius metus)	60 % žiemos ribinės vertės ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
Žemutinė vertinimo riba	40 % paros (24 val.) ribinės vertės ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, neturi būti viršyta daugiau kaip 3 kartus per kalendorinius metus)	40 % žiemos ribinės vertės ($8 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Azoto dioksidui ir azoto oksidams	Valandos ribinė vertė žmonių sveikatos apsaugai (NO ₂)	Metinė ribinė vertė žmonių sveikatos apsaugai (NO ₂)	Metinė ribinė vertė augmenijos apsaugai (NO _x)
Viršutinė vertinimo riba	70 % ribinės vertės ($140 \mu\text{g}/\text{m}^3$, neturi būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per kalendorinius metus)	80 % ribinės vertės ($32 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	80 % ribinės vertės ($24 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
Žemutinė vertinimo riba	50 % ribinės vertės ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, neturi būti viršyta daugiau kaip 18 kartų per kalendorinius metus)	65 % ribinės vertės ($26 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	65 % ribinės vertės ($19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Kietosioms dalelėms	Paros (24 val.) ribinė vertė	Metinė ribinė vertė
Viršutinė vertinimo riba	60 % ribinės vertės ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, neturi būti viršyta daugiau kaip 7 kartus per kalendorinius metus)	70 % ribinės vertės ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
Žemutinė vertinimo riba	40 % ribinės vertės ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, neturi būti viršyta daugiau kaip 7 kartus per kalendorinius metus)	50 % ribinės vertės ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Anglies monoksidui	Metinis vidurkis
Viršutinė vertinimo riba	70 % ribinės vertės ($7 \text{mg}/\text{m}^3$)
Žemutinė vertinimo riba	50 % ribinės vertės ($5 \text{mg}/\text{m}^3$)

Atliekant oro kokybės vertinimą laikomasi teisės aktų ir ES direktyvų:

Nacionaliniai teisės aktai:

1. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymas Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“ (Žin., 2001, Nr. 106-3828; 2002, Nr. 81-3499, 2010, Nr. 42-2042; Nr. 70-3496);
2. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. D1-329/V-469 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymo Nr. 471-582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore vertinamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo patvirtinimo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių nustatymo“ pakeitimo (Žin. 2000, Nr. 100-3185, 2007 Nr. 67-2627);
3. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“ (Žin., 2001, Nr. 106-3827, 2010, Nr. 2-87; 2010, Nr. 82-4364).

Galiojančios ES direktyvos:

1. 2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2008/50/EB dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje (OL 2008 L 152, p. 1);
2. 1996 m. rugsėjo 27 d. Tarybos direktyvos 96/62/EB dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo (OL 2004 m. *specialusis leidimas*, 15 skyrius, 3 tomas, p. 95) su paskutiniaisiais pakeitimais, padarytais 2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2008/50/EB (OL 2008 L 152, p. 1) (toliau – Direktyva 96/62/EB), 11, 12 straipsniai;
3. 1999 m. balandžio 22 d. Tarybos direktyvos 1999/30/EB apie sieros dioksido, azoto dioksido, azoto oksidų, kietųjų dalelių ir švino ribinių verčių aplinkos ore (OL 2004 m. *specialusis leidimas*, 15 skyrius, 4 tomas, p. 164) (toliau – Direktyva 1999/30/EB), 7 straipsnis;
4. 2000 m. lapkričio 16 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2000/69/EB dėl benzeno ir anglies monoksido aplinkos ore ribinių verčių (OL 2004 m. *specialusis leidimas*, 15 skyrius, 5 tomas, p. 262) (toliau – Direktyva 2000/69/EB) 5 straipsnis;
5. 2002 m. vasario 12 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2002/3/EB dėl ozono aplinkos ore (OL 2004 m. *specialusis leidimas*, 15 skyrius, 6 tomas, p. 497) (toliau – Direktyva 2002/3/EB), 9, 10 straipsniai;
6. 2004 m. gruodžio 15 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2004/107/EB dėl arseno, kadmio, gyvsidabrio, nikelio ir policiklinių aromatinių angliavandenilių aplinkos ore (OL 2004 L 23, p. 3) su paskutiniaisiais pakeitimais, padarytais 2009 m. kovo 11 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 219/2009 (OL 2009 L 87, p. 109) (toliau – Direktyva 2004/107/EB).

1.2. Pagrindinių įmonių, veikiančių Raseinių rajone, poveikio aplinkos orui analizė

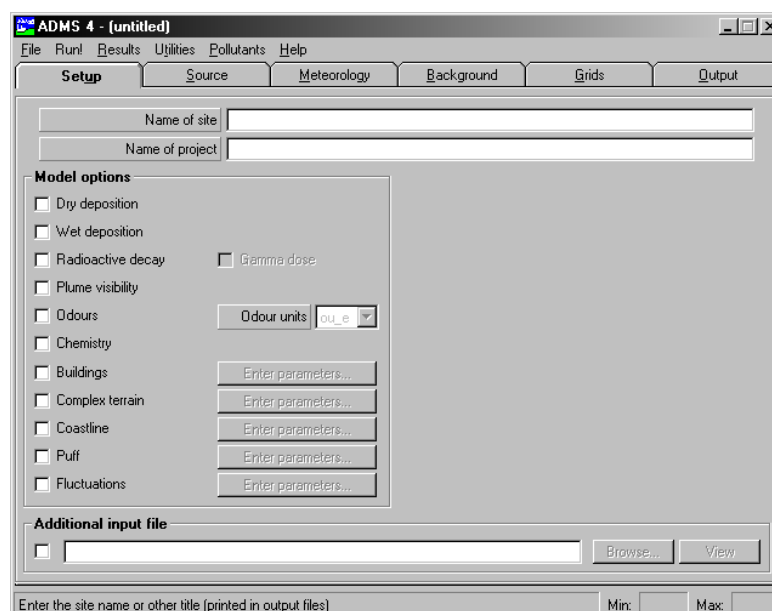
Poveikio aplinkos orui vertinimui taikomas skaitinis modeliavimas. Raseinių rajone veikiančių ūkio subjektų poveikio aplinkos orui vertinti panaudotas ADMS 4 skaitinis modelis.

ADMS 4 – tai naujos kartos daugiašaltinis teršalų sklaidos modeliavimo paketas, kuris remiasi Gauso dispersijos modeliu, oro taršai pažemio sluoksnyje skaičiuoti. Šį skaitinio modeliavimo paketą rekomenduoja naudoti LR Aplinkos ministerija (ši programa įtraukta į modelių, kurie gali būti panaudojami poveikio aplinkai vertinimui (PAV) ar poveikio aplinkos orui vertinimui (PAOV) atlikti, sąrašą).

Teršalų koncentracijas ADMS 4 skaičiuoja iki 3000 m aukščio. Modelis skaičiuoja teršalų sklaidą aplinkos ore įvertindamas vietovės reljefą, geografinę padėtį, daugiametes meteorologines sąlygas, medžiagų savybes, taršos šaltinių fizinius parametrus. Aplinkos oro teršalų sklaidos skaičiavimuose naudojami Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos prie LR Aplinkos ministerijos pateikti trijų paskutinių metų kasvalandiniai meteorologiniai duomenys. Vertinant miesto oro kokybę, dauguma mažų taršos šaltinių apjungiami į vieną didesnę, tuo tarpu didelių taškinių taršos šaltinių įtaka skaičiuojama individualiai. Modelis naudoja miesto ir kaimo vietovės dispersijos koeficientą, gali skaičiuoti procentiles (vadovaujantis 2001-12-11 LR Aplinkos ministro ir LR Sveikatos apsaugos ministro įsakymu Nr.591/640 „Dėl aplinkos oro užterštumo normų nustatymo“).

1.3. ADMS 4.2 modeliavimo metodika

Paleidus programinį paketą ADMS 4 pirmiausiai yra pateikiamas bendras darbinis laukas (1.1 pav.).



1.1 pav. ADMS 4 programos darbinis laukas

Vartotojas privalo aprašyti savo nagrinėjamą objektą. Šiuo atveju skiltyje **Name of site** įrašoma: įmonės ar kito objekto pavadinimas. Skiltyje **Name of project** įrašomas projekto pavadinimas (1.2 pav.).

Name of site	<input type="text"/>
Name of project	<input type="text"/>

1.2 pav. Darbo objekto aprašymas

Naudojant ADMS 4 programinį paketą reikia įvesti taškinis šaltinius ir nustatyti jiems fizikinius parametrus. Tam vartotojas turi pagrindiniame darbiname lauke paspausti ant Source ir naujai atsidariusiame lauke (1.3 pav.) suvesti reikalingus parametrus.

Name	Source type	Height (m)	Diameter (m)	Velocity (m/s)	Volume flux (m³/s)	Temp. (°C)	Xp (m)	Yp (m)	L1 (m)
Source692	P	50	1	15	11,781	15	0	0	1

1.3 pav. Taršos šaltinių fizinių parametrų įvedimas

Įvedęs šaltinius Vartotojas turi nurodyti išmetamų teršalų rūšį ir išmetimo kiekį bei mokėti sukurti šaltinių grupes. Pelytės žymekliu pažymėti **Enter source data**. Ši funkcija leis įvesti taršos šaltinio fizikinius parametrus:

- **Source type** – šaltinio tipas (**P** – **point** (taškinis šaltinis), **A** – **array** (plotinis šaltinis), **V** – **volume** (tūrinis šaltinis), **L** – **line** (linijinis šaltinis), **J** – **jet** (lėktuvo pakilimo trajektorijos linijinis šaltinis));
- **Height** – šaltinio aukštis, mato vienetas – metrai;
- **Diameter** – šaltinio skersmuo (taikomas tik taškiniams šaltiniams ir lėktuvo pakilimo metu išsiskyrusių teršalų sklaidos vertinimui), mato vienetas - metrai;
- **Velocity** – išmetimų teršalų srauto greitis, mato vienetas – m/s;
- **Volume flux** – išmetamų teršalų tūris (suskaiciuojamas programiškai pagal prieš tai įvestus duomenis);
- **Temperature** – išmetamo teršalų srauto temperatūra, mato vienetas – laipsniai Celsijaus;

- **Xp** – šaltinio X koordinatė LKS koordinatinių sistemoje;
- **Yp** – šaltinio Y koordinatė LKS koordinatinių sistemoje.

Naujo šaltinio įvedimas atliekamas paspaudus funkciją – **New**. Funkcija **Delete** taikoma pašalinti įvestam šaltiniui. Šaltiniai ištrinami, pažymėjus reikiamą šaltinį ir paspaudus **Delete** funkciją.

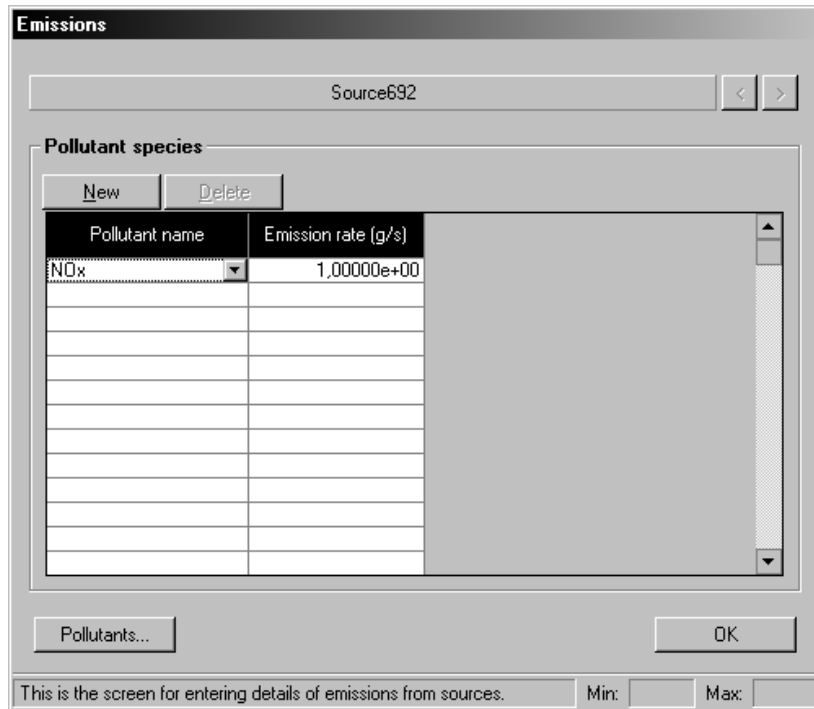
Raseinių rajono aplinkos oro kokybes vertinimui buvo naudotasi taršos integruotos prevencijos kontrolės leidimais (TIPK), kuriuos suteikė Raseinių Aplinkos apsaugos departamentas. Atsižvelgusi į poveikį aplinkos orui nuspręsta pasirinkti pagrindines įmones, kurios intensyviai teršia aplinkos orą (1.2 lentelė).

1.2 lentelė. Raseinių rajono pagrindinių įmonių teršiančių aplinkos orą sąrašas

Eil. Nr.	Įmonės pavadinimas	Adresas
1	AB „Šatrija“	Vilniaus g. 5, Raseiniai
2	UAB „Raseinių šilumos tinklai“	Pieninės g. 2, Raseiniai.
3	KB „Žemaitijos pašarai“	Virgainių mstl, Raseinių r.
4	UAB „Murameda“	Stonų k., Paliepių sen., Raseinių r.
5	UAB „Julisa“	Gamyklos g. 15, Vidukles mstl. Raseiniu raj.
6	UAB „Skorgenes“	Žemaičių g. 30 Ariogala, Raseinių r.
7	UAB „Nilma“	Žemaičių g. 49B, Ariogala, Raseinių r.
8	AB „Tauragės grūdai“	Žieveliškės k., Raseinių raj.
9	UAB „Norvelita“	Pramonės g. 1, Raseinių sav.

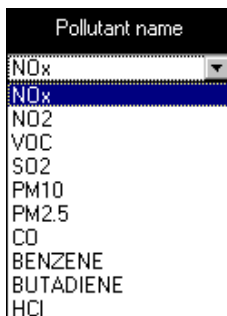
Kai Vartotojas įveda šaltinius ir nurodo fizikinius jų parametrus privalo nurodyti išmetamų teršalų rūšį ir kiekį. Šis veiksmas atliekamas pažymėjus pirmąjį šaltinį ir paspaudus funkciją – **Emissions**. Vartotojui atsidaro naujas darbinis laukas (1.4 pav.).

Kaip ir šaltiniams norint pridėti papildomą teršalą reikia paspausti funkciją – **New**. Teršalo tipas nurodomas išskleidus papildomą meniu ir pasirenkant norimą teršalą. Papildomas meniu išskleidžiamas paspaudus šalia teršalo pavadinimo esantį trikampiuką. Įvedamų emisijų matas taškiniam šaltiniui – g/s. Modelis vienu metu gali modeliuoti iki 10 taršiųjų medžiagų. Pašalinti nereikalinga teršalą galima paspaudus funkciją – **Delete**.



1.4 pav. Šaltinio emisijos ir taršiujų medžiagų įvertinimas

Teršalai, kurie įtraukti į modelį (1.5 pav.) ir taikyti oro kokybės vertinimo metu:

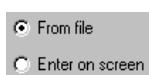


1.5 pav. Teršalo pasirinkimo darbinis laukas

Modeliuojamoje situacijoje įvertinti teršalai:

- anglies monoksidas (CO);
- azoto dioksidas (NO₂);
- sieros dioksidas (SO₂);
- kietosios dalelės (KD₁₀) ir (KD_{2,5}).

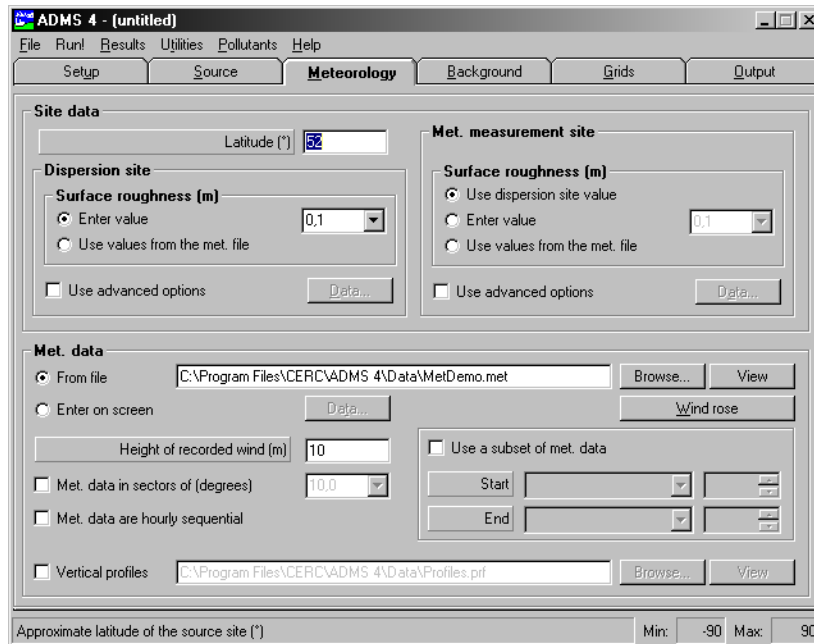
Vartotojas privalo modeliui pateikti meteorologines sąlygas. Meteorologinius duomenis reikia naudoti remiantis Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenimis. Meteorologinės laikmenos paruošimui reikia skirti daug laiko, todėl dažniausiai yra kuriama laikmena **MS Excel** programos pagrindu. Jeigu duomenys yra pateikiami meteorologijos tarnybos, tai jie jau būna reikalingame formate, tik pačioje laikmenoje reikia sutvarkyti eiliškumą. Jeigu tokių duomenų nėra, tuomet vartotojas šią laikmeną turi susivesti rankiniu būdu:



Duomenų nustatymas laikmenos pagalba,

Duomenų nustatymas rankiniu būdu.

Laikmenos įvedimui (1.6 pav.) į modelį naudojama funkcija **Browse...**, kuri yra skiltyje **Meteorology** ir pasirinkus **Met. data** bei pažymėjus palės žymekliu **From file**.



1.6 pav. Meteorologinių duomenų įvedimas į skaitinį paketą ADMS 4

Modelis poveikio aplinkos oro taršos sklaidai vertinti naudoja kasvalandinius duomenis. Šiuose duomenyse pateikiami (1.7 pav.):

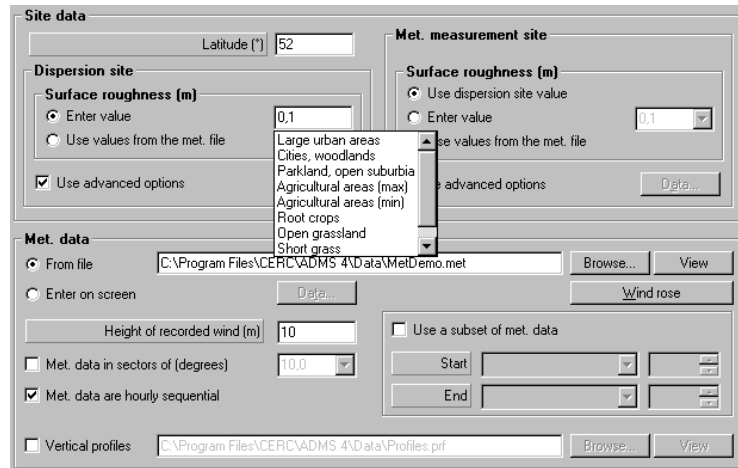
- meteorologinės stotelės numeris;
- kalendoriniai metai;
- dienos numeris (kartojasi 24 kartus kiekvienai valandai);
- valandos;
- aplinkos oro temperatūra;
- vėjo greitis;
- vėjo kryptis (0 ir 360 laipsnių atitinka šiaurės kryptį);
- kritulių kiekis;
- debesuotumas (8 balų sistema).

YEAR	TDAY	THOUR	TOC	U	PHI	P	CL	DATA:	
1443	2009	1	0	-2	3	120	0	2,8	
1443	2009	1	1	-2	3	120	0	1,8	
1443	2009	1	2	-2	3	120	0	1,7	
1443	2009	1	3	-2	3	120	0	0,7	
1443	2009	1	4	-2	2	7	116	7,0	1,6
1443	2009	1	5	-2	2	3	113	3,0	1,3
1443	2009	1	6	-2	2	110	0	2,2	
1443	2009	1	7	-2	2	96	7	0	1,4
1443	2009	1	8	-1	2	83	3	0	1,6
1443	2009	1	9	-1	2	70	0	0,8	
1443	2009	1	10	-1	2	76	7	0,8	
1443	2009	1	11	-1	3	83	3	0,8	
1443	2009	1	12	-1	4	90	0,8		
1443	2009	1	13	-1	4	3	90	0,7	
1443	2009	1	14	-1	4	7	90	0,7	
1443	2009	1	15	-2	5	90	0,6		
1443	2009	1	16	-2	5	93	3	0,7	
1443	2009	1	17	-2	5	96	7	0,7	
1443	2009	1	18	-3	5	100	0,8		
1443	2009	1	19	-3	5	100	0,8		
1443	2009	1	20	-3	5	100	0,8		
1443	2009	1	21	-4	5	100	0,8		
1443	2009	1	22	-4	5	100	0,8		
1443	2009	1	23	-4	5	100	0,8		
1443	2009	2	0	-5	5	100	0,8		
1443	2009	2	1	-5	4	7	98	3	0,8
1443	2009	2	2	-6	4	3	96	7	0,8
1443	2009	2	3	-6	4	95	0,8		
1443	2009	2	4	-6	3	7	90	0,8	
1443	2009	2	5	-6	3	3	85	0,8	
1443	2009	2	6	-6	3	80	0,8		
1443	2009	2	7	-6	2	7	73	3	0,8

1.7 pav. Modelio naudojami meteorologiniai duomenys

Kadangi duomenys pateikiami kasvalandiniai būtina pažymėti pelės žymekliu funkciją **Met. data are hourly sequential**.

Darbinio lauko **Meteorology** skiltyje taip pat įvertinamas ir paviršiaus šiurkštumo koeficientas (1.8 pav.), kurį Vartotojas nurodo atsižvelgdamas į analizuojamą situaciją **Dispersion site-> Surface roughness**.

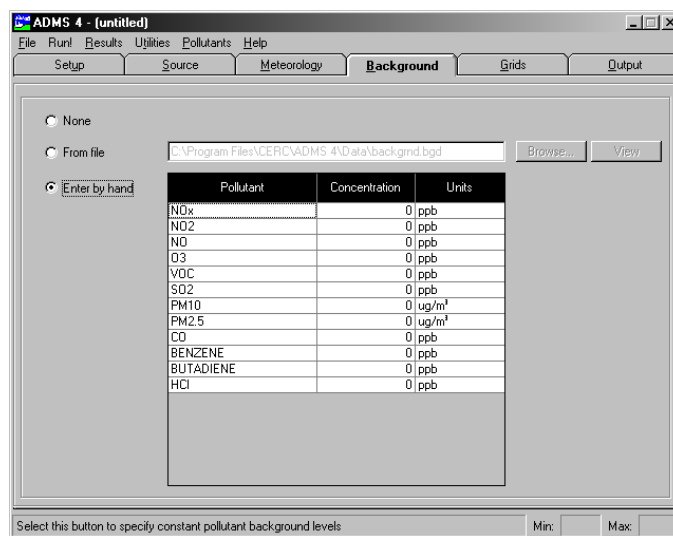


1.8 pav. Paviršiaus šiurkštumo nustatymo langas

Vartotojas išsiskleidžia palipdomą meniu trikampio pagalba (pagal nutylėjimą yra taikoma reikšmė 0,1):

- **Large urban areas** – Didelės miesto vietovės;
- **Cities, woodlands** – Miestai, miškų masyvai;
- **Parkland, open suburbia** – Parkai, priemiesčių teritorijos;
- **Agricultural areas (max)** – Žemės ūkio paskirties žemė (maks.);
- **Agricultural areas (min)** – Žemės ūkio paskirties žemė (min.);
- **Root crops** – augalininkystės teritorijos;
- **Open gassland** – atviros pievos;
- **Short grass** – žolynai.

Toliau vartotojas nustato fonines reikšmes. Tam, kad įvesti fonines reikšmes skiltyje **Background** pelės žymekliu pažymima funkcija **Enter by hand**. Rankiniu būdu įvedamos foninės reikšmės ir skiltyje **Units** nurodomas foninės reikšmes mato vienetas (1.9 pav.).

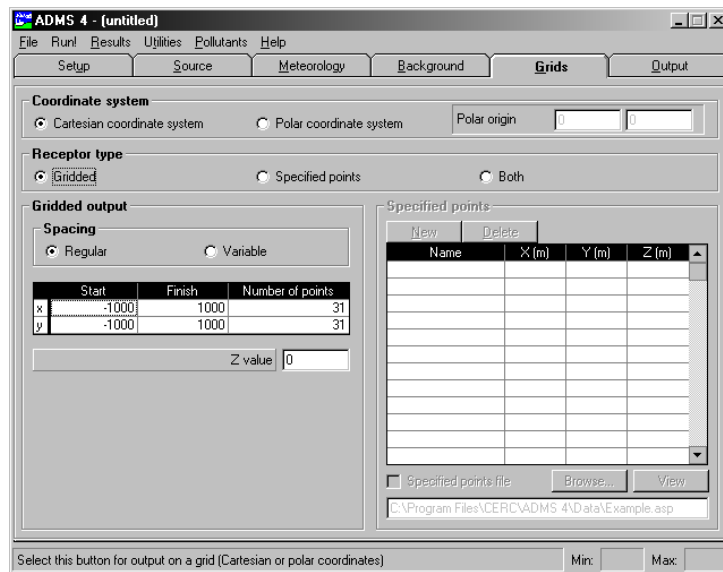


1.9 pav. Foninių koncentracijų nustatymo langas

Įvedus visus reikalingus modeliavimui duomenis, Vartotojas turi nurodyti analizuojamo ploto ribas. Įvedant ploto ilgius turima omenyje, kad pagrindinis šaltinis yra centre. Jeigu vertinsime Lietuvoje galiojančius teisės aktus, tai vertinant objekto poveikį aplinkai yra pasirenkamas 2 ant 2 kilometrų plotas, kurio centre yra taršos šaltinis (1.10 pav.).

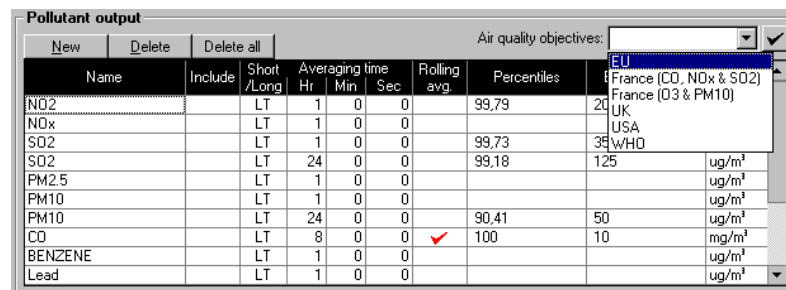
Jeigu vartotojas nori pasirinkti kitokį skaičiavimo plotą, tuomet jis turi atsižvelgdamas į turimas šaltinio koordinates ir apskaičiuoti analizuojamo ploto ribas bei įvesti jas į modelį.

Funkcija **Number of points** nurodome – 99. Ši funkcija skirta skaičiavimo dažnumui padidinti. Tai atliekama norint gauti tikslesnius duomenis. Pradiniam testavimui dažnai nurodoma mažiausia reikšmė siekiant laimėti laiko, kuris skiriamas skaičiavimui.



1.10 pav. Skaičiavimo ploto nustatymo langas

Skiltyje Output Vartotojas privalo nurodyti pagal galiojančius teisės aktus teršalų vertinimo ribas (1.11 pav.).



1.12 pav. Teisės aktų pasirinkimas duomenų vertinimui

Paleisti modeliavimą atlikus visus veiksmus galima paspaudus pagrindinėje meniu juostoje funkciją **Run!**. Peržiūrėti gautus duomenis reikalinga **SURFER** ar panašaus pobūdžio programa. Jeigu yra pasirenkama **SURFER** programa, tuomet peržiūrėjimas

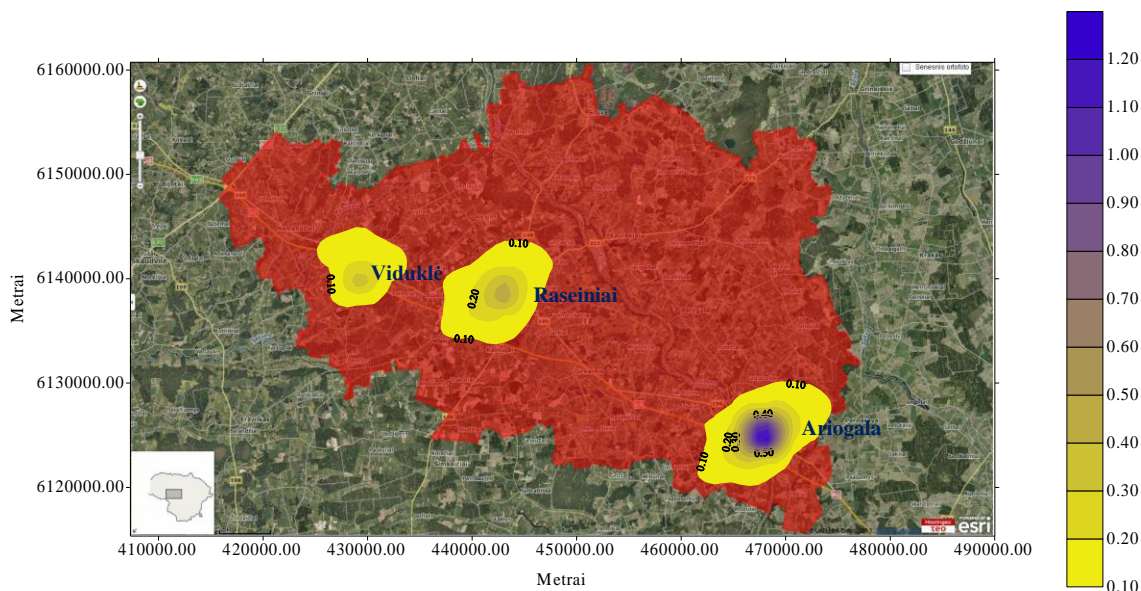
atliekamas per pagrindinio meniu juostos funkciją **Results->Countour plot in Surfer**. Atsidariusiame lange turi būti pažymėta Long term funkcija. Iš duomenų katalogų medžio Vartotojas susiranda išsaugotą skaičiavimo variantą. **Dataset to plot** lange Vartotojas išsirenka reikiamą teršalą ir paspaudęs apatiniame dešiniajame kampe funkciją **Plot** gali peržiūrėti sumodeliuotus duomenis.

1.4. Aplinkos oro kokybės vertinimo taikant skaitinį modeliavimą rezultatai

Azoto (II) oksido 1 valandos 99,8 procentilio koncentracija Raseinių rajone aplinkos ore norminės vertės neviršijo (1.13 pav.). Ribinė vertė buvo pasiekta tik iki 31 %. Pagrindinė aplinkos oro tarša sutelkta ties Ariogalos miesteliu. Koncentracija aplinkos ore siekia iki $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dalis pasklidosios taršos patenka už Raseinių rajono ribų ir tenka Pernaravos, Paulonių, Jakšių, Vosbutų ir Pagausantys II miestelių gyventojams. Čia azoto (II) oksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo 2 iki $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Viduklės miestelio bei šalia esančioms gyvenvietėms (Aukšteliai, Alaviniškiai, Lataikai, Smiltynė, Trakiškiai, Blinstrubiškiai) tenkanti azoto (II) oksido koncentracija siekia nuo 2 iki $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

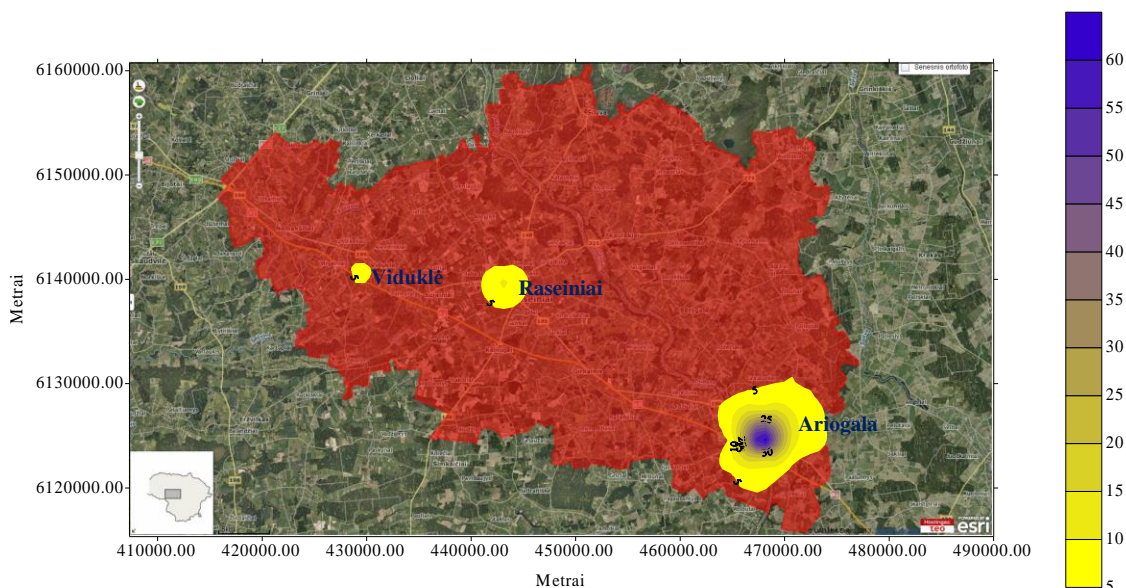
Raseinių miestui ir jo apylinkių gyvenvietėms (Gruzdiškė, Girdaičiai, Arškainiai, Žičkiškė, Kalniškiai, Mirkiai, Gabšiai, Stonai, Ančiakiai, Bagdoniškė, Geišiai) tenkanti azoto (II) oksido koncentracija siekia nuo 2 iki $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



1.13 pav. Azoto (II) oksido 1 valandos 99,8 procentilio koncentracija aplinkos ore (raudona spalva pažymėta Raseinių savivaldybės teritorija, sklaida pateikta LKS94 koordinatių sistemoje)

Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	RV dalis, %
Azoto (II) oksidas	Valandinė ribinė vertė žmonių sveikatai	200	62	31

Kalendorinių metų azoto (II) oksido koncentracija aplinkos ore (1.14 pav.) Raseinių rajone siekia iki $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



1.14 pav. Azoto (II) oksido kalendorinių metų koncentracija aplinkos ore (raudona spalva pažymėta Raseinių savivaldybės teritorija, sklaida pateikta LKS94 koordinacių sistemoje)

Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	RV dalis, %
Azoto (II) oksidas	Metinio vidurkio ribinė vertė žmonių sveikatai	40	1,3	3,25

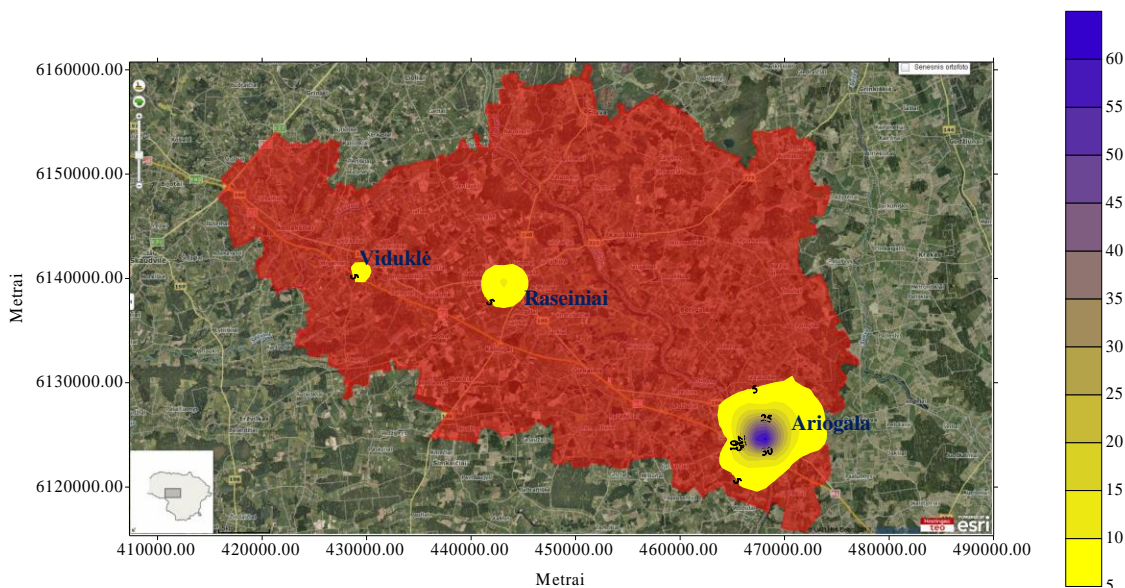
Didžiausia azoto (II) oksido koncentracija aplinkos ore įvertinta ties Ariogalos miestu. Beveik visa tarša azoto (II) oksidu ties Ariogalos miestu padengia tokias gyvenvietes, kaip: Pagargupiai, Algimantai, Negirva, Būdriškė, Baukai, Butkiškė, Paskystūnys, Čiužiūnai, Survilai, Putriai, Padubysys, Uždubysys, Kalniškiai I, Taurupys, Kunigiškiai, Bažavalė, Stenionai, Turbinava, Pajakališkiai ir Lešiušiai.

Ties Viduklės miesteliu azoto (II) oksido koncentracija siekia nuo $0,1$ iki $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Iki $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ koncentracija tenka gyventojams, gyvenantiems: Alaviniškiuose, Lauksminiškėse, Virgainiuose, Blinsturbiškėse, Teterviniškiuose bei Pavailabiuose. Arčiau esančioms gyvenvietėms tenkanti azoto (II) oksido koncentracija siekia nuo $0,2$ iki $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Raseinių mieste kalendorinių metų azoto (II) oksido koncentracija aplinkos ore siekia iki nuo $0,1$ iki $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nuo $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir didesnė azoto (II) oksido koncentracija tenka gyvenvietėms, kurios nutolusios nuo Raseinių miesto nuo $3,5$ km (ties Norgėlų gyvenvietėje) iki $8,9$ km (ties Gervinės gyvenvietėje) (1.14 pav.).

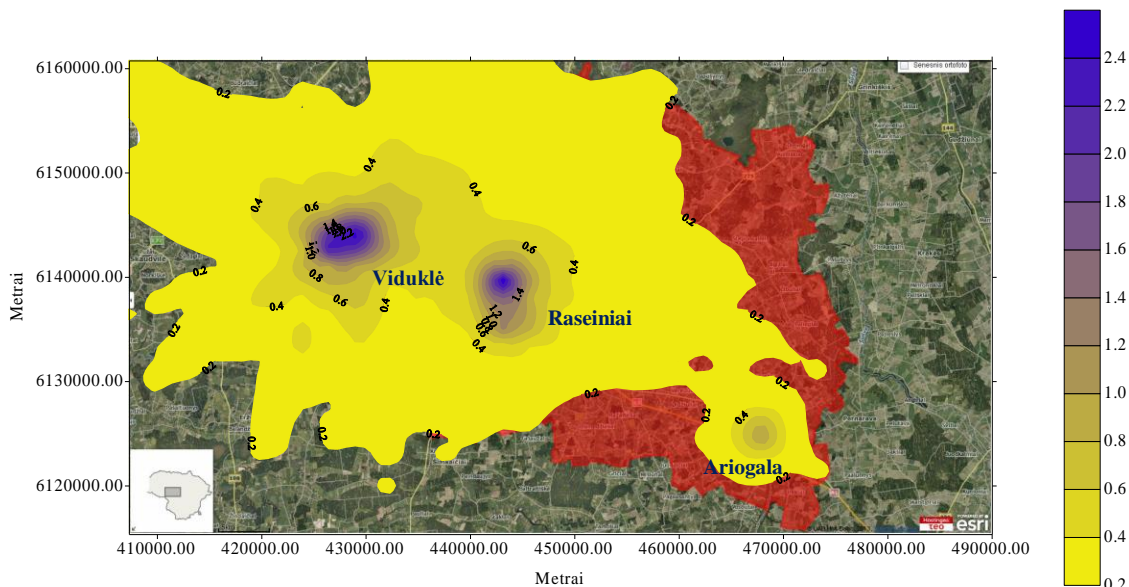
Ekosistemų apsaugai taikoma azoto (II) oksido koncentracija aplinkos ore neviršijo leidžiamos ribos ir sudarė vos $4,3$ % nuo ribinės vertės (1.15 pav.). Didžiausia apkrova tenka ties Ariogalos miestu esančiai teritorijai, kurios bendrasis vidutinis plotas siekia iki 72 km^2 .

Tuo tarpu Raseinių miestui tenkanti apkrova siekia nuo 0,1 iki 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o tai sudaro apie 73 km^2 . Ties Viduklės miesteliu azoto (II) oksido koncentracija siekia nuo 0,1 ir 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ir padengia apie 43 km^2 plotą.



1.15 pav. Azoto oksidų kalendorinių metų koncentracija aplinkos ore (raudona spalva pažymėta Raseinių savivaldybės teritorija, sklaida pateikta LKS94 koordinacių sistemoje)

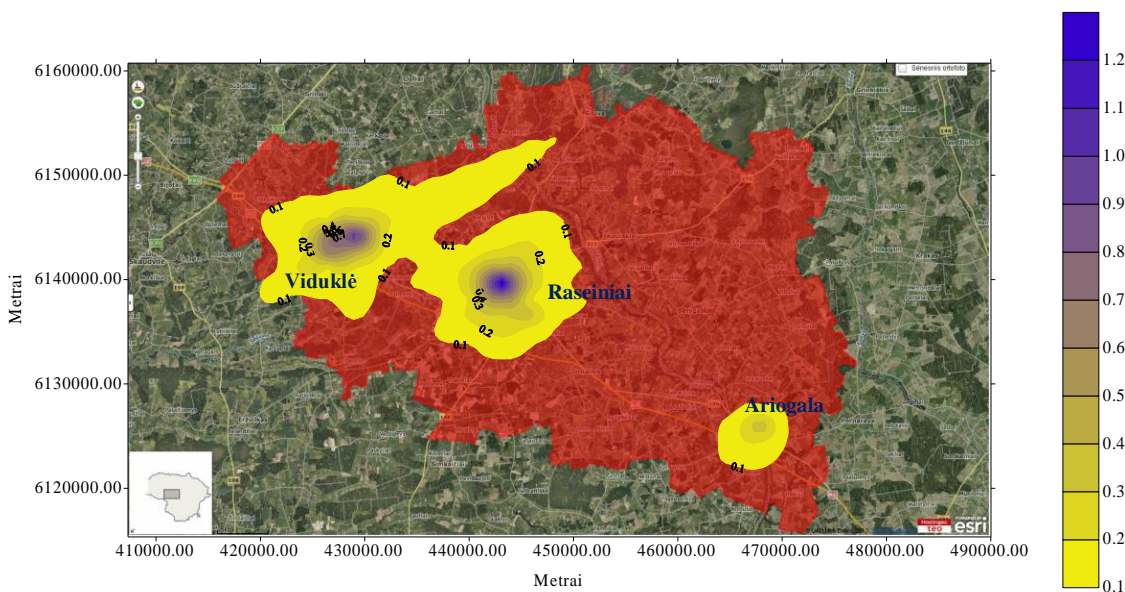
Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	RV dalis, %
Azoto (II) oksido	Ribinė vertė ekosistemų apsaugai	30	1,3	4,3



1.16 pav. Sieros (II) oksido 1 valandos 99,7 procentilio koncentracija aplinkos ore (raudona spalva pažymėta Raseinių savivaldybės teritorija, sklaida pateikta LKS94 koordinacių sistemoje)

Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	RV dalis, %
Sieros (II) oksidas	Valandos vidurkio ribinė vertė žmonių sveikatai	350	2,6	0,74

Sieros (II) oksido 1 valandos 99,7 procentilio koncentracija aplinkos ore Raseinių rajone neviršijo leistinos ribinės vertės ir siekė iki $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o tai sudaro vos 0,74 % nuo ribinės vertės (1.16 pav.). Didžiausia koncentracija sieros dioksido susitelkusi Raseinių mieste ir Aukštelkių gyvenvietėje ir siekia – $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sieros (II) oksido pasklidimo tarša dengia ne tik Raseinių rajoną, bet ir aplinkinius rajonus. Sieros (II) oksido 1 valandos 99,7 procentilio koncentracija, tenkanti regionams už Raseinių rajono ribų siekia nuo 0,4 iki $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ariogalos miestelyje ir jo apylinkėse sieros dioksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,2 iki $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Beveik visa Raseinių rajono teritorija yra padengta $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sieros dioksido koncentracija.



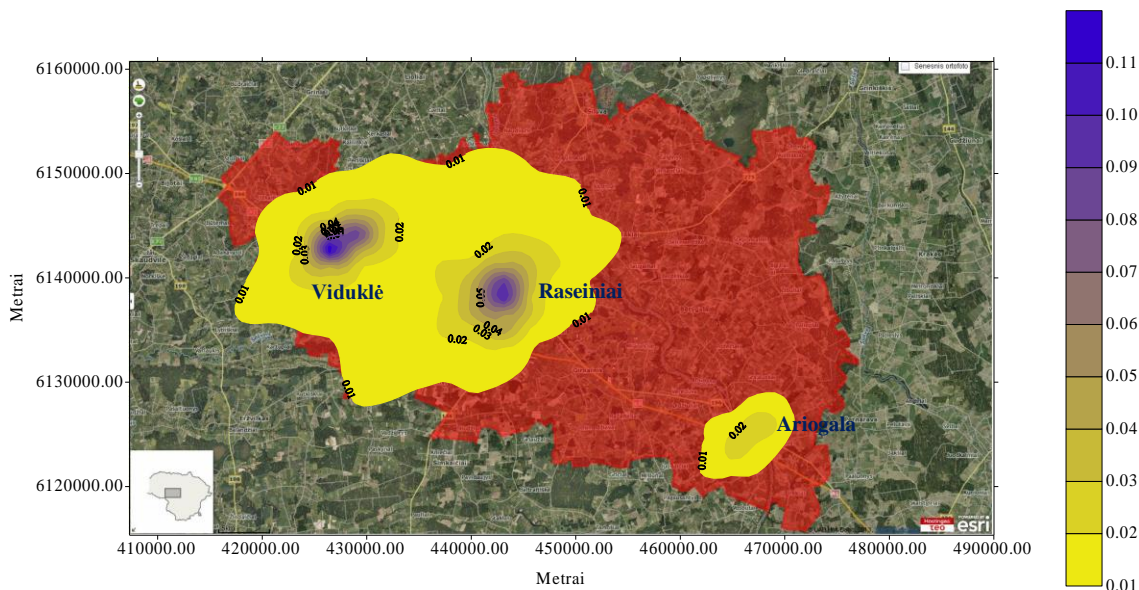
1.17 pav. Sieros (II) oksido 24 valandos 99,2 procentilio koncentracija aplinkos ore (raudona spalva pažymėta Raseinių savivaldybės teritorija, sklaida pateikta LKS94 koordinatų sistemoje)

Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	RV dalis, %
Sieros (II) oksido	Paros ribinė vertė žmonių sveikatai	125	1,3	1,04

Sieros (II) oksido paros 99,2 procentilio koncentracija aplinkos ore (1.17 pav.) Raseinių rajone siekia tik $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o tai sudaro 1,04% ribinės vertės. Raseinių mieste paros ribinės vertės sieros (II) oksido koncentracija siekia nuo 0,3 iki $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Gretimai esančioms gyvenvietėms tenkanti sieros (II) oksido koncentracija siekia nuo 0,1 iki $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Aukštelkių gyvenvietei tenkanti sieros (II) oksido koncentracija siekia nuo 0,7 iki $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu aplinkinėms gyvenvietėms tenka nuo 0,1 iki $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Mažiausiai sieros (II) oksidu teršiami Ariogalos miestelio bei jo apylinkių gyventojai. Čia sieros (II) oksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo 0,1 iki $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ekosistemų apsaugai taikytina sieros (II) oksido ribinė vertė aplinkos ore siekia 0,6% (t. y. $0,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Leidžiama ribinė vertė siekia $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.18 pav.)



1.18 pav. Sieros (II) oksido kalendorinių metų koncentracija aplinkos ore (raudona spalva pažymėta Raseinių savivaldybės teritorija, sklaida pateikta LKS94 koordinatinių sistemoje)

Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	RV dalis, %
Sieros (II) oksido	Ribinė vertė ekosistemų apsaugai	20	0,12	0,6

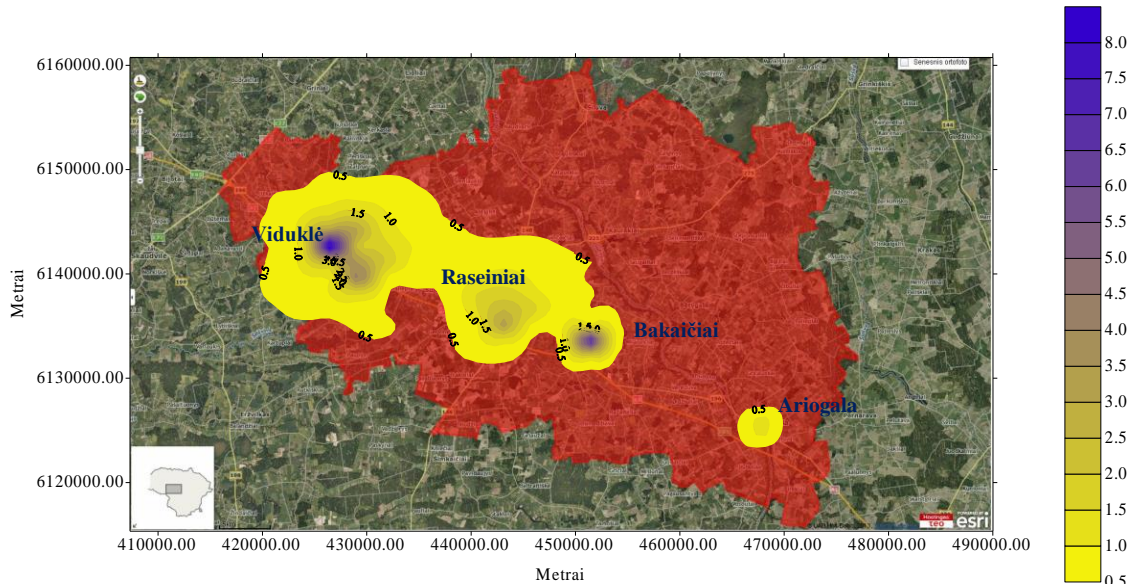
Įmonės, kurios yra įsikūrusios Raseinių mieste bei Aukštelkių gyvenvietėje dėl pasklidusios taršos padengia apie 615 km^2 (sieros (II) oksido koncentracija aplinkos ore siekia nuo $0,01$ iki $0,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Raseinių mieste kalendorinių metų sieros (II) oksido koncentracija kinta nuo $0,03$ iki $0,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tarša iki $0,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sutelkta Aukštelkių gyvenvietėje.

Tuo tarpu Ariogalos miesto gyventojams ir apylinkėms tenka nuo $0,01$ iki $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pasklidoji tarša padengia 47 km^2 plotą (1.18 pav.).

Paros kietųjų dalelių tarša Raseinių rajone siekia $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.19 pav.).

Ariogalos mieste kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo $0,5$ iki $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Raseinių mieste kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore neviršija ribinių verčių ir kinta nuo 1 iki $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

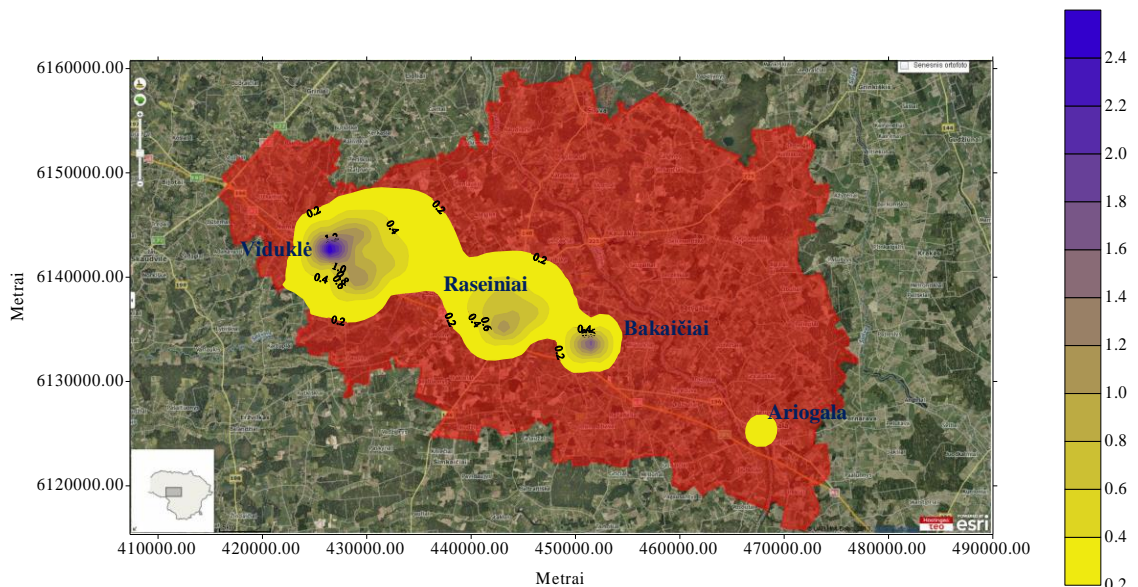
Šalia Raseinių miesto Niurkiškių gyvenvietės kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia nuo $0,5$ iki $6,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Padengiamas plotas siekia 23 km^2 . Taip pat didelė kietųjų dalelių tarša išsiskiria Aukštelkių gyvenvietė ir jos apylinkės. Čia kietųjų dalelių koncentracija siekia nuo 1 iki $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bendras tokios pasklidusios taršos užimamas plotas siekia 74 km^2 . Nemaža dalis Raseinių savivaldybės teritorijos dengia kietųjų dalelių tarša, siekianti nuo $0,5$ iki $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.19 pav.).



1.19 pav. Kietosios dalelės (KD₁₀) 24 valandų (paros) 90,4 procentilio koncentracija aplinkos ore (raudona spalva pažymėta Raseinių savivaldybės teritorija, sklaida pateikta LKS94 koordinacių sistemoje)

Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		µg/m ³	µg/m ³	RV dalis, %
Kietosios dalelės (KD ₁₀)	Paros ribinė vertė žmonių sveikatai	50	8,5	17

Pagal kalendorinių metų ribinę vertę kietųjų dalelių koncentracija aplinkos ore siekia iki 2,6 µg/m³ (6,5 % ribinės vertės) (1.20 pav.).

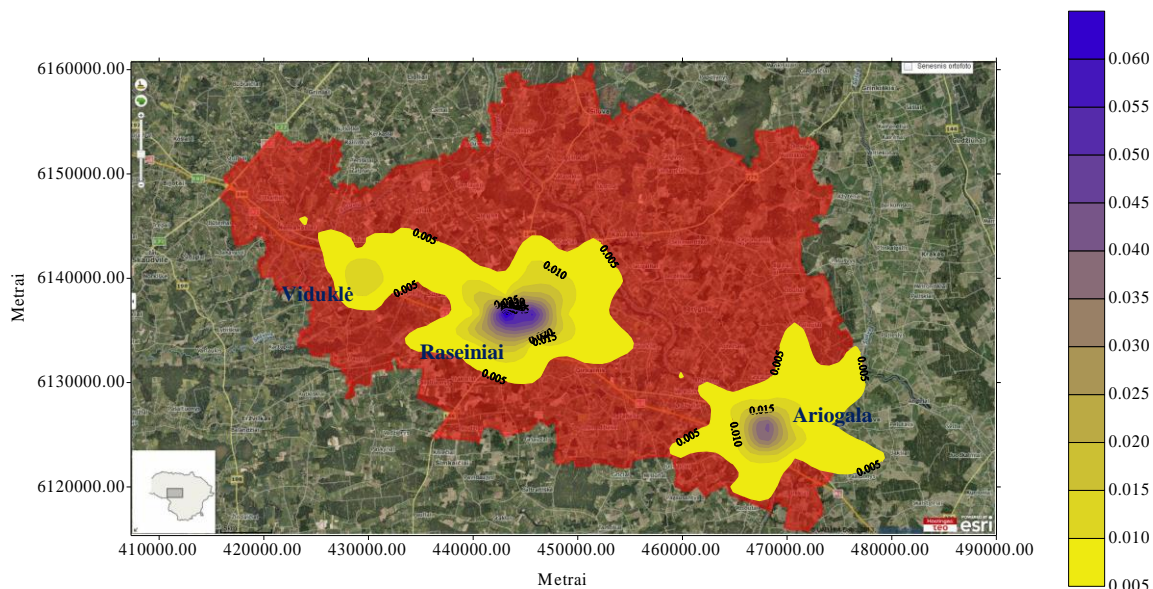


1.20 pav. Kietosios dalelės (KD₁₀) kalendorinių metų koncentracija aplinkos ore (raudona spalva pažymėta Raseinių savivaldybės teritorija, sklaida pateikta LKS94 koordinacių sistemoje)

Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		µg/m ³	µg/m ³	RV dalis, %
Kietosios dalelės (KD ₁₀)	Metinė ribinė vertė žmonių sveikatai	40	2.6	6.5

Ariogalos mieste kietųjų dalelių koncentracija siekia iki $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuo tarpu Raseinių mieste kietųjų dalelių koncentracija siekia $0,4$ iki $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Šalia Raseinių miesto Niurkiškių gyvenvietės kietųjų dalelių kalendorinių metų koncentracija aplinkos ore siekia nuo $0,4$ iki $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Aukštelkių gyvenvietėje ir apylinkėse kalendorinių metų kietųjų dalelių koncentracija siekia nuo $0,4$ iki $2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.20 pav.).



1.21 pav. Anglies monoksido 8 valandų 100 procentilio koncentracija aplinkos ore (raudona spalva pažymėta Raseinių savivaldybės teritorija, sklaida pateikta LKS94 koordinatių sistemoje)

Teršalas	Reglamentuojama ribinė vertė	Leidžiama ribinė vertė	Maksimali sumodeliuota	
		mg/m^3	mg/m^3	RV dalis, %
Anglies monoksidas	8 valandų maksimalaus vidurkio ribinė vertė žmonių sveikatai	10	0,065	0,65

Anglies monoksido koncentracijos Raseinių rajone siekia iki $0,065 \text{ mg}/\text{m}^3$ (0,65 % ribinės vertės) (1.21 pav.). Labiausiai anglies monoksidu teršiami Raseinių miesto ir jo apylinkių gyventojai (nuo $0,01$ iki $0,065 \text{ mg}/\text{m}^3$). Tuo tarpu Ariogalos miesto gyventojams tenkanti anglies monoksido vertė siekia nuo $0,025$ iki $0,040 \text{ mg}/\text{m}^3$. Miesto apylinkėms daromas poveikis siekia nuo $0,005$ iki $0,025 \text{ mg}/\text{m}^3$. Taip pat nežymus anglies monoksido emisijų kiekis nustatytas Viduklės gyvenvietėje ir jos apylinkėse (nuo $0,005$ iki $0,010 \text{ mg}/\text{m}^3$).

1.5. Išvados

1. Pagrindinių aplinkos oro teršalų koncentracijos aplinkos ore nebuvo viršytos. Didžiausia nustatyta azoto (II) oksido 1 valandos 99,8 procentilio koncentracija aplinkos ore siekė $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tai sudarė 31 % ribinės vertės, kuri yra $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Metinė azoto (II) oksido ribinė vertė tesiekė $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kas sudarė tik 3,25 % ribinės vertės, o ekosistemų apsaugai sudarė iki 4,3 %).
2. Sieros (II) oksido ribinė vertė aplinkos ore, o taip pat poveikio žmonėms ribinė vertė vos siekia 1 %.
3. Kietųjų dalelių paros ribinė vertė siekė 17 % ($8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), o metinė ribinė vertė siekė tik 6,5 % ($2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
4. Anglies monoksido koncentracijos Raseinių rajone neviršijo leistinos ribinės vertės. Maksimali sumodeliuota vertė siekė $0,065 \text{mg}/\text{m}^3$, kai leidžiama koncentracija yra $10 \text{mg}/\text{m}^3$.

2. PAVIRŠINIO VANDENS MONITORINGAS

2.1. Paviršinių vandens telkinių tyrimo metodika

Svarbiausias paviršinio vandens monitoringo tikslas – periodiškai vykdyti vandens kokybės tyrimus, laiku išsiaiškinti galimus taršos šaltinius ir įspėti apie tai gyventojus.

Svarbiausi uždaviniai:

- **Dubysos, Raseikos, Reizgupio, Vilkupio, Krioklės** upėse ir **Prabaudos** tvenkinyje numatytose vietose atlikti paviršinio vandens būklės tyrimus;
- Savalaikiai išsiaiškinti mikrobiologinės ir cheminės taršos šaltinius;
- Informuoti visuomenę apie atvirų vandens telkinių vandens kokybę;

Stebimi parametrai

Numatytose Dubysos, Raseikos, Vilkupio, Krioklės, Reizgupio upių vietose ir Prabaudos tvenkinyje tirti šiuos parametrus:

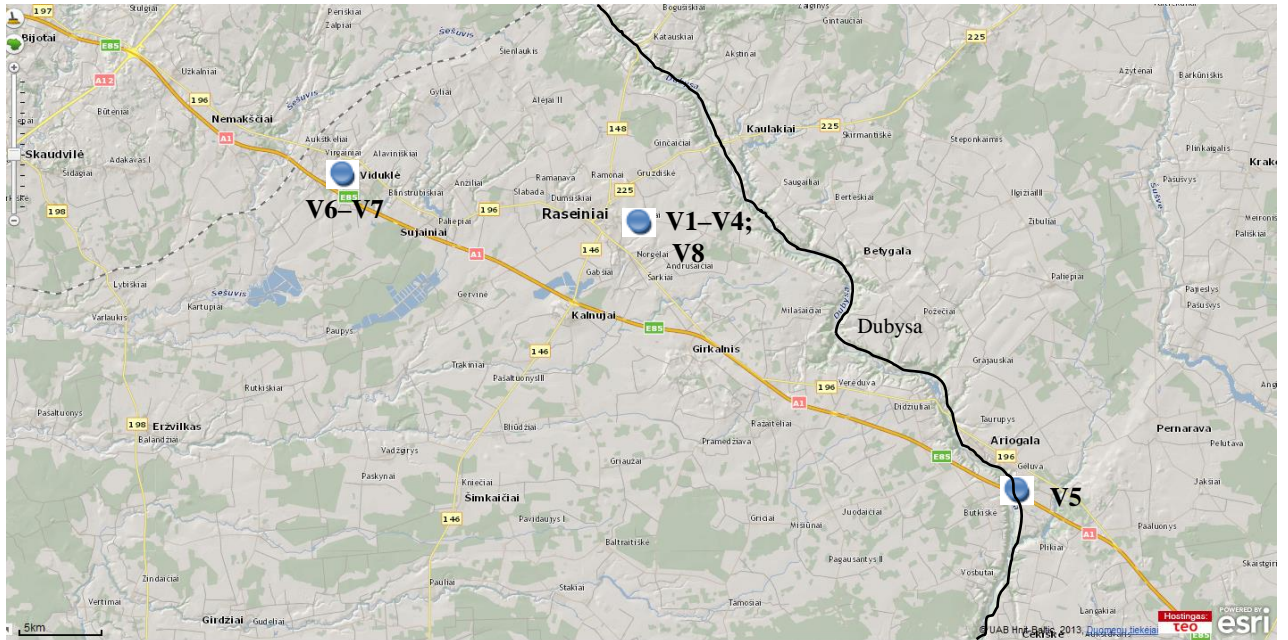
1. Temperatūra (°C);
2. Ištirpęs deguonis O₂ (mg/l O₂);
3. Aktyvi vandens reakcija, pH;
4. Suspenduotos medžiagos (mg/l);
5. BDS₇ (mg/l O₂);
6. Fosfatai (mg/l PO₄);
7. Nitritai (mg/l NO₂);
8. Nitratai (mg/l NO₃);
9. Amonio jonai (mg/l NH₄);
10. P_{bendras} (mg/l P);
11. N_{bendras} (mg/l N);
12. Spalva (vizualiai);
13. Kalis (mg/l) (tik Vilkupio upėje ir Prabaudos tvenkinyje).

Monitoringo vietų skaičius ir jų išdėstymas

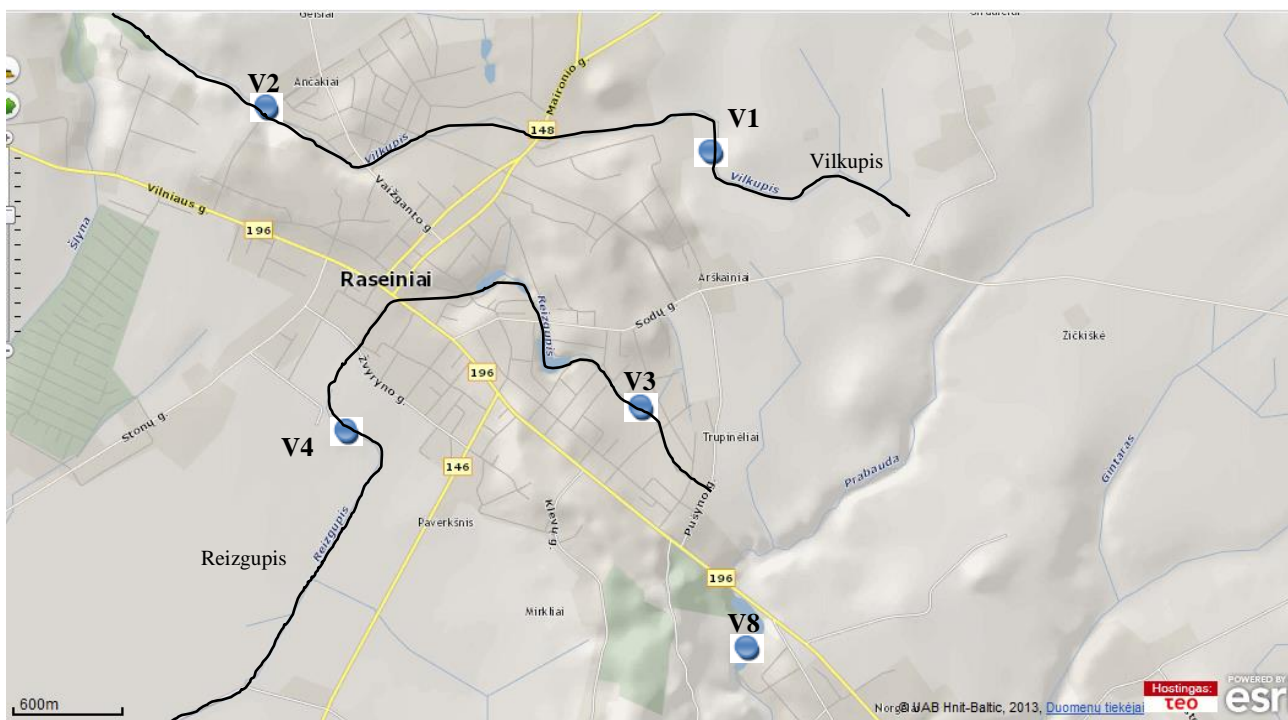
Išsklaidytos ir sutelktos taršos vertinimui parinktos tyrimo vietos vandens telkiniuose aukščiau ir žemiau Raseinių rajono savivaldybės didesnių miestų Raseinių, Ariogalos, Viduklės, kad būtų galima vertinti šių miestų taršos mastą ir daromą poveikį paviršiniams vandens telkiniams. Mėginių ėmimo vietos (2.1 ir 2.2 pav.):

1. Vilkupis aukščiau Raseinių [V1];
2. Vilkupis žemiau Raseinių [V2];
3. Raseika aukščiau Raseinių [V3];
4. Reizgupis žemiau Raseinių [V4];

5. Dubysa už Ariogalos, ties automagistrale A1 [V5];
6. Krioklė aukščiau Viduklės [V6];
7. Krioklė žemiau Viduklės [V7];
8. Prabaudos tvenkinys [V8].



2.1 pav. ● V1–V8 – Paviršinio vandens monitoringo tyrimo vietų išdėstymo schema Raseinių rajono savivaldybėje



2.2 pav. ● V1–V4, V8 – Paviršinio vandens monitoringo tyrimo vietų išdėstymo schema Raseinių mieste

**Vandens mėginiai tyrimams iš paviršinių vandens telkinių (upių ir tvenkinio)
2014 m. pirmąjį pusmetį paimti 2 kartus (vasario 5 dieną, balandžio 3 dieną).**

Vandens telkinių kokybė vertinama pagal jos atitikimą DLK, nustatytomis aplinkos ministro 2010 m. gegužės 18 d. įsakymu Nr. D1-416 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo pakeitimo“ (Žin., 2010, Nr. 59-2938) (paskutinis papildymas Žin., 2013, Nr. 12-577) ir aplinkos ministro 2011 m. vasario 18 d. įsakymu Nr. D1-144 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo pakeitimo“ (Žin., 2011, Nr. 23-1115).

Jeigu vertinant lašišinio ar karpinio vandens telkinio vandens kokybę pagal atitinkamą kokybės rodiklį nustatoma, kad vandens telkinys atitinka nustatytus reikalavimus, tuomet, gali būti numatyta ėminius imti ar atitinkamo rodiklio tyrimus atlikti rečiau nei nurodyta. Jeigu paėmus ir išanalizavus ėminį nustatoma, kad vandens telkinio kokybė bent pagal vieną rodiklį neatitinka nustatytų reikalavimų, ir nustatytas(-i) neatitikimas(-ai) nėra atsitiktinis(-iai), tuomet aplinkos monitoringo programa gali būti koreguojama atitinkamo rodiklio atžvilgiu.

2.1 lentelėje pateikiami paviršinių vandens telkinių nustatymo metodai.

2.1 lentelė. Paviršinių vandens telkinių nustatymo metodai

Eil. Nr.	Matuojami parametrai	Matavimo metodas	Nuorodos į dokumentus
1.	Temperatūra	Instrumentinis	Unifikuoti nuotekų ir paviršinių vandenų kokybės tyrimų metodai. 1 dalis. Cheminiai analizės metodai. Vilnius. 1994
2.	Ištirpęs deguonis	Elektrocheminis	LST EN 25814:1999
3.	Aktyvi vandens reakcija pH	Elektrometrinis	LST ISO 10523:2008
4.	Suspenduotos medžiagos	Svorio, košiant pro stiklo pluošto koštuvą	LST EN 872:2005
5.	BDS7	Elektrocheminis	LST EN 1899-1:2000 LST EN 1899-2:2000
6.	Fosfatai	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą	LST EN ISO 6878:2004
7.	Nitritai	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas	LAND 39-2000
8.	Nitratai	Spektrometrinis	LST EN ISO 13395:2000
9.	Amonio jonai	Spektrometrinis	LAND 38-2000
10.	Pbendras	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą	LST EN ISO 6878:2004

Eil. Nr.	Matuojami parametrai	Matavimo metodas	Nuorodos į dokumentus
11.	Nbendras	Spektrometrinis, mineralizuojant peroksodisulfatu	LST EN ISO 11905-1:2000
12.	Spalva	Vizualinis	LST EN ISO 7887:2000
13.	Kalis	Spektrometrinis	LST ISO 9964-2:1998

Paaiškinimai:

1. LST EN ISO+AC 5667-1:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo nurodymai (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN ISO 5667-3:2006. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius.
3. ISO 5667-6:2005. Water quality - Sampling - Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams.
4. LST EN 25814:1999. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminis metodas.
5. LST ISO 10523:2008. Vandens kokybė. pH nustatymas (tapatus ISO 10523:1994).
6. LST EN 872:2005. Vandens kokybė. Suspenduotų medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas.
7. LST EN 1899-1:2000. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų (BDS<(Index)n>) nustatymas. 1 dalis. Skiedimo ir sėjimo, pridėjus alitiokarbamido, metodas (ISO 5815:1989, modifikuotas).
8. LST EN 1899-2:2000. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų (BDS<(Index)n>) nustatymas. 2 dalis. Neskiestų mėginių metodas (ISO 5815:1989, modifikuotas).
9. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
10. LST EN ISO 13395-2000. Vandens kokybė. Nitritų azoto, nitratų azoto ir jų sumos analizuojant srautą (CFA ir FIA) nustatymas ir spektrometrinis aptikimas (ISO 13395:1996).
11. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
12. LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas (ISO 11905-1:1997).
13. LST EN ISO 7887:2000. Vandens kokybė. Spalvos nustatymas (ISO 7887:1994).
14. LAND 39-2000. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
15. LAND 38-2000. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. Rankinis

spektrometrinis metodas.

16. LST ISO 9964-2:1998. Vandens kokybė. Natrio ir kalio nustatymas. 2 dalis. Kalio nustatymas atominės absorbcijos spektrometriniu metodu.

Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, vandens kokybės rodiklių ribinės vertės pateiktos 2.2 lentelėje.

2.2 lentelė. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, vandens kokybės rodiklių ribinės vertės. Mėginių ėmimo metodai ir dažnis (Žin., 2011, Nr. 23-1115)

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė vandens telkiniams		Tyrimo metodas	Ėminių ėmimo (tyrimo) dažnis	Pastabos
		Lašišiniams	Karpiniams			
1.	Temperatūra (°C)	1. Temperatūra pasroviui nuo terminės taršos šaltinio susimaišymo zonos gale (500 m pasroviui nuo šaltinio), lyginant su temperatūra aukščiau terminės taršos šaltinio, neturi padidėti daugiau kaip:		Tyrimas termometru	Kartą per savaitę	Matuojama prieš srovę ir pasroviui (500 m pasroviui) nuo terminės taršos šaltinio.
		1,5 °C	3 °C			
		2. Pasroviui nuo terminės taršos šaltinio susimaišymo zonos gale temperatūra neturi viršyti:				
		21,5 °C (O) 10 °C* (O)	28 °C (O) 10 °C* (O)			
		* 10 °C temperatūros apribojimas taikomas tik tuo laikotarpiu, kai neršia Aprašo 5.2 ir 5.3 punktuose nurodytų rūšių žuvis, taip pat vėgėlės (<i>Lota lota</i>) ir stintos (<i>Osmerus eperlanus</i>), ir tik tiems vandenims, kuriuose gali gyventi minėtų rūšių žuvis.				
2.	Ištirpęs deguonis (mg/l O ₂)	≥ 9 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 6 mg/l O ₂)	≥ 7 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 4 mg/l O ₂)	Jodometrinis arba elektrocheminis	Kartą per mėnesį	Jei O ₂ koncentracija yra mažesnė už minimalią, reikia nedelsiant imtis priemonių priežastims pašalinti.
3.	pH	nuo 6 iki 9 (O)	nuo 6 iki 9 (O)	Elektrometrinis	Kartą per mėnesį	

Eil. Nr.	Kokybės rodiklis	Ribinė vertė vandens telkiniams		Tyrimo metodas	Ėminių ėmimo (tyrimo) dažnis	Pastabos
		Lašišiniams	Karpiniams			
4.	Suspenduotos medžiagos (mg/l)	≤ 25 (O)	≤ 25 (O)	Košimas per stiklo pluošto koštuva	Kartą per mėnesį	Dėl potvynių suspenduotų medžiagų koncentracijos gali labai padidėti.
5.	BDS ₇ (mg/l O ₂)	≤ 4	≤ 6	Jodometrinis arba elektrocheminis	Kartą per mėnesį	
6.	Fosfatai (mg/l PO ₄)	≤ 0,2	≤ 0,4	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis	4–9 kartai per metus	Nustatoma tik ežerų vandenyje.
7.	Nitritai (mg/l NO ₂)	≤ 0,1	≤ 0,15	Molekulinės absorbcijos spektrometrinis	Kartą per mėnesį	
8.	Amonio jonai (mg/l NH ₄)	≤ 1	≤ 1	Spektrofotometrinis	Kartą per mėnesį	

(O) – kokybės rodiklio verčių nuokrypiai yra galimi dėl nepaprastų oro arba ypatingų geografinių sąlygų.

2.3 lentelė. Pavojingų ir kitų kontroliuojamų medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos (DLK) (Žin., 2010, Nr. 59-2938)

Medžiagų grupės pavadinimas	Medžiagos pavadinimas	Tyrimo vienetas	DLK, į nuotekų surinkimo sistemą	DLK, į gamtinę aplinką	Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką
Kitos medžiagos	Bendras azotas	mg/l	100	30	12
	Nitritai (NO ₂ -N)/NO ₂	mg/l	-	0,45/1,5	0,09/0,3
	Nitratai (NO ₃ -N)/NO ₃	mg/l	-	23/100	9/39
	Amonio azotas (NH ₄ -N)	mg/l	-	5/6,43	2/2,57
	Bendras fosforas	mg/l	20	4	1,6
	Fosfatai (PO ₄ -P)/PO ₄	mg/l	-	-	-

Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius kokybės elementus – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas, prisotinimą deguonimi) apibūdinančius rodiklius: nitratinį azotą (NO₃-N), amonio azotą (NH₄-N), bendrąjį azotą (N_b), fosfatinį fosforą (PO₄-P), bendrąjį fosforą (P_b), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 dienas (BDS₇) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O₂). Pagal kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių

(2.4 lentelė). Tvenkinių ekologinis potencialas yra vertinamas pagal fizikinį-cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas) apibūdinančius rodiklius: bendrąjį azotą (Nb) ir bendrąjį fosforą (Pb). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių kiekvieno rodiklio vidutinę metų vertę vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinio potencialo klasių (2.5 lentelė).

2.4 lentelė. Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius (Žin., 2010, Nr. 29-1363)

Eil. Nr.	Rodiklis	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
		Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1	NO ₃ -N, mg/l	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
2	NH ₄ -N, mg/l	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
3	N _b , mg/l	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4	PO ₄ -P, mg/l	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400
5	P _b , mg/l	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6	BDS ₇ , mg/l	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
7	O ₂ , mg/l	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00

2.5 lentelė. Tvenkinių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius (Žin., 2010, Nr. 29-1363)

Eil. Nr.	Rodiklis	Ekologinio potencialo klasių kriterijai pagal fizikinio-cheminio kokybės elemento rodiklių vertes				
		Maksimalus	Geras	Vidutinis	Blogas	Labai blogas
1	N _b , mg/l	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
2	P _b , mg/l	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470

Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2010 m. kovo 4 d. įsakymo Nr. D1-178 redakcija; Žin. 2010, Nr. 29-1363).

2.2. Paviršinių vandens telkinių tyrimo rezultatai

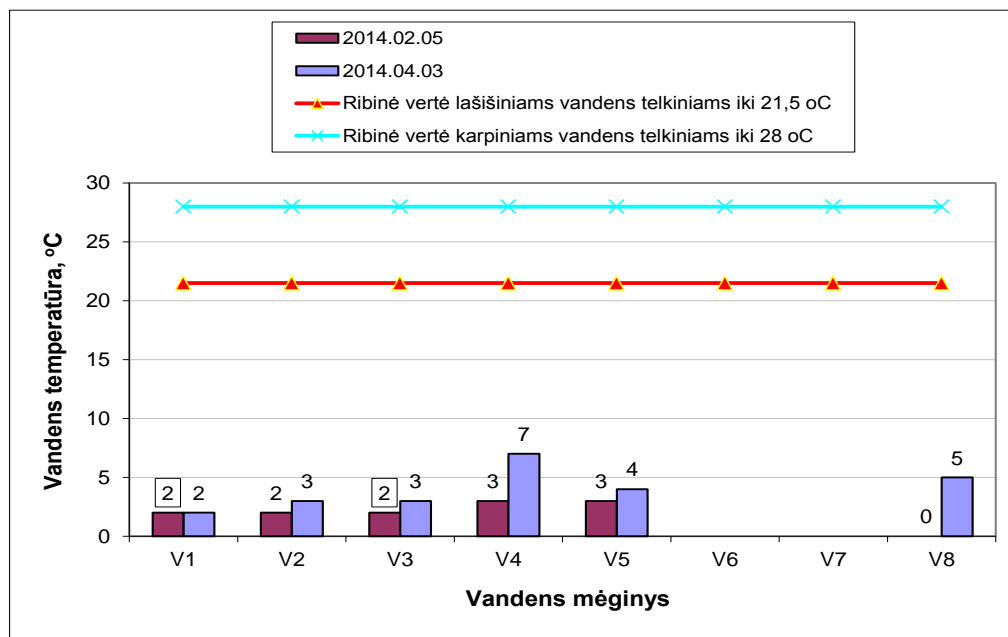
Imant paviršinio vandens telkinio mėginius 2014 metų vasario 5 dieną, 2 vandens telkiniai buvo padengti ledu sluoksniu: V1 (Vilkupis aukščiau Raseinių) 15 cm, V3 (Raseika aukščiau Raseinių) 15 cm. Šie duomenys 2.3–2.14 paveiksluose apibūdinti.

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos Aplinkos projektų valdymo agentūra ir Raseinių rajono savivaldybės administracija 2013 m. pasirašė projekto Nr. VP3-1.4-AM-04-R-21-014 „Viduklės miestelio tvenkinių išvalymas“ finansavimo ir administravimo sutartį, kuriai finansavimas buvo skirtas pagal Sanglaudos skatinimo veiksnių programos 1 prioriteto „Vietinė ir urbanistinė plėtra, kultūros paveldo ir gamtos išsaugojimas bei pritaikymas turizmo plėtrai“ VP3-1.4-AM-04-R priemonę „Vandens telkinių būklės gerinimas“. Įgyvendinamo projekto tikslas yra išvalyti Viduklės miestelio I ir II tvenkinius nuo susikaupusio dumblo (apie 4800 m³) ir sutvarkyti jų krantus. Todėl nuo 2014 m. paviršinio vandens mėginiai iš pro Viduklę tekančios upės [V6, V7] nebuvo imti.

2.2.1. Paviršinio vandens telkinių temperatūros tyrimo rezultatai

Paviršinio vandens temperatūrą lemia oro temperatūra. Vanduo lėtai įšyla ir atvėsta. Tokie temperatūrų svyravimai lemia skirtingą ištirpusio deguonies kiekį vandenyje.

Imant paviršinio vandens telkinio mėginį, buvo matuojama temperatūra. Šie duomenys pateikiami 2.3 paveiksle.



2.3 pav. Paviršinio vandens telkinio temperatūra (pažymėti mėginiai buvo po ledu)

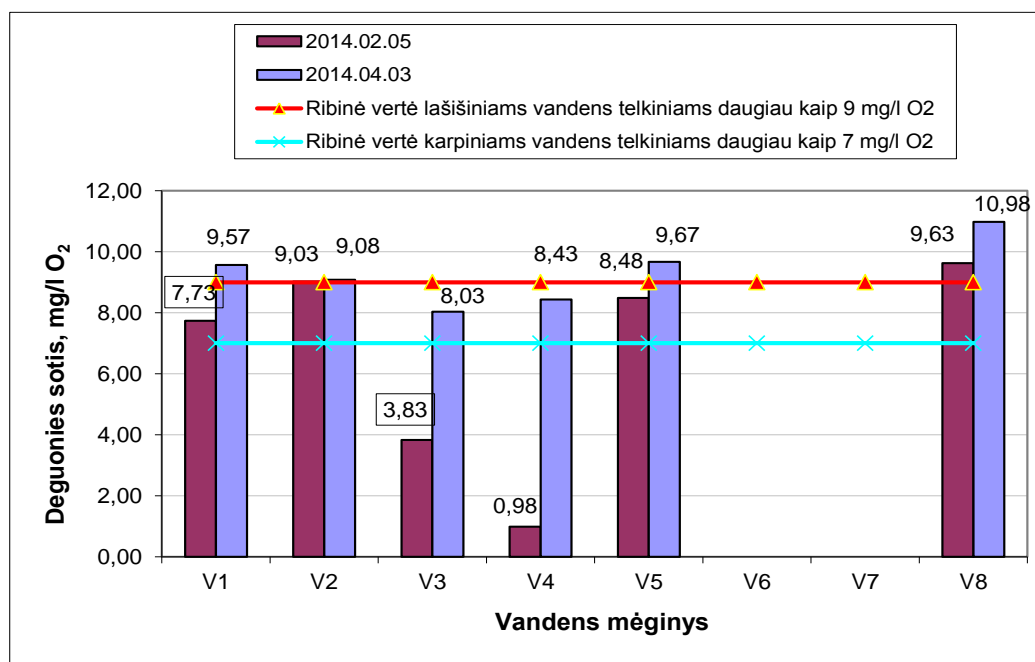
Kaip matyti iš 2.3 paveikslo, vandens temperatūra aukštesnė buvo pavasario sezono metu. Lyginant su žiemos sezono ėmimo metu gautais rezultatais, vandens temperatūra padidėjo 0–5 °C, t. y. 0–5 kartus. Mažiausias temperatūrų skirtumas, nustatytas mėginyje, imtame Vilkupyje aukščiau Raseinių [V1], buvo 0 °C. Didžiausias temperatūrų skirtumas, nustatytas mėginyje, imtame Prabaudos tvenkinyje [V8], buvo 5 °C. Visuose mėginiuose temperatūra atitiko ribinę vertę lašišiniams (iki 21,5 °C) ir karpiniams (iki 28 °C) vandens telkiniams.

Vidutinė 2014 metų pirmojo pusmečio paviršinio vandens temperatūra imtuose mėginiuose buvo: V1 – 2,0 °C; V2 – 2,5 °C; V3 – 2,5 °C; V4 – 5,0 °C; V5 – 3,5 °C; V8 – 2,5 °C. Taigi, 2014 m. pirmajame pusmetyje vėsiausias vanduo Vilkupio upėje aukščiau Raseinių [V1], o šilčiausias Reizgupyje po nuotekų valymo įrenginių [V4]. Vidutinės metinės vandens telkinio temperatūros vertės mėginiuose atitiko ribines vertes tiek lašišiniams, tiek karpiniams vandens telkiniams.

2.2.2. Paviršinio vandens telkinių deguonies soties tyrimo rezultatai

Deguonies sotis priklauso nuo temperatūros, dalinio deguonies slėgio ir druskingumo. Deguonies soties analizės vertę gali sąlygoti eutrofikacija (t. y. spartus dumblių ir mikroorganizmų dauginimasis, kurio pasekmė deguonies trūkumas vandenyje esantiems gyvūnams). Pagal cheminius vandens kokybės parametrus – tai dažniausiai kokybės reikalavimų neatitinkanti analizė. Daugiausiai deguonies suvartojama organinei medžiagai biochemiškai oksiduoti. Deguonies kiekis gali didėti ir dėl humusinių medžiagų gausos.

Deguonies soties tyrimo rezultatai pateikti 2.4 paveiksle.



2.4 pav. Deguonies sotis paviršiniame vandens telkinyje (pažymėti mėginiai buvo po ledu)

Kaip matyti iš 2.4 paveikslu, žiemos sezono mėginių ėmimo metu ribinės vertės lašišiniams (daugiau kaip 9 mg/l O₂) vandens telkiniams atitiko 2 mėginiuose: Vilkupyje žemiau Raseinių [V2] ir Prabaudos tvenkinyje [V8], o karpiniams (daugiau kaip 7 mg/l O₂) neatitiko tik mėginiuose, imtuose Raseikos upėje aukščiau Raseinių [V3] ir Reizgupio upėje po nuotekų valymo įrenginių [V4].

Pavasario sezono mėginių ėmimo metu ribinės vertės lašišiniams (daugiau kaip 9 mg/l O₂) vandens telkiniams neatitiko mėginiai, imti Raseikos upėje aukščiau Raseinių [V3] ir Reizgupio upėje po nuotekų valymo įrenginių [V4], o karpiniams (daugiau kaip 7 mg/l O₂) atitiko visuose imtuose mėginiuose.

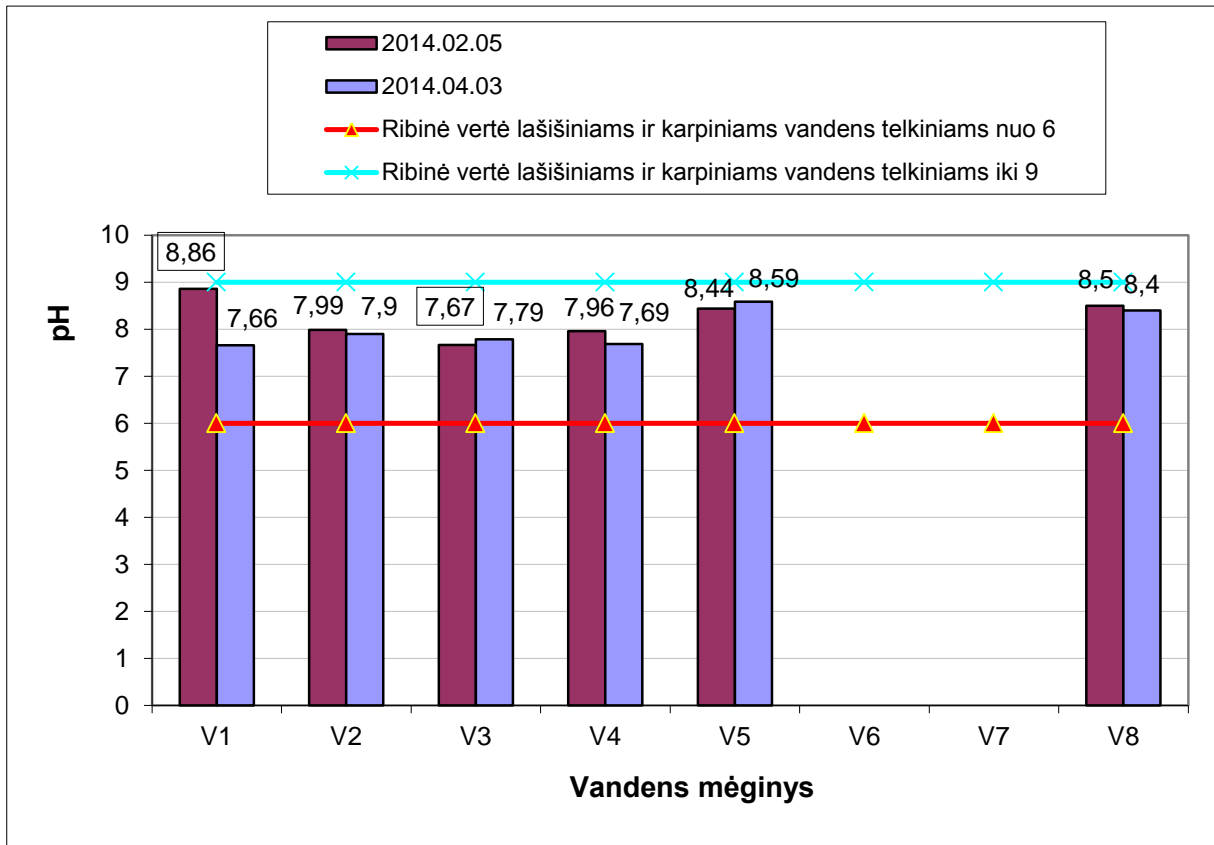
Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio paviršinio vandens deguonies soties vertės imtuose mėginiuose buvo: V1 – 8,65 mg/l O₂; V2 – 9,05 mg/l O₂; V3 – 5,93 mg/l O₂; V4 – 4,71 mg/l O₂; V5 – 9,08 mg/l O₂; V8 – 10,30 mg/l O₂. Didžiausias neatitikimas ribinėms vertėms nustatytas mėginyje, imtame Reizgupio upėje po nuotekų valymo įrenginių [V4]: 2014 metų pirmąjį pusmetį gauta vidutinė reikšmė buvo 1,9 karto mažesnė už ribinę lašišiniams ir 1,5 karto karpiniams vandens telkiniams reikšmę.

Vertinant gautus tyrimų rezultatus pagal deguonies sotį, tirtas upes galima priskirti šioms upių ekologinės būklės klasėms (2.5 lentelė): **labai gera** – Vilkupis aukščiau Raseinių [V1], Vilkupis žemiau Raseinių [V2], Dubysa už Ariogalos [V5], **bloga** – Raseika aukščiau Raseinių [V3], Reizgupis žemiau Raseinių [V4].

2.2.3. Paviršinio vandens telkinių pH tyrimo rezultatai

Nuo vandens pH priklauso įvairūs vandenyje vykstantys biologiniai ir biocheminiai procesai, vandens augalijos vystimasis, cheminių elementų migracijos formos, vandens aktyvumas daugelio medžiagų atžvilgiu ir kiti reiškiniai. Gamtiniame vandenyje pH dydį paprastai lemia laisvos anglirūgštės ir hidrokarbonatų koncentracijos santykis. Tokio vandens pH yra tarp 4,5–8,3. pH dydžiui turi įtakos padidėjusi humusinių medžiagų, karbonatų ir hidrosidų, susidarantių dėl fotosintezės, koncentracija. Užterštuose paviršiniuose vandenyse pH dydį gali nulemti patekę stiprios rūgštys bei šarmai. Dėl intensyvių fotosintezės procesų (vasaros-rudens laikotarpiu), vykstančių vandenyje, pH padidėja.

Aktyvios vandens reakcijos (pH) tyrimo rezultatai pateikti 2.5 paveiksle.



2.5 pav. Aktyvi vandens reakcija (pH) paviršiniame vandens telkinyje (pažymėti mėginiai buvo po ledu)

Kaip matyti iš 2.5 paveikslo, visuose tirtuose mėginiuose pH reikšmė atitiko ribinę vertę *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (nuo 6 iki 9). Visuose tirtuose mėginiuose nustatyta didėjanti aktyvi vandens reakcija.

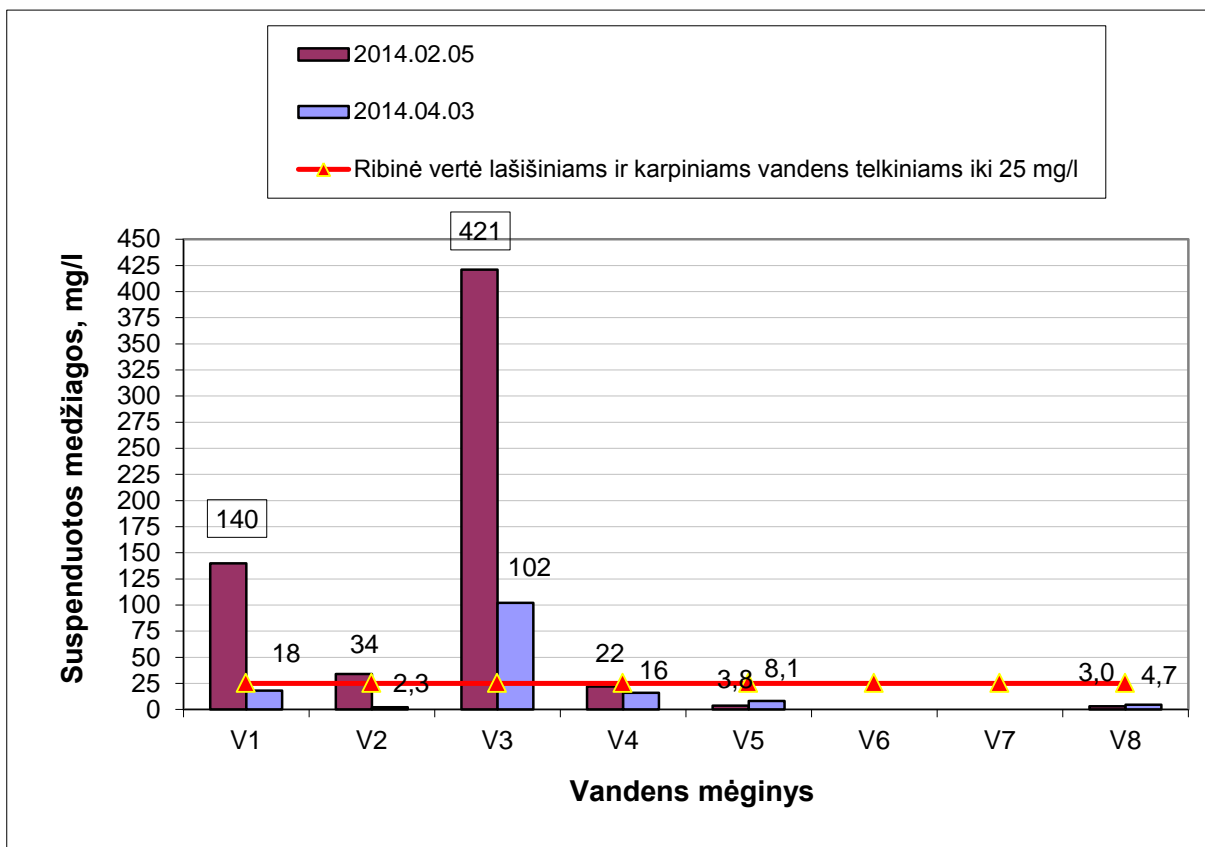
Žiemos sezono mėginių ėmimo metu nustatytos pH reikšmės kito nuo 7,67 iki 8,86, pavasario – nuo 7,66 iki 8,59. Labiausiai nepakitusi aktyvi vandens reakcija nustatyta Prabaudos tvenkinyje [V8] (sumažėjo 1,01 karto), o labiausiai pakitusi Vilkupio upėje aukščiau Raseinių [V1] (padidėjo 1,2 karto).

Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio aktyvios vandens reakcijos (pH) vertės mėginiuose buvo: V1 – 8,26; V2 – 7,95; V3 – 7,73; V4 – 7,83; V5 – 8,52; V8 – 8,45. Vadinas, mažiausia pH vertė nustatyta Raseikoje aukščiau Raseinių [V3] (7,73), o didžiausia – Dubusoje už Ariogalos [V5] (8,52). Skirtumas tarp šių verčių buvo 1,1 karto.

2.2.4. Paviršinio vandens telkinių suspenduotų medžiagų tyrimo rezultatai

Dėl vandenyje esančių suspenduotų (skendinčių) medžiagų atsiranda vandens drumstumas. Drumstumas yra vandens mėginio sklaidančių ir sugeriančių šviesos srautą savybių išraiška.

Suspenduotų medžiagų tyrimo rezultatai pateikti 2.6 paveiksle.



2.6 pav. Suspenduotos medžiagos paviršiniame vandens telkinyje (pažymėti mėginiai buvo po ledu)

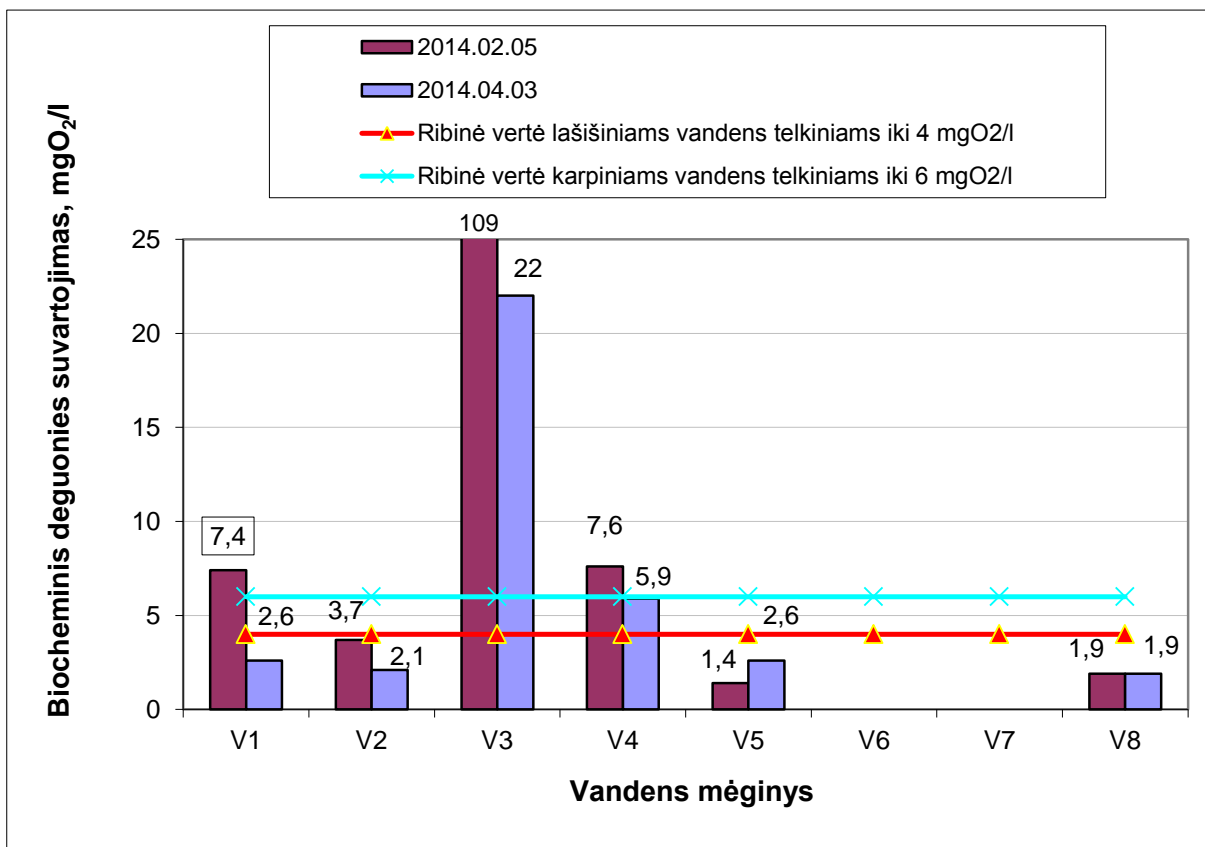
Kaip matyti iš 2.6 paveikslo, suspenduotų medžiagų ribinė vertė *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (iki 25 mg/l) žiemos ir pavasario sezonais viršyta Raseikoje aukščiau Raseinių [V3] (vidutiniškai viršyta 10,5 karto), tik pavasario sezonu ribinė vertė viršyta Vilkupio upėje aukščiau Raseinių [V1] (viršyta 5,6 karto) ir žemiau Raseinių [V2] (1,4 karto). Kitose vietose suspenduotų medžiagų ribinė vertė *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (iki 25 mg/l) neviršyta.

Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio suspenduotų medžiagų vertės mėginiuose buvo: V1 – 79,0 mg/l (ribinė vertė *karpiniams* ir *lašišiniams* vandens telkiniams viršyta 3,2 karto); V2 – 18,2 mg/l (atitiko ribines vertes); V3 – 261,5 mg/l (viršyta 10,5 karto); V4 – 19,0 mg/l (atitiko ribines vertes); V5 – 5,95 mg/l (atitiko ribines vertes); V8 – 3,85 mg/l (atitiko ribines vertes).

2.2.5. Paviršinio vandens telkinių biocheminio deguonies suvartojimo tyrimo rezultatai

Netiesiogiai apie organinių medžiagų kiekį vandenyje galima spręsti ir pagal biocheminį deguonies suvartojimą (BDS).

Biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) tyrimo rezultatai pateikti 2.7 paveiksle.



2.7 pav. Biocheminis deguonies suvartojimas (BDS₇) paviršiniame vandens telkinyje (pažymėti mėginiai buvo po ledu)

Kaip matyti iš 2.7 paveikslo, ribinė vertė *laišiniams* (iki 4 mgO₂/l) ir *karpiniams* (iki 6 mgO₂/l) vandens telkiniams pirmąjį 2014 metų pusmetį neviršyta mėginiuose, imtuose Vilkupio upėje žemiau Raseinių [V2], Dubysoje už Ariogalos [V5] ir Prabaudos tvenkinyje [V8]. Žiemos sezono metu ribinė vertė *laišiniams* (iki 4 mgO₂/l) ir *karpiniams* (iki 6 mgO₂/l) viršyta Vilkupyje aukščiau Raseinių [V1] (*laišiniams* viršyta 1,9 karto ir *karpiniams* 1,2 karto), Raseikoje aukščiau Raseinių [V3] (*laišiniams* viršyta 27,3 karto ir *karpiniams* 18,2 karto) bei Reizgupyje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] (*laišiniams* viršyta 1,9 karto ir *karpiniams* 1,3 karto). Pavasario sezono metu ribinė vertė *laišiniams* (iki 4 mgO₂/l) ir *karpiniams* (iki 6 mgO₂/l) viršyta Raseikoje aukščiau Raseinių [V3] (*laišiniams* viršyta 5,5 karto ir *karpiniams* 3,7 karto); ribinė vertė *laišiniams* (iki 4 mgO₂/l) viršyta Reizgupyje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] 1,5 karto.

Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio biocheminio deguonies suvartojimo (BDS₇) vertės mėginiuose buvo: V1 – 5,0 mgO₂/l (ribinė vertė *laišiniams* telkiniams viršyta 1,25 karto); V2 – 2,9 mgO₂/l; V3 – 65,5 mgO₂/l (viršyta 16,4 karto *laišiniams* ir 10,9 karto *karpiniams*); V4 – 6,8 mgO₂/l (viršyta 1,7 karto *laišiniams* ir 1,1 karto *karpiniams*); V5 – 2,0 mgO₂/l; V8 – 1,9 mgO₂/l.

Vertinant gautus 2013 m. tyrimų rezultatus pagal BDS₇, tirtas upes galima priskirti šioms upių ekologinės būklės klasėms (2.5 lentelė): **labai gera** – Dubysa už Ariogalos [V5], **gera** –

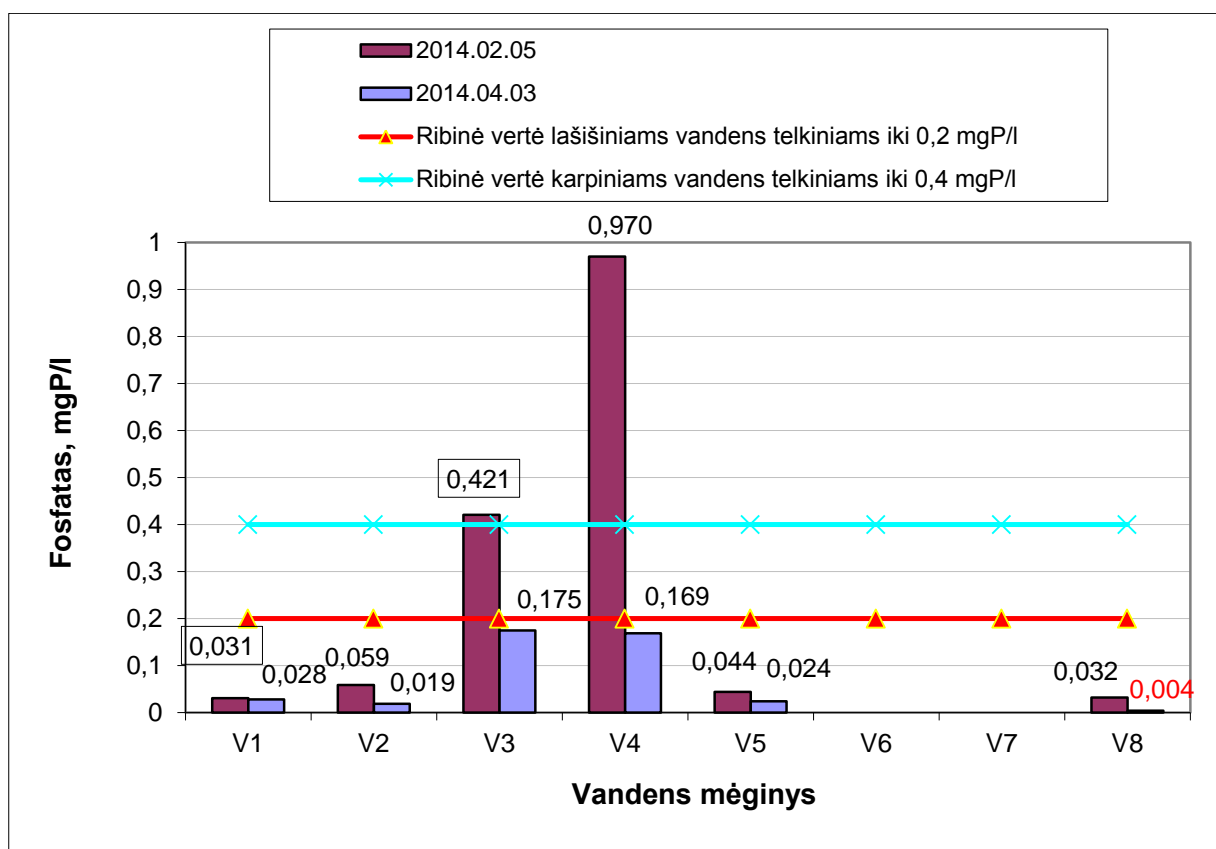
Vilkupis žemiau Raseinių [V2], **vidutinė** – Vilkupis aukščiau Raseinių [V1], **bloga** – Reizgupis žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4], **labai bloga** – Raseika aukščiau Raseinių [V3].

2.2.6. Paviršinio vandens telkinių fosfato tyrimo rezultatai

Nitratai ir fosfatai yra pagrindinės augalų maistinės (biogeninės) medžiagos, tačiau jų kaita upių vandenyje yra skirtinga. Fosfatų kiekiai vegetacijos metu padidėja. Šios tendencijos rodo, kad fosfatų perteklius yra sietinas su upių tarša buitinėmis nuotekomis. Jai būdingas „praskiedimo“ efektas – didėjant nuotėkiui, koncentracijos mažėja. Upėse, kur taškinė tarša nevyksta, tokia didelė fosforo junginių kiekio kaita nebūdinga.

Fosfatų koncentracija natūraliuose paviršiniuose vandenyse paprastai yra šimtųjų ar net tūkstantųjų miligramo dalių dydžio, tačiau teršiamuose vandenyse gali siekti ir kelis mg/litre.

Fosfato tyrimo rezultatai pateikti 2.8 paveiksle.



2.8 pav. Fosfatas paviršiniame vandens telkinyje (pažymėti mėginiai buvo po ledu, raudonai pažymėta reikšmė yra mažesnė nei metodo nustatymo reikšmė)

Kaip matyti iš 2.8 paveikslo, ribinė vertė *laišiniams* (iki 0,2 mgP/l) ir *karpiniams* (iki 0,4 mgP/l) vandens telkiniams viršyta tik dviejuose tirtuose mėginiuose, žiemos metu imtuose Raseikose aukščiau Raseinių [V3] (laišiniams viršyta 2,1 karto ir karpiniams 1,05 karto) ir

Reizgupio upėje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] (laišiniams viršyta 4,9 karto ir karpiniams 2,4 karto).

Kituose tirtuose mėginiuose ribinės vertės nei laišiniams, nei karpiniams vandens telkiniams neviršytos.

Pavasariį Prabaudos tvenkinyje [V8] imtame mėginyje fosfatų tiksli reikšmė nenustatyta, nes, remiantis spektrometriniu fosfatų nustatymo metodu, mažiausia nustatoma reikšmė yra 0,004 mgP/l.

Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio fosfato vertės mėginiuose buvo: V1 – 0,030 mgP/l; V2 – 0,039 mgP/l; V3 – 0,298 mgP/l (laišiniams viršyta 1,5 karto); V4 – 0,570 mgP/l (laišiniams viršyta 2,9 karto, karpiniams viršyta 1,4 karto); V5 – 0,034 mgP/l; V8 – 0,018 mgP/l.

Vertinant gautus 2014 m. pirmojo pusmečio tyrimų rezultatus pagal fosfatų kiekį, tirtas upes galima priskirti šioms upių ekologinės būklės klasėms (2.5 lentelė): **labai gera** – Vilkupis aukščiau Raseinių [V1], Vilkupis žemiau Raseinių [V2], Dubysa už Ariogalos [V5], **bloga** – Raseika aukščiau Raseinių [V3], **labai bloga** – Reizgupis žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4].

2.2.7. Paviršinio vandens telkinių nitrito tyrimo rezultatai

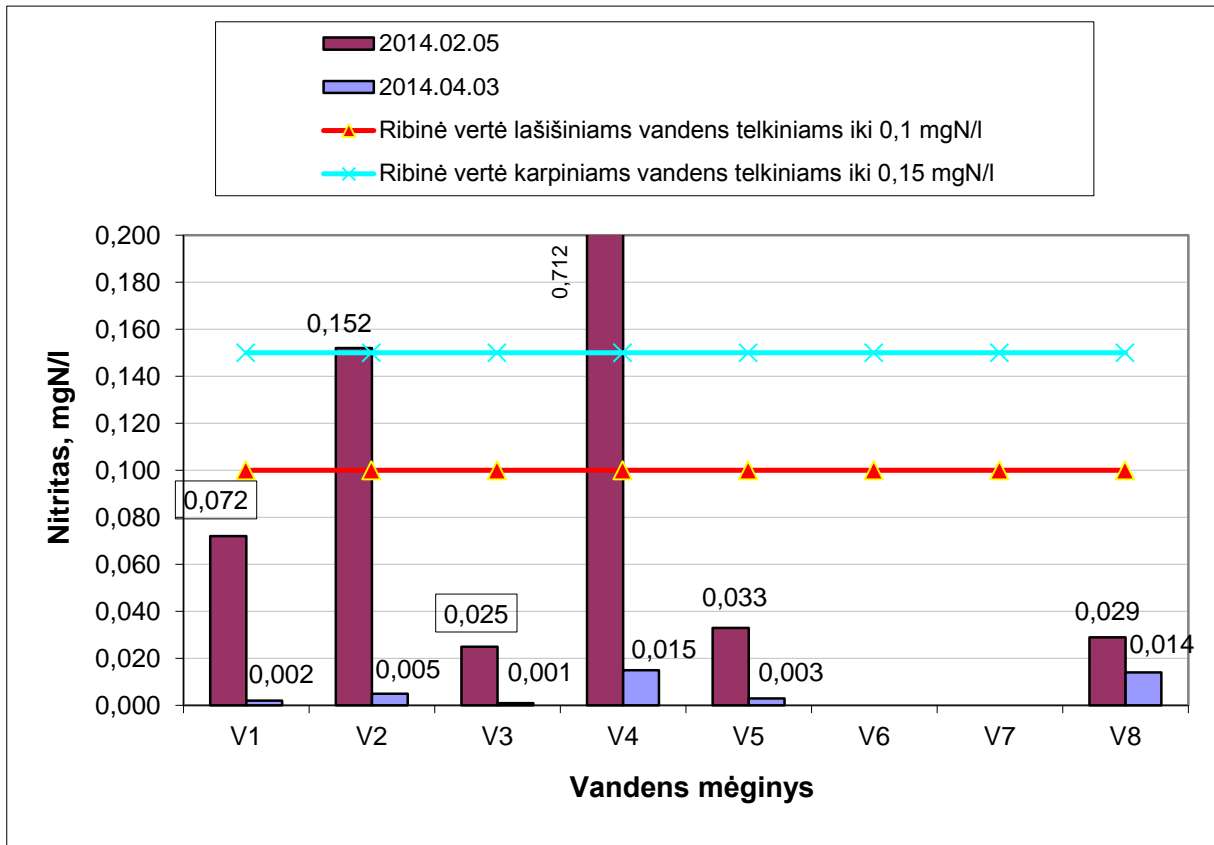
Kadangi nitritų ir amonio azoto jonai susiję su mažai oksiduotų organinių junginių gausa, jų padidėjimas upių vandenyje rodo „šviežią“ taršą.

Nitritų koncentracija gamtiniame vandenyje dėl jų nepatvarumo yra labai nedidelė. Švariam vandenyje jie analitiškai neaptinkami arba randamos tik tūkstantosios miligramo dalys. Šiek tiek daugiau jų randama pasibaigus vegetacijai, kai prasideda organinių medžiagų irimas. Nitritai yra tarpinė nitrifikacijos proceso grandis. Padidėjusi jų koncentracija vandenyje rodo, kad vandens užterštumas yra didelis, savaiminis apsivalymo procesas sutrikęs, nitrifikacijos procesas nevyksta iki galo. Nitritai yra svarbus gamtinio vandens sanitarinės būklės rodiklis.

Nitrito tyrimo rezultatai pateikti 2.9 paveiksle.

Kaip matyti iš 2.9 paveikslo, nitrito DLK į gamtinę aplinką didžiausia reikšmė (1,5 mgN/l) neviršyta nė viename tirtame mėginyje, tačiau minimali vertė (0,45 mgN/l) viršyta žiemos sezono metu mėginyje, imtame Reizgupyje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] (1,6 karto).

Ribinė vertė *karpiniams* vandens telkiniams (iki 0,15 mgN/l) viršyta tik žiemą Vilkupyje žemiau Raseinių [V2] (1,01 karto) ir Reizgupyje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] (4,7 karto).



2.9 pav. Nitritas paviršiniame vandens telkinyje. DLK į gamtinę aplinką 0,45–1,5 mgN/l (pažymėti mėginiai buvo po ledu)

Ribinė vertė *lašišiniams* vandens telkiniams (iki 0,1 mgN/l) taip pat viršyta tik žiemą Vilkupyje žemiau Raseinių [V2] (1,5 karto) ir Reizgupyje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] (7,1 karto).

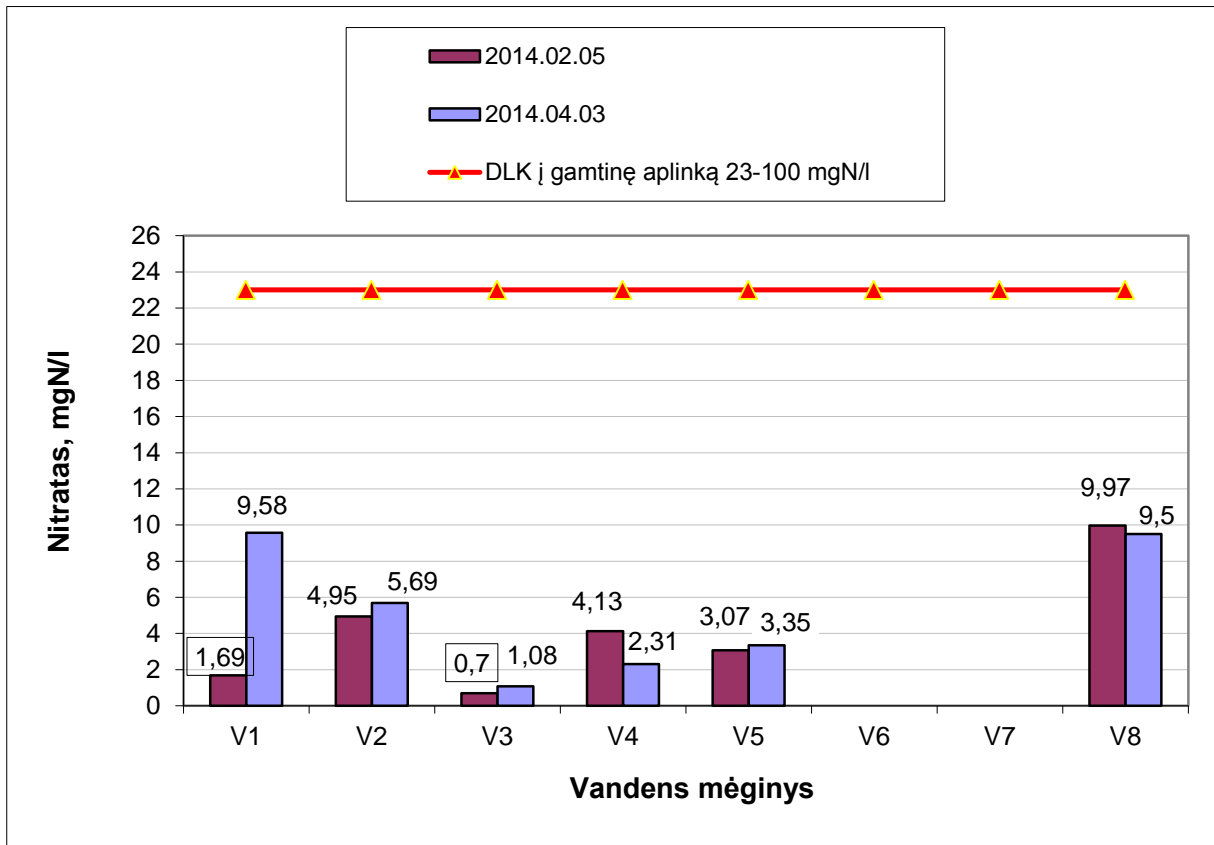
Kituose tirtuose mėginiuose ribinės vertės nei *lašišiniams*, nei *karpiniams* vandens telkiniams neviršytos.

Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio nitrito vertės mėginiuose buvo: V1 – 0,037 mgN/l; V2 – 0,079 mgN/l; V3 – 0,013 mgN/l; V4 – 0,364 mgN/l (viršyta 2,4 karto *karpiniams* ir 3,6 karto *lašišiniams*); V5 – 0,018 mgN/l; V8 – 0,022 mgN/l. Vadinasi, mažiausias nitritų kiekis nustatytas mėginiuose, imtuose Raseikoje aukščiau Raseinių [V3] (0,013 mgN/l), didžiausias – Reizgupyje žemiau Raseinių po valymo įrenginių [V4] (0,364 mgN/l). Nitritų kiekio skirtumas tarp mažiausios ir didžiausios reikšmės buvo 28 kartai.

2.2.8. Paviršinio vandens telkinių nitrato tyrimo rezultatai

Nitratai yra viena iš pagrindinių augalų maistinių (biogeninių) medžiagų. Nitratai yra patvariausi iš visų neorganinių azoto junginių. Vegetacijos periodu vandenyje jų yra tik dešimtosios miligramo dalys arba visai jų nerandama, o žiemą koncentracija gali padidėti iki kelių miligramų litre vandens.

Nitrato tyrimo rezultatai pateikti 2.10 paveiksle.



2.10 pav. Nitratas paviršiniame vandens telkinyje (pažymėti mėginiai buvo po ledu)

Kaip matyti iš 2.10 paveikslo, visuose tirtuose mėginiuose nitratų kiekis nesiekė žemiausios nustatytos DLK į gamtinę aplinką vertės (23 mgN/l).

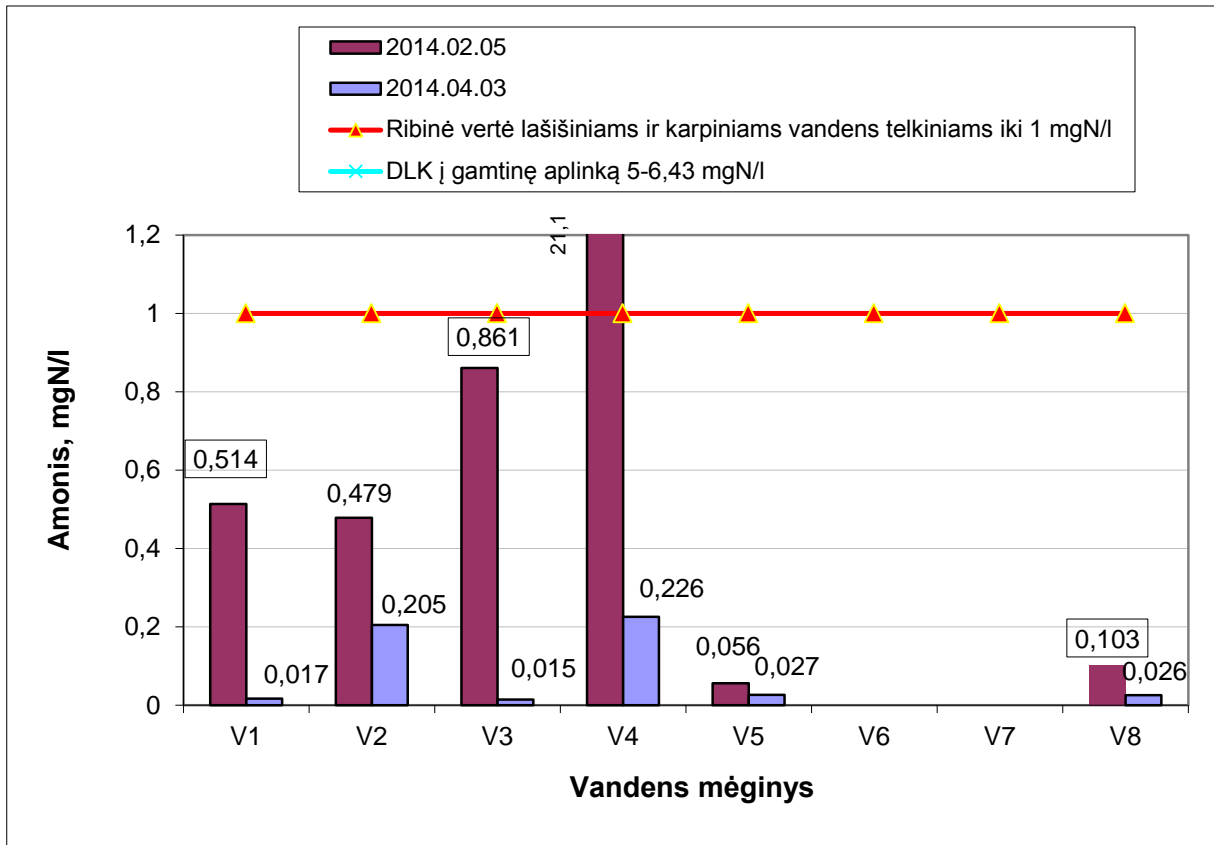
Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio nitrato vertės mėginiuose buvo: V1 – 5,64 mgN/l; V2 – 5,32 mgN/l; V3 – 0,89 mgN/l; V4 – 3,22 mgN/l; V5 – 3,21 mgN/l; V8 – 9,74 mgN/l. Vadinas, mažiausias nitratų kiekis gautas mėginiuose, imtuose Raseikos upėje aukščiau Raseinių [V3] (0,89 mgN/l), didžiausias – Prabaudos tvenkinyje [V8] (9,74 mgN/l). Nitratų kiekio skirtumas tarp mažiausios ir didžiausios reikšmės buvo 10,9 karto.

Vertinant gautus 2014 m. pirmojo pusmečio tyrimų rezultatus pagal nitratų kiekį, tirtas upes galima priskirti šioms upių ekologinės būklės klasėms (2.5 lentelė): **labai gera** – Raseika aukščiau Raseinių [V3], **vidutinė** – Reizgupis žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4], Dubysa už Ariogalos [V5], **bloga** – Vilkupis aukščiau Raseinių [V1], Vilkupis žemiau Raseinių [V2].

2.2.9. Paviršinio vandens telkinių amonio tyrimo rezultatai

Kaip jau minėta, kadangi nitritų ir amonio azoto jonai susiję su mažai oksiduotų organinių junginių gausa, jų padidėjimas upių vandenyje rodo „šviežią“ taršą.

Amonio tyrimo rezultatai pateikti 2.11 paveiksle.



2.11 pav. Amonis paviršiniame vandens telkinyje (pažymėti mėginiai buvo po ledu)

Kaip matyti iš 2.11 paveikslo, DLK į gamtinę aplinką (5–6,43 mgN/l) viršyta 3,3 karto žiemą Reizgupio upės žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] mėginyje. Ribinė vertė *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (iki 1 mgN/l) viršyta tik žiemą Reizgupyje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] (21,1 karto).

Kituose mėginiuose ribinė vertė *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams neviršyta.

Lyginant žiemos ir pavasario metu tirtus mėginius, nustatyta, kad amonio reikšmės visuose mėginiuose mažesnės buvo pavasario sezono metu.

Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio amonio vertės mėginiuose buvo: V1 – 0,266 mgN/l; V2 – 0,342 mgN/l; V3 – 0,438 mgN/l; V4 – 10,663 mgN/l (ribinės vertės karpiniams ir lašišiniams vandens telkiniams viršytos 10,7 karto, DLK – 1,7 karto); V5 – 0,042 mgN/l; V8 – 0,065 mgN/l. Vadinasi, mažiausias amonio kiekis gautas mėginiuose, imtuose Dubysoje už Ariogalos [V5] (0,042 mgN/l), didžiausias – Reizgupio upėje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] (10,663 mgN/l).

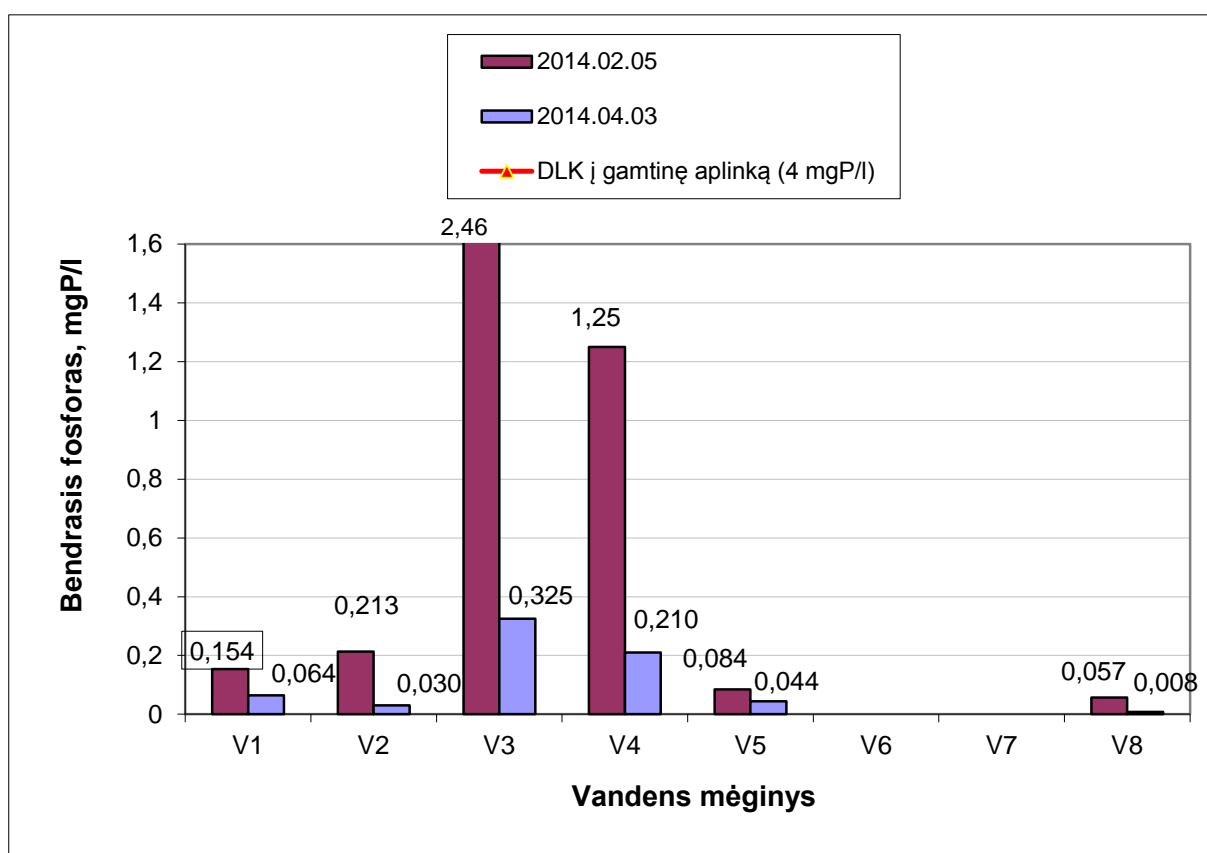
Vertinant gautus 2014 m. pirmojo pusmečio tyrimų rezultatus pagal amonio kiekį, tirtas upes galima priskirti šioms upių ekologinės būklės klasėms (2.5 lentelė): **labai gera** – Dubysa už Ariogalos [V5], **vidutinė** – Vilkupis aukščiau Raseinių [V1], Vilkupis žemiau Raseinių [V2], Raseika aukščiau Raseinių [V3], **labai bloga** – Reizgupis žemiau Raseinių [V4].

2.2.10. Paviršinio vandens telkinių bendrojo fosforo tyrimo rezultatai

Fosforas priklauso biogeninių medžiagų grupei. Azoto ir fosforo junginiai patenka į upes tiek iš miestų tiek iš žemės ūkio, tačiau daugiausia azoto patenka iš žemės ūkio laukų, o fosforo – iš miestų.

Fosforas yra viena iš pagrindinių biogeninių medžiagų, lemiančių vandens telkinio produktyvumą. Į paviršinius vandenis fosforas suplaunamas iš dirvų, išpustomas iš uolienu, išskiriamas kaip vandens organizmų gyvybinės veiklos bei irimo produktas. Svarbus fosforo šaltinis – žmogaus ūkinė veikla: dirvų tręšimas fosforo trąšomis, detergentų, kuriuose yra fosfatų (PO_4), naudojimas, vandens minkštinimas.

Bendrojo fosforo tyrimo rezultatai pateikti 2.12 paveiksle.



2.12 pav. Bendrasis fosforas paviršiniame vandens telkinyje (pažymėti mėginiai buvo po ledu)

Kaip matyti iš 2.12 paveikslo, DLK į gamtinę aplinką (4 mgP/l) neviršyta nė viename tirtame mėginyje. Pavasario sezono metu imtuose mėginiuose nustatytos bendrojo fosforo vertės buvo mažesnės nei žiemos sezono metu imtuose mėginiuose.

Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio bendrojo fosforo vertės mėginiuose buvo: V1 – 0,109 mgP/l; V2 – 0,122 mgP/l; V3 – 1,393 mgP/l; V4 – 0,730 mgP/l; V5 – 0,064 mgP/l; V8 – 0,033 mgP/l. Vadinasi, mažiausias bendrojo fosforo kiekis gautas mėginiuose, imtuose Prabaudos tvenkinyje [V8] (0,033 mgP/l), didžiausias – Raseikos upėje aukščiau Raseinių

[V3] (1,393 mgP/l). Bendrojo fosforo kiekio skirtumas tarp mažiausios ir didžiausios vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio reikšmės buvo 42 kartai.

Vertinant gautus 2014 m. pirmojo pusmečio tyrimų rezultatus pagal bendrą fosforo kiekį, tirtas upes galima priskirti šioms upių ekologinės būklės klasėms (2.5 lentelė): **labai gera** – Dubysa už Ariogalos [V5], **gera** –Vilkupis aukščiau Raseinių [V1], Vilkupis žemiau Raseinių [V2], **labai bloga** –Raseika aukščiau Raseinių [V3], Reizgupis žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4].

Vertinant gautus tyrimų rezultatus pagal bendrą fosforo kiekį, Prabaudos tvenkinį [V8] galima priskirti **maksimaliam** ekologinio potencialo klasės kriterijui (2.6 lentelė).

2.2.11. Paviršinio vandens telkinių bendrojo azoto tyrimo rezultatai

Azotas priklauso biogeninių medžiagų grupei. Kaip jau minėta, azoto ir fosforo junginiai patenka į upes tiek iš miestų tiek iš žemės ūkio, tačiau daugiausia azoto patenka iš žemės ūkio laukų, o fosforo – iš miestų.

Azoto yra organiniuose ir neorganiniuose junginiuose. Jo koncentracijoms būdingi sezoniniai svyravimai. Mineralinis azotas sudaro didžiąją bendrojo azoto dalį. Mineralinį azotą lengvai pasisavina augalija, todėl jo kaita glaudžiai siejasi su augalų vegetacijos pradžia ir pabaiga.

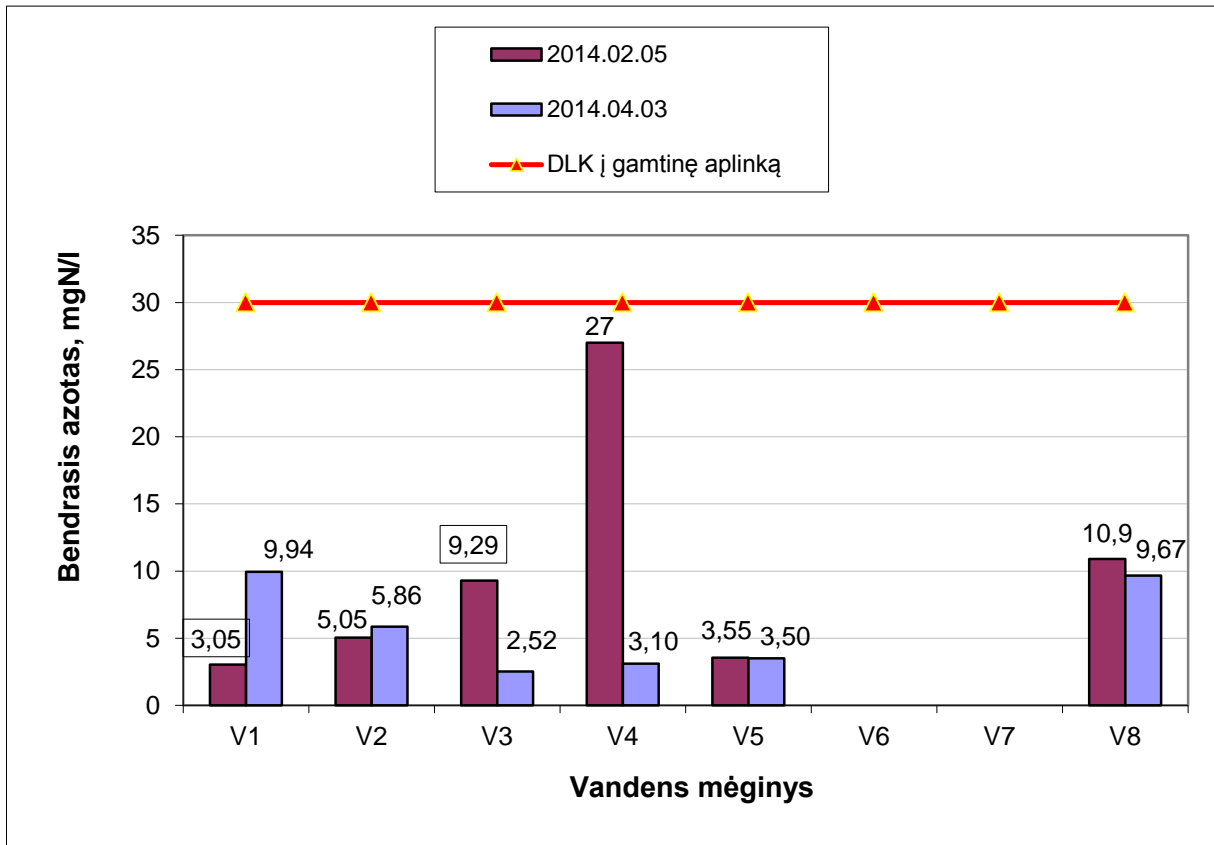
Azoto medžiagų koncentracijos kontrolė paviršiniuose vandenyse yra būtina norint įvertinti paviršinio vandens sanitarinę būklę.

Bendrojo azoto tyrimo rezultatai pateikti 2.13 paveiksle.

Kaip matyti iš 2.13 paveikslo, DLK į gamtinę aplinką (30 mgN/l) neviršyta nė viename tirtame mėginyje.

Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio bendrojo azoto vertės mėginiuose buvo: V1 – 6,50 mgN/l; V2 – 5,46 mgN/l; V3 – 5,91 mgN/l; V4 – 15,05 mgN/l; V5 – 3,53 mgN/l; V8 – 10,29 mgN/l. Vadinasi, mažiausias bendrojo azoto kiekis gautas mėginiuose, imtuose Dubysoje už Ariogalos [V5] (3,53 mgN/l), didžiausias – Reizgupio upėje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] (15,05 mgN/l). Bendrojo azoto kiekio skirtumas tarp mažiausios ir didžiausios reikšmės buvo 4,3 karto.

Vertinant gautus 2014 m. pirmojo pusmečio tyrimų rezultatus pagal bendrą azoto kiekį, tirtas upes galima priskirti šioms upių ekologinės būklės klasėms (2.5 lentelė): **vidutinė** – Vilkupis žemiau Raseinių [V2], Raseika aukščiau Raseinių [V3], Dubysa už Ariogalos [V5], **bloga** – Vilkupis aukščiau Raseinių [V1], **labai bloga** – Reizgupis žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4].



2.13 pav. Bendrasis azotas paviršiniame vandens telkinyje (pažymėti mėginiai buvo po ledu)

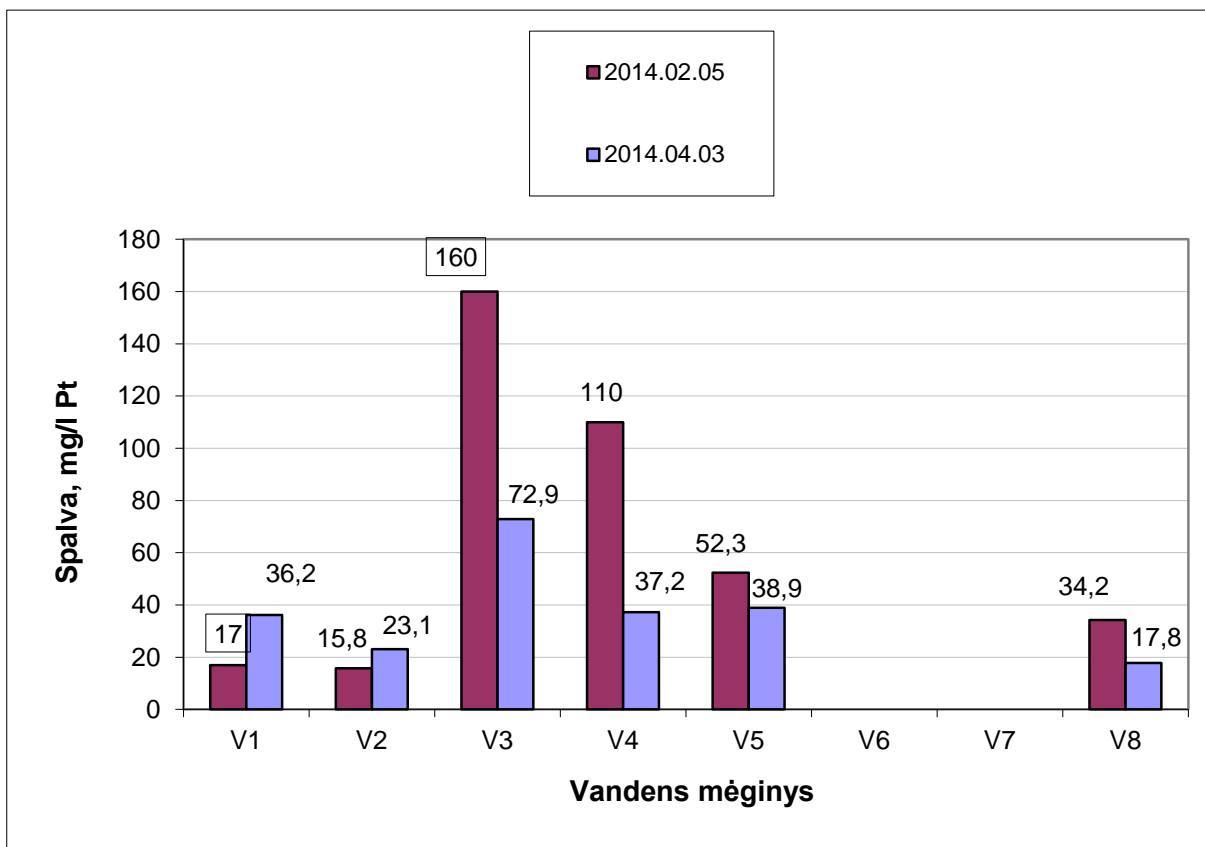
Vertinant gautus tyrimų rezultatus pagal bendrą azoto kiekį, Prabaudos tvenkinį [V8] galima priskirti **blogam** ekologinio potencialo klasės kriterijui (2.6 lentelė).

2.2.12. Paviršinio vandens telkinių spalvos tyrimo rezultatai

Vandens spalva ir drumzlės, t. y. jame esančios suspenduotos organinės ir mineralinės medžiagos, lemia jo skaidrumą.

Švarus gamtinis vanduo paprastai yra bespalvis. Spalvą jame lemia humusinės medžiagos ir trivalentės geležies junginiai. Gamtiniame vandenyje šios spalvą lemiančios medžiagos atsiranda dūlant uolienoms, yra išplaunamos iš dirvų, durpynų, patenka iš požeminių nuotakų, pasigamina pačiame vandenyje dėl ten vykstančių biocheminių ir cheminių procesų. Jos nudažo paviršinį vandenį įvairiais geltonos-rudos spalvos atspalviais.

Spalvos tyrimo rezultatai pateikti 2.14 paveiksle.



2.14 pav. Spalva paviršiniame vandens telkinyje (pažymėti mėginiai buvo po ledu)

Kaip matyti iš 2.14 paveikslo, didžiausias spalvos intensyvumas (160 mg/l Pt) nustatytas mėginyje, imtame Raseikos upėje aukščiau Raseinių [V3] žiemą. Mažiausias spalvos intensyvumas (15,8 mg/l Pt) nustatytas mėginyje, imtame Vilkupyje žemiau Raseinių [V2] žiemą.

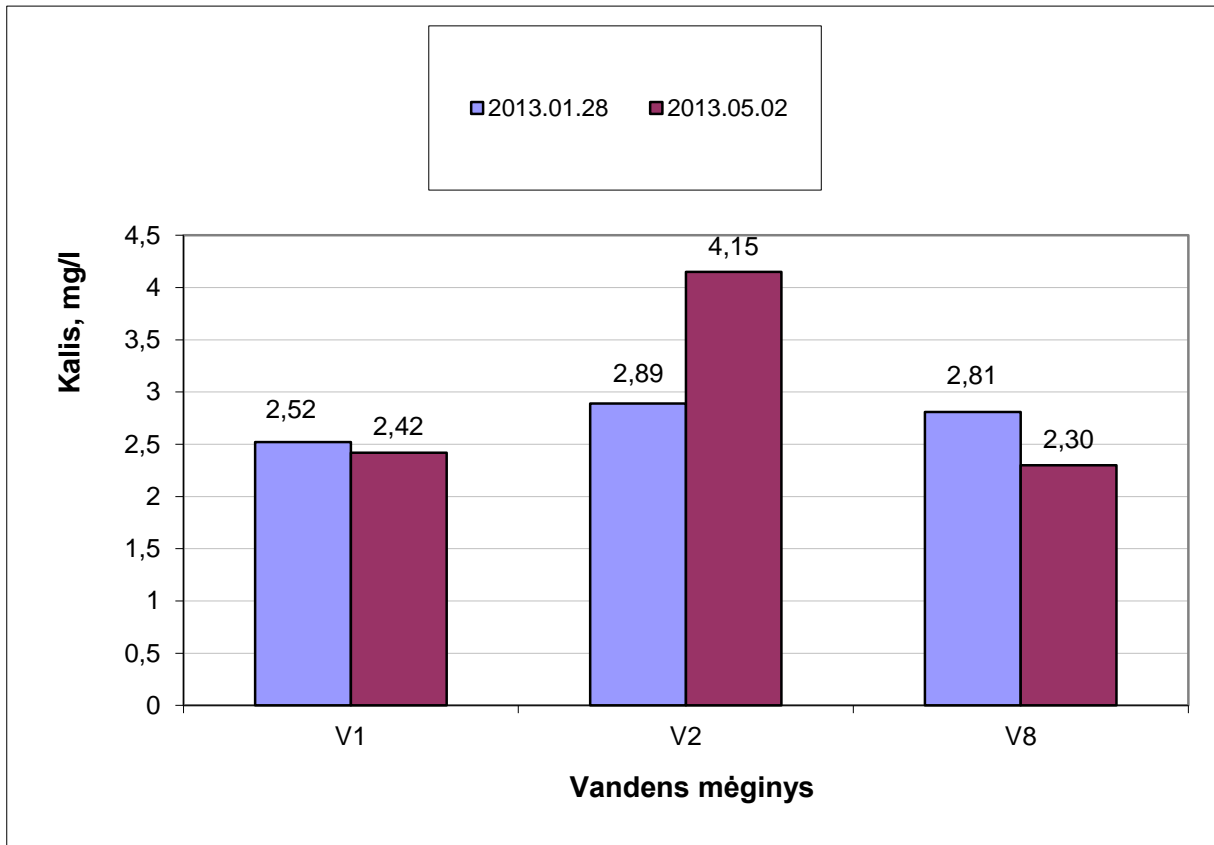
Didžiausias spalvos intensyvumo skirtumas (3 kartai) buvo mėginyje, imtame Reizgupyje žemiau Raseinių [V4], o mažiausias – Dubysos upėje už Ariogalos [V5] (1,3 karto).

Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio spalvos vertės mėginiuose buvo: V1 – 26,6 mg/l Pt; V2 – 19,5 mg/l Pt; V3 – 116,5 mg/l Pt; V4 – 73,6 mg/l Pt; V5 – 45,6 mg/l Pt; V8 – 26,0 mg/l Pt. Vadinasi, mažiausias spalvos intensyvumas gautas mėginiuose, imtuose Vilkupyje žemiau Raseinių [V2] (19,5 mg/l Pt), didžiausias – Raseikos upėje aukščiau Raseinių [V3] (116,5 mg/l Pt). Spalvos intensyvumo skirtumas tarp mažiausios ir didžiausios reikšmės buvo 6 kartai.

2.2.13. Paviršinio vandens telkinių kalio tyrimo rezultatai

Dalis kalio į vandenį patenka mineralizuojantis vandens augalijai ir gyvūnijai.

Kalio tyrimo rezultatai pateikti 2.15 paveiksle.



2.15 pav. Kalis paviršiniame vandens telkinyje (pažymėtas mėginys buvo po ledu)

Kaip matyti iš 2.15 paveikslo, didžiausias kalio kiekis (4,15 mg/l) nustatytas mėginyje, imtame Vilkupio upėje žemiau Raseinių [V2] pavasarį, o mažiausias (2,30 mg/l) – Prabaudos tvenkinyje [V8] pavasarį.

Vidutinės 2014 metų pirmojo pusmečio kalio vertės mėginiuose buvo: V1 – 2,47 mg/l; V2 – 3,52 mg/l; V8 – 2,56 mg/l. Vidutinis kalio kiekis Vilkupio upėje žemiau Raseinių [V2] nustatytas 1,4 karto didesnis nei aukščiau Raseinių [V1].

2.3. Išvados

1. Temperatūros ir aktyvios vandens reakcijos (pH) vertės laišiniams ir karpiniams vandens telkiniams bei nitrato, bendrojo fosforo ir bendrojo azoto DLK į gamtinę aplinką nebuvo viršyti nė viename tirtame mėginyje.

2. Mėginyje, imtame Reizgupio upėje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] nustatyta **daugiausia neatitikimų ir viršijimų**: *deguonies sotis* 1,9 karto mažesnis už ribinę vertę laišiniams ir 1,5 karto mažesnis už karpiniams vandens telkiniams; *biocheminis deguonies suvartojimas* laišiniams vandens telkiniams viršytas 1,7 karto ir karpiniams 1,1 karto; *fosfatų* kiekis 2,9 karto viršijo ribinę vertę laišiniams ir 1,4 karto karpiniams vandens telkiniams; *nitritų* kiekis 3,6 karto viršijo ribinę vertę laišiniams ir 2,4 karto karpiniams vandens telkiniams; *amonio* kiekis DLK

į gamtinę aplinką viršijo 1,7 karto, ribinę vertę lašišiniams ir karpiniams vandens telkiniams viršijo 10,7 karto.

3. Deguonies soties ribinė vertė *karpiniams* vandens telkiniams (daugiau kaip 7 mg/l O₂) neatitiko mėginiuose, imtuose Raseikoje aukščiau Raseinių [V3] (nustatyta vertė 1,2 karto mažesnė nei ribinė), Reizgupyje po nuotekų valymo įrenginių [V4] (nustatyta vertė 1,5 karto mažesnė nei ribinė). Deguonies soties ribinė vertė *lašišiniams* vandens telkiniams (daugiau kaip 9 mg/l O₂) neatitiko mėginiuose, imtuose Vilkupyje aukščiau Raseinių [V1] (nustatyta vertė 1,04 karto mažesnė nei ribinė), Raseikoje aukščiau Raseinių [V3] (nustatyta vertė 1,5 karto mažesnė nei ribinė) ir Reizgupyje po nuotekų valymo įrenginių (nustatyta vertė 1,9 karto mažesnė nei ribinė).

4. Suspenduotų medžiagų kiekis ribinę vertę *lašišiniams* ir *karpiniams* vandens telkiniams (iki 25 mg/l) neatitiko mėginiuose, imtuose Vilkupyje aukščiau Raseinių [V1] (viršyta 3,2 karto), Raseikoje aukščiau Raseinių [V3] (viršyta 10,5 karto).

5. Biocheminio deguonies suvartojimo nustatyta reikšmė ribines vertes *lašišiniams* (iki 4 mgO₂/l) ir *karpiniams* (iki 6 mgO₂/l) vandens telkiniams viršijo mėginiuose, imtuose Raseikoje aukščiau Raseinių [V3] (16,4 ir 10,9 karto) ir Reizgupyje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] (1,7 ir 1,1 karto); ribines vertes *lašišiniams* (iki 4 mgO₂/l) viršijo mėginiuose, imtuose Vilkupio upėje aukščiau Raseinių [V1] (1,25 karto).

6. Nitrito bei amonio kiekis ribines vertes atitiko visuose mėginiuose, išskyrus Reizgupio upėje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4].

7. Kalio kiekis Vilkupio upėje žemiau Raseinių [V2] nustatytas 1,4 karto didesnis nei aukščiau Raseinių [V1]. Prabaudos tvenkinyje [V8] nustatytas kalio kiekis buvo 2,30 mg/l.

8. Mėginiuose, imtuose Vilkupyje žemiau Raseinių [V2], Dubysoje už Ariogalos [V5] ir Prabaudos tvenkinyje [V8], 2014 m. pirmąjį pusmetį **nenustatyta jokių viršijimų**.

9. Vertinant gautus tyrimų rezultatus pagal cheminius kokybės elementų rodiklius (ištirpusį deguonį, BDS₇, fosfatus, nitratus, amonį, bendrą fosforą ir bendrą azotą), tirtas upes galima priskirti šioms upių ekologinės būklės klasėms: **gera** – Vilkupis žemiau Raseinių [V2], Dubysa už Ariogalos [V5], **vidutiniška** – Vilkupis aukščiau Raseinių [V1], **bloga** – Raseika aukščiau Raseinių [V3], Reizgupis žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4]. Vertinant gautus tyrimų rezultatus pagal cheminius kokybės elementų rodiklius (bendrą fosforą ir bendrą azotą) Prabaudos tvenkinį [V8] galima priskirti **vidutiniam** ekologinio potencialo klasės kriterijui.

10. Upės baseinas – sudėtinga ekosistema. Žmogaus veikla keičia natūralius medžiagų apykaitos ciklus, todėl išskirti šioje sąveikoje gamtinių procesų įtaką yra sudėtinga. Paviršinio vandens taršos padidėjimą gali įtakoti neleistini įvairių medžiagų ar teršalų išpylimai, netoli upių esantys dirbami laukai ir nuo jų migruojančių teršalų su tirpstančiu sniegu patekimas į vandens telkinius.

3. TRIUKŠMO MONITORINGAS

3.1. Triukšmo lygio tyrimo metodika

Pagrindinis triukšmo monitoringo tikslas – gauti sistemingas žinias apie triukšmo lygio kaitą Raseinių rajono savivaldybėje, įvertinti jų kaitos tendenciją ir teikti siūlymus dėl jų lygio sumažinimo.

Pagrindiniai uždaviniai:

- atlikti pagrindinių triukšmo šaltinių identifikavimą ir jų poveikio įvertinimą;
- nustatyti aplinkos triukšmui jautrias vietas (mokyklų, ligoninių, gyvenamųjų namų aplinkoje);
- atlikti ekvivalentinio ir maksimalaus triukšmo tyrimus viešosiose tyliosiose zonose ir tyliosiose gamtinėse zonose;
- apibendrinti stebėjimų medžiagą, įvertinti šių parametrų kaitos tendencijas.
- įdiegti prevencijos priemones aplinkos triukšmui mažinti;
- teikti informaciją apie tyrimų rezultatus, triukšmo valdymo priemones valdymo institucijoms ir visuomenei.

Stebimi parametrai:

Autotransporto keliamo triukšmo ekvivalentinis ir maksimalus garso lygis gyvenamųjų namų, ligoninių, mokyklų ir darželių teritorijose.

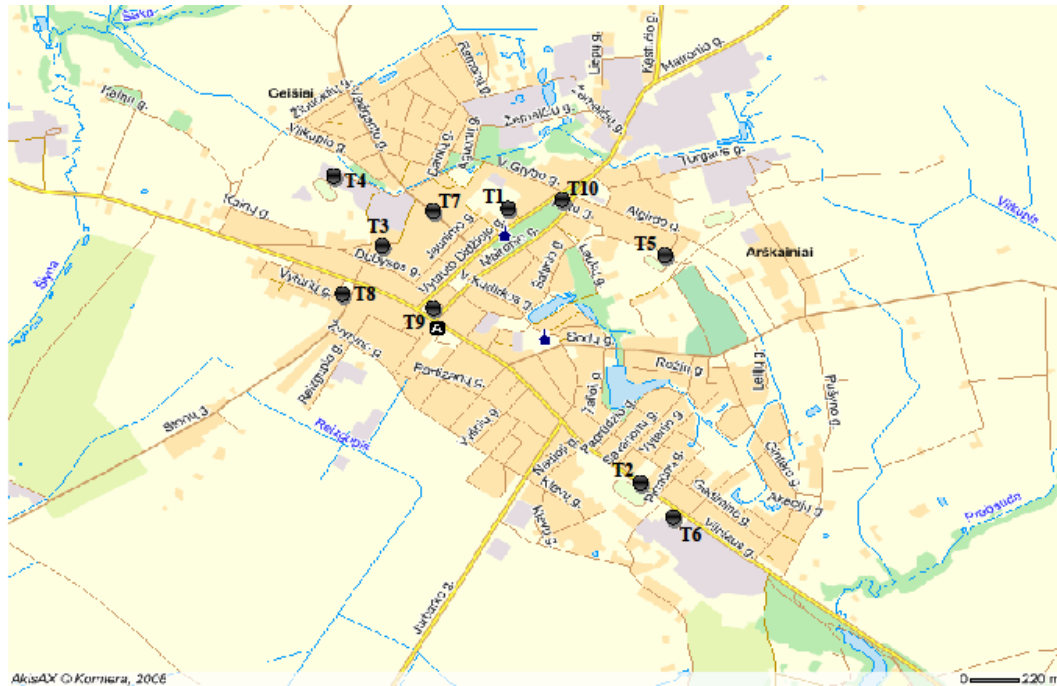
Monitoringo vietų skaičius ir jų išdėstymas

Raseinių rajono savivaldybėje numatoma ekvivalentinę ir maksimalų triukšmą matuoti 40 vietų, esančių mokyklų, ligoninių, darželių, gyvenamųjų namų, pagrindinių gatvių, geležinkelio aplinkoje (3.1 ir 3.2 pav.):

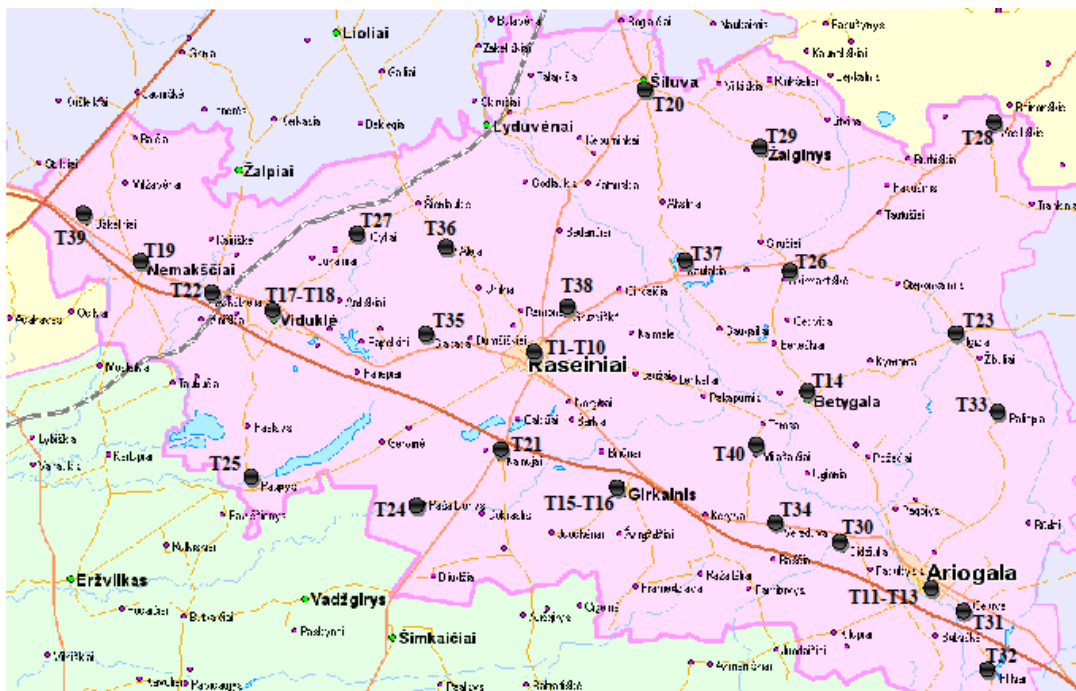
1. Ligoninės g. 4, Raseiniai (Raseinių ligoninė) [T1];
2. Vilniaus g. 11, Raseiniai (Raseinių “Kalno“ vid. m-kla) [T2];
3. Dariaus ir Girėno g. 13, Raseiniai (Raseinių katalikiškos dvasios pradinė m-kla) [T3];
4. Kalnų g. 3, Raseiniai (Raseinių „Žemaičio“ gimnazija) [T4];
5. Ateities g. 23, Raseiniai (Raseinių rajoną Šaltinio vid. m-kla) [T5];
6. Vilniaus g. 9a, Raseiniai (Raseinių lopšelis-darželis „Liepaitė“) [T6];
7. Vaižganto g. 18, Raseiniai (Raseinių lopšelis-darželis „Saulutė“) [T7];
8. Stonų g. 4, Raseiniai (Daugiabučių gyv. namų aplinka) [T8];
9. Vilniaus g. 93, Raseiniai (Daugiabučių gyv. namų aplinka) [T9];
10. Vytauto Didžiojo g. 41, Raseiniai (Daugiabučių gyv. namų aplinka) [T10];
11. Vytauto g. 94, Ariogala, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ariogalos gimnazija) [T11];
12. Melioratorių g. 9, Ariogala, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ariogalos prad. m-kla) [T12];

13. Smėlyno g. 7a, Ariogala, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ariogalos lopšelis-darželis) [T13];
14. Dubysos g.10, Betygala, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Betygalos Maironio vid. m-klā) [T14];
15. Šėtupio g. 61, Girkalnis, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Girkalnio pagr. m-klā) [T15];
16. Draugystės g. 14, Girkalnis, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Girkalnio darželis) [T16];
17. Ataugos g. 7, Viduklė, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Viduklės darželis) [T17];
18. Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklė, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Viduklės Simono Stanevičiaus gimnazija) [T18];
19. Laisvės g. 11, Nemakščiai, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Martyno Mažvydo vid. m-klā) [T19];
20. Jurgaičio g. 6, Šiluva, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Šiluvos vid. m-klā) [T20];
21. Kalnujų k., Raseinių r. sav. (Raseinių „Kalno“ vidurinės mokyklos Kalnujų skyrius) [T21];
22. Aukštkelių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Viduklės Simono Stanevičiaus gimnazijos Aukštkelių skyrius) [T22];
23. Ilgižių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ilgižių pagr. m-klā) [T23];
24. Pašaltuonio k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Pašaltuonio pagr. m-klā) [T24];
25. Paupio k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Paupio pagr. m-klā) [T25];
26. Šimkaičių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Pikčiūnų pagr. m-klā) [T26];
27. Rimkiškių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Prysmančių pagr. m-klā) [T27];
28. Vosiliškio k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Vosiliškio pagr. m-klā) [T28];
29. Mokyklos g. 1, Žaiginys, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Žaiginio Pranciškaus Šivickio pagr. m-klā) [T29];
30. Mokyklos g. 2, Didžiulių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ariogalos pradinės mokyklos Didžiulių skyrius) [T30];
31. Gėluvos k., Raseinių r., sav. (Raseinių rajono Ariogalos pradinės mokyklos Gėluvos skyrius) [T31];
32. Plikių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ariogalos pradinės mokyklos „Gynėvės“ skyrius) [T32];
33. Paliepių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ariogalos pradinės mokyklos Paliepių skyrius) [T33];
34. Verėduvos k. Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ariogalos pradinės mokyklos Verėduvos skyrius) [T34];
35. Slabados k., Raseinių r. sav. (Raseinių pagrindinės mokyklos Minionių skyrius) [T35];
36. Alėjų k., Raseinių r. sav. (Raseinių pagrindinės mokyklos Alėjų skyrius) [T36];
37. Kaulakių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Šaltinio vidurinės mokyklos Kaulakių skyrius) [T37];

38. Gruzdiškės k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Šaltinio vidurinės mokyklos Gruzdiškės skyrius) [T38];
39. Užkalnių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Nemakščių Martyno Mažvydo vidurinės mokyklos Užkalnių skyrius) [T39];
40. Milašaičių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Girkalnio pagrindinės mokyklos Milašaičių skyrius) [T40].



3.1 pav. ● T1–T10 – Triukšmo tyrimo vietų išsidėstymo schema Raseinių mieste



3.2 pav. ● T1–T40 – Triukšmo tyrimo vietų išsidėstymo schema Raseinių rajono savivaldybėje

Stebėjimų periodiškumas. Akustiniai triukšmo tyrimai atliekami kasmet 2 kartus per metus (pavasario ir rudens sezonais).

Triukšmo tyrimai atlikti 2014 m. kovo mėn. 31– balandžio mėn. 4 dienomis.

Triukšmo tyrimai atliekami vadovaujantis šiais dokumentais:

1. HN 33:2007 „Akustinis triukšmas. Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje (negalioja nuo 2011 m. 06 mėn. 21 d.);
2. HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.
3. LST ISO 1996-1:2005 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir įvertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir įvertinimo tvarka“;
4. LST ISO 1996-2:2008 „Akustika. Aplinkos triukšmo apibūdinimas, matavimas ir įvertinimas. 2 dalis. Aplinkos triukšmo lygių nustatymas“.

Atrankos būdu parinktose ir su užsakovu suderintose tyrimo vietose, triukšmo lygiai nustatinėjami išskiriant tris periodus: dienos (6–18 val.), vakaro (18–22 val.) ir nakties (22–6 val.).

2011 metų birželio 13 d. įsakymu Nr. V-604 Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministras patvirtino naują Lietuvos higienos normą HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ (Žin., 2011, Nr. 75-3638). Higienos norma įsigaliojo nuo 2011 m. lapkričio 1 dienos, pakeisdama iki tol galiojusią higienos normą HN 33:2007. Pavasario sezono triukšmo lygiai įvertinti tyrimo rezultatus palyginant su leidžiamomis triukšmo lygio vertėmis, nurodytomis HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.

Esminiai triukšmo ribinių dydžių reglamentavimo pokyčiai HN 33: 2011 yra susiję tik su ūkinės komercinės ir pramoninės veiklos (išskyrus transporto sukeltą triukšmą) triukšmo ribinių dydžių sugriežtinimu gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje 10 dBA (LR higienos normoje numatyta, kad triukšmo šaltinių valdytojai turi įdiegti triukšmo mažinimo priemones iki 2016 m. lapkričio 1 d., kad būtų pasiekti griežtesni triukšmo ribiniai dydžiai, jei veiklos sukeltas triukšmas yra ne daugiau kaip 10 dBA didesnis nei naujieji, griežtesni, reikalavimai) (3.1 lentelė).

3.1 lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje (HN 33: 2011)

Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (L_{AFmax}), dBA
Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus)	6–18	65	70
	18–22	60	65

Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L_{AeqT}), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (L_{AFmax}), dBA
aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	22–6	55	60
Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, išskyrus transporto sukeltą triukšmą	6–18	55	60
	18–22	50	55
	22–6	45	50

Mobiliųjų ir stacionariųjų šaltinių keliamo triukšmo tyrimams naudojamas precizinis garso lygio analizatorius „Bruel&Kjaer 2260“. Danų gamybos prietaisas yra vienas iš moderniausių pirmos klasės garso lygio matuoklis ir garso analizatorius. Šis rankinis prietaisas yra tinkamas atlikti visus reikiamus tyrimus ir visą analizę, taikomą tiriant aplinkos triukšmą ir triukšmą darbo vietoje. Šis prietaisas atitinka naujausią garso lygio matuoklių standartą IEC 61672, beje, taip pat ir ankstesnius IEC standartus (60651 ir 60804) ir naujausius ANSI standartus.

Šis matuoklis gali matuoti ekvivalentinio bei plačiajuosčio triukšmo parametrus. Prietaisu registruojamas triukšmas siekia nuo 6,3 Hz iki 20 kHz dažnio diapazoną vienos arba 1/3 oktavos dažnių juostose. Juo galima matuoti efektyvųjį triukšmo lygį, apibrėžiamą A, B arba C charakteristikomis arba atskirose oktavose, kurios išskiriamos standartizuotais filtrais. Tiesioginių tyrimų prietaisu „Bruel&Kjaer 2260“, vertės nustatomos su 1,5 % paklaida.

Prieš atliekant triukšmo lygio tyrimus, nustatomos meteorologinės oro sąlygos: santykinis oro drėgnis, oro temperatūra bei vėjo greitis. Turint šiuos duomenis sprendžiama, ar galima atlikti tyrimus. Nematuojama, kai sniega, lyja, yra rūkas arba vėjo greitis būna didesnis kaip 5 m/s. Atliekant triukšmo lygio tyrimus lauko sąlygomis, mikrofonas apgaubiamas specialiu ekranu. Prietaisas kalibruojamas prieš triukšmo tyrimą, ir išmatavus – pagal jo naudojimo instrukciją. Jeigu kalibravimo rezultatai skiriasi daugiau kaip 2 dB, triukšmo tyrimai kartojami.

Keliamas triukšmas matuojamas ne arčiau kaip 2 m atstumu nuo pastatų, 1,5 m aukštyje nuo teritorijos paviršiaus, ne mažesniu kaip 0,5 m atstumu nuo asmens, atliekančio tyrimus, mikrofoną nukreipus į triukšmo šaltinio pusę.

Autotransporto keliamo triukšmo lygio tyrimai atlikti tyrimo vietose atsižvelgiant į skirtinguose gatvių ruožuose pravažiuojančių autotransporto srautų kiekį ir greitį, vietovės foninį triukšmą, vietovės užsodinimą ir apstatymą.

Autotransporto srauto skaičiavimo metodika. Autotransporto srauto skaičiavimo tikslas yra įvertinti pravažiuojančio autotransporto srautus. Triukšmo lygiui, nagrinėjamoje Raseinių rajono savivaldybėje, daugelyje tyrimo vietų ypač didelę įtaką autotransporto srauto intensyvumas, todėl skaičiuojamas visomis eismo kryptimis per valandą pravažiuojančio autotransporto priemonių skaičius.

Taip pat skaičiuojant pravažiuojančio autotransporto kiekius įvertinamas pravažiuojančio autotransporto tipas, kuris skirstomas į lengvuosius automobilius (automobiliai su mažesne nei 3,5 t keliamąja galia) ir sunkvežimius (automobiliai su 3,5 t ar didesne keliamąja galia).

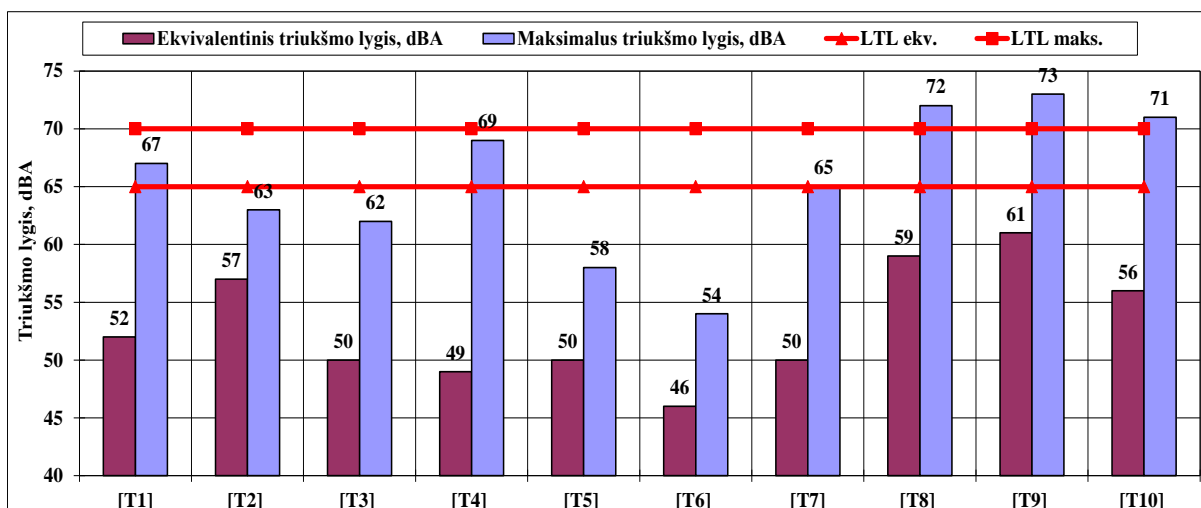
Automobilių transporto srautai skaičiuojami tą pačią dieną, kai ir atliekami triukšmo lygių tyrimai. Nustatoma, kiek ir kokio tipo automobilių pravažiuoja viena ir kita kryptimi, pasirinktoje gatvės vietoje pasirinktu laiko intervalu.

3.2. Triukšmo lygių rezultatai ir analizė

Triukšmo lygio rezultatai dienos metu (06–18 val.)

Lietuvos higienos normoje HN 33: 2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ dienos metu normuojamų ekvivalentinio triukšmo lygio verčių viršijimų nenustatyta. Higienos normoje nustatytos maksimalios vertės viršijimai nustatyti 6–uose tyrimų taškuose, iš kurių 3 Raseinių mieste.

3.3 paveiksle pateikti Raseinių mieste atliktų triukšmo lygių tyrimų rezultatai.



3.3 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai dienos metu T1–T10 tyrimo vietose

Leistina maksimali triukšmo lygio vertė 2 dB viršyta tyrimų vietoje Nr. [T8], Stonų g. 4, daugiabučių gyvenamųjų namų aplinkoje. 3 dB leistinas maksimalus triukšmo lygis viršytas Raseinių „Kalno“ vidurinės mokyklos (Vilniaus g. 11) aplinkoje. Triukšmo lygis visose tyrimo vietose, kur nustatytas aukštesnis triukšmo lygis, nulemtas transporto srauto.

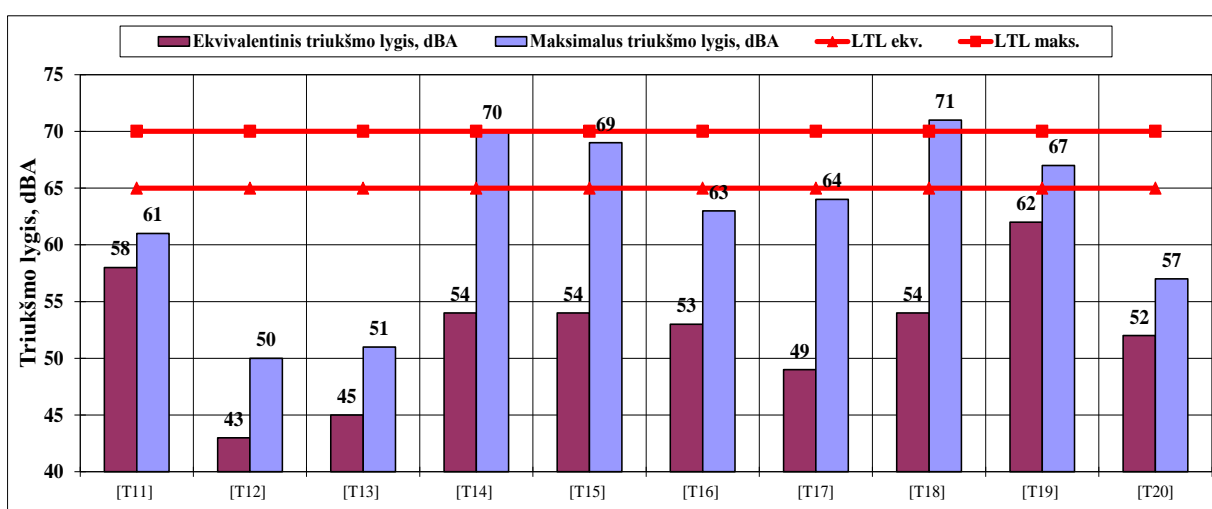
Transporto priemonių skaičius, nustatytas triukšmo lygio tyrimo metu, pateikiamas 3.2 lentelėje.

3.2 lentelė. Transporto srautai T1–T10 tyrimo vietose dienos metu

Tyrimo vieta	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	0	118	0	0	1	99	43	132	198	111
Sunkvežimių sk. sraute	0	6	0	0	0	4	0	9	11	6

Mažiausi triukšmo lygiai Raseinių mieste nustatyti prie Raseinių „Žemaičio“ gimnazijos (Kalnų g. 3) [T4] bei prie Raseinių lopšelio-darželio „Liepaitė“ (Vilniaus g. 9a) [T6]. Minėtuose triukšmo lygio tyrimo taškuose nustatytas ekvivalentinis triukšmo lygis siekia 46 ir 49 dBA, maksimalus 54 ir 69 dBA.

3.4 paveiksle pateikiami ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai dienos metu nustatyti T11–T20 tyrimo vietose. Didžiausi ekvivalentinio triukšmo lygiai 58 ir 62 dBA nustatyti [T11] ir [T19] tyrimo vietose, kur aplinkos triukšmas tyrimo metu buvo sąlygojamas autotransporto keliamo triukšmo (3.3 lent.), tačiau leistinų verčių neviršija. Žemiausias ekvivalentinis triukšmo lygis 43 dBA, nustatytas tyrimo vietoje [T12], prie Raseinių rajono Ariogalos pradinės mokyklos.



3.4 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai dienos metu T11–T20 tyrimo vietose

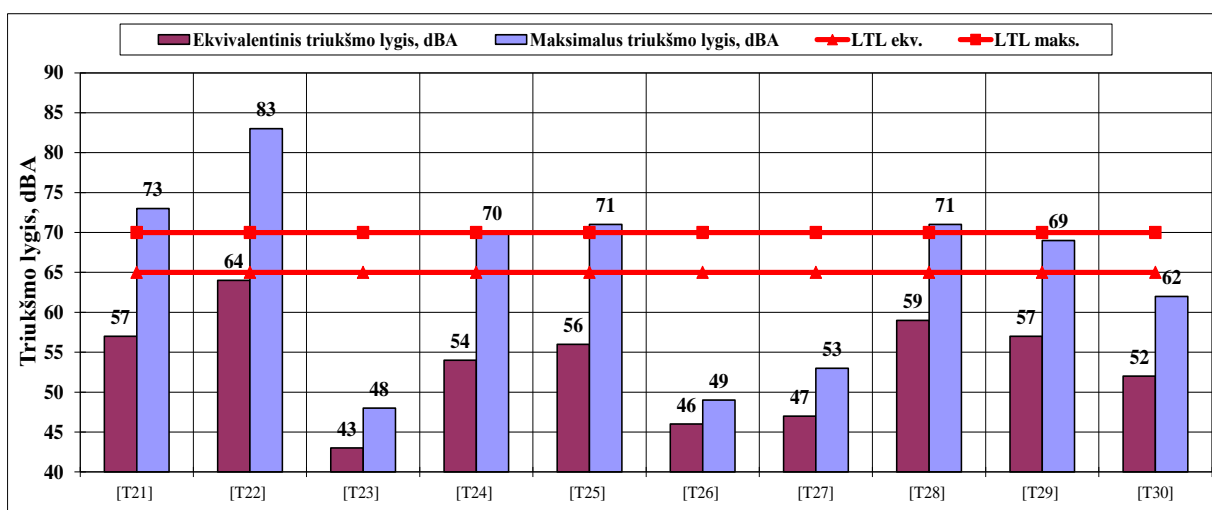
3.3 lentelė. Transporto srautai T11–T20 tyrimo vietose dienos metu

Tyrimo vieta	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	31	1	5	16	4	0	3	5	23	5
Sunkvežimių sk. sraute	2	0	0	2	2	0	0	2	6	0

T21–T30 tyrimo vietose dienos metu nustatyti ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai pateikiami 3.5 paveiksle. Kaip matyti, leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis neviršytas, o leistinas maksimalus triukšmo lygis 13dB viršytas tik prie Raseinių rajono, Viduklės S. Stanevičiaus gimnazijos Aukštelių skyriaus [T22], ekvivalentinis triukšmo lygis šioje tyrimų vietoje siekė 64 dBA, tačiau leistinos vertės neviršijo, aukštesnes triukšmo lygio vertes šioje tyrimų vietoje nulėmė didesnis transporto srautas lyginant su kitomis panašiomis tyrimų vietomis.

Vosiliškio pagrindinės mokyklos aplinkoje ([T28] triukšmo lygio tyrimo vieta). Nustatytas ekvivalentinis triukšmo lygis siekia 59 dBA, maksimalus triukšmo lygis – 71 dBA, t. y. maksimalų LTL viršija 1 dBA. Ribinė maksimalaus triukšmo lygio vertė nustatyta [T24]

tyrimo vietoje, prie Raseinių rajono Pašaltuonio pagrindinės mokyklos (Pašaltuonio k., Raseinių r. sav.).

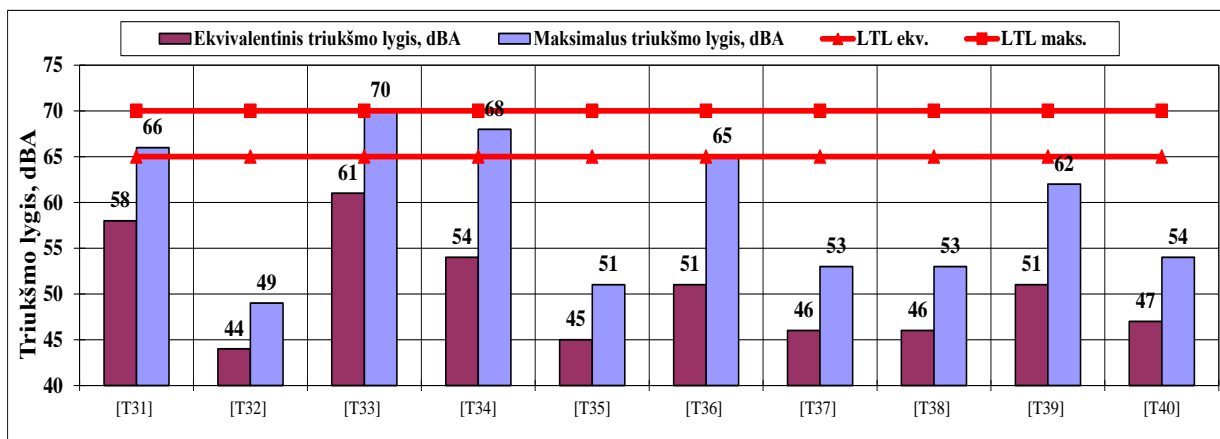


3.5 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai dienos metu T21–T30 tyrimo vietose

3.4 lentelė. Transporto srautai T21–T30 tyrimo vietose dienos metu

Tyrimo vieta	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	3	34	0	0	5	0	0	10	8	6
Sunkvežimių sk. sraute	2	9	0	0	2	0	0	2	0	0

3.6 paveiksle pateikiami ekvivalentinio ir maksimalaus triukšmo lygiai nustatyti T31–T40 tyrimo vietose. Duomenys apie transporto srautus, fiksuotus tyrimo metu pateikiami 3.5 lentelėje.



3.6 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai dienos metu T31–T40 tyrimo vietose

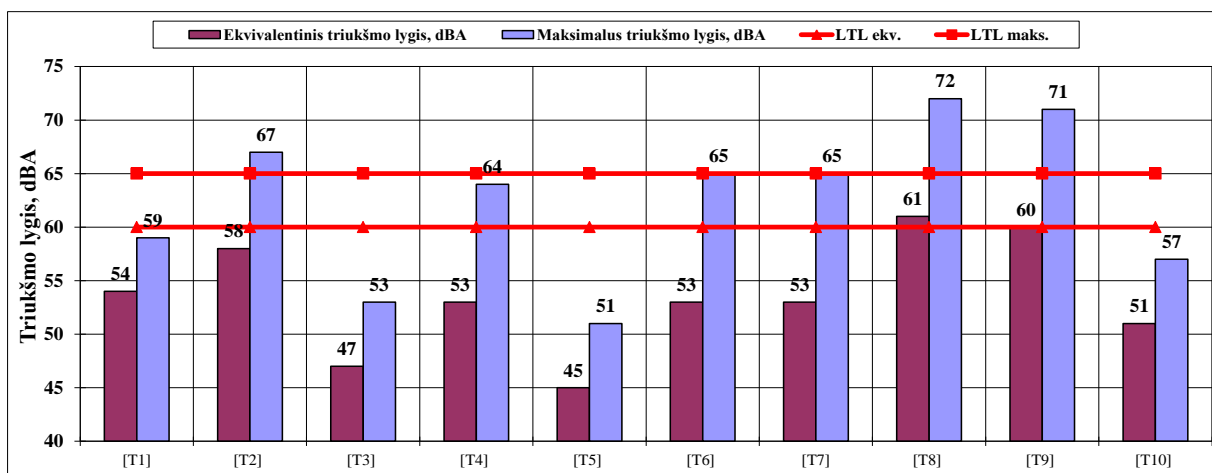
3.5 lentelė. Transporto srautai T31–T40 tyrimo vietose dienos metu

Tyrimo vieta	T31	T32	T33	T34	T35	T36	T37	T38	T39	T40
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	7	0	11	8	0	8	0	0	3	8
Sunkvežimių sk. sraute	3	0	4	2	0	0	0	0	0	0

Kaip matyti iš 3.6 paveikslo, didžiausias triukšmo lygis nustatytas [T33] triukšmo lygio tyrimo vietoje, Raseinių rajono Ariogalos pradinės mokyklos Paliepių sk. Šioje tyrimo vietoje tyrimo metu užfiksuotas didžiausias lengvųjų ir sunkiųjų transporto priemonių skaičius (tyrimo vietose triukšmo lygio tyrimo metu užfiksuotas transporto priemonių skaičius pateikiamas 3.5 lentelėje). Ekvivalentinis triukšmo lygis šioje tyrimų vietoje siekė 61 dBA, maksimalus – 70 dBA, t. y. LTL neviršijo.

Triukšmo lygio rezultatai vakaro metu (18-22 val.)

3.7 paveiksle pateikiami triukšmo lygio tyrimų rezultatai gauti Raseinių mieste.



3.7 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu T1–T10 tyrimo vietose

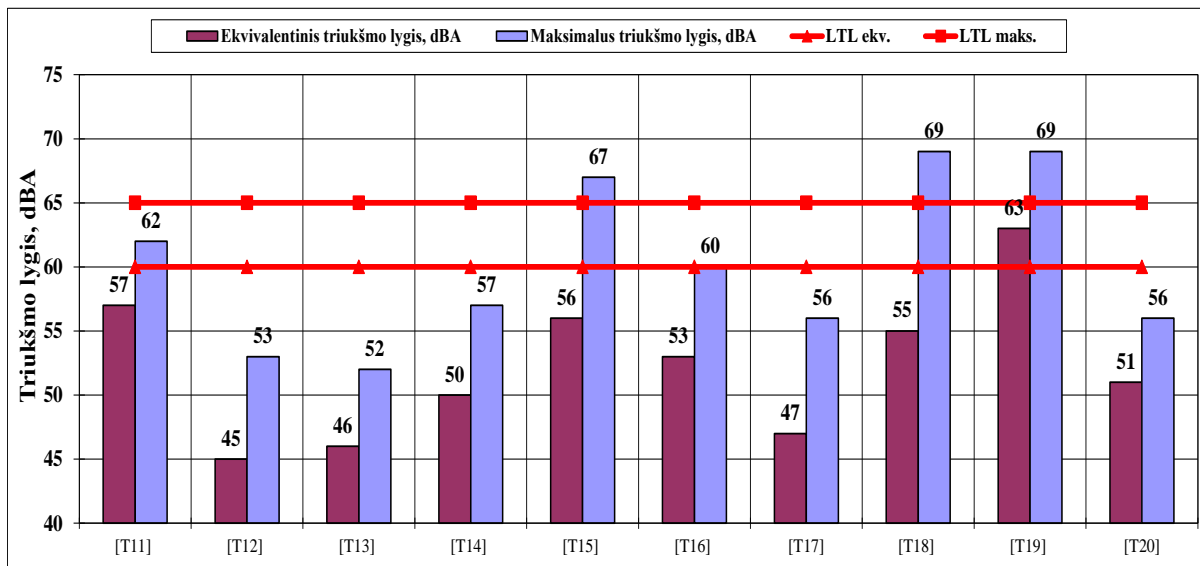
3.6 lentelė. Transporto srautai T1–T10 tyrimo vietose vakaro metu

Tyrimo vieta	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	0	31	0	0	0	35	29	75	87	12
Sunkvežimių sk. sraute	0	2	0	0	0	3	0	5	9	0

Vakaro metu leistino ekvivalentinio triukšmo lygio viršijimas nustatytas tik [T8] tyrimo vietoje. Leistina vertė viršyta 1 dBA. Maksimali vertė viršyta 3-ose tyrimo taškuose – [T2], [T8] ir [T9]. Didžiausias leistino maksimalaus triukšmo lygio viršijimas nustatytas [T8] bei [T9] tyrimo vietose, esančioje daugiabučių gyvenamųjų namų aplinkoje. Čia ekvivalentinio triukšmo lygiai siekė 60–61 dBA (kai nustatytas LTL yra 60 dBA), maksimali vertė – 71–72 dBA, LTL viršytas 11–12 dBA. Kaip matyti iš 3.6 lentelėje pateikiamų duomenų minėtose triukšmo lygio tyrimų vietose užfiksuoti didžiausi autotransporto srautai.

3.8 paveiksle pateikiami ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu nustatyti T11–T20 tyrimo vietose. Leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis 3 dBA viršytas tyrimo vietoje Nr. T19, Raseinių rajono M. Mažvydo vid. m-kla, o maksimalus leistinas triukšmo lygis viršytas 4 dBA.

Kitose tyrimų vietose išmatuoti ekvivalentinio triukšmo lygiai siekia nuo 45 iki 57 dBA, (kai LTL 60 dBA), o maksimalūs triukšmo lygiai nuo 52 iki 69 dBA. Maksimalus leistinas triukšmo lygis 2 – 4 dBA viršytas tyrimų vietose Nr. [T15], [T18] ir [T19]. Triukšmo lygis visose tyrimų vietose nulemtas transporto.



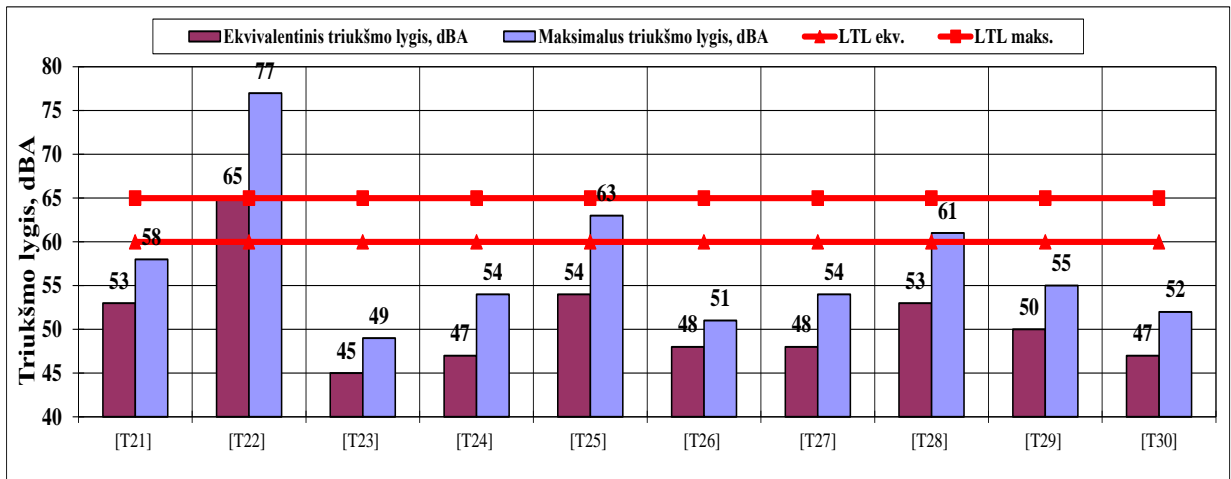
3.8 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu T11–T20 tyrimo vietose

Duomenys apie transporto srautus, fiksuotus tyrimo metu T11–T20 tyrimo vietose pateikiami 3.7 lentelėje.

3.7 lentelė. Transporto srautai T11–T20 tyrimo vietose vakaro metu

Tyrimo vieta	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	37	0	6	6	1	0	0	11	31	0
Sunkvežimių sk. sraute	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0

T21–T30 tyrimo vietose nustatyti triukšmo lygiai pateikiami 3.9 paveiksle. Minėtose tyrimų vietose nustatytas ekvivalentinis triukšmo lygis siekia 45–65 dBA. Nagrinėjant vakaro metu nustatytų ekvivalentinių ir maksimalių triukšmo lygių rezultatus matyti, kad leistina ekvivalentinio triukšmo lygio vertė viršyta 5 dBA, o maksimali leistina vertė viršytas 12 dBA tik [T22] triukšmo lygio tyrimo vietoje, esančioje Aukštkelių kaime prie Viduklės S. Stanevičiaus gimnazijos. Kitose 3.9 paveiksle pateikiamose tyrimų vietose ekvivalentinio triukšmo lygio vertės siekė 45 – 54 dBA, o maksimalaus triukšmo vertės siekė 49–63 dBA ir leistinų verčių neviršijo.



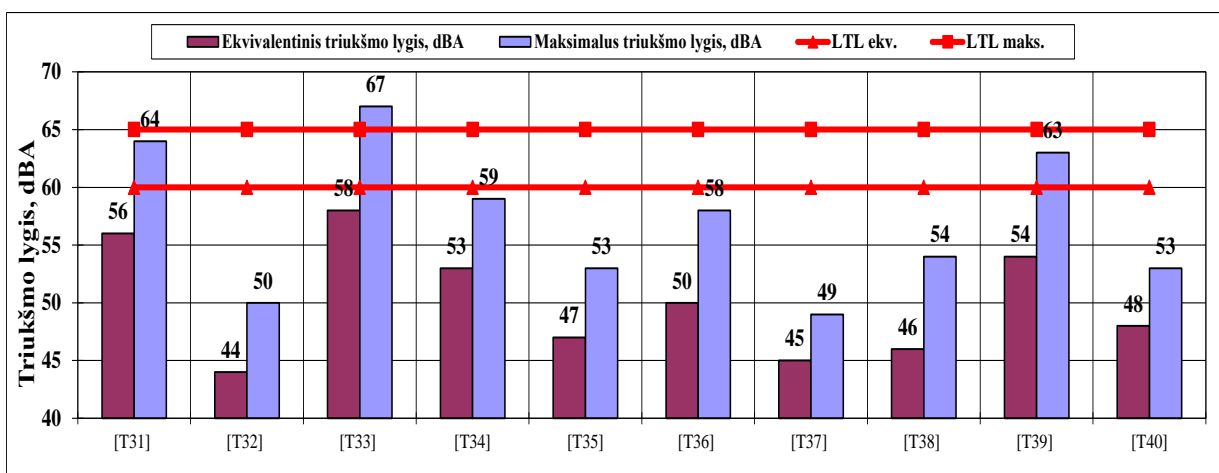
3.9 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu T21–T30 tyrimo vietose

Duomenys apie transporto srautus, fiksuotus tyrimo metu T21–T30 tyrimo vietose pateikiami 3.8 lentelėje.

3.8 lentelė. Transporto srautai T21–T30 tyrimo vietose vakaro metu

Tyrimo vieta	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	5	28	0	0	6	0	0	6	0	6
Sunkvežimių sk. sraute	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0

3.10 paveiksle pateikiami ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu nustatyti T31–T40 tyrimo vietose. Šiose tyrimo vietose, leistino ekvivalentinio triukšmo lygio viršijimų nebuvo nustatyta. Maksimalus leistinas triukšmo lygis 2 dBA viršytas tyrimų vietoje Nr. [T33] prie Raseinių rajono Ariogalos pradinės mokyklos Paliepių sk.



3.10 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu T31–T40 tyrimo vietose

Duomenys apie transporto srautus, fiksuotus tyrimo metu T31–T40 tyrimo vietose pateikiami 3.9 lentelėje.

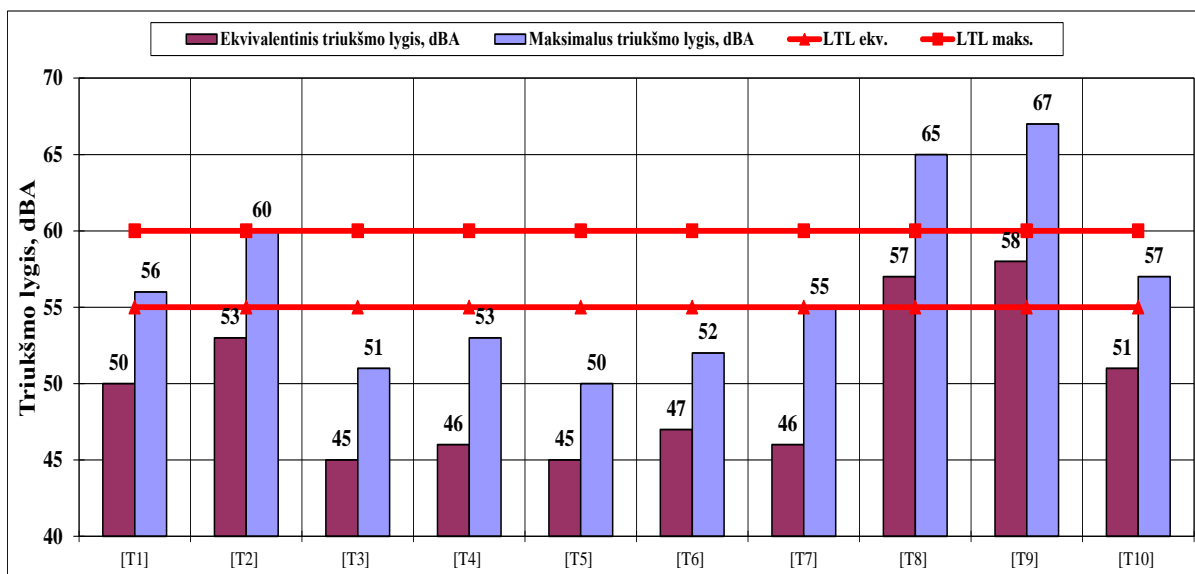
3.9 lentelė. Transporto srautai T31–T40 tyrimo vietose vakaro metu

Tyrimo vieta	T31	T32	T33	T34	T35	T36	T37	T38	T39	T40
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	8	0	8	3	0	3	0	0	9	3
Sunkvežimių sk. sraute	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Iš visų paveiksle pateiktų rezultatų didžiausias triukšmo lygis nustatytas [T36] tyrimo vietoje, Kaulakių k., Raseinių rajono Šaltinio vid. mokyklos aplinkoje. Ekvivalentinė triukšmo vertė – 49 dBA, maksimali – 59 dBA. Tyrimo metu visose tyrimo vietose nustatytas foninis aplinkos triukšmo lygis neveikiamas transporto keliamo triukšmo.

Triukšmo lygio rezultatai nakties metu (22–06 val.)

Raseinių mieste nustatyti ekvivalentinio ir maksimalaus triukšmo lygiai nakties metu pateikiami 3.11 paveiksle. Nakties metu leistinas triukšmo lygis viršytas triukšmo monitoringo tyrimų vietose Nr. [T8] ir [T9], daugiabučių gyvenamųjų namų aplinkoje, kur tyrimo metu užfiksuotos 25 ir 27 lengvosios autotransporto priemonės (3.10 lent.). Ekvivalentinė vertė viršyta 2 – 3 dBA, o maksimali 5 – 7 dBA.

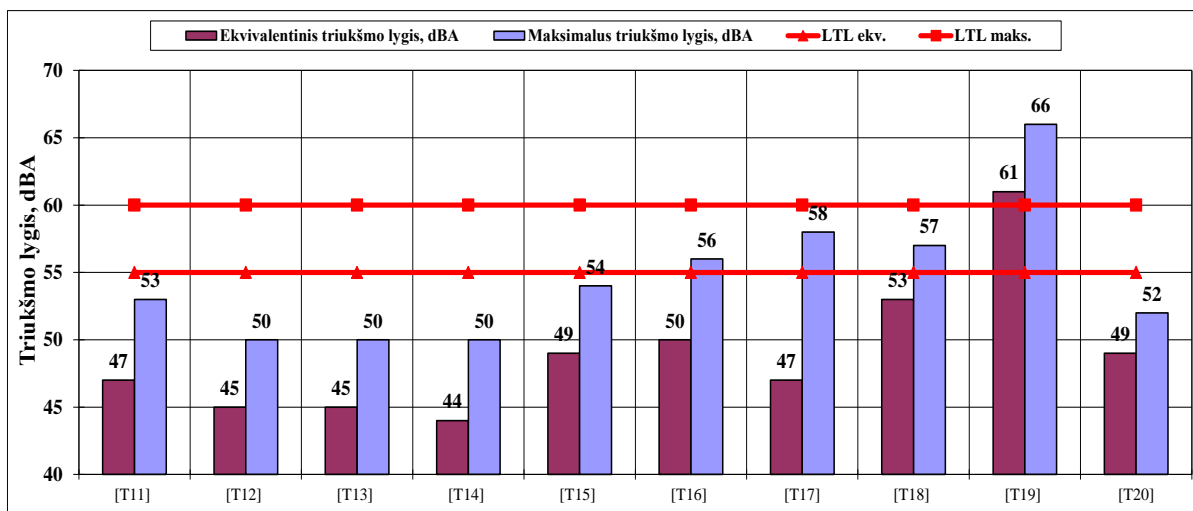


3.11 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai nakties metu T1–T10 tyrimo vietose

3.10 lentelė. Transporto srautai T1–T10 tyrimo vietose nakties metu

Tyrimo vieta	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	0	10	0	0	0	7	4	25	27	12
Sunkvežimių sk. sraute	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

T11–T20 tyrimo vietose nustatyti ekvivalentinio ir maksimalaus triukšmo lygiai pateikti 3.12 paveiksle.



3.12 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai nakties metu T11–T20 tyrimo vietose

Iš 3.12 paveiksle pateikiamų triukšmo lygio tyrimo rezultatų T11–T20 tyrimo vietose matyti, kad leistinas ekvivalentinis ir maksimalus triukšmo lygiai viršyti 6 dBA, tyrimų vietoje Nr. [T19], prie Raseinių rajono M. Mažvydo vidurinės mokyklos. Kitose tyrimų vietose ekvivalentinis ir maksimalus triukšmo lygis neviršijo normuojamų triukšmo lygių. Šiose tyrimo vietose ekvivalentinis triukšmo lygis siekė 45–53 dBA, maksimalus – 50–58 dBA. Didžiausias triukšmo lygis nustatytas T19 triukšmo lygio tyrimo vietoje, kur triukšmo lygis sąlygojamas autotransporto (3.11 lentelė).

3.11 lentelė. Transporto srautai T11–T20 tyrimo vietose nakties metu

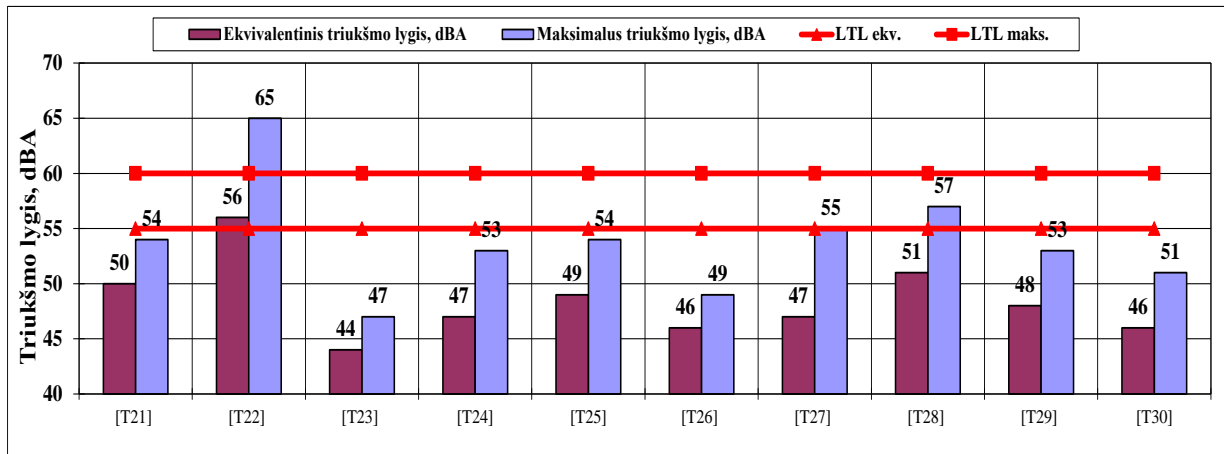
Tyrimo vieta	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
Sunkvežimių sk. sraute	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

T21–T30 tyrimo vietose nustatyti triukšmo lygiai pateikti 3.13 paveiksle. Tyrimo metu visose tyrimo vietose išskyrus tyrimų vietą Nr. [T22], nustatytas aplinkos triukšmo lygis neįtakojamas transporto keliamo triukšmo. Ekvivalentinis triukšmo lygis siekia 44–51 dBA, maksimalus – 47–57 dBA. Leistinas ekvivalentinis ir maksimalus triukšmo lygis viršytas tik tyrimų vietoje Nr. [T22]. Šioje tyrimų vietoje ekvivalentinis triukšmo lygis viršytas 1 dBA, o maksimalus 5 dBA.

Duomenys apie transporto srautus, fiksuotus tyrimo metu T21–T30 tyrimo vietose pateikiami 3.12 lentelėje.

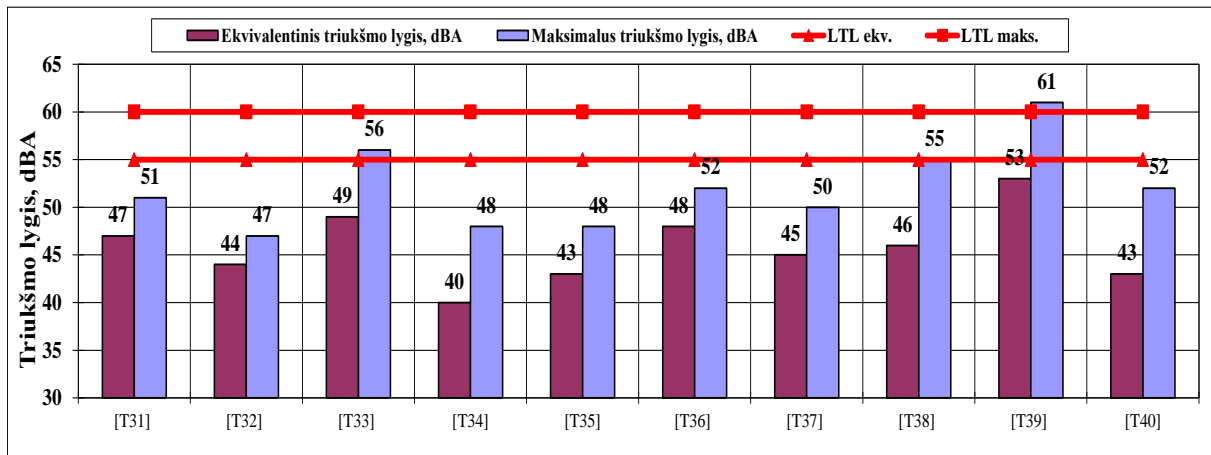
3.12 lentelė. Transporto srautai T21–T30 tyrimo vietose nakties metu

Tyrimo vieta	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	0	8	0	0	0	0	0	4	0	0
Sunkvežimių sk. sraute	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0



3.13 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu T21–T30 tyrimo vietose

3.14 paveiksle pateikiami ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai nustatyti nakties metu T31–T40 tyrimo vietose.



3.14 pav. Ekvivalentiniai ir maksimalūs triukšmo lygiai vakaro metu T31–T40 tyrimo vietose

Duomenys apie transporto srautus, fiksuotus tyrimo metu T31–T40 tyrimo vietose pateikiami 3.13 lentelėje.

3.13 lentelė. Transporto srautai T31–T40 tyrimo vietose nakties metu

Tyrimo vieta	T31	T32	T33	T34	T35	T36	T37	T38	T39	T40
Transporto priemonių sk. tyrimo metu	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Sunkvežimių sk. sraute	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vertinant triukšmo lygio rezultatus [T31]–[T40] triukšmo lygio monitoringo taškuose, išskyrus tyrimų vietą Nr. [T39], matyti, kad nustatyti maksimalaus triukšmo lygiai nesiekia net ribinės, HN 33: 2011 nustatytos, ekvivalentinio triukšmo lygio vertės, t. y. siekia tik 47–56 dBA, o nustatytas ekvivalentinis triukšmo lygis siekė – 39–44 dBA. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis 53 dBA, nustatytas tyrimų vietoje Nr. [T39], tačiau leistiną vertę

neviršijo, o maksimalus triukšmo lygis viršytas nežymiai, vos 1 dBA. Šioje vietoje tyrimų metu pravažiavo 4 lengvieji automobiliai, kurie ir sukėlė užfiksuotą triukšmą.

3.3. Išvados

1. Atlikus triukšmo lygio tyrimus Raseinių rajone, nustatyta, kad leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu leistinų verčių neviršijo, vakaro metu leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis viršytas 3 – ose tyrimų vietose, o nakties metu leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis viršytas 4 – uose triukšmo lygio monitoringo taškuose.
2. Maksimalus leistinas triukšmo lygis dienos metu viršytas 8 – iose tyrimų vietose ([T8], [T9], [T10], [T18], [T21 – 22], [T25] ir [T28]), vakaro metu 6 – iose ([T8], [T15], [T18 – 19], [T22] ir [T33]), o nakties metu 5 – iose, ([T8 – 9], [T19], [T22] ir [T39]) tyrimo vietoje.
3. Didžiausios triukšmo lygio vertės nustatytos Raseinių mieste, kur intensyvesni autotransporto srautai. Dienos, vakaro ir nakties metu didžiausios ekvivalentinio triukšmo lygio vertės išmatuotos [T8] Stonų g. 4, [T9] Vilniaus g. 93 tyrimų vietose. Šios vietos randasi prie judrių gatvių, kuriomis judantys transporto srautai ir nulėmė aukštesnį triukšmo lygį.
4. 64 dBA ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu, nustatytas tyrimo vietoje T22, Raseinių rajono Viduklės S. Stanevičiaus gimnazijos, Aukštkelių skyriaus, kur triukšmo lygis nulemiamas pravažiuojančių lengvųjų automobilių ir sunkvežimių.
5. Vakaro metu ekvivalentinis triukšmo lygis Raseinių mieste kito nuo 45 iki 61 dBA, o Raseinių rajone nuo 44 iki 65 dBA. Vakaro metu leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis viršytas 3 - ose tyrimo vietose.
6. Nakties metu ekvivalentinis triukšmo lygis Raseinių mieste kito nuo 45 iki 58 dBA, o Raseinių rajone ekvivalentinis triukšmo lygis kito nuo 39 – 61 dBA. Nakties metu leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis viršytas 4 - iose tyrimų vietose.
7. Nakties metu vyraujantis ekvivalentinis triukšmo lygis Raseinių rajone siekė 45 - 46 dBA.

4. MONITORINGO PROGRAMOS OPTIMIZAVIMAS (GYVENTOJŲ APKLAUSA)

Siekiant orientuoti Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2010–2014 metų programos komponentus į faktinius Raseinių rajono savivaldybės gyventojų poreikius, 2014 metų pirmąjį pusmetį buvo atliktas Raseinių rajono savivaldybės gyventojų sociologinis tyrimas (gyventojų apklausa).

Tyrimo tikslas: atlikti sociologinį tyrimą (apklausą) remiantis Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2009–2014 metų programos komponentais, kuris identifikuotų kiekvieno programos komponento įtaką faktinei Raseinių rajono savivaldybės gyventojų kokybei.

Tyrimo metodas: anketinė apklausa, procentinis duomenų įvertinimas.

Vykdamas Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2010–2014 metų programą, Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje, vykdamas oro, paviršinių vandenų bei triukšmo tyrimus, buvo apklausti gyventojai dėl oro būklės (75 anketos), paviršinių vandens telkinių būklės (75 anketos) bei triukšmo lygio (100 anketų). Sociologinis tyrimas buvo atliekamas apklausiant viso 250 įvairaus amžiaus, išsilavinimo bei lyties respondentų.

4.1. Oras

Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje pagal žemiau pateiktus klausimus įvairiose Raseinių rajono savivaldybės vietose 2014 m. sausio–gegužės mėnesiais buvo apklausta 75 respondentai dėl oro taršos.

A. Įvardinkite vietovę, įmonę, kurios teritorijoje ar nutolus nuo jos, juntami nemalonūs kvapai?

B. Įvardinkite kvapo pobūdį (pvz. smalkių, kiaulidės ar kt.).

C. Įvertinkite kvapo intensyvumą (nejuntamas, juntamas, pakenčiamas, nepakenčiamas).

D. Kuriuo metų laiku kvapas intensyviausias: pavasarį, vasarą, rudenį, žiemą?

Anketos pavyzdys pateiktas 4.1 lentelėje, o apklausos rezultatai – 4.2 lentelėje.

4.1 lentelė. Oro kokybės apklausos anketa

Eil. Nr.	Vietovės, įmonės pavadinimas	Kvapo pobūdis	Kvapo intensyvumo įvertinimas (nejuntamas, juntamas, pakenčiamas, nepakenčiamas)	Metų laikas
	A	B	C	D
1.				

Iš 75 apklaustųjų Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojų, skundų dėl padidintos oro taršos turėjo 17 respondentų, t. y. 23 % apklaustųjų. Likusi dalis apklaustųjų (58 // 77 %) skundų dėl padidintos oro taršos neturėjo.

5.2 lentelė. Oro kokybės apklausos rezultatai

Eil. Nr.	Vietovės, įmonės pavadinimas	Kvapo pobūdis	Kvapo intensyvumo įvertinimas (nejuntamas, juntamas, pakenčiamas, nepakenčiamas)	Metų laikas
	A	B	C	D
1.	Transportas 15 gyventojų skundų	dujos	Juntamas	Visais metų laikais, bet labiausiai vasarą
2.	Raseiniai, Šiluva Gyvenamųjų namų šildymas. 2 gyventojų skundai	Dūmų kvapas	Juntamas	Žiemą

Dėl oro taršos apklausus 75 Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojus, nustatyta, jog tik pavieniai asmenys (viso 17) turi skundų dėl padidintos oro taršos.

Nė vienas Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojas, kaip oro taršos šaltinio, neįvardijo jokios įmonės.

4.2. Paviršiniai vandenys

Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje pagal žemiau pateiktus klausimus įvairiose Raseinių rajono savivaldybės vietose 2014 m. sausio–gegužės mėnesiais buvo apklausta 75 respondentai dėl paviršinių vandenų taršos.

A. Įvardinkite, Jūsų nuomone, užterštą vandens telkinį (upelį, ežerą, tvenkinį) bei vietovę, kurioje jis yra.

B. Kaip nurodytas vandens telkinys teršiamas (šiukšlės, išleidžiamos nuotekos ar kt.).

Anketos pavyzdys pateiktas 4.3 lentelėje, o apklausos rezultatai – 4.4 lentelėje.

4.3 lentelė. Paviršinių vandenų kokybės apklausos anketa

Eil. Nr.	Vandens telkinio ir vietovės pavadinimas	Teršalų rūšis
	A	B
1.		

Iš 75 apklaustųjų Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojų, skundų dėl paviršinių vandenų taršos turėjo 3 respondentai, t. y. 4 % apklaustųjų. Likusi dalis apklaustųjų (72 // 96 %) skundų dėl paviršinių vandenų taršos neturėjo, bet įvardijo, Jų nuomone, švarius vandens telkinius.

4.4 lentelė. Paviršinių vandenų kokybės apklausos rezultatai

Eil. Nr.	Vandens telkinio ir vietovės pavadinimas	Teršalų rūšis
	A	B
1.	Upė – 1 apklaustasis	Vandens drumzlingumas, šiukšlės
2.	Reizgupis – 2 apklaustieji	Kvapas, drumstumas

Apklaustieji kaip didžiausią teršalą įvardina vandens drumstumą bei pačių gyventojų į vandenį sumetamas atliekas (įvairią stiklinę, plastmasinę tarą, kamštelius nuo taros, popierių ir pan.).

Iš 75 respondentų, 8 asmenys pasisakė apie, Jų nuomone, švarius paviršinio vandens telkinius Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje:

- 1 apklaustųjų nurodė Vilkupio upę;
- 2 – Prabaudos tvenkinį;
- 1 – Dubysos upę;
- 1 – Kybartėlių tvenkinį (Kaulakiuose),
- 2 – Sujainių tvenkinį;
- 1 – Upę.

Raseinių rajono savivaldybės gyventojai teigia, kad paviršinio vandens telkiniai yra prižiūrimi, valomi, tvarkomos pakrantės.

4.3. Triukšmas

Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje vykdant triukšmo lygio tyrimus 40-tyje numatytų vietų [T1–T40], jose pagal žemiau pateiktus klausimus 2014 m. balandžio mėn. buvo apklausta 100 respondentų dėl triukšmo lygio.

A. Kuriose Raseinių rajono vietose keliamas didžiausias triukšmas (pvz., pramonės, energetikos, geležinkelio, automagistralių teritorijose ar kt., jei žinote užrašykite adresą, pavadinimą) ?

B. Įvardinkite, Jūsų nuomone, išvardintose teritorijose esančius triukšmo šaltinius?

C. Kaip įvertintumėte triukšmo lygio intensyvumą minėtose vietose (pvz. silpnas, vidutinis, stiprus, labai stiprus)?

D. Kuriuo paros laiku Jūsų išvardinti triukšmo šaltiniai kelia didžiausią triukšmą?

Anketos pavyzdys pateiktas 4.5 lentelėje, o apklausos rezultatai – 4.6 lentelėje.

4.5 lentelė. Triukšmo apklausos anketa

Eil. Nr.	Vietovės, įmonės (triukšmo objekto) pavadinimas, adresas	Triukšmo šaltinis	Triukšmo intensyvumo įvertinimas (silpnas (SL); vidutinis (V), stiprus (ST), labai stiprus (LST))	Paros laikas (diena 6 ⁰⁰ - 18 ⁰⁰ , vakaras 18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰ , naktis 22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰)
	A	B	C	D
1.				

4.6 lentelė. Triukšmo apklausos rezultatai

Žymėjimas	Tyrimo vietos adresas	Tyrimo vietoje apklaustų respondentų skaičius pavasario metu
T1	Ligoninės g. 4, Raseiniai (Raseinių ligoninė)	7
T2	Vilniaus g. 11, Raseiniai (Raseinių „Kalno“ vid. m-kla)	6
T3	Dariaus ir Girėno g. 13, Raseiniai (Raseinių katalikiškos dvasios pradinė m-kla)	2
T4	Kalnų g. 3, Raseiniai (Raseinių „Žemaičio“ gimnazija)	1
T5	Ateities g. 23, Raseiniai (Raseinių raj. Šaltinio vid. m-kla)	1
T6	Vilniaus g. 9a, Raseiniai (Raseinių lopšelis-darželis „Liepaitė“)	1
T7	Vaižganto g. 18, Raseiniai (Raseinių lopšelis-darželis „Saulutė“)	5
T8	Stonų g. 4, Raseiniai (Daugiabučių gyvenamųjų namų aplinka)	3
T9	Vilniaus g. 93, Raseiniai (Daugiabučių gyvenamųjų namų aplinka)	9
T10	Vytauto Didžiojo g. 41, Raseiniai (Daugiabučių namų aplinka)	5
T11	Vytauto g. 94, Ariogala, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ariogalos gimnazija)	2
T12	Melioratorių g. 9, Ariogala, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ariogalos prad. m-kla)	2
T13	Smėlyno g. 7a, Ariogala, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ariogalos lopšelis-darželis)	2
T14	Dubysos g.10, Betygala, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Betygalos Maironio vid. m-kla)	1
T15	Šėtupio g. 61, Girkalnis, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Girkalnio pagr. m-kla)	2
T16	Draugystės g. 14, Girkalnis, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Girkalnio darželis)	1
T17	Ataugos g. 7, Viduklė, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Viduklės darželis)	3
T18	Dariaus ir Girėno g. 12, Viduklė, Raseinių r. sav. (Raseinių raj. Viduklės S.Stanevičiaus gimnazija)	2
T19	Laisvės g. 11, Nemakščiai, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono M. Mažvydo vid. m-kla)	3

Žymėjimas	Tyrimo vietos adresas	Tyrimo vietoje apklaustų respondentų skaičius pavasario metu
T20	Jurgaičio g. 6, Šiluva, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Šiluvos vid. m-kla)	3
T21	Kalnujų k., (Raseinių „Kalno“ vidurinės mokyklos Kalnujų skyrius)	2
T22	Aukštkelių k., Raseinių r. sav. (Raseinių raj. Viduklės Simono Stanevičiaus gimnazijos Aukštkelių skyrius)	2
T23	Ilgizių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ilgižių pagr. m-kla)	3
T24	Pašaltuonio k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Pašaltuonio pagr. m-kla)	3
T25	Paupio k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Paupio pagr. m-kla)	2
T26	Šimkaičių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Pikčiūnų pagr. m-kla)	2
T27	Rimkiškių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Pryšmančių pagr. m-kla)	2
T28	Vosiliškio k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Vosiliškio pagr. m-kla)	1
T29	Mokyklos g. 1, Žaiginys, Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Žaiginio P.Šivickio pagr. m-kla)	2
T30	Mokyklos g. 2, Didžiulių k., Raseinių r. sav. (Raseinių raj. Ariogalos pradinės m-los Didžiulių sk.)	1
T31	Gėluvos k., Raseinių r., sav. (Raseinių raj. Ariogalos pradinės mokyklos Gėluvos sk.)	2
T32	Plikių k., Raseinių r. sav. (Raseinių raj. Ariogalos pradinės mokyklos „Gynėvės“ sk.)	3
T33	Paliepių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Ariogalos pradinės mokyklos Paliepių sk.)	3
T34	Verėduvos k. Raseinių r. sav. (Raseinių raj. Ariogalos pradinės mokyklos Verėduvos sk.)	2
T35	Slabados k., Raseinių r. sav. (Raseinių pagrindinės mokyklos Minionių skyrius)	2
T36	Alėjų k., Raseinių r. sav. (Raseinių pagrindinės mokyklos Alėjų skyrius)	2
T37	Kaulakių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Šaltinio vidurinės mokyklos Kaulakių skyrius)	1
T38	Gruzdškės k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Šaltinio vid. mokyklos Gruzdškės sk.)	2
T39	Užkalnių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Nemakščių M.Mažvydo vid. m-los Užkalnių sk.)	1
T40	Milašaičių k., Raseinių r. sav. (Raseinių rajono Girkalnio pagr. m-los Milašaičių skyrius)	1
		Viso: 100

Iš 100-tų apklaustųjų Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojų skundų dėl padidinto triukšmo lygio turėjo 34 respondentų, t. y. 34 % apklaustųjų. Likusi dalis apklaustųjų (66 // 66 %) skundų dėl padidinto triukšmo lygio neturėjo.

Respondentų pasisakymo rezultatai:

- 8 respondentai skundėsi dėl padidinto jaunimo susibūrimo vietų triukšmo vakarais.
- 5 respondentai skundėsi dėl gatvių remonto triukšmo dienos metu.

- 23 respondentų skundėsi dėl transporto sukeliama triukšmo.

Gyventojų skundų dėl padidinto automobilių triukšmo pasiskirstymas pagal triukšmo intensyvumą ir paros laiką pateiktas 4.7 lentelėje.

4.7 lentelė. Gyventojų skundų dėl padidinto automobilių triukšmo pasiskirstymas pagal triukšmo intensyvumą ir paros laiką

Triukšmo intensyvumas	Padidinto triukšmo paros laikas	Skundų skaičius pavasario metu
Stiprus (ST)	Dieną 6 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	5
Stiprus (ST)	Vakare 18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰ , naktį 22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰	3
Vidutinis (V)	Dieną 6 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	6
Vidutinis (V)	Vakare 18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰ , naktį 22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰	7
Vidutinis (V)	Visą parą	4
Silpnas (SL)	Dieną 6 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	5
Silpnas (SL)	Vakare 18 ⁰⁰ -22 ⁰⁰ , naktį 22 ⁰⁰ -6 ⁰⁰	4
		Viso: 34

Nė vienas iš apklaustųjų respondentų, kaip triukšmo šaltinio neįvardijo pramonės objekto ar įmonės.

4.4. Išvados

1. 2014 m. sausio–gegužės mėnesiais dėl oro taršos apklausus 75 Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojus, nustatyta, jog tik pavieniai asmenys (viso 17) turi skundų dėl padidintos oro taršos.
2. Nė vienas Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojas, kaip oro taršos šaltinio, neįvardijo jokios įmonės.
3. 2014 m. sausio–gegužės mėnesiais iš 75 apklaustųjų Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojų nusiskundimų dėl paviršinių vandenų taršos turėjo 3 respondentai, t. y. 4 % apklaustųjų.
4. Apklaustieji kaip didžiausią teršalą įvardina vandens drumstumą bei pačių gyventojų į vandenį sumetamas atliekas (įvairią stiklinę, plastmasinę tarą, kamštelių nuo taros, popierių ir pan.).
5. 2014 m. balandžio mėnesį iš 100-to apklaustųjų Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojų, skundų dėl padidinto triukšmo lygio turėjo 34 respondentai, t. y. 34 % apklaustųjų. Likusi dalis apklaustųjų (64 %) skundų dėl padidinto triukšmo lygio neturėjo.

6. Didžioji dalis (23 respondentai arba 67 %) iš 34-ų dėl padidinto triukšmo pasisakiusių gyventojų, nurodė, jog labiausiai juos trikdo automobilių transporto keliamas triukšmas.
7. Nė vienas iš apklaustųjų respondentų, kaip triukšmo šaltinio neįvardijo pramonės objekto ar įmonės.
8. Remiantis gyventojų apklausa, dėl oro taršos reiktų atlikti kvapų sklaidos tyrimus, „Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2009–2014 metų programoje“ nenumatyti oro kokybės tyrimai difuziniais ėmikliais, nustatant lakiuosius organinius junginius (LOJ) (benzenas, toluenas, etilbenzenas ir ksilenas [BTEX]) aplinkos ore. Šių teršalų kiekius aplinkos ore (ypač benzono (C₆H₆)) riboja 2010 m. liepos 7 d. įstatymas Nr. D1-585/V-611. Atsižvelgiant į Monitoringo programos optimizavimo rezultatus (dėl nusiskundimų dėl kvapų), tikslinga atlikti papildomus LOJ tyrimus aplinkos ore. Siūlomos tyrimų vietos vyraujančių vėjų pusėje:
 - a. Sūkuriškių kaimas, siekiant įvertinti UAB „Norvelita“ (žuvies perdirbimo įmonė) įtaką oro taršos lygiui Raseinių rajone;
 - b. Ariogala, Savicko g., siekiant įvertinti UAB „Skorgenes boats“ (laivų statybos gamykla) įtaką oro taršos lygiui Raseinių rajone.
9. Remiantis gyventojų apklausa, dėl paviršinio vandens taršos reiktų atlikti tyrimus ir kituose vandens telkiniuose. Siūlomos vietos: Raseinių tvenkiniai, Skaldinės tvenkinys, Šešuvis prie Ylių.
10. Remiantis gyventojų apklausa, dėl triukšmo lygio nustatymo reiktų atlikti tyrimus ir didžiausiose Raseinių rajono savivaldybės miestų sankryžose. Siūlomos vietos: Šiluva Bukoto, Vingio, Tytuvėnų, Pirties, Žaiginio sankryža; Viduklės gel. stotis Žemaičių pl., Stoties g. sankryža.

BENDROSIOS IŠVADOS

1. Įvertinus Raseinių rajono aplinkos oro taršą nustatyta, kad ryškių viršijimų nėra, tačiau ryški azoto (II) oksido tarša. Žmonių apsaugai valandinė ribinė vertė 99,8 procentilio aplinkos ore pasiekė $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vertę, o tai sudaro 31 % nuo ribinės vertės, kuri yra $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
2. Įvertinus sieros dioksido, kietųjų dalelių bei anglies monoksido koncentracijų kiekius aplinkos ore nustatyta, kad ribinės vertės nebuvo viršytos. Sieros dioksido koncentracija siekė iki 1 % ribinės vertės, kietųjų dalelių iki – 6,5 %, o anglies monoksido mažiau nei 1 %.
3. Temperatūros, aktyvios vandens reakcijos (pH) ribinės vertės lašišiniams ir karpiniams vandens telkiniams bei nitrato, bendrojo fosforo ir bendrojo azoto DLK į gamtinę aplinką nebuvo viršyti nė viename tirtame mėginyje. Nitrito bei amonio kiekis ribines vertes atitiko visuose mėginiuose, išskyrus Reizgupio upėje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4].
4. Mėginyje, imtame Reizgupio upėje žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4] nustatyta **daugiausia neatitikimų ir viršijimų**: *deguonies sotis* 1,9 karto mažesnis už ribinę vertę lašišiniams ir 1,5 karto mažesnis už karpiniams vandens telkiniams; *biocheminis deguonies suvartojimas* lašišiniams vandens telkiniams viršytas 1,7 karto ir karpiniams 1,1 karto; *fosfatų* kiekis 2,9 karto viršijo ribinę vertę lašišiniams ir 1,4 karto karpiniams vandens telkiniams; *nitritų* kiekis 3,6 karto viršijo ribinę vertę lašišiniams ir 2,4 karto karpiniams vandens telkiniams; *amonio* kiekis DLK į gamtinę aplinką viršijo 1,7 karto, ribinę vertę lašišiniams ir karpiniams vandens telkiniams viršijo 10,7 karto.
5. Kalio kiekis Vilkupio upėje žemiau Raseinių [V2] nustatytas 1,4 karto didesnis nei aukščiau Raseinių [V1]. Prabaudos tvenkinyje [V8] nustatytas kalio kiekis buvo 2,30 mg/l.
6. Mėginiuose, imtuose Vilkupyje žemiau Raseinių [V2], Dubysoje už Ariogalos [V5] ir Prabaudos tvenkinyje [V8], 2014 m. pirmąjį pusmetį **nenustatyta jokių viršijimų**.
7. Vertinant gautus tyrimų rezultatus pagal cheminius kokybės elementų rodiklius (ištirpusį deguonį, BDS₇, fosfatus, nitratus, amonį, bendrą fosforą ir bendrą azotą), tirtas upes galima priskirti šioms upių ekologinės būklės klasėms: **gera** – Vilkupis žemiau Raseinių [V2], Dubysa už Ariogalos [V5], **vidutiniška** – Vilkupis aukščiau Raseinių [V1], **bloga** – Raseika aukščiau Raseinių [V3], Reizgupis žemiau Raseinių po nuotekų valymo įrenginių [V4]. Vertinant gautus tyrimų rezultatus pagal cheminius kokybės elementų rodiklius (bendrą

fosforą ir bendrą azotą) Prabaudos tvenkinį [V8] galima priskirti **vidutiniam** ekologinio potencialo klasės kriterijui.

8. Upės baseinas – sudėtinga ekosistema. Žmogaus veikla keičia natūralius medžiagų apykaitos ciklus, todėl išskirti šioje sąveikoje gamtinių procesų įtaką yra sudėtinga. Paviršinio vandens taršos padidėjimą gali įtakoti neleistini įvairių medžiagų ar teršalų išpylimai, netoli upių esantys dirbami laukai ir nuo jų migruojančių teršalų su tirpstančiu sniegu patekimas į vandens telkinius.
9. 2014 m. balandžio mėn. atlikus triukšmo lygio tyrimus Raseinių rajono savivaldybės teritorijoje, nustatyta, kad autotransportas yra pagrindinis triukšmo šaltinis veikiantis akustinę aplinką.
10. Didžiausios triukšmo lygio vertės nustatytos Raseinių mieste, kur intensyvesni autotransporto srautai. Dienos, vakaro ir nakties metu didžiausios ekvivalentinio triukšmo lygio vertės išmatuotos [T8] Stonų g. 4, [T9] Vilniaus g. 93. 41 tyrimų vietose. Šios vietos randasi prie judrių gatvių, kuriomis judantys transporto srautai ir nulėmė aukštesnį triukšmo lygį. Vakaro metu ekvivalentinis triukšmo lygis Raseinių mieste kito nuo 45 iki 61 dBA, o Raseinių rajone nuo 44 iki 65 dBA. Vakaro metu leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis viršytas 3 - ose tyrimų vietose. Nakties metu ekvivalentinis triukšmo lygis Raseinių mieste kito nuo 45 iki 58 dBA, o Raseinių rajone ekvivalentinis triukšmo lygis kito nuo 39 – 61 dBA. Nakties metu leistinas ekvivalentinis triukšmo lygis viršytas 4-iose tyrimų vietose.
11. 2014 m. sausio–gegužės mėnesiais dėl oro taršos apklausus 75 Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojus, nustatyta, jog tik pavieniai asmenys (viso 17 // 23 %) turi nusiskundimų dėl padidintos oro taršos.
12. 2014 m. sausio–gegužės mėnesiais iš 75 apklaustųjų Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojų, skundų dėl paviršinių vandenų taršos turėjo 3 respondentai, t. y. 4 % apklaustųjų. Apklaustieji kaip didžiausią teršalą įvardina vandens drumstumą bei pačių gyventojų į vandenį sumetamas atliekas (įvairių stiklinę, plastmasinę tarą, kamštelius nuo taros, popierių ir pan.).
13. 2014 m. balandžio mėnesį iš 100-to apklaustųjų Raseinių rajono savivaldybės teritorijos gyventojų, skundų dėl padidinto triukšmo lygio turėjo 34 respondentai, t. y. 34 % apklaustųjų. Likusi dalis apklaustųjų (66 %) skundų dėl padidinto triukšmo lygio neturėjo. Didžioji dalis (23 respondentų arba 67 %) iš 34-ų dėl padidinto triukšmo pasisakiusių gyventojų, nurodė, jog labiausiai juos trikdo automobilių transporto keliamas triukšmas.
14. Nė vienas iš apklaustųjų respondentų, kaip oro, vandens taršos, triukšmo šaltinio neįvardijo pramonės objekto ar įmonės.

BENDROSIOS REKOMENDACIJOS

1. **Triukšmo lygio** verčių viršijimai nustatyti dėl autotransporto keliamo triukšmo, todėl rekomenduojama riboti transporto, ypač sunkvežimių, srautus.
2. Remiantis gyventojų apklausa, dėl oro taršos reiktų atlikti kvapų sklaidos tyrimus, „Raseinių rajono savivaldybės aplinkos monitoringo 2009–2014 metų programoje“ nenumatyti oro kokybės tyrimai difuziniais ėmikliais, nustatant lakiuosius organinius junginius (LOJ) (benzenas, toluenas, etilbenzenas ir ksilenas [BTEX]) aplinkos ore. Šių teršalų kiekius aplinkos ore (ypač benzeno (C₆H₆)) riboja 2010 m. liepos 7 d. įstatymas Nr. D1-585/V-611. Atsižvelgiant į Monitoringo programos optimizavimo rezultatus (dėl nusiskundimų dėl kvapų), tikslinga atlikti papildomus LOJ tyrimus aplinkos ore. Siūlomos tyrimų vietos vyraujančių vėjų pusėje:
 - a. Sūkuriškių kaimas, siekiant įvertinti UAB „Norvelita“ (žuvies perdirbimo įmonė) įtaką oro taršos lygiui Raseinių rajone;
 - b. Ariogala, Savicko g., siekiant įvertinti UAB „Skorgenės boats“ (laivų statybos gamykla) įtaką oro taršos lygiui Raseinių rajone.
3. Remiantis gyventojų apklausa, dėl paviršinio vandens taršos reiktų atlikti tyrimus ir kituose vandens telkiniuose. Siūlomos vietos: Raseinių tvenkiniai, Skaldinės tvenkinys, Šešuvis prie Ylių.
4. Remiantis gyventojų apklausa, dėl triukšmo lygio nustatymo reiktų atlikti tyrimus ir didžiausiose Raseinių rajono savivaldybės miestų sankryžose. Siūlomos vietos: Šiluva Bukoto, Vingio, Tytuvėnų, Pirties, Žaiginio sankryža; Viduklės gel. stotis Žemaičių pl., Stoties g. sankryža.

LITERATŪRA

- Ašmenskas, J.; Baubinas, A.; Obelenis, V.; Šimkūnienė, B. 1997. *Aplinkos medicina*. Vilnius: Avicena. 488 p.
- Bagdžiūnaitė-Litvinaitienė, L. 2005. Biogeninių medžiagų kaitos upių vandenyje tyrimai ir įvertinimas. Daktaro disertacija. 133 p.
- Baltrėnas, P.; Butkus, D.; Grubliauskas, R.; Kučiauskaitė, J. 2009. Noise studies and reduction possibilities in a residential area located by a highway, *Ecology* 55(1): 31–40.
- Baltrėnas, P.; Butkus, D.; Nainys, V.; Grubliauskas, R.; Gudaitytė, J. 2007. Triukšmo slopinimo sienelės efektyvumo įvertinimas, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 15(3): 125–134.
- Baltrėnas, P.; Ignatavičius, G.; Idzelis, R. L.; Greičiūtė, K. 2005. *Aplinkos apsauga kariniuose poligonuose*. Monografija. Vilnius: Technika. 302 p.
- Baltrėnas, P.; Kazlauskas, D.; Petraitis, E. 2004. Testing on noise level prevailing at motor vehicle parking lots and numeral simulation of its dispersion, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 12(1): 63–70.
- Barazani, O.; Sathiyamoorthy, P.; Manandhar, U.; Vulkan, R.; Golan-Goldhirsh, A. 2004. Heavy metal accumulation by *Nicotiana glauca* Graham in a solid waste disposal site, *Chemosphere* 54: 867–872.
- Boularbah, A.; Schwartz, C.; Bitton, G.; Abouddrar, W.; Ouhammou, A.; Morel, J. L. 2006. Heavy metal contamination from mining sites in South Morocco: 2. Assessment of metal accumulation and toxicity in plants, *Chemosphere* 63: 811–817.
- Butkus D. 1995. The consequences of the Chernobyl accident in Lithuania. Lithuania's environment: status, processes, trends. *Environmental Protection Ministry of the Republic of Lithuania*: 110–117.
- Butkus, D.; Grubliauskas, R. 2008. Investigation of noise level in Trakai city during day, in *Proceedings of the 7th International Conference Environmental Engineering, May 22–23, 2008 Vilnius, Lithuania*. Vilnius, 85–92.
- Calace, N.; Campisi, T.; Iacondini, A.; Leoni, M.; Petronio, B. M.; Pietroletti, M. 2005. Metal-contaminated soil remediation by means of paper mill sludges addition: chemical and ecotoxicological evaluation, *Environmental Pollution* 136: 485–492.
- Community noise. Prieiga per internetą: <<http://www.who.int/docstore/peh/noise/Comnoise-3.pdf>>.
- Council Directive 78/659 of 18 July 1978 on the quality of fresh waters needing protection or improvement in order to support fish life // Office Journal of the European Communities. 2000.

- Council Directive 91/271 of 21 May 1991 concerning urban waste water treatment. // Office Journal of the European Communities. 2000.
- Fasold, W.; Veres, E. 2003. Schallschutz und Raumakustik in der Praxis. Berlin: 77 p.
- Federal highway administration. Prieiga per internetą: <<http://www.fhwa.dot.gov/environment/high/contents.htm>>.
- Finland's Environmental Administration. 2007. <http://www.environment.fi/>.
- Frohner, K. D.; Li, Z. 1998. Evaluating improved illumination of railroad yards, *Aplinkos inžinerija* 6(2): 48–52.
- Future noise policy. Prieiga per internetą: <<http://www.nonoise.org/library/eunoise/greenpr.htm>>.
- Gaigalis K. ir kt. 2005. Žemėnaudos, žemės ūkio veiklos, gruntinio bei paviršinio vandens ir kritulių cheminės sudėties monitoringas pagal agroekosistemų monitorinio programą. Tyrimų ataskaita. Kaunas.
- Gražulevičienė R., Gražulevičius R. 2002. Aplinkos triukšmo įtaka arterinės hipertenzijos rizikai, *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 4(14): 34–40.
- Gražulevičienė, R., Deikus J. 1999. Environmental noise and myocardial infarction, in *Proceedings of the international conference Man Under Vibration '98*. Kaunas: 17–25.
- Gužas D., Klimas R., Tricys V. 2006. Construction of Acoustic Shields and Their Properties for Noise and Vibration Reduction, [CD] in *2nd Int. Conf. Mechatronic Systems and Materials. Krakow, Poland*.
- Hooda, P. S. 2003. A special issue on heavy metals in soils: editorial foreword, *Advances in Environmental Research* 8: 1–3.
- Yoshida, N.; Ikeda, R.; Okuno, T. 2006. Identification and characterization of heavy metal-resistant unicellular alga isolated from soil and its potential for phytoremediation, *Bioresource Technology* 97: 1843–1849.
- Yun-Guo, L.; Hui-Zhi, Z.; Guang-Ming, Z.; Boa-Rong, H.; Xin, L. 2006. Heavy metal accumulation in plants on Mn mine tailings, *Pedosphere* 16: 131–136.
- Jankaitė, A.; Vasarevičius, S. 2005. Remediation technologies for soils contaminated with heavy metals, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 13(2): 109a–113a.
- Jankaitė, A.; Vasarevičius, S. 2007. Use of grassy plants to decontaminate soil from heavy metals, *Ekologija* 4: 84–89.
- Juodzevičius, E. 2001. Transporto priemonių techninės būklės vertinimas pagal jų skleidžiamą triukšmą. *Transport*. Vilnius: Technika, 16(6), 234–239.

- Khan, A. G. 2005. Role of soil microbes in the rhizospheres of plants growing on trace metal contaminated soils in phytoremediation, *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 18: 355–364.
- Lebedytė M. 2001. Gama spinduliuotės intensyvumo laukų pažemio ore ir jų kaitos Lietuvoje tyrimai. *Daktaro disertacija*. 105 p.
- Lietuvos požeminės hidrosferos monitoringas 2001. 2002. Vilnius, 105.
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. spalio 25 d. įsakymas Nr. 525 „Dėl paviršinio vandens telkinių klasifikavimo tvarkos ir kokybės normų patvirtinimo“ // Valstybės žinios. 2001. Nr. 93-3295.
- Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. spalio 5 d. įsakymas Nr. 495 „Dėl aplinkosaugos reikalavimai nuotekoms tvarkyti“ // Valstybės žinios. 2001. Nr. 87-3054.
- Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas* 1997. Valstybės žinios, 1997 12 10, Nr. 112-2824.
- Liphadzi, M. S.; Kirkham, M. B. 2006. Availability and plant uptake of heavy metals in EDTA-assisted phytoremediation of soil and composted biosolids, *South African Journal of Botany* 7: 391–397.
- Mačiulaitienė, M. 2001. *Ekologija*. Vilniaus kooperacijos kolegija. Vilnius, 88 p.
- Mažvila, J.; Adomaitis, T.; Eitmintavičius, L. 1996. *Dirvožemio savybių bei jų užterštumo toksinėmis medžiagomis stebėjimas ir įvertinimas pagrindiniuose dirvožemių tipuose. Aplinkos monitoringas 1993–1995: Mokslo ataskaita*. Vilnius, p. 5–7.
- Mierauskas P. ir kt. 2000. Lietuvos ekologinio tinklo koncepcija ir jo sudarymo principai, *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 1(11): 3–13.
- Monitoring Ecosystems: *Interdisciplinary Approaches for Evaluating Ecoregional Initiatives*. 2003. Bush D.E. and Trexler J.C. (eds.). Washington.
- Morgan R.K. 1999. Environmental Impact Assessment: *A Methodological Approach*. London.
- Morel, J. L. 2002. The aims of remediation of metal – polluted soils, in *Book of abstracts “Phytoremediation of metal – contaminated soils”*. Czech Republic, August 18–30 2002. 360 p.
- Morkūnas, G. 2004. Radiacinė sauga? Tai visai paprasta. RSC. 190 p.
- Naruševičius V. 2004. The Pilot Areas of Lithuania – Kretuona Lakeside Meadows and Svyła-Birvėta River Valley Junction Meadows. *Fair in the Blooming Meadow: a Study of Traditional Nordic and Baltic Rural Landscapes and Biotopes and their Survival in Modern Times*, 103–120.

- Pauliukevičius H. 1998. Biogeninių medžiagų koncentracijų vertinimas pagal upių baseinų žemės naudmenų struktūrą. *Geografija*. 34(1): 22–27.
- Pauliukevičius, H. 1999. Žemės naudmenų poveikis biogeninių medžiagų nuotėkiui. Daktaro disertacija. 123 p.
- Pauliukevičius, H. 2000. Žemės naudmenų transformacijų poveikis azoto ir fosforo koncentracijoms upių vandenyje. *Vandens ūkio inžinerija*. 13(35): 24–29.
- Pereira, S. I. A.; Lima A. L. G.; Figueira, E. M. A. P. 2006. Heavy metal toxicity in *Rhizobium leguminoscarum* biovar *viciae* isolated from soils subjected to different sources of heavy-metal contamination: Effects on protein expression, *Applied Soil Ecology* 33: 286–293.
- Peters, R. W. 1999. Chelant extraction of heavy metals from contaminated soils, *Journal of Hazardous Materials* 66: 151–210.
- Rhoades, J. D.; Loveday, J. 1990. Salinity in irrigated agriculture. *Irrigation of Agricultural crops, Agronomy* 31: 1084–1142.
- Sakalauskiene, G.; Valatka, S.; Virbickas, T. 2002. Nuotekų įtaka paviršinių vandenų kokybei bei upių klasifikacija į „lašišinius“ ir „karpinius“ vandenį. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 2(20): 3–10.
- Sources and Effects of Ionizing Radiation. 2002. United Nations Scientific Committee of Atomic Radiation. UNSCEAR 2000. *Report to the General Assembly*. 1(29): 105–107.
- Stašauskaitė, S. 1995. Augalų vystymosi fiziologija. Vilnius, Debesija, 228 p.
- Sun, B.; Zhao, F. J.; Lombi, E.; McGrath, S. P. 2001. Leaching of heavy metals from contaminated soils using EDTA, *Environmental Pollution* 113: 111–120.
- Swedish National Road and Traffic Research Institute. *Road salt and nature* [interaktyvus]. 2005 [žiūrėta 2011 balandžio 28]. Prieiga per internetą: <<http://www.vti.se/info/foresurs/edetalj.asp?RecID=961>>.
- Thunqvist, E. L. 2004. Regional increase of mean chloride concentration in water due to the application of deicing salt. *Sci. Total Environ.*, 325: 29–37.
- Tilickis, B. 1992. Klimato ir fizinių-geografinių veiksnių sąveikos vaidmuo upių vandeningumo cikliniuose svyravimuose. *Energetika* 4: 66–86.
- Valstybinė aplinkos monitoringo 2005–2010 metų programa. 2005. Valstybės žinios, 2005 02 10, Nr. 19-608.
- Wu, S. C.; Luo, Y. M.; Cheung, K. C.; Wong, M. H. 2006. Influence of bacteria on Pb and Zn speciation, mobility and bioavailability in soil: A laboratory study, *Environmental Pollution* 14: 765–773.