

## **PATVIRTINTA**

Trakų rajono savivaldybės tarybos

2020 m. spalio 29 d. sprendimu

Nr. S1E-199



TRAKŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJA

## **TRAKŲ RAJONO SAVIVALDYBĖS APLINKOS MONITORINGO 2021–2026 METŲ PROGRAMA**

### **PARENGĖ**

Vilniaus Gedimino technikos universiteto

Aplinkos apsaugos institutas

### **SUDERINTA**

Aplinkos apsaugos agentūra

2020 m. rugsėjo 28 d.

Lietuvos geologijos tarnyba

2020 m. rugsėjo 23 d.

Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba:

Aukštadvario RP direkcija 2020-10-15

Neries RP direkcija 2020-10-02

Dzūkijos NP ir Čepkelių gamtinio rezervato direkcija  
2020-09-17

Dieveniškių istorinio RP direkcija 2020-09-14

**Vilnius, 2020**

## VYKDYTOJAS

Vilniaus Gedimino technikos universitetas  
Aplinkos apsaugos institutas  
Įmonės kodas: 111950243  
Adresas: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius  
Tel./faksas: (8 5) 274 47 26

## RENGĖJŲ SĄRAŠAS

Organizacija, pareigos	Vardas, pavardė
VG TU Aplinkos apsaugos institutas, Darbo vadovė	doc. dr. Jolita Bradulienė

## TURINYS

ĮVADAS .....	5
1. BENDRA INFORMACIJA APIE TERITORIJĄ, KURIAI RENGIAMA PROGRAMA .....	6
2. PROGRAMOS TIKSLAS IR UŽDAVINIAI .....	10
3. APLINKOS MONITORINGO PROGRAMOS STRUKTŪRA .....	11
4. APLINKOS ORO MONITORINGAS .....	12
4.1. Aplinkos oro monitoringo tikslas ir uždaviniai .....	12
4.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas .....	12
4.2.1. Stacionarūs taršos šaltiniai .....	12
4.2.2. Mobilioji tarša .....	15
4.2.3. Oro kokybė Trakų rajono savivaldybės teritorijoje .....	20
4.3. Stebimi parametrai .....	22
4.4. Stebėjimų periodiškumas .....	23
4.5. Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas .....	23
4.6. Metodai ir procedūros .....	27
4.7. Aplinkos oro monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai .....	29
5. VANDENS KOKYBĖS MONITORINGAS .....	30
5.1. Paviršinių vandens telkinių monitoringas .....	30
5.1.1. Paviršinių vandens telkinių monitoringo tikslas ir uždaviniai .....	30
5.1.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas .....	30
5.1.3. Stebimi parametrai .....	35
5.1.4. Stebėjimų periodiškumas .....	36
5.1.5. Monitoringo vietų parinkimo principai ir išdėstymas .....	36
5.1.6. Metodai ir procedūros .....	37
5.1.7. Paviršinių vandens telkinių monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai .....	39
5.2. Požeminio vandens monitoringas .....	39
5.2.1. Požeminio vandens monitoringo tikslas ir uždaviniai .....	39
5.2.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas .....	40
6. DIRVOŽEMIO MONITORINGAS .....	44
6.1 Dirvožemio monitoringo tikslas ir uždaviniai .....	44
6.2 Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas .....	44
6.3 Stebimi parametrai .....	45
6.4 Stebėjimų periodiškumas .....	45
6.5 Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas .....	45
6.6 Metodai ir procedūros .....	48
6.7 Dirvožemio monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai .....	49
7. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS .....	50
7.1. Gyvosios gamtos monitoringo tikslas ir uždaviniai .....	50
7.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas .....	50

8. KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS .....	60
8.1. Kraštovaizdžio monitoringo tikslas ir uždaviniai.....	60
8.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas .....	60
9. TRIUKŠMO MONITORINGAS.....	65
9.1. Triukšmo monitoringo tikslas ir uždaviniai .....	65
9.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas .....	65
9.3. Stebimi parametrai .....	67
9.4. Stebėjimų periodiškumas .....	67
9.5. Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas.....	68
9.6. Metodai ir procedūros .....	71
9.7. Rezultatų vertinimo kriterijai .....	71
10. DUOMENŲ IR ATASKAITŲ TEIKIMO FORMA, TERMINAI, GAVĖJAI .....	72
11. APLINKOS MONITORINGO PROGRAMOS ĮGYVENDINIMO GRAFIKAS.....	73
12. PRELIMINARUS BIUDŽETO LĖŠŲ POREIKIS 2021–2026 METAMS.....	74
LITERATŪRA .....	75

## IVADAS

Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas, patvirtintas Lietuvos Respublikos prezidento 1997 m. lapkričio 20 d. įsakymu Nr. VIII-529 „Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas“, nustatė monitoringo organizacinę struktūrą, kurioje įteisinti trys aplinkos monitoringo lygiai – valstybinis, savivaldybių ir ūkio subjektų aplinkos monitoringai.

Savivaldybių aplinkos monitoringo vykdymo tvarką reglamentuojantys nuostatai – „Bendrieji savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatai“, patvirtinti Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymu Nr. D1-436 „Dėl bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo“. Juose nustatyta savivaldybių aplinkos monitoringo vykdymo, monitoringo programų rengimo ir derinimo, duomenų kaupimo, saugojimo ir teikimo fiziniams bei juridiniams asmenims tvarka.

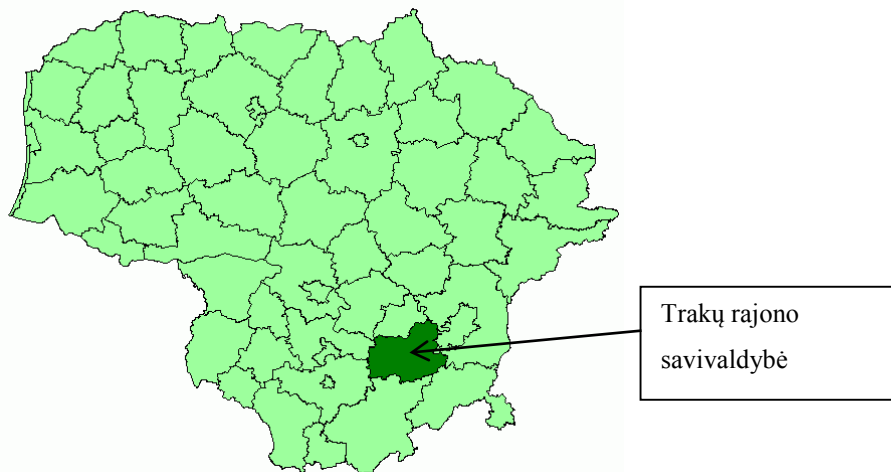
Savivaldybės aplinkos monitoringą pagal specialiai paruoštas programas privalo vykdyti pagal Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymą, patvirtintą Lietuvos Respublikos prezidento 1997 m. lapkričio 20 d. įsakymu Nr. VIII-529 „Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas“. Pagrindinis specifinis savivaldybių monitoringo bruožas, lyginant jį su valstybiniu, yra tas, kad vykdant savivaldybių lygmens monitoringą, siekiamas detalesnis teritorijos ištyrimas. Savivaldybių aplinkos monitoringas – aplinkos monitoringo sistemos dalis, apimanti savivaldybių lygiu joms priskirtose teritorijose vykdomus sistemingus gamtinės aplinkos bei jos komponentų būklės ir jų tarpusavio sąveikos stebėjimus, antropogeninio poveikio aplinkai vertinimą ir prognozes.

Trakų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo programa rengiama 6 metų (2021–2026 m.) laikotarpiui, atsižvelgiant į Trakų rajono bendrojo plano sprendinius, vykdytų monitoringų rezultatus, Trakų rajono savivaldybės administracijos pasiūlymus bei galiojančius teisės aktus.

Programos rengimą organizavo Trakų rajono savivaldybės administracijos Aplinkosaugos ir viešosios tvarkos skyrius.

## 1. BENDRA INFORMACIJA APIE TERITORIJĄ, KURIAI RENGIAMA PROGRAMA

**Bendrieji duomenys.** Trakų rajono savivaldybė (1.1 pav.) yra Lietuvos pietryčių dalyje, Vilniaus apskrityje. Šiaurėje Trakų rajono savivaldybė ribojasi su Elektrėnų, šiaurės rytuose ir rytuose – su Vilniaus rajono ir Vilniaus miesto, pietryčiuose – su Šalčininkų rajono, pietuose – su Varėnos rajono, pietvakariuose – su Alytaus rajono, vakaruose – su Prienų rajono, šiaurės vakaruose – su Kaišiadorių rajono savivaldybėmis. Trakų rajono savivaldybės centras – Trakų miestas. Atstumas nuo Trakų iki Vilniaus – apie 30 km, iki Kauno – apie 90 km, iki Klaipėdos – apie 290 km. Trakų rajono savivaldybėje gyvena apie 32,5 tūkst. nuolatinių gyventojų (Lietuvos statistikos departamento duomenys pagal 2019 m. liepos 1 d. nuolatinių gyventojų skaičių). Trakų rajono savivaldybės plotas yra 1207 km<sup>2</sup>, iš jų 5 % užima vandens telkiniai, 50,5 % – miškai, 34,1 % – žemės ūkio naudmenos, 2,5 % – keliai, 2,0 – miestai ir gyvenvietės, 8,8 % – kitos paskirties plotai (Visuotinė lietuvių enciklopedija 2020, Trakų rajono savivaldybės 2016–2025 metų strateginis plėtros planas, 2015). Tai yra trisdešimt pirmas pagal dydį rajonas Lietuvoje.



1.1 pav. Trakų rajonas Lietuvos geografiniu požiūriu

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje yra 3 miestai (Trakai, Lentvaris, Rūdiškės), 2 miesteliai (Aukštadvaris, Onuškis) ir 440 kaimų. Savivaldybės centras Trakai yra apsuptas ežerų, kuriuose gausu įvairaus dydžio salų. Trakų rajono savivaldybės teritorijoje yra 8 seniūnijos (skliausteliuose – seniūno būstinė) (1.2 pav.):

- Aukštadvario seniūnija (Aukštadvaris),
- Grendavės seniūnija (Grendavė),
- Lentvario seniūnija (Lentvaris),
- Onuškio seniūnija (Onuškis),
- Paluknio seniūnija (Paluknys),
- Rūdiškių seniūnija (Rūdiškės),

- Senųjų Trakų seniūnija (Senieji Trakai),
- Trakų seniūnija (Trakai).



1.2 pav. Trakų rajono savivaldybę sudarančios seniūnijos

Pagal seniūnijų plotą didžiausios yra Rūdiškių ir Onušio seniūnijos (po 250 km<sup>2</sup>), mažiausia – Lentvario seniūnija (49 km<sup>2</sup>). Pagal gyventojų skaičių didžiausia yra Lentvario seniūnija (apie 11 tūkst. gyventojų), mažiausia – Grendavės seniūnija (apie 600 gyventojų).

Visose Trakų rajono savivaldybės seniūnijose veiklą vykdo kaimo bendruomenės. Seniūnijose ugdymo paslaugas teikia ugdymo įstaigos, kultūros paslaugas – kultūros centrai ar jų filialai, viešosios bibliotekos filialai, keliose seniūnijose veikia muziejai. Beveik visose seniūnijose paslaugas teikia sveikatos priežiūros įstaigos ar medicinos punktai (Trakų rajono savivaldybė 2020).

**Istorija.** Trakų rajonas sudarytas 1950 m. birželio 20 d. iš panaikintos Trakų apskrities 32 apylinkių. 1959 m. prie Trakų rajono prijungtos panaikinto Daugų rajono 2 apylinkės ir Eišiškių rajono 1 apylinkė. 1962 m. prie Trakų rajono buvo prijungtas Vievio rajonas, o 5 Trakų rajono apylinkės perduotos Kaišiadorių rajonui. 1972 m. buvo rajono pavaldumo 3 miestai (Lentvaris, Trakai, Vievis), 2 miesteliai (Aukštadvaris, Onuškis).

1995 m. vietoj Trakų rajono įsteigta Trakų rajono savivaldybė. 1999 m. gruodžio 21 d. nuo Trakų rajono savivaldybės atskirta dalis teritorijos (Ausieniškės, Balceriškės, Bežionys, Elektrėnai, Kazokiškės, Pastrėvys, Semeliškės, Vievis) įkurtai Elektrėnų savivaldybei. 2000 m. kovo 19 d. Grigiškių seniūnija priskirta Vilniaus miesto savivaldybei (Visuotinė lietuvių enciklopedija 2020). 2009 m. kovo 26 d. savivaldybės tarybos nutarimu Nr. S1-98 įsteigtos 47 seniūnaitijos.

**Gyventojų skaičius.** Statistikos departamento duomenimis, 2017 m. Trakų rajono savivaldybėje nuolatinių gyventojų skaičius liepos 1 d. buvo 32 507 gyventojai (miestuose – 16 635, kaimuose – 15 872 gyventojai). 2018 m. Trakų rajono savivaldybėje buvo 32 469 gyventojai (miestuose – 16 355 gyventojai, kaimuose – 16 114 gyventojai). 2019 m. Trakų rajono savivaldybėje buvo 32 489 gyventojai (miestuose – 16 221 gyventojas, kaimuose – 16 268 gyventojai) (1.1 lentelė).

**1.1 lentelė.** Gyventojų skaičiaus kitimas Trakų rajono savivaldybėje 2009–2019 m. liepos 1 d. (Lietuvos statistikos departamento duomenys)

Metai Teritorija	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Miestas	19320	19013	18318	18067	17801	17564	17270	16888	16635	16355	16221
Kaimas	16484	16435	16032	16013	15885	15935	16015	15910	15872	16114	16268
<i>Iš viso</i>	35804	35448	35350	34080	33686	33499	33285	32798	32507	32469	32489

Trakų rajono savivaldybės 1 km<sup>2</sup> tenka 27,0 žmonės (Lietuvoje – 42,8) (2019 m. duomenimis).

**Susisiekimo sistema.** Trakų rajono savivaldybę kerta europinės reikšmės magistralės (E28 ir E85) bei magistraliniai keliai (A1, A4, A16), kas užtikrina puikų savivaldybės susisiekimą ne tik su kitomis šalies savivaldybėmis, bet ir sudaro puikią jungtį tarp Rytų ir Vakarų Europos. Susisiekimui taip pat labai svarbios savivaldybės teritoriją kertančios geležinkelio linijos Vilnius–Klaipėda ir Vilnius–Kaunas, kuriomis pervežami didžiausi keleivių ir krovinių srautai. Kiek mažesnės reikšmės, tačiau vietiniam susisiekimui svarbūs geležinkelio ruožai yra Vilnius–Rūdiškės–Varėna–Marcinkonys ir Senieji Trakai–Trakai (Trakų rajono savivaldybės 2016–2025 metų strateginis plėtros planas 2015). Kelių ilgis Trakų rajono savivaldybėje, Lietuvos statistikos departamento duomenimis, 2016 m. duomenimis buvo 1338 km, 2017 m. – 1338 km, 2018 m. – 1252 km. Valstybinės reikšmės kelių ilgis 2018 m. buvo 397 km, o vietinės reikšmės – 855 km.

2018 m. Lietuvos statistikos departamento duomenimis, kelių su danga ilgis buvo 1123 km, iš jų valstybinės reikšmės – 397 km, vietinės reikšmės – 726 km. Kelių su patobulinta danga bendras ilgis 2018 m. buvo 458 km, iš jų valstybinės reikšmės – 299 km, vietinės reikšmės – 159 km. Žvyro kelių bendras ilgis 2018 m. buvo 665 km, iš jų valstybinės reikšmės – 99 km, vietinės reikšmės – 567 km. Grunto kelių bendras ilgis 2018 m. buvo 129 km, iš jų valstybinės reikšmės – 0 km, vietinės reikšmės – 129 km.

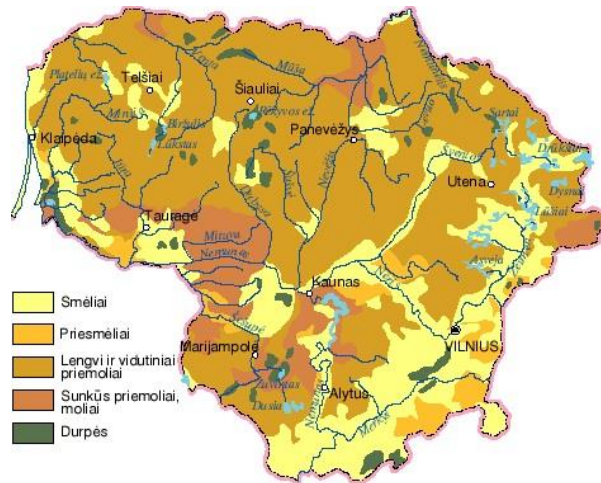
**Reljefas.** Didumą Trakų rajono savivaldybės teritorijos užima Dzūkų aukštuma. Joje yra savivaldybės aukščiausia vieta – Gedanonių kalnas (257 m) ties Prienų, Kaišiadorių ir Trakų rajonų savivaldybių riba. Šiaurėje yra Neris žemupio plynaukštės (prie Neris yra žemiausia savivaldybės vieta – 55 m), pietuose – Pietryčių lygumos dalys (Visuotinė lietuvių enciklopedija 2020).

**Vandenys.** Per Trakų rajono savivaldybę teka Strėva, Bražuolė, Verknė, Lukna, savivaldybės šiaurės rytine riba teka Neris, pietrytine – Merkys. Trakų rajono savivaldybės teritorijoje yra apie 197 ežerus, didžiausi – Galvės (plotas 361,1 ha), Vilkokšnio (plotas 336 ha), Skaisčio (plotas 282 ha), Akmenos (plotas 268,7 ha), 7 valstybinės reikšmės tvenkiniai, didžiausi – Aukštadvario hidroelektrinės (plotas 293,5 ha), Bagdononių hidroelektrinės (plotas 95,5 ha), yra pelkių (Visuotinė lietuvių enciklopedija 2020, Trakų rajono savivaldybės 2016–2025 metų strateginis plėtros planas, 2015).

**Dirvožemiai.** Trakų rajono savivaldybės teritorijoje dirvožemiai daugiausia smėlio, žvyro ir lengvo priemolio paprastieji smėlžemiai, žemapelkės ir tarpinės pelkės durpžemiai, paprastieji išplautžemiai, yra balkšvažemių, pradžiažemių, šlynžemių, palvažemių, salpžemių (Visuotinė lietuvių enciklopedija 2020)

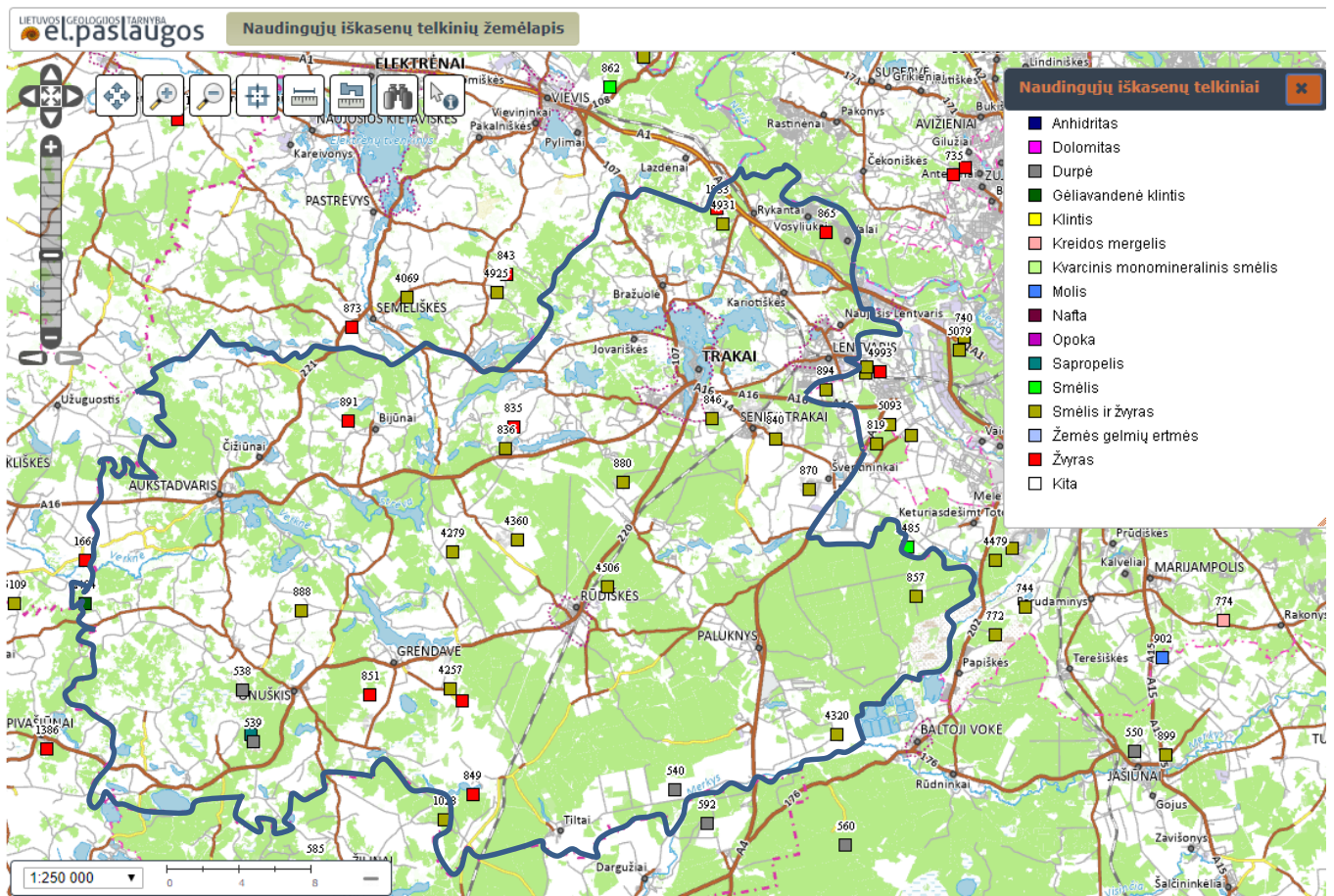


(1.3 pav.). VĮ „Valstybės žemės fondas“ duomenimis, Trakų rajono savivaldybės žemės ūkio naudmenų našumo balas yra 22–32. Taigi, dirvožemiai nėra našūs ir tinkami įvairioms kultūroms auginti.



1.3 pav. Vyraujantys dirvožemio tipai Lietuvoje

Naudingųjų iškasenų žemėlapis pateikiamas 1.4 paveiksle (Lietuvos geologijos tarnybos duomenimis).



1.4 pav. Naudingųjų iškasenų telkiniai Trakų rajono savivaldybėje (Lietuvos geologijos tarnyba)

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje svarbiausios naudingosios iškasenos – smėlis, žyvas, durpės.

**Miškai.** Trakų rajono savivaldybės miškingumas 2018 m. Lietuvos statistikos departamento duomenimis yra 50,5 % (2016 m. – 49,9 %). Trakų rajono savivaldybėje didžiausi miškai – Ropėjų (plotas 9530 ha), Rūdiškių miškai (plotas apie 15000 ha), Kazokiškių–Kaugonių (plotas 5230 ha), Miškinių (plotas 3090 ha). Vyrauja pušynų miškai, bet taip pat yra ir eglynų, ir mišriųjų miškų (Visuotinė lietuvių enciklopedija 2020, Trakų rajono savivaldybės 2016–2025 metų strateginis plėtros planas 2015).

Trakų rajono savivaldybėje esančius valstybinius miškus prižiūri VĮ Valstybinių miškų urėdijos Trakų regioninio padalinio Aukštadvario, Lentvario, Onušio, Paluknio, Ropėjų, Rūdiškių, Trakų, Žeronių girininkijos.

**Saugomos teritorijos.** Trakų rajono savivaldybės teritorijoje įsteigtas vienas gamtinis rezervatas (Mergiškių), 44 draustiniai (2 geomorfologiniai, 8 hidrografiniai, 3 botaniniai, 1 zoologinis-teritologinis, 2 zoologiniai-ornitologiniai, 1 zoologinis-ichtiologinis, 2 botaniniai-zoologiniai, 2 genetiniai, 1 telmologinis, 4 archeologiniai, 1 istorinis, 5 urbanistiniai/architektūriniai, 12 kraštovaizdžio), 1 nacionalinis parkas (Trakų istorinis), 2 regioniniai parkai (Aukštadvario ir Neries) (Lietuvos Respublikos saugomų... 2020).

Mergiškių gamtinio rezervato tikslas – išsaugoti skroblinio liepyno fragmentus – Lietuvos plačialapių miškų etaloną, saugomų augalų populiacijas, įvairiarūšį gyvūnijos pasaulį. Aukštadvario regioninio parko vienas iš tikslų – išsaugoti ypač vertingą gamtos požiūriu Aukštadvario kalvyną su Verknės ir Strėvos ežeringais aukštupiais, išsaugoti gamtinės ekosistemos stabilumą, biotos komponentus, savitą augaliją ir gyvūniją (Aukštadvario regioninis parkas 2020).

**Klimatas.** Pagrindiniai klimataž abibūdinantys meteorologiniai dydžiai yra vidutinė metinė temperatūra, krituliai, vyraujantys vėjai bei saulės spindėjimo trukmė. Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenimis, vidutinė metinė oro temperatūra Trakų rajono savivaldybėje yra apie 6,5–7,0 °C, vidutinis metinis kritulių kiekis – 750–800 mm, vidutinis metinis vėjo greitis – 3,0–3,5 m/s, vidutinė metinė saulės spindėjimo trukmė – 1700–1750 val. Per metus Trakų kurortinėje vietovėje dažniausiai pučia pietryčių, pietų, vakarų vėjai (Galvonaitė ir kt., 2015).

## 2. PROGRAMOS TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Trakų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo programos pagrindiniai tikslai atitinka Bendruosius savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų, patvirtintų Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. rugpjūčio 16 d. įsakymu Nr. D1-436 „Dėl bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo“ tikslus.

**Monitoringo tikslas** – valdyti Trakų rajono 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 ir įgyvendinti aplinkosaugos priemonės, teikti informaciją specialistams bei visuomenei.

Galiojantys įstatymai apibrėžia *monitoringo uždavinius*:

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

- nustatyti pramonės, energetikos įmonių bei transporto įtaką aplinkos oro būklei Trakų rajono savivaldybėje;

- nustatyti miestų, kaimų, gyvenviečių ir žemės ūkio gamybos antropogeninį poveikį vandens telkiniams.

2) Sisteminti, vertinti ir prognozuoti Trakų 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.

Trakų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo programa yra viena iš priemonių įgyvendinti Trakų rajono aplinkos oro kokybės valdymo programą.

### 3. APLINKOS MONITORINGO PROGRAMOS STRUKTŪRA

Trakų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo programa susideda iš atskirų tarpusavyje susijusių dalių. Pagrindinės monitoringo programos dalys skirtos svarbiausių aplinkos komponentų stebėjimams.

Atsižvelgiant į esamą situaciją Trakų rajono savivaldybėje, Trakų rajono savivaldybės aplinkos monitoringo programoje 2021–2026 metams numatoma tokių aplinkos komponentų stebėseną:

- aplinkos oro;
- vandens (paviršinio);
- dirvožemio;
- triukšmo.

Esant poreikiui gali būti atliekami ir papildomi aplinkos tyrimai, nenumatyti šioje Programoje.

## 4. APLINKOS ORO MONITORINGAS

### 4.1. Aplinkos oro monitoringo tikslas ir uždaviniai

*Oro monitoringo tikslas* – gauti ir teikti sistemingą matavimais ar kitais metodais pagrįstą informaciją, skirtą optimaliam aplinkos oro kokybės reguliavimui užtikrinti, apie koncentracijų ore pokyčius laiko ir erdvės atžvilgiu.

*Pagrindiniai uždaviniai:*

- kaupti 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 Trakų rajono savivaldybės teritorijoje.

### 4.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas

Iš taršos šaltinių į orą patenkančios įvairios cheminės medžiagos sukelia tiesioginį ar netiesioginį neigiamą poveikį gyvajai gamtai bei žmogui. Pagrindiniai oro teršalų emisijos į atmosferą šaltiniai yra transportas, energetika ir pramonė.

Miestuose oro užterštumui didžiausią įtaką turi mobilių šaltinių (kelių transporto) bei stacionarių taršos šaltinių į atmosferą išmetami teršalai. Oro užterštumas antropogeninės kilmės teršalais priklauso ne tik nuo išmetimų dydžio, bet ir nuo to, ar jie kaupsis išmetimo vietose, ar bus išsklaidyti didesnėje erdvėje. Todėl oro kokybei didelę įtaką turi meteorologinės sąlygos, teršiančių medžiagų sklaidos dinamiškumas, taršos šaltinių pobūdis, bendra foninė būklė.

#### 4.2.1. Stacionarūs taršos šaltiniai

Lietuvos statistikos departamento duomenimis pagal ekonomines veiklos rūšis 2020 metų pradžioje Trakų rajono savivaldybėje buvo įregistruota 1913 ūkio subjektų, iš jų tik 764 veikiantys (4.1 lentelė).

**4.1 lentelė.** Įregistruotų ir veikiančių ūkio subjektų skaičius metų pradžioje 2014–2020 m. laikotarpiu Trakų rajono savivaldybėje (Lietuvos statistikos departamento duomenys)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Įregistruoti ūkio subjektai metų pradžioje, vnt.	1661	1695	1731	1672	1750	1819	1913
Veikiantys ūkio subjektai metų pradžioje, vnt.	689	654	700	755	742	739	764

Trakų rajono savivaldybėje į aplinką iš stacionarių taršos šaltinių įvairius teršalus išmeta energetikos, pramonės ir ūkio objektai, taip pat individualūs gyvenamieji namai. Individualių gyvenamųjų namų išmetamų teršalų ypač padaugėja šaltuoju metų laiku, intensyviai kūrenant katilus ir esant nepalankioms



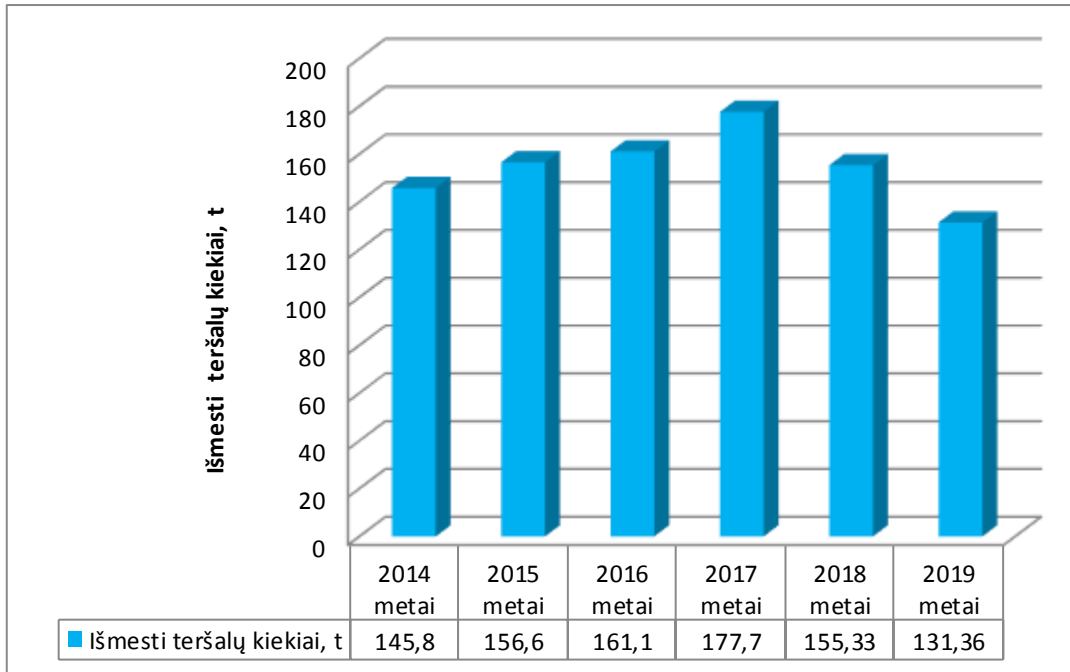
taršos sklaidai meteorologinėms sąlygoms, be to, taršos padidėjimas priklauso ir nuo naudojamo kuro rūšies, jo kokybės, o kartais ir dėl kūrenamų atliekų.

Trakų rajono savivaldybėje esančios įmonės turi vykdyti aplinkos oro monitoringą. Vilniaus regiono aplinkos apsaugos agentūros duomenimis, galiojančius TIPK / taršos leidimus turi 11 įmonių, turinčių stacionarius oro taršos šaltinius ir savo veiklą vykdančios Trakų rajono savivaldybėje (2015–2020 m. panaikintų taršos ar TIPK leidimų nebuvo) (4.2 lentelė).

**4.2 lentelė.** Informacija apie Trakų rajono savivaldybės teritorijoje esančius objektus, turinčius stacionarius oro taršos šaltinius, kuriems išduoti TIPK / taršos leidimai (aplinkos apsaugos agentūros duomenys)

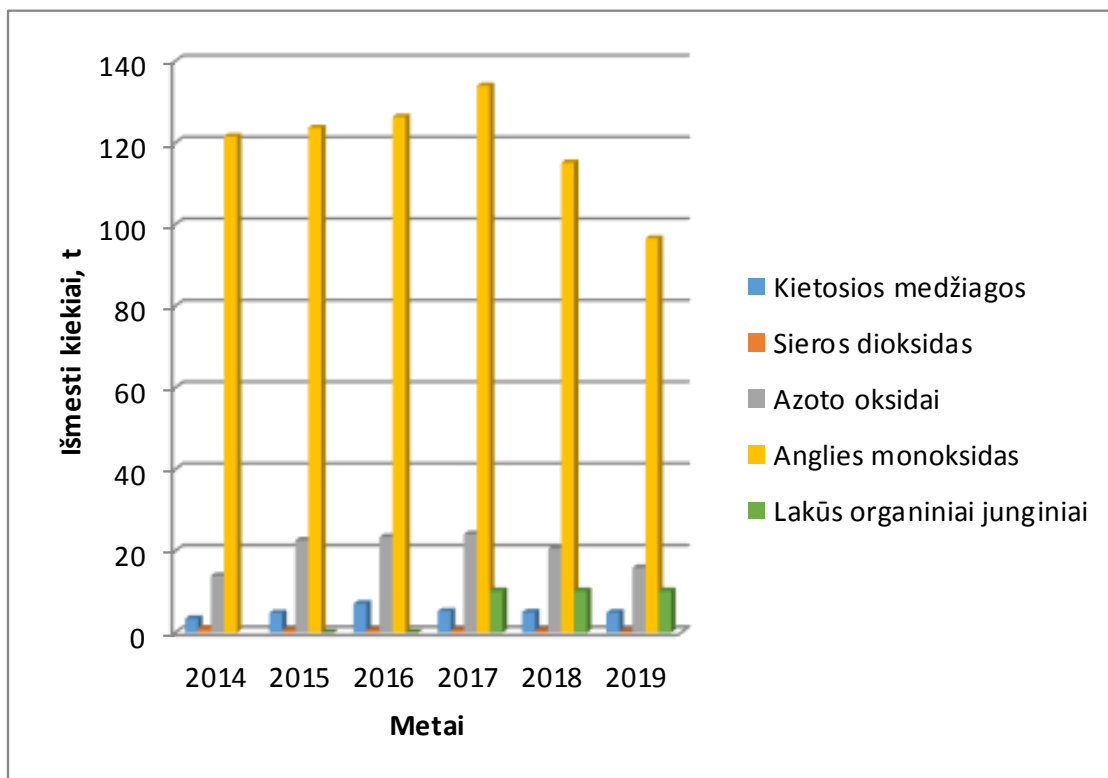
Eil. Nr.	Įmonės / objekto pavadinimas	Adresas	TIPK / TL išdavimo data
<b>TARŠOS LEIDIMAI</b>			
1.	UAB „Prienų energija“ katilinė	Ryto g. 5, Lentvaris, Trakų r.	2014-09-19
2.	UAB „NS-2“ Šiluminės energijos gamyba nuosavoms reikmėms	Semeniškių km. 1, Grendavės sen., Trakų r.	2014-10-07
3.	V. Kananavičiaus IĮ „Nestrėvaitis“	Aukštadvario g. 7, Trakai	2014-12-17
4.	UAB „Kilimai“ Šiluminės energijos gamyba šildymui ir karšto vandens ruošimui	Klevų al. 26, Lentvaris, Trakų r.	2015-02-17
5.	UAB „Gealan baltic“	Guopstų k., 1B, Senujų Trakų sen., Trakų r.	2015-07-01
6.	UAB „Grainmore“ Probiotikų ir grūdų produktų gamykla	Plačioji g. 27, Senujų Trakų k., Trakų r.	2015-11-27
7.	UAB „Nemuno banga“	Kęstučio g. 1, Lentvaris, Trakų r.	2017-03-02
8.	UAB „Proto energija“ Kariotiškių sąvartyno dujų surinkimo ir utilizavimo jėgainė	Energijos g. 1, Rykantų k., Lentvario sen., Trakų r.	2017-04-20
9.	UAB „Insola“ Poliuretano sandarinimo (montavimo) putų gamykla	Lauko g. 23, Šventininkų k., Trakų r.	2019-01-28
10.	AB „Vilniaus baldai“ Baldų gamykla Nr. 3	Pramonės g. 23, Guopstų k., Trakų r.	2020-03-13

Aplinkos oro tarša iš stacionarių taršos šaltinių 2014–2017 m. laikotarpyje Trakų rajono savivaldybėje didėjo, tačiau vėlesniais metais mažėjo. Išmetimai 2019 m., lyginant su 2014 m., sumažėjo apie 10 % (4.1 pav.).



**4.1 pav.** Bendras į aplinkos orą iš stacionarių taršos šaltinių išmestų teršalų kiekis (t/m) Trakų rajono savivaldybėje 2014–2019 m. (Lietuvos statistikos departamento duomenys)

Teršalų (kietųjų medžiagų, sieros dioksido, azoto oksidų, anglies monoksidų ir lakiųjų organinių junginių) kiekiai, išmetami į atmosferą iš stacionarių taršos šaltinių Trakų rajono savivaldybėje, pateikti 4.2 paveiksle.



**4.2 pav.** Kietųjų medžiagų, sieros dioksido, azoto oksidų, anglies monoksidų ir lakiųjų organinių junginių kiekiai (t/m.), išmetami į atmosferą iš stacionarių taršos šaltinių Trakų rajono savivaldybėje (Lietuvos statistikos departamento duomenys)

Azoto oksidų ir anglies monoksido kiekiai 2014–2017 m. didėjo, o vėlesniais metais mažėja. Kietųjų medžiagų kiekiai didėjo 2014–2016 m. ir vėliau mažėja. Sieros dioksido kiekiai nuo 2014 m. mažėja. Lakiųjų organinių junginių kiekiai 2017–2019 m. išlieka tokie pat (iki 2017 m. kiekiai buvo 0 t/m).

Trakų rajono savivaldybės 2016–2025 metų strateginiame plėtros plane statyti stambių pramonės įmonių, kurios galėtų ženkliai prisidėti prie oro taršos, nenumatoma.

#### **4.2.2. Mobilioji tarša**

Trakų rajono savivaldybėje automobilių transportas yra pagrindinis teršalų emisijos į atmosferą šaltinis.

Trakų rajono savivaldybę kerta europinės reikšmės magistralės E28 (Berlynas–Gdanskas–Karaliaučius (Kaliningradas)–Marijampolė–Prienai–Vilnius–Minskas) ir E85 (Klaipėda–Kaunas–Vilnius–Lyda–Černovcai–Bukareštas–Aleksandropolis) bei magistraliniai keliai A1 (Vilnius–Kaunas–Klaipėda), A4 (Vilnius–Varėna–Gardinas), A16 (Vilnius–Prienai–Marijampolė), kas užtikrina puikų savivaldybės susisiekimą ne tik su kitomis šalies savivaldybėmis, bet ir sudaro puikią jungtį tarp Rytų ir Vakarų Europos. Susisiekimui taip pat labai svarbios savivaldybės teritoriją kertančios geležinkelio linijos Vilnius–Klaipėda ir Vilnius–Kaunas, kuriomis pervežami didžiausi keleivių ir krovinių srautai. Kiek mažesnės reikšmės, tačiau vietiniam susisiekimui svarbūs geležinkelio ruožai yra Vilnius–Rūdiškės–Varėna–Marcinkonys ir Senieji Trakai–Trakai (Trakų rajono savivaldybės 2016–2025 metų strateginis plėtros planas 2015).

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje yra valstybinės ir vietinės reikšmės keliai. Savivaldybės teritoriją kerta krašto keliai:

- Nr. 107 Trakai–Vievis,
- Nr. 214 Trakai–Senieji Trakai,
- Nr. 220 Trakai–Rūdiškės–Pivašiūnai–Alytus,
- Nr. 221 Vievis–Aukštadvaris.

Visų rajoninių kelių trasų pirmieji du numeriai suteikti pagal rajonų savivaldybes. Elektrėnų ir Trakų rajono savivaldybių rajoniniai keliai žymimi tuo pačiu skaitmeniu. Šių savivaldybių teritorijas kerta 47\*\* rajoniniai keliai. Iš jų galima paminėti šiuos Trakų rajono savivaldybėje (jų ilgis Lietuvoje didesnis nei 10 km):

- Nr. 4701 Jurgionys–Babriškės,
- Nr. 4704 Paluknys–Žėronys–Valkininkų g. st.,
- Nr. 4706 Onuškis–Butrimonys–Punia,
- Nr. 4707 Grigiškės–Lentvaris–Dobrovolė,
- Nr. 4709 Trakai–Padvarionys–Semeliškės,
- Nr. 4714 Strėva–Ismonys–Rūdiškės,

- Nr. 4715 Bijūnai I–Drabužninkai II–Karaliūnai–Bičiūnai,
- Nr. 4719 Aukštadvaris–Vyšniūnai–Baudėjos,
- Nr. 4724 Onuškis–Žiliniai–Puodžiai,
- Nr. 4727 Trakai–Lentvaris–Mūrinė Vokė,
- Nr. 4740 Drabužninkai–Karaliūnai–Bičiūnai.

Bendras automobilių kelių ilgis Lietuvoje ir Trakų rajono savivaldybėje pateiktas 4.3 lentelėje, o individualių lengvųjų automobilių skaičius – 4.4 lentelėje.

**4.3 lentelė.** Automobilių kelių ilgis metų pabaigoje (km) (Lietuvos statistikos departamento duomenys)

Vietovė	2014 m.	2015 m.	2016 m.	2017 m.	2018 m.
Lietuvos Respublika	85034	84933	84495	84317	85572
Trakų rajono savivaldybė	1333	1332	1338	1338	1252

**4.4 lentelė.** Individualių lengvųjų automobilių skaičius metų pabaigoje, vnt. (Lietuvos statistikos departamento duomenys)

Vietovė	2014 m.	2015 m.	2016 m.	2017 m.	2018 m.
Lietuvos Respublika	1082308	1112167	1145301	1175340	1227903
Trakų rajono savivaldybė	12277	12829	13607	14156	15063

Transporto priemonių išmetami į atmosferą teršalai yra – tai anglies monoksidas, azoto dioksidas, sieros dioksidas, kietosios dalelės, benzenas, formaldehidas, policikliniai angliavandeniliai ir kt. Transporto tarša priklauso nuo transporto priemonės eksploatacijos trukmės, naudojamo kuro rūšies, važiavimo sąlygų. Benzina naudojančios transporto priemonės išskiria daugiau anglies monoksido ir angliavandenilių, o dyzeliniu kuru varomos priemonės išskiria daugiau suodžių. Be to, esant šaltam varikliui, išsiskiria didesnės taršalų koncentracijos, nei varikliui įšilus (Priežastys lemiančios automobilių taršos susidarymą, 2008).

Teršalai į aplinkos orą iš automobilių patenka iš trijų pagrindinių šaltinių: išmetamojo automobilio vamzdžio, pro kurį į aplinką pašalinamos degimo produktų liekanos (65 % visų automobilio išmestų teršalų); variklio karterio (20 %); angliavandeniliams garuojant iš karbiuratoriaus (9 %) bei degalų bako (6 %).

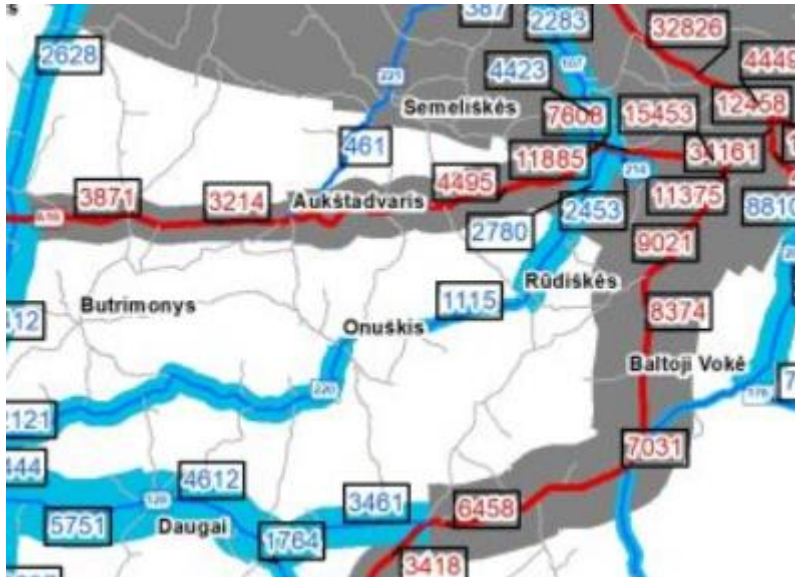
Automobilių vidaus degimo variklių išmetamose dujose nustatoma daugiau kaip du šimtai įvairių cheminių junginių, kurių dauguma kenkia žmogaus sveikatai ir visų gyvųjų organizmų vystymuisi, sukelia metalo koroziją, ardo statybines medžiagas ir kt. Degant kurui, į aplinką išsiskiria anglies monoksidas (80 %), angliavandeniliai (15 %), azoto oksidas (5 %), nedideli kiekiai švino, benzpireno ir kitų nuodingų medžiagų (Baltrėnas ir kt. 2008).

Dulkės susidaro dylant automobilių padangoms. Nustatyta, kad per metus vienam automobiliui susidaro iki 1,6 kg teršalų. Taip pat į aplinką teršalai išsiskiria dylant stabdžių kaladėlėms ir sankabai bei trinties metu įvairiuose automobilio mazguose (Priežastys lemiančios automobilių... 2008).



Žalingų vidaus degimo variklių išskiriamų medžiagų kiekis ir jų toksiškumas priklauso nuo automobilio variklio techninės būklės, darbo režimo, kuro rūšies, kelio važiuojamosios dalies dangos. Nsureguliuota degimo sistema ne tik mažina variklio darbingumą, bet ir neleidžia visiškai sudegti kurui. Daugiausiai teršalų į aplinkos orą išsiskiria automobiliui pradendant važiuoti, stabdant ir lėtai važiuojant. Nustatyta, kad pradėjus automobiliui judėti iš vietos teršalų išsiskiria 50 kartų daugiau nei važiuojant vidutiniu greičiu. Galima teigti, jog didžiausia tarša susidaro prie sankryžų ir automobilių kamščiuose. Daugiausiai teršalų išsiskiria, kai automobilis juda iki 30 km/h greičiu. Jei greitis yra padidinamas iki 90 km/h, sunaudojama mažiau kuro ir kartu išskiriama mažiau teršiančių medžiagų. Pavojingiausi taršos židiniai miestuose yra gatvių sankryžos (Priežastys lemiančios automobilių... 2008).

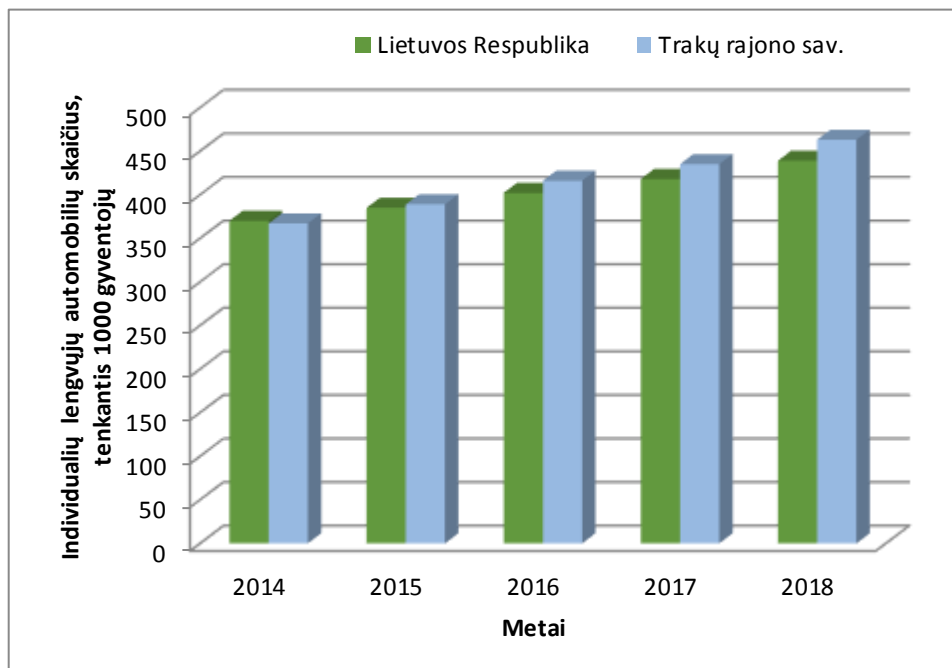
Bendras Trakų rajono savivaldybės kelių ilgis – 1252 kilometrų. Didžiausias vidutinis paros eismo intensyvumas, 2019 m. duomenimis, magistraliniame kelyje A16 (Vilnius–Prienai–Marijampolė) buvo 5213 aut./parą, krašto kelyje Nr. 220 (Trakai–Rūdiškės–Pivašiūnai–Alytus) buvo 2144 aut./parą (4.3 pav.) (Lietuvos automobilių kelių... 2020). Trakų miesto išorinį gatvių karkasą formuoja valstybinės reikšmės kelių tęsiniai: Vilniaus g. (A16), Gedimino g. (220), Plomėnų g. (107) kuriose vyksta pagrindiniai tranzitiniai transporto srautai. Pagal Lietuvos Automobilių kelių direkcijos metinius eismo intensyvumo duomenis, didžiausi transporto srautai fiksuojami Vilniaus g. (7152 aut./parą, iš kurių 625 sudaro krovininis transportas), Plomėnų g. (3348 aut./parą, iš kurių 246 kroviniai aut.), Gedimino g. (2855 aut./parą, iš kurių krovininis transportas sudaro apie 180). Trakų miesto vidinį gatvių karkasą formuoja Vytauto, Karaimų ir Trakų gatvės, kuriomis vyksta pagrindiniai automobilių bei turistų srautai (Trakų miesto darnaus judumo... 2018). Lentvario mieste rajoniniame kelyje Nr. 4727 (Trakai–Lentvaris–Mūrinė Vokė) vidutinis metinis intensyvumas svyruoja nuo 2115 iki 3402 aut./parą, o Nr. 4729 (Lentvaris–Kariotiškės–Raudonė I) – 171–732 aut./parą. Rūdiškių miestą kerta krašto kelias Nr. 220 (Trakai–Rūdiškės–Pivašiūnai–Alytus), kuriame automobilių srautai yra 1115–2453 aut./parą, rajoniniai keliai Nr. 4705 (Rūdiškės–Bukieriškės), kuriame VMPEI yra 172–419 aut./parą, ir Nr. 4714 (Strėva–Ismonys–Rūdiškės), kuriame VMPEI yra 130–219 aut./parą. Aukštadvario miestelį kerta magistralinis kelias A16 (Vilnius–Prienai–Marijampolė), jame ties Aukštadvariu VMPEI siekia 3214–4495 aut./parą, krašto kelias Nr. 221 (Vievis Aukštadvaris), jame VMPEI yra apie 461 aut./parą, rajoninis kelias Nr. 4703 (Aukštadvaris–Vaickūniškės), jame VMPEI yra 324–510 aut./parą (Lietuvos automobilių kelių... 2020).



**4.3 pav.** Trakų rajono savivaldybės teritorijoje vidutinis paros eismo intensyvumas 2019 m.  
(Lietuvos automobilių kelių... 2020)

Valstybinės reikšmės kelių ilgis Trakų rajono savivaldybėje 2018 m. pabaigoje, Lietuvos statistikos departamento duomenimis, sudarė 397 km, iš jų su danga – 397 km, su patobulinta danga – 299 km, žvyro keliai – 99 km. Vietinės reikšmės kelių ilgis (2018 m. pabaigoje) iš viso buvo 1123 km, su danga – 726 km, su patobulinta danga – 159 km, žvyro kelių ilgis – 567 km, grunto kelių ilgis – 129 km.

2014 m. duomenimis, Lietuvoje 1000 gyventojų teko 370 individualūs lengvieji automobiliai, Trakų rajono savivaldybėje automatizacijos lygis siekė 367 automobiliai 1000-iui gyventojų. 2018 metais automobilių skaičius 1000-iui gyventojų Trakų rajono savivaldybėje, lyginant su 2014 m., padidėjo 26 % (4.4 pav.).



**4.4 pav.** Individualių lengvųjų automobilių skaičius, tenkančio 1000 gyventojų, kaita 2014–2018 metais  
(Lietuvos statistikos departamento duomenys)

Statistiniai duomenys rodo, kad transporto srantai auga, todėl tikėtina, kad augs ir ateityje, vis didesnę įtaką oro kokybei daro automobilių išmetamosios dujos.

Trakų rajono savivaldybės teritoriją kerta plačios vėžės geležinkelio ruožai: Vilnius–Klaipėda, Vilnius–Kaunas, Vilnius–Rūdiškės–Varėna–Marcinkonys ir Senieji Trakai–Trakai. Taip pat savivaldybės teritoriją kerta IX Rytų–Vakarų krypties koridoriaus atšaka IXB Kijevas–Minskas–Vilnius–Kaunas–Klaipėda (Trakų rajono savivaldybės 2016–2025 metų strateginis plėtros planas 2015).

Trakų miestas turi puikią galimybę išorinius ryšius realizuoti ekologiškai švariu elektrifikuotu geležinkelio ruožtu Vilnius-Senieji trakai- Trakai. Šios linijos reikšmė bendroje keleivių ir krovinių vežimų struktūroje yra nedidelė, tačiau ši geležinkelio linija turi būti palaikoma kaip strateginė turistinės reikšmės bei miesto gyventojų išorinių susisiekimo poreikių realizavimo alternatyva (Trakų miesto darnaus judumo... 2018). AB „Lietuvos geležinkeliai“ duomenimis, Trakų rajono savivaldybėje yra šios geležinkelio stotys: Lentvaris, Kariotiškės, Sausiai, Rykantai, Senieji Trakai, Trakai, Miškiniai, Šklėriai, Rūdiškės, Klepočiai, Kalviai.

Trijose stotyse atliekamos ne tik keleivių pervežimo paslaugos (AB „Lietuvos geležinkeliai“ duomenys):

- Lentvario geležinkelio stotyje vykdomas riedmenų atvarymas ir nuvarymas, vagonų plombavimas, krovinių pakrovimas / iškrovimas ir kiti darbai
- Senųjų Trakų geležinkelio stotyje vykdomas riedmenų atvarymas ir nuvarymas, vagonų plombavimas ir kiti darbai.
- Rūdiškių geležinkelio stotyje vykdomas krovinių sandėliavimas stoties atvirose aikštelėse.

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje neplanuojama tiesti naujų geležinkelio atšakų, naikinti esamų ir eksploatuojamų geležinkelių linijų (Trakų rajono savivaldybės 2016–2025 metų strateginis... 2015).

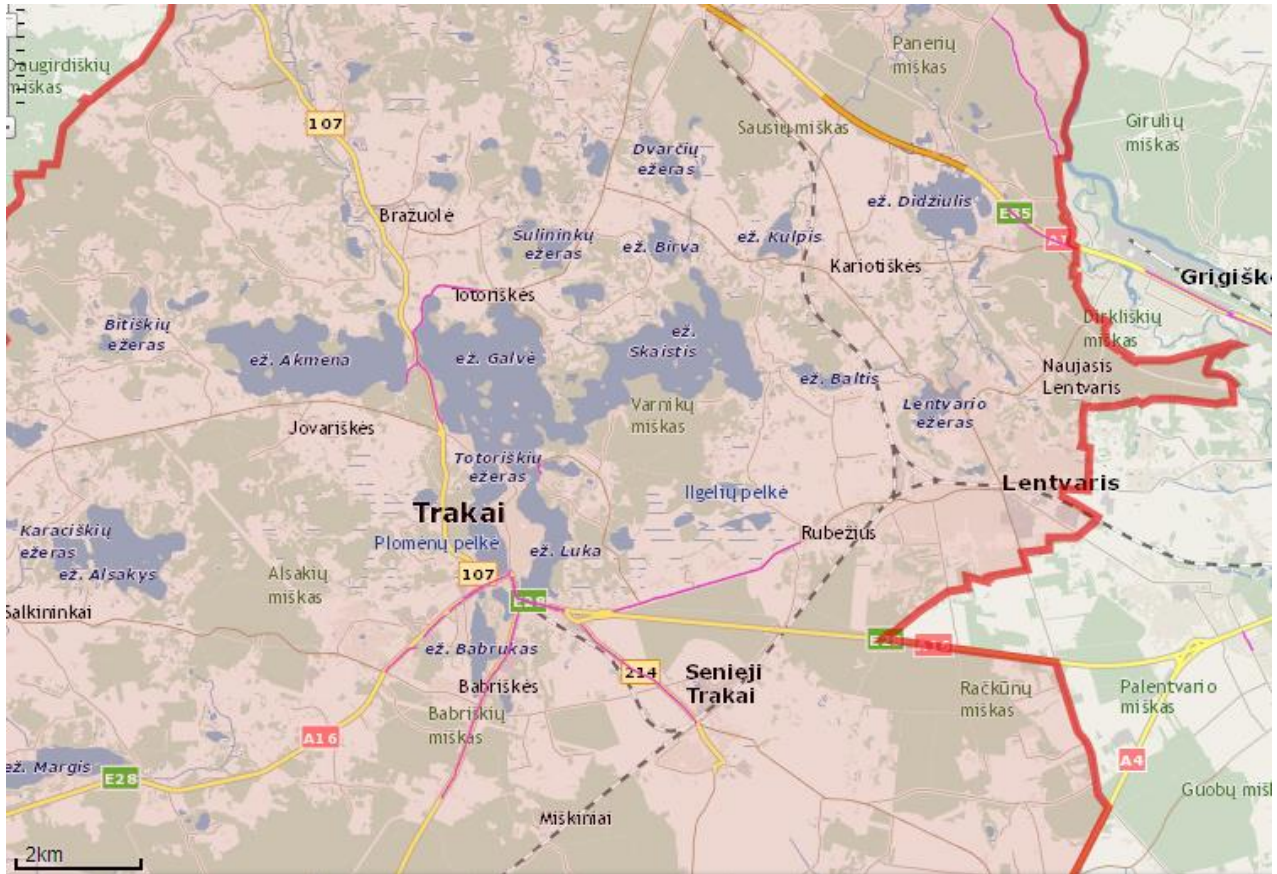
2020 m. prasidės Lentvario geležinkelio pervažos-tunelio statyba, kuri truks 22 mėnesius. Esama pervažė yra nesaugi, čia susidaro milžiniški automobilių kamščiai, nes pervažė nuolat uždaroma dėl intensyvaus traukinių eismo. Neretai tokiose kamščiuose tenka praleisti pusvalandį ar net ilgesnį laiką. Sustoja ne tik automobiliai, bet ir rajono įmonių, įstaigų gyvenimas (Trakų rajono savivaldybė 2020).

Bendras dviračių takų ilgis Lietuvoje ir Trakų rajono savivaldybėje pateiktas 4.5 lentelėje.

**4.5 lentelė.** Dviračių takų ilgis metų pabaigoje (km) (Lietuvos statistikos departamento duomenys)

Vietovė	2014 m.	2015 m.	2016 m.	2017 m.	2018 m.
Lietuvos Respublika	909,0	1001,0	1042,1	1064,7	12,82
Trakų rajono savivaldybė	3,7	3,7	3,7	7,2	8,7

Dviračių takų schema Trakų rajono savivaldybės teritorijoje pateikta 4.5 paveiksle.



**4.5 pav.** Dviračių takų schema Trakų rajono savivaldybės teritorijoje

Trakų rajono savivaldybės išorės ir vidaus pagrindine susisiekimo rūšimi ir ateityje išliks automobilių transportas, todėl automobilių keliai ir gatvės yra svarbiausia susisiekimo infrastruktūros dalis. Trakų rajono savivaldybės istoriniai-kultūriniai bei gamtiniai-rekreaciniai aplinkos išteklių ir ateityje bus svarbiausi veiksniai, pritraukiant turistų srautus, vystant rekreacinę infrastruktūrą. Dėl šios priežasties labai svarbu išsaugoti patrauklią ir sveiką aplinką, darniai plėtojant transporto bei pėsčiųjų susisiekimo infrastruktūrą.

#### **4.2.3. Oro kokybė Trakų rajono savivaldybės teritorijoje**

Valstybinio aplinkos oro monitoringo tinklą sudaro 17 automatinio oro kokybės tyrimų stočių – 14 jų įrengtos didžiuosiuose šalies miestuose ir pramonės centruose, o dar 3 kaimo vietovėse. Artimiausios Trakų rajono savivaldybei yra Vilniuje esančios oro kokybės tyrimų stotys (Savanorių pr., Žirmūnai, Senamiestis, Lazdynai). Aplinkos oro kokybės tyrimai difuziniais ėmikliais yra vienas iš būdų įvertinti oro kokybę tose teritorijose, kuriose neatliekami nuolatiniai matavimai. Teritorijose, kur užterštumo lygis didesnis nei ES patvirtintos viršutinės vertinimo ribos, yra privalomi nuolatiniai oro kokybės tyrimai. Modeliavimas arba indikatoriniai matavimai gali būti naudojami ten, kur užterštumo lygis yra mažesnis už žemutinės vertinimo ribas. Vertinant oro kokybę, kai matuojamas didžiausias oro užterštumo lygis yra tarp viršutinės ir



žemutinės vertinimo ribų, matavimai yra būtini, tačiau jų gali būti mažiau, o matavimų duomenis galima papildyti informacija iš kitų šaltinių.

Oro užterštumas labiausiai priklauso nuo meteorologinių sąlygų, teršalų emisijos apimčių, miesto infrastruktūros. Mieste, kur intensyvus transporto eismas ir daug stacionarių taršos šaltinių, susidaro palankios sąlygos teršalams kauptis, kai orus ilgesnį laikotarpį lemia aukšto slėgio laukas – anticiklonas, tuomet vyrauja ramūs, be vėjo ir kritulių orai, dėl to sumažėja vertikalusis oro sluoksnis maišydamasis ir susidaro sąlygos teršalams kauptis pažemio sluoksnyje. Esant palankioms teršalų sklaidai oro sąlygoms (smarkus vėjas ir krituliai), į orą patekę teršalai išsklaidomi, išplaunami ar nusodinami. Žinoma, reikia įvertinti ir transporto įtaką, nes oro taršai įtakos turi tiek transportas, tiek stacionarių taršos šaltinių išmetimai.

Aplinkos oro kokybės vertinimui 2010–2011 metais Lietuvoje sieros dioksido, azoto dioksido, benzeno koncentracijų tyrimai buvo atlikti 375 skirtingose miestų ir gyvenviečių dalyse tam, kad rezultatai kuo objektyviau reprezentuotų transporto, pramonės įtaką, apibūdintų užterštumo lygį gyvenamuosiuose mikrorajonuose ir miestų centruose – dažnai ir gausiai žmonių lankomose arba miestų foninėse vietose. Difuziniai ėmikliai buvo eksponuoti skirtingais sezonais: 2010 metų rudenį ir 2011 metų žiemos, pavasario ir vasaros metu. Matavimų trukmė – aštuoni periodai po dvi savaites (Lietuvos oro kokybės... 2012).

2010–2011 m. atliekamo tyrimo metu Trakų rajono savivaldybės teritorijoje buvo parinktos 3 vietos, kuriose buvo tirti tokie teršalai: sieros dioksidas (SO<sub>2</sub>), azoto dioksidas (NO<sub>2</sub>) ir benzenas. Tyrimo vietos ir gauti rezultatai pateikti 4.7 lentelėje.

**4.7 lentelė.** 2010–2011 m. aplinkos oro monitoringo tyrimo vietos ir rezultatai Trakų rajono savivaldybės teritorijoje (Lietuvos oro kokybės... 2012)

Tyrimo vieta	Koordinatės LKS-94 sistemoje (X; Y)	Teršalų reikšmės, µg/m <sup>3</sup>		
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	Benzenas
Gedimino g. Aukštadvario g., Trakai	560350; 6055510	0,15–2,1	19,7–36,3	0,84–2,79
Birutės g., Trakai	560464; 6056382	0,15–1,5	5,3–11,0	0,44–2,40
Karaimų g. Galvės g. Žalioji g., Trakai	559692; 6057525	0,15–1,5	3,9–11,9	0,44–2,58

Trakų rajono savivaldybės aplinkos oro kokybės valdymo programa 2011–2020 m. buvo 2011-01-27 patvirtinta Trakų rajono savivaldybės tarybos sprendimu Nr. S1-9. Programoje buvo numatyta atlikus pakankamą tyrimų skaičių nustatyti ir įrengti 3 oro taršos stebėjimo vietas iki 2015 m., tačiau tyrimai nebuvo atlikti, todėl nebuvo įrengtos stebėjimo vietos.

2011 m. balandžio, liepos, spalio ir gruodžio mėnesiais buvo atlikta aplinkos oro taršos stebėseną. Buvo stebėtos SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> ir KD<sub>10</sub> koncentracijos trijose vietose: Lentvaryje prie degalinės, Trakuose prie ligoninės, Aukštadvaryje prie gimnazijos. Tyrimų metu nustatyta, kad 2011 m. didesnis aplinkos užterštumas labiausiai būdingas KD ir O<sub>3</sub>, nors vasaros, rudens ir žiemos sezonais neužfiksuota tiriamųjų teršalų koncentracijų viršijimų. Atlikus minėtų teršalų sklaidos modeliavimą Trakų rajono savivaldybės seniūnijų centruose, nustatyta, kad ribinių verčių viršijimas gali būti būdingas tik nepalankiomis sklaidai

sąlygomis Trakuose, Lentvaryje, Aukštadvaryje, Paluknyje ir Grendavėje (Trakų rajono oro kokybės... 2012).

Oro užterštumas antropogeninės kilmės teršalais priklauso ne tik nuo išmetimų dydžio, bet ir nuo to, ar teršalai kaupsis išmetimo vietose, ar bus išsklaidyti didesnėje erdvėje. Todėl oro kokybei didelę įtaką turi meteorologinės sąlygos, teršiančių medžiagų dinamiškumas, taršos šaltinių pobūdis, bendra foninė būklė.

Tam, kad būtų įgyvendinti aplinkos oro kokybei keliami reikalavimai ir uždaviniai, savivaldybei reikalinga detali informacija apie aplinkos oro kokybę ir taršą, kuri leistų parengti ir įgyvendinti Trakų rajono savivaldybės oro kokybės valdymo programą. Pagrindinis oro teršalų emisijos į atmosferą šaltinis, kaip ir daugumoje Lietuvos miestų, yra autotransportas. Tikėtina, kad daugiau tokios taršos tenka autotransportą koncentruojantiems tranzitiniams intensyvaus eismo keliams ir jų aplinkai. Tyrimai difuziniais ėmikliais ar kitais reglamentuotais metodais leistų detaliau įvertinti teršalų koncentracijų erdvinį pasiskirstymą Trakų rajono savivaldybės teritorijoje.

### 4.3. Stebimi parametrai

Remiantis Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normomis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 11 d. įsakymu Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“, bei teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinėmis aplinkos oro užterštumo vertėmis, patvirtintomis Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. spalio 30 d. įsakymu Nr. 471/582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“, yra nurodyti teršalai, kurių ribinė vertė, leistinas nukrypimo dydis ir pavojaus slenkstis turi būti nustatomi pirmiausia: sieros dioksidas, azoto dioksidas, kietosios dalelės, švinas, ozonas, o taip pat benzenas, anglies monoksidas, policikliniai aromatiniai angliavandeniliai, kadmis, arsenas, nikelis ir gyvsidabris.

Išanalizavus į aplinkos orą išmetamų teršalų iš stacionarių ir mobilių taršos šaltinių turimus duomenis Trakų rajono savivaldybės teritorijoje, vykdytų monitoringų rezultatus bei remiantis nurodytais teisės aktais, rekomenduojama Trakų rajono savivaldybės aplinkos ore visose tyrimų vietose tirti šiuos parametrus: **sieros dioksidą** (SO<sub>2</sub>), **azoto dioksidą** (NO<sub>2</sub>), **lakuosius organinius junginius** (LOJ) (benzenas, toluenas, etilbenzenas ir orta-, meta-, paraksilenas (BTEX)), **kietąsias daleles** (KD<sub>10</sub>) ir **anglies**

**monoksida** (CO). Siekiant įvertinti intensyvaus eismo gatvės ir gyvenamųjų namų kvartalo įtaką oro kokybei, trijose vietose rekomenduojama papildomai tirti ir kietąsias daleles ir KD<sub>2,5</sub>. Siekiant įvertinti nuotekų valyklos bei sąvartyno poveikį aplinkos orui, dvejose vietose rekomenduojama tirti tik **amoniaką** (NH<sub>3</sub>) ir **sieros vandenilį** (H<sub>2</sub>S).

Oro teršalų nustatymo metu matuojami (arba registruojami iš Hidrometeorologinių stočių) aplinkos meteorologiniai parametrai: aplinkos oro temperatūra (°C), vėjo kryptis, vėjo greitis (m/s), drėgnis (%), slėgis (Pa).

#### 4.4. Stebėjimų periodiškumas

Vadovaujantis Aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. gruodžio 12 d. įsakymu Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (toliau – Tvarkos aprašas), orientacinius (indikatorinius) oro kokybės tyrimus galima atlikti vykdant matavimus, tolygiai juos paskirsčius per metus taip, kad matavimų trukmė sudarytų ne mažiau 14 % metų laiko. Tam tikslui tinka difuzinių ėmiklių panaudojimas ypač, kai reikia įvertinti integruotą teršalo koncentracijos lygį per ilgesnį laiko periodą.

SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, LOJ, KD<sub>10</sub>, KD<sub>2,5</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S teršalų matavimai *Monitoringo programos* vykdymo metu, atliekami keturis kartus per metus, siekiant įvertinti sezoniškumo įtaką.

*Matavimų trukmė:*

- SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, LOJ, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S difuzinių ėmiklių metodu oro monitoringo vykdymo metu eksponuojami keturis kartus per metus, vieną kartą per sezoną, dviejų savaitių periodu;
- KD<sub>10</sub> ir KD<sub>2,5</sub>, taikant gravimetrinį metodą, CO, taikant nesdispersinės infraraudonosios spektroskopijos metodą, matuojamos keturis kartus per metus (vieną kartą per sezoną) 8 valandų periodu kiekviename matavimų taške.

#### 4.5. Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas

Bendru atveju difuziniai ėmikliai teritorijoje išdėstomi pagal šiuos kriterijus:

- labiausiai užterštos miesto vietos (t. y. gatvių sankryžos, pasižymintios didžiausiu autotransporto eismo intensyvumu);
- tankiai apgyvendinti miesto rajonai;
- dažnai žmonių lankomos ir / arba santykinai švarios (rekreacinės) miesto teritorijos;
- būdingos vietos modeliams sertifikuoti;
- stacionariųjų oro kokybės matavimo stočių aplinka;
- užmiesčio teritorija skirtingomis kryptimis nuo miesto.

Pagal Tvarkos aprašo nuostatas:

- neturi būti jokių kliūčių oro srautui patekti į ėminių ėmiklio įsiurbiamąją angą (srautas turi būti laisvas ne mažiau kaip  $270^\circ$  skliaute arba  $180^\circ$  – matuojant šalia eile išrikiuotų statinių), ėminių ėmiklis paprastai turi būti už keleto metrų nuo pastato, balkono, medžio ir kitų kliūčių ir bent 0,5 m atstumu iki artimiausio pastato, kai tiriama oro kokybė šalia eile išrikiuotų statinių;
- ėminių ėmiklio įsiurbiamoji anga paprastai įrengiama 1,5 m (kvėpavimo zona) – 4 m aukštyje nuo žemės paviršiaus;
- ėminių ėmiklio įsiurbiamoji anga neturėtų būti prie pat taršos šaltinio, kad į ją tiesiogiai nepatektų vien išmetamieji teršalai, dar nesusimaišę su aplinkos oru;
- ėminių ėmiklio išmetamoji anga turėtų būti tokioje padėtyje, kad iš jos išmestas oras nepatektų į ėminių ėmiklio įsiurbiamąją angą;
- matuojant bet kuri teršalą transporto poveikiui įvertinti, ėminių ėmikliai įrengiami bent 25 m atstumu nuo didelių sankryžų ribos ir ne didesniu kaip 10 m atstumu nuo važiuojamosios dalies krašto. „Didelė sankryža“ – tokia sankryža, kurioje netolygus transporto priemonių judėjimas ir išmetamas skirtingas teršalų kiekis (sustojama ir vėl pradedama važiuoti) negu kitose kelio vietose.

Taip pat rekomenduojama, kad matuojant azoto dioksidą ir anglies monoksidą, įsiurbimo angos būtų ne daugiau kaip 5 m atstumu nuo kelkraščio, o matuojant kietąsias daleles ir benzeną, įsiurbimo angos turėtų būti išdėstytos taip, kad būtų galima apibūdinti oro kokybę užstatytoje vietovėje.

Oro užterštumo tyrimus Trakų rajono savivaldybės teritorijoje numatoma atlikti 11-oje matavimo vietų. Siūlomos oro užterštumo tyrimo vietos Trakų rajono savivaldybėje (Trakų bei Lentvario miestuose ir Trakų rajone) pateikiamos 4.6, 4.7 ir 4.8 paveiksluose.



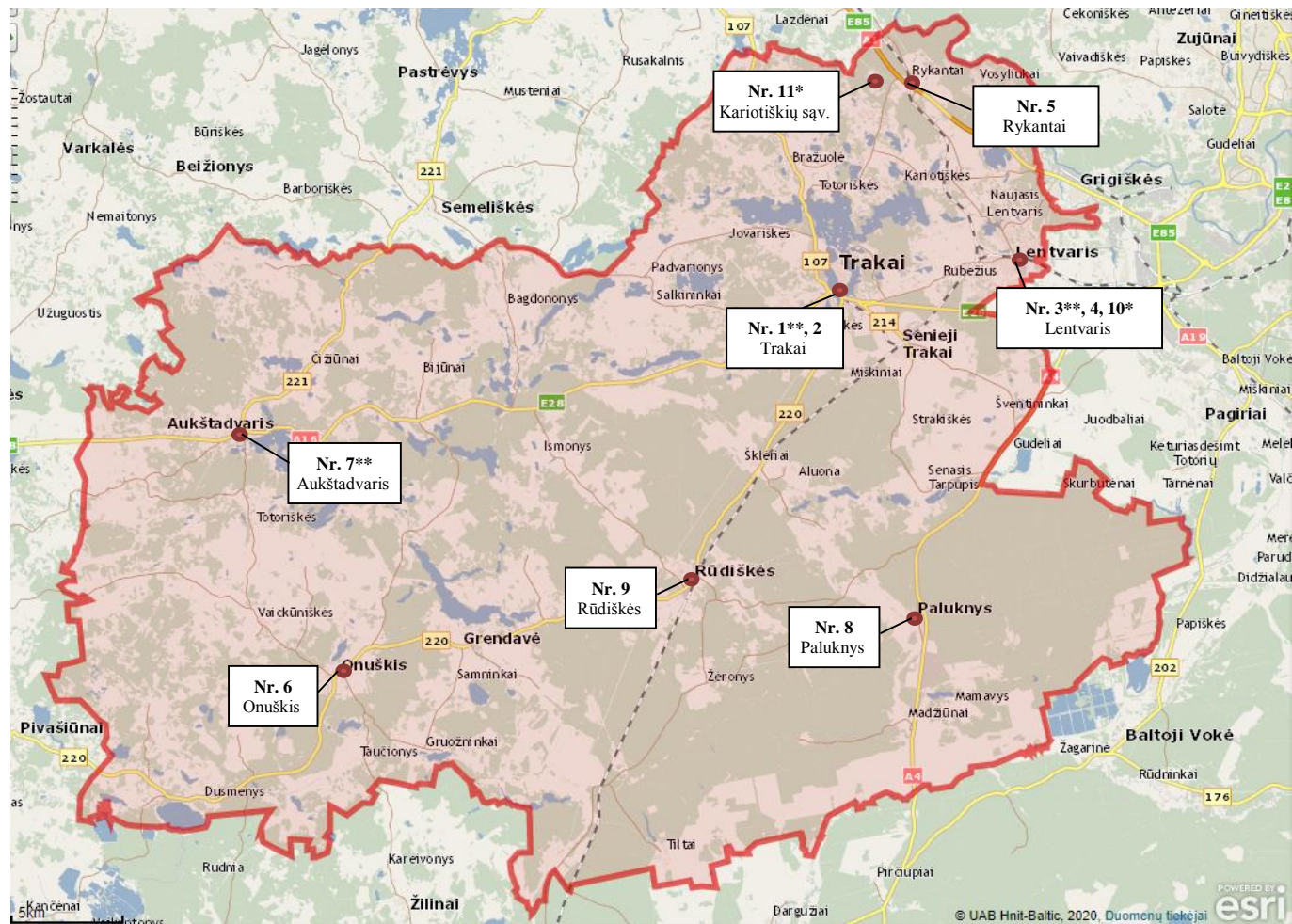


4.6 pav. Oro užterštumo tyrimo vietos Trakų mieste



4.7 pav. Oro užterštumo tyrimo vietos Lentvario mieste





4.8 pav. Oro užterštumo tyrimo vietos Trakų rajono savivaldybės teritorijoje

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje oro užterštumo tyrimų vietos pateikiamos 4.8 lentelėje. Tyrimo vietos bus įrengtos bent 25 m atstumu nuo nurodytų sankryžų.

4.8 lentelė. Trakų rajono savivaldybės aplinkos oro kokybės matavimų vietos 2021–2026 metų monitoringo metu (vietovės pavadinimas, pobūdis ir koordinatės)

Vietos žymuo 4.6–4.8 pav.	Oro kokybės matavimų vietovės pavadinimas ir adresas	Vietovės aprašymas / taršos pobūdis	Koordinatės (LKS)
1**.	Ties Gedimino g. (magistralinio kelio Vilnius–Trakai–Prienai–Marijampolė (A16)), Vytauto g. ir Aukštadvario g. (magistralinio kelio A16) sankryža, Trakai	Transporto tarša	560336, 6055602
2.	Ties Mindaugo g. 13, Trakai Trakų ligoninė	Gydymo įstaiga. Gyvenamųjų namų kvartalas. Transporto tarša	560595, 6056112
3**.	Ties Klevų al., Ežero g. ir Tujų g. sankryža, Lentvaris	Gyvenamųjų namų kvartalas. Geležinkelio transporto tarša UAB „Prienų energija“, UAB „Kilimai“, UAB „Nemuno banga“ įtaka	567503, 6058000

Vietos žymuo 4.6–4.8 pav.	Oro kokybės matavimų vietovės pavadinimas ir adresas	Vietovės aprašymas / taršos pobūdis	Koordinatės (LKS)
4.	Trakų r. Lentvario Henriko Senkevičiaus gimnazija, Lauko g. 20, Lentvaris	Ugdymo įstaigos teritorija <i>Individualių namų tarša</i> <i>Geležinkelio transporto tarša</i> <i>UAB „Nemuno banga“ įtaka</i>	567511, 6056468
5.	Ties Vilties g. ir Balčiūnų g. sankryža, Rykantų k.	Gyvenamųjų namų kvartalas <i>Geležinkelio transporto tarša</i> <i>UAB „Proto energija“ įtaka</i>	563481, 6064914
6.	Ties Kauno g. (krašto kelio (Nr. 220), rajoninio kelio (Nr. 4706)) ir Daugų g. (rajoninio kelio Nr. 220) sankryža, Onušio mstl.	Gyvenamųjų namų kvartalas <i>Transporto tarša</i>	538155, 6038655
7**.	Ties Vilniaus g. (magistralinio kelio <i>Vilnius–Trakai–Prienai–Marijampolė</i> (A16)), Technikumo g. (krašto kelio <i>Vievis–Aukštadvaris</i> (Nr. 221)) ir Draugystės g. (rajoninio kelio <i>Aukštadvaris–Vaickūniškės</i> (Nr. 4703)) sankryža, Aukštadvaris	Gyvenamųjų namų kvartalas <i>Transporto tarša</i>	534089, 6049302
8.	Trakų r. Paluknio „Medeinos“ gimnazija, Vilniaus g. 2A, Paluknio k.	Ugdymo įstaigos teritorija <i>Individualių namų tarša</i> <i>Transporto tarša</i>	563943, 6041197
9.	Ties Trakų g. (krašto kelio <i>Trakai–Rūdiškės–Pivašiūnai–Alytus</i> (Nr. 220)), Palūknės g. ir Aušros g. sankryža, Rūdiškių mieste.	Gyvenamųjų namų kvartalas <i>Transporto tarša</i> <i>Geležinkelio transporto tarša</i>	553999, 6043033
10*	Ties Vandenų g. ir Žuvėdrų g. sankryža, Lentvaris	Gyvenamųjų namų kvartalas <i>Lentvario nuotekų valyklos įtaka</i>	567498, 6058878
11*	Tarp Rykantų k. ir Būdos I k.	<i>Uždaryto Kariotiškių sąvartyno įtaka</i>	561773, 6064630

\* – šioje vietoje tiriami tik  $NH_3$  ir  $H_2S$

\*\* – šioje vietoje papildomai tiriama ir  $KD_{2,5}$

Matavimo vietos Trakų rajono savivaldybėje parinktos skirtingose vietovėse siekiant, kad rezultatai kuo objektyviau reprezentuotų transporto, pramonės įtaką, apibūdintų užterštumo lygį gyvenamuosiuose mikrorajonuose ir miestų centruose – dažnai ir gausiai žmonių lankomose vietose arba foninėse vietose.

#### 4.6. Metodai ir procedūros

Oro kokybės vertinimui Trakų rajono savivaldybėje sieros dioksidą ( $SO_2$ ), azoto dioksidą ( $NO_2$ ) bei lakiuosius organinius junginius (LOJ) (benzeną, tolueną, etilbenzeną ir orta-, meta-, paraksileną (BTEX)), amoniaką ( $NH_4$ ) ir sieros vandenilį ( $H_2S$ ) rekomenduojama nustatyti pasyviuoju metodu (difuziniais ėmikliais), kietąsias daleles – gravimetriniu metodu, anglies monoksidą – nesdispersinės infraraudonosios spektroskopijos metodu.

Siekiant, kad būtų užtikrinta oro tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas, oro kokybės tyrimai privalo atitikti difuzinių ėmiklių metodui taikomus reikalavimus, nurodytus teisės aktuose ir standartuose:

- a) Lietuvos standartas LST EN 13528–1:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“;
- b) Lietuvos standartas LST EN 13528–2:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai“;
- c) Lietuvos standartas LST EN 13528–3:2004 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas“;
- d) Lietuvos standartas LST ISO 7996:1999 „Aplinkos oras. Azoto oksidų masės koncentracijos nustatymas. Chemiluminescencinis metodas“;
- e) Lietuvos standartas LST EN 14212:2012 „Aplinkos oras. Standartinis sieros dioksido koncentracijos matavimo metodas, taikant ultravioletinę fluorescenciją“;
- f) Lietuvos standartas LST ISO 10473:2001. „Aplinkos oras. Kietųjų dalelių masės nustatymas ant filtro. Beta spinduliuotės absorbcijos metodas“;
- g) Lietuvos standartas LST EN 12341:2014 „Aplinkos oras. Standartinis gravimetrinis matavimo metodas tvyrančių kietųjų dalelių KD10 arba KD2,5 masės koncentracijai nustatyti“;
- h) LAND 26–98/M–06 „Aplinkos oras. Dulkių (kietųjų dalelių) koncentracijos nustatymas. Svorio metodas“;
- i) LST ISO 4224:2001 „Aplinkos oras. Anglies monoksido nustatymas. Nedispersinis infraraudonosios spektroskopijos metodas“;
- j) LST EN 14626:2012 „Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją“.

Difuziniai ėmikliai pasirinktose vietose tvirtinami prie gatvių apšvietimo stulpų, 3,5 m aukštyje. Siekiant užtikrinti duomenų patikimumą, kiekvienoje oro kokybės tyrimų vietoje rekomenduojama eksponuoti po 2 kiekvienam teršalui nustatyti skirtų difuzinių ėmiklių vienetus. Teršalų, susikaupusių difuziniuose ėmikliuose, koncentracijos nustatomos sertifikuotoje laboratorijoje.

Rengiant informacines ataskaitas apie oro kokybę, o baigiamojoje ataskaitoje vertinant oro kokybės kaitą monitoringo laikotarpiu, būtina įvertinti ir meteorologinius parametrus: oro temperatūrą, drėgmę, slėgį, vėjo kryptį ir greitį.

Vykdam programą galima naudoti ir kitus tyrimo metodus, kuriuos taikant gaunami lygiaverčiai nurodytam metodui rezultatai.

Teršalai nustatomi taikant šiam tikslui skirtus standartizuotus analizės metodus laboratorijose. Laboratorijos, atliekančios taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose (ore,

vandenyje, dirvožemyje) matavimus ir tyrimus, imančios mėginius laboratoriniams tyrimams atlikti, turi turėti leidimus šiems matavimams ir tyrimams atlikti bei leidimus imti ėminius (išskyrus požeminio vandens) minėtiems laboratoriniams tyrimams atlikti arba būti akredituotos teisės aktų nustatyta tvarka (šiems elementams: sieros dioksidui, azoto dioksidui, lakiesiems organiniams junginiams, kietosioms dalelėms, anglies monoksidui, amoniakui, sieros vandeniliui).

#### 4.7. Aplinkos oro monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai

Atliekant oro kokybės tyrimus ir vertinant aplinkos oro kokybę, turi būti laikomasi teisės aktų ir ES direktyvų:

1. 2001 m. gruodžio 12 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“;
2. 2000 m. spalio 30 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. 471/582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“;
3. 2001 m. gruodžio 11 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“;
4. 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);

Atliekant oro kokybės vertinimą siūloma sieros dioksido, anglies monoksido ir kietųjų dalelių koncentraciją vertinti kaip orientacinio pobūdžio informaciją. Iš matavimo rezultatų paskaičiuotas vidutinės metinės azoto dioksido ir benzeno koncentracijas siūloma palyginti su Lietuvos ir Europos Sąjungos teisės aktuose šių teršalų koncentracijų vertinimui numatytomis metinėmis ribinėmis vertėmis.

Metinė kietųjų dalelių  $KD_{2,5}$  koncentracija turi būti lyginama su ribine verte, kuri nuo 2020-01-01 yra  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Amoniako ir sieros vandenilio vidutinės sezono ir vidutinės metinės koncentracijas aplinkos ore rekomenduojama lyginti su trumpo laikotarpio (pusės valandos ir / arba paros) nustatyta ribine verte.

Sieros dioksido, azoto dioksido, benzeno, anglies monoksido ir kietųjų dalelių ( $KD_{10}$ ) vertinimui taikomos viršutinė ir žemutinė vertinimo ribos, nustatytos 2001 m. gruodžio 12 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakyme Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ aprašo 2 priedo I skyriuje.



## 5. VANDENS KOKYBĖS MONITORINGAS

### 5.1. Paviršinių vandens telkinių monitoringas

#### 5.1.1. Paviršinių vandens telkinių monitoringo tikslas ir uždaviniai

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

*Svarbiausi uždaviniai:*

- Numatytose vietose atlikti paviršinio vandens kokybės tyrimus;
- Savalaikiai išsiaiškinti cheminės taršos šaltinius;
- Informuoti visuomenę apie atvirų vandens telkinių vandens kokybę.

#### 5.1.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas

Paviršinių vandenų kokybė priklauso nuo teršalų, patenkančių į vandens telkinius kiekių ir savybių bei pačių vandens telkinių ypatybių. Tarp pagrindinių vandens telkinių teršėjų yra namų ūkiai, pramonė ir žemės ūkis. Gyventojų ir pramonės išleidžiami nutekamieji vandenys priskiriami sutelktajai taršai, o tarša iš žemės ūkio vadinama pasklidąja, tuo nurodant skirtingą sklaidos pobūdį.

Viena aktualiausių Trakų rajono savivaldybės paviršinių vandenų kokybės problemų, kaip ir visoje šalyje, yra jų užterštumas biogeninėmis ir organinėmis medžiagomis. Pagrindiniai vandens taršos biogeninėmis medžiagomis šaltiniai yra pasklidoji tarša iš žemės ūkio teritorijų, ypač azoto ir fosforo trąšų naudojimas, bei ūkio buities ir gamybinės nuotekos, su kuriomis į vandens telkinius patenka tūkstančiai tonų teršalų.

Paviršinio vandens telkinio būklė vertinama pagal ekologinę būklę (dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių – ekologinį potencialą) ir pagal cheminę būklę. Vandens telkinio būklė nustatoma pagal prastesnę iš jų, klasifikuojant į dvi klases: gerą arba neatitinkančią geros būklės.

Paviršinių vandens telkinių ekologinė būklė vertinama pagal fizikinių-cheminių, hidromorfologinių ir biologinių kokybės elementų rodiklius. Ekologinė būklė skirstoma į penkias klases – labai gerą, gerą, vidutinę, blogą ir labai blogą.

Upių ekologinės būklės fizikinių-cheminių kokybės elementų vertinimo rodikliai yra nitratų azotas ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), amonio azotas ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ), bendras azotas ( $\text{N}_b$ ), fosfatų fosforas ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ), bendras fosforas ( $\text{P}_b$ ), biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras ( $\text{BDS}_7$ ) ir ištirpusio deguonies kiekis vandenyje ( $\text{O}_2$ ).

Ežerų ekologinės būklės vertinimo pagal fizikinį-cheminį kokybės elementą rodikliai – biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras ( $\text{BDS}_7$ ), bendras azotas ( $\text{N}_b$ ) ir bendras fosforas ( $\text{P}_b$ ).

Vertinant upių ir ežerų būklę, be minėtų fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių, yra vertinami ir biologinius bei hidromorfologinius kokybės elementus apibūdinantys rodikliai.

Paviršinių vandens telkinių būklės vertinimą reglamentuoja Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“. Vertinimas pagal Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodiką yra kompleksinis, apimantis ne tik fizikinių-cheminių kokybės elementų (maistingųjų ir organinių medžiagų, prisotinimo deguonimi, vandens skaidrumo, specifinių teršalų) rodiklius ir biologinių kokybės elementų (vandens floros, fitoplanktono, bestuburių, žuvų) rodiklius, bet ir hidromorfologinių kokybės elementų (hidrologinio režimo, upės vientisumo, morfologinių sąlygų) rodiklius, o taip pat pavojingas medžiagas. Paviršinių vandens telkinių būklės vertinimas pagrįstas ilgo laikotarpio, t. y. upių baseinų rajonų valdymo plano laikotarpio (6 metų periodo) tyrimų įvertinimu. Kasmet gali būti vertinama ne paviršinio vandens telkinio būklė, o vandens kokybė pagal atskirus kokybės elementų rodiklius.

Nuolat didėjanti žmogaus veiklos įtaka aplinkai ir griežtėjantys tarptautiniai apsaugos reikalavimai verčia tobulinti gamtos ir žmogaus veiklos sąveikos valdymo mechanizmą. Viena svarbiausių aplinkosauginių problemų Lietuvoje yra paviršinių vandenų kokybė. Svarbu kontroliuoti sutelktosios taršos šaltinius; prognozuoti sutelktosios taršos šaltinių poveikį paviršinių vandenų kokybei. Sutelktosios taršos šaltiniai yra miesto, gyvenviečių arba pramonės įmonių nuotekos. Miesto nuotekų surinkimą ir valymą reglamentuoja 1991 m. gegužės 21 d. Tarybos Direktyva 91/271/EEC dėl miesto nuotekų valymo (*Council Directive 91/271 of 21 May 1991 concerning urban waste water treatment*), kurios reikalavimai perkelti į nacionalinius teisės aktus – Nuotekų tvarkymo reglamentą, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236 „Dėl Nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“, Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentą, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 2 d. įsakymu Nr. D1-193 „Dėl Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“.

Paviršinių vandens telkinių vandens kokybė gali būti vertinama pagal vandens kokybės rodiklių ribines vertes, nustatytas Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. D1-633 „Dėl Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“. Šiame apraše aptarti paviršinių vandenų bei sutelktosios taršos šaltinių cheminiai parametrai ir pateikiamos rekomendacijos dėl paviršinių vandenų klasifikavimo į „lašišinių“ ir „karpinių“ vandenų kategorijas. „Lašišiniai“ vandenys – tai telkiniai, kurių vandens fizikiniai ir cheminiai parametrai užtikrina sėkmingą pačių jautriausių vandens kokybei lašišinių žuvų (lašišų, šlakų, kiršlių) egzistenciją ir reprodukciją. „Karpiniams“ vandenims priskiriami telkiniai, kurių fizikiniai ir cheminiai parametrai neatitinka lašišinių žuvų poreikių, tačiau užtikrina mažiau jautrių karpinių žuvų (taip pat lydekų, ungurių) sėkmingą egzistenciją ir reprodukciją (Sakalauskienė ir kt. 2002).

Trakų rajono savivaldybės apylinkėse tekančios upės ir esantys ežerai bei tvenkiniai priklauso Nemuno upės baseinui, didžioji dalis priklauso Merkio pabaseiniui (apie 40,5 %), Nemuno mažųjų intakų pabaseiniui (apie 39,5 %) ir mažesnė dalis Neris mažųjų intakų pabaseiniui (apie 20 %).

Per savivaldybę teka Strėva, Bražuolė, Verknė, Lukna, savivaldybės šiaurės rytine riba teka Neris, pietrytine – Merkys. Trakų rajono savivaldybės teritorijoje yra apie 197 ežerus, iš kurių didžiausi – Galvės, Vilkokšnio, Skaisčio, Akmenos. Taip pat yra 7 valstybinės reikšmės tvenkiniai, iš kurių didžiausi – Aukštadvario hidroelektrinės, Bagdononių hidroelektrinės.

Paviršinių vandens telkinių kokybę Trakų rajono savivaldybės teritorijoje tirta Upių, ežerų ir tvenkinių valstybinio monitoringo metu. Tirtos paviršinio vandens telkinių vietos 2016–2019 m. ir gauti duomenys pateikiami 5.1 lentelėje.

**5.1 lentelė.** Upių, ežerų ir tvenkinių valstybinio monitoringo, vykdyto Trakų rajono savivaldybėje 2016–2019 m. rezultatai (vidutinės metų vertės ir įvertinimas pagal ekologinės būklės klases) (Aplinkos apsaugos agentūros duomenys)

Monitoringo vieta	Metai	BDS <sub>7</sub> mgO <sub>2</sub> /l	Amonio azotas mgN/l	Nitratų azotas mgN/l	Fosfatų fosforas mgP/l	Bendras azotas mg/l	Bendras fosforas mg/l
Strėva žemiau Bagdononių HE	2018	1,58 LG	0,025 LG	0,185 LG	0,027 LG	0,300 LG	0,055 LG
Žvirgždė ties Mamaviu, Naujasodžio gatve	2018	1,93 LG	0,136 G	0,379 LG	0,110 V	0,652 LG	0,151 V
Cirvija ties keliu Nr. 4733	2018	1,65 LG	0,034 LG	0,385 LG	0,105 V	0,472 LG	0,138 G
Moluvėnė netoli žiočių, ties Saidžiais	2018	1,95 LG	0,099 LG	0,502 LG	0,056 G	0,681 LG	0,081 LG
Merkys ties Senaisiais Maceliais	2019	1,3 LG	0,039 LG	0,471 LG	0,055 G	0,713 LG	0,067 LG
Lukna žemiau Paluknių	2019	1,5 LG	0,041 LG	0,425 LG	0,020 LG	0,673 LG	0,037 LG
Galvės ežeras	2016	1,63 LG	0,027	0,058	0,007	0,192 G	0,025 LG
Ilgų ežeras	2016	1,95 G	0,012	0,021	0,007	0,383 LG	0,017 LG
Antakmenių ežeras	2017	3,43 V	0,036	0,328	0,007	0,876 LG	0,085 B
Didžiulio ežeras (LT112030205)	2017	3,23 G	0,140	0,235	0,012	0,838 LG	0,150 LB
Didžiulio ežeras (LT111040126)	2017	4,33 V	0,583	0,285	0,007	1,868 G	0,052 V
Spindžio ežeras	2018	1,78 LG	0,021	0,002	0,006	0,498 LG	0,012 LG
Verniejaus ežeras	2018	1,53 LG	0,012	0,002	0,016	0,186 LG	0,023 LG
Skaisčio ežeras	2018	1,25 LG	0,213	0,002	0,014	0,351 LG	0,017 LG
Antakmenių ežeras	2019	2,95 LG	0,118	0,087	0,015	0,475 LG	0,033 G
Bagdononių HE tvenkinys	2017	2,25 G	0,014	0,066	0,009	0,382 LG	0,038 G
Aukštadvario HE tvenkinys	2018	1,25 LG	0,011	0,003	0,015	0,159 LG	0,022 LG

Lentelėje raudonai pažymėtos upių, ežerų ir tvenkinių ekologinės būklės vertinimo rodiklių (parametrų) vertės, kurios neatitinka geros ekologinės būklės vertinimo kriterijų, nustatytų. Paviršinių vandens telkinių būklės vertinimo metodikoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“.

Lentelėje naudojami trumpiniai, apibūdinantys ekologinę būklę: LG – labai gera, G – gera, V – vidutinė, B – bloga, LB – labai bloga



Nors sutelktosios taršos šaltiniai daro žymią įtaką vandens aplinkai, tačiau didelė dalis teršalų, ypač azoto junginių, į upelius ir upes patenka iš pasklidusių taršos šaltinių. Būtent dėl to, kad nėra žinomi konkretūs taršą sukeltys šaltiniai bei taršos mastas, pasklidąją taršą žymiai sunkiau įvertinti bei kontroliuoti nei sutelktąją. Pagrindiniai pasklidusios taršos šaltiniai yra žemės ūkio veikla. Gyvulių mėšlo ir mineralinių trąšų naudojimas didina azoto ir nitratų azoto koncentraciją upėse.

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, Trakų rajono savivaldybės teritorijoje ūkio, buities ir gamybos nuotekų, išleidžiamų į paviršinius vandenis, kiekis 2014 m. buvo 497,6 tūkst. m<sup>3</sup>, o 2018 m. – 685,4 tūkst. m<sup>3</sup>. Nuotekų, išvalytų iki normos, kiekis 2014 m. buvo 7,2 tūkst. m<sup>3</sup>, o 2018 m. – 23,7 tūkst. m<sup>3</sup>. Nepakankamai išvalytų nuotekų, išleistų į paviršinius vandenis, kiekis 2014 m. buvo 490,4 tūkst. m<sup>3</sup>, o 2018 m. – 661,7 tūkst. m<sup>3</sup>.

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje nuotekų surinkimu ir išvalymu rūpinasi UAB „Trakų vandenys“. Bendrovė eksploatuoja 24 vandenvietes su 63 gręžiniais, 39 nuotekų siurbines, 4 nuotekų valykla, 105,5 km vandentiekio ir 64,9 km nuotekų tinklų. UAB „Trakų vandenys“ aptarnauja 20782 gyventojus, gyvenančius Trakų, Lentvario, Rūdiškių ir Aukštadvario miestuose bei dar šešiolikoje Trakų rajono savivaldybės kaimų bei 347 įmones, kuriems per 2019 metus patiekė 761 tūkst. m<sup>3</sup> vandens ir išvalė 576 tūkst. m<sup>3</sup> buitinių nuotekų.

UAB „Trakų vandenys“ duomenimis, komunalinių nuotekų valymo įrenginiai yra Lentvaryje, Vandenių g. Išvalytos nuotekos išleidžiamos į Fabriko upelį. Paviršinių nuotekų valymo įrenginiai yra Lentvaryje, Vokės g. 10B. Išvalytos nuotekos išleidžiamos į Vosylytės upelį.

2018 m. Lentvario komunalinių nuotekų valykloje valytų nuotekų, kurios išleidžiamos į paviršinį vandens telkinį, kokybiniai rodikliai yra: BDS<sub>7</sub> – 11,024 mg/l, skendinčios medžiagos – 6,034 mg/l, bendras azotas – 27,702 mg/l (viršija vidutinę metinę leidžiamą koncentraciją, kuri yra 15 mg/l), bendras fosforas – 0,598 mg/l, amonio azotas – 19,455 mg/l (viršija vidutinę metinę leidžiamą koncentraciją, kuri yra 5 mg/l). Lentvario paviršinių nuotekų valykloje valytų nuotekų, kurios išleidžiamos į paviršinį vandens telkinį, kokybiniai rodikliai yra: BDS<sub>7</sub> – 2,5825 mg/l, ChDS – 25,5 mg/l, skendinčios medžiagos – 3,275 mg/l, nafta ir jos produktai – 0,2625 mg/l (UAB „Trakų vandenys“ duomenys).

Pagrindiniai paviršinių vandens telkinių kokybės parametrai: deguonies sotis (ištirpusio deguonies kiekis vandenyje), pH, suspenduotos (skendinčios) medžiagos; biocheminis deguonies suvartojimas per 7 paras (BDS<sub>7</sub>), fosfatų fosforas, nitratų azotas, nitritų azotas, amonio azotas, bendras fosforas, bendras azotas.

Nuo 2012 metų yra įgyvendinti tokie vandens telkinių valymo ir priežiūros projektai:

- 2012–2014 m. „Lentvario miesto Bevardžio ežero ekologinės būklės gerinimas“, iniciatorius – Trakų rajono savivaldybės administracija. Projektas buvo finansuojamas pagal Sanglaudos skatinimo veiksmų programos „Vietinė ir urbanistinė plėtra, kultūros paveldo ir gamtos išsaugojimas bei pritaikymas turizmo plėtrai“ prioriteto įgyvendinimo priemonę „Vandens telkinių būklės gerinimas“. Projekto metu

žemsiurbe ir ilgagrėbiais ekskavatoriais buvo išvalytas visas ežero plotas (3,6 ha), pašalinta apie 23503 m<sup>3</sup> naftos produktais užteršto dumblo, ežero gylis padidintas iki 2,5 m. Be to, iš 2,99 ha ežero ploto buvo pašalinta perteklinė vandens augalija, sutvarkytas 2208 m ilgio ežero pakrantės ruožas. 2014 m. spalio mėnesį ežeras buvo įžuvintas amūrais, lydekomis ir karosais. Lentvario seniūnija, siekdama tinkamai palaikyti įgyvendinto projekto rezultatus, pastoviai vykdo ežero pakrančių priežiūros darbus: yra renkamos šiukšlės bei apšienaujamos pakrantės. Po išvalymo vandens kokybės monitoringas buvo vykdomas penkerius metus (nuo 2015 m.) dviejuose punktuose 4 kartus per metus. Pagal tyrimų duomenis vertinant pagal bendrą azotą Bevardžio ežero Lentvaryje būklę galima būtų priskirti gerai (2016 m., 2017 m., 2019 m.), pagal bendrą fosforą – vidutinei (2016 m., 2017 m., 2019 m.), o pagal BDS<sub>7</sub> – vidutinei (2017 m.), labai blogai būklei (2019 m.) (Bevardžio ežero Lentvaryje... 2016, 2017, 2019). Paskutiniaisiais stebėjimo metais Bevardžio ežero vandenyje buvo stebima maistingųjų medžiagų mažėjimo tendencija, tačiau organinių medžiagų – didėjimo. Rytinėje ežero dalyje sumažėjo bendro azoto ir bendro fosforo koncentracijos ir padidėjo ištirpusio deguonies kiekis. Kaip ir ankstesniais metais, 2019 m. ežero vandenyje padidėjo amonio kiekis (Bevardžio ežero Lentvaryje... 2019).

- „Babruko ežero praeities taršos padarinių šalinimas“, iniciatorius – Trakų rajono savivaldybės administracija. Projektas buvo finansuojamas pagal Sanglaudos skatinimo veiksmų programos „Vietinė ir urbanistinė plėtra, kultūros paveldo ir gamtos išsaugojimas bei pritaikymas turizmo plėtrai“ prioriteto įgyvendinimo priemonę „Vandens telkinių būklės gerinimas“. Projekto metu iš 6,95 ha ežero teritorijos žemsiurbe buvo išsiurbta 53000 m<sup>3</sup> dumblo, sutvarkyta 2,78 km ežero pakrantės: pašalinta menkavertė augalija, apgenėti medžiai. Po išvalymo atlikti šie tyrimai:

- 2015–2017 m. vandens tyrimai vienoje vietoje 4 k. per metus. 2015 m. vandens kokybė pagal tiriamuosius parametrus buvo labai bloga (Babruko ežero vandens... 2015). Įvertinus 2017 ir ankstesnių metų Babruko ežero vandens monitoringo rezultatus, stebima bendro fosforo, amonio kiekių ir BDS<sub>7</sub> mažėjimo tendencija, bendro azoto kiekis buvo panašus, tačiau nitratų kiekis didėjo (Babruko ežero vandens... 2017).

- 2016 m. vandens tyrimai 7 vietose 2 kartus per metus (gegužės ir liepos mėn.). Atliekant šiuos tyrimus buvo stebėti ir mikrobiologiniai parametrai. Pagal tyrimų duomenis vertinant pagal bendrą azotą Babruko ežero būklę galima būtų priskirti gerai, pagal bendrą fosforą – labai blogai būklei. Mikrobiologinis tyrimas parodė, kad Babruko ežero vandenyje pasitaikė fekalijų pėdsakų, žarninių enterokokų ir žarninių lazdelių kolonijas sudarančių vienetų skaičius neviršijo HN 92 nustatytų verčių (Babruko ežero vandens... 2016).

- 2016 m. pakrantės (apyežerio) gruntinio vandens kokybės įvertinimas 4 vietose. Buvo iširta bendroji cheminė sudėtis, nustatyti fosfatų, azoto, fosforo kiekiai bei ChDS reikšmė. Palyginus paviršinio ir gruntinio vandens mėginių tyrimų rezultatus nustatyta, kad fosfatų, sulfatų ir amonio paviršiniame

vandenyje yra daugiau negu gruntiniame, tačiau chloridų, azoto ir fosforo – daugiau gruntiniame vandenyje (Babruko ežero pakrantės... 2016).

• 2016 m. „Galvės ežero irklavimo trasos tvarkymo darbų projektavimo paslaugos“, iniciatorius – Kūno kultūros ir sporto departamento prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės Lietuvos olimpinis sporto centras. Prieš atliekant darbus buvo atlikti grunto ir dumblo užterštumo tyrimai. Nustatyta, kad organoleptines savybes gruntas ir dumbblas akivaizdžiai yra švarūs ir atitinka kokybės reikalavimus. Visų ištirtų sunkiųjų metalų koncentracijos vertės bei daugiacyklių aromatinių angliavandenilių koncentracijos neviršijo ribinės vertės. Taip pat buvo nustatoma gruntinio vandens kokybė. Gruntinio vandens užterštumas naftos angliavandeniliai, sunkiaisiais metalais nenustatytas. Atlikus bendrąją cheminės sudėties analizę, nustatyta, kad visų normuojamų pagrindinių jonų koncentracija neviršija leistinos ribinės vertės (Galvės ežero irklavimo... 2016).

Trakų rajono savivaldybėje nebuvo anksčiau rengta jokia aplinkos monitoringo programa, kurioje būtų numatyta stebėti paviršinių vandenų kokybę.

Tam, kad būtų įgyvendinti paviršinių vandens telkinių kokybei keliami reikalavimai ir uždaviniai, savivaldybei reikalinga detali informacija apie paviršinių vandens telkinių kokybę ir taršą. Paviršinių vandens telkinių tyrimai leistų detaliau įvertinti paviršinių vandens telkinių kokybę Trakų rajono savivaldybės teritorijoje.

### 5.1.3. Stebimi parametrai

Išanalizavus paviršinių vandens telkinių kokybės turimus duomenis Trakų rajono savivaldybės teritorijoje bei remiantis nurodytais teisės aktais, rekomenduojama Trakų rajono savivaldybės paviršiniuose vandens telkiniuose tirti šiuos parametrus:

- upėse: **temperatūrą** (°C), **ištirpusio deguonies kiekį vandenyje** (mg/l O<sub>2</sub>); **suspenduotas (skendinčias) medžiagas** (mg/l); **biocheminio deguonies suvartojimą per 7 paras BDS<sub>7</sub>** (mg/l O<sub>2</sub>); **fosfatų fosforą (PO<sub>4</sub>-P)** (mg/l P); **nitritų azotą (NO<sub>2</sub>-N)** (mg/l N); **nitratų azotą (NO<sub>3</sub>-N)** (mg/l N); **amonio azotą (NH<sub>4</sub>-N)** (mg/l N); **bendro fosforo kiekį P<sub>bendras</sub>** (mg/l P) ir **bendro azoto kiekį N<sub>bendras</sub>** (mg/l N);
- ežeruose ir tvenkiniuose: **temperatūrą** (°C), **biocheminio deguonies suvartojimą per 7 paras BDS<sub>7</sub>** (mg/l O<sub>2</sub>); **bendro fosforo kiekį P<sub>bendras</sub>** (mg/l P) ir **bendro azoto kiekį N<sub>bendras</sub>** (mg/l N).

Paviršinių vandens telkinių mėginių ėmimo metu matuojami (arba registruojami iš Hidrometeorologinių stočių) aplinkos meteorologiniai parametrai: aplinkos oro temperatūra (°C).

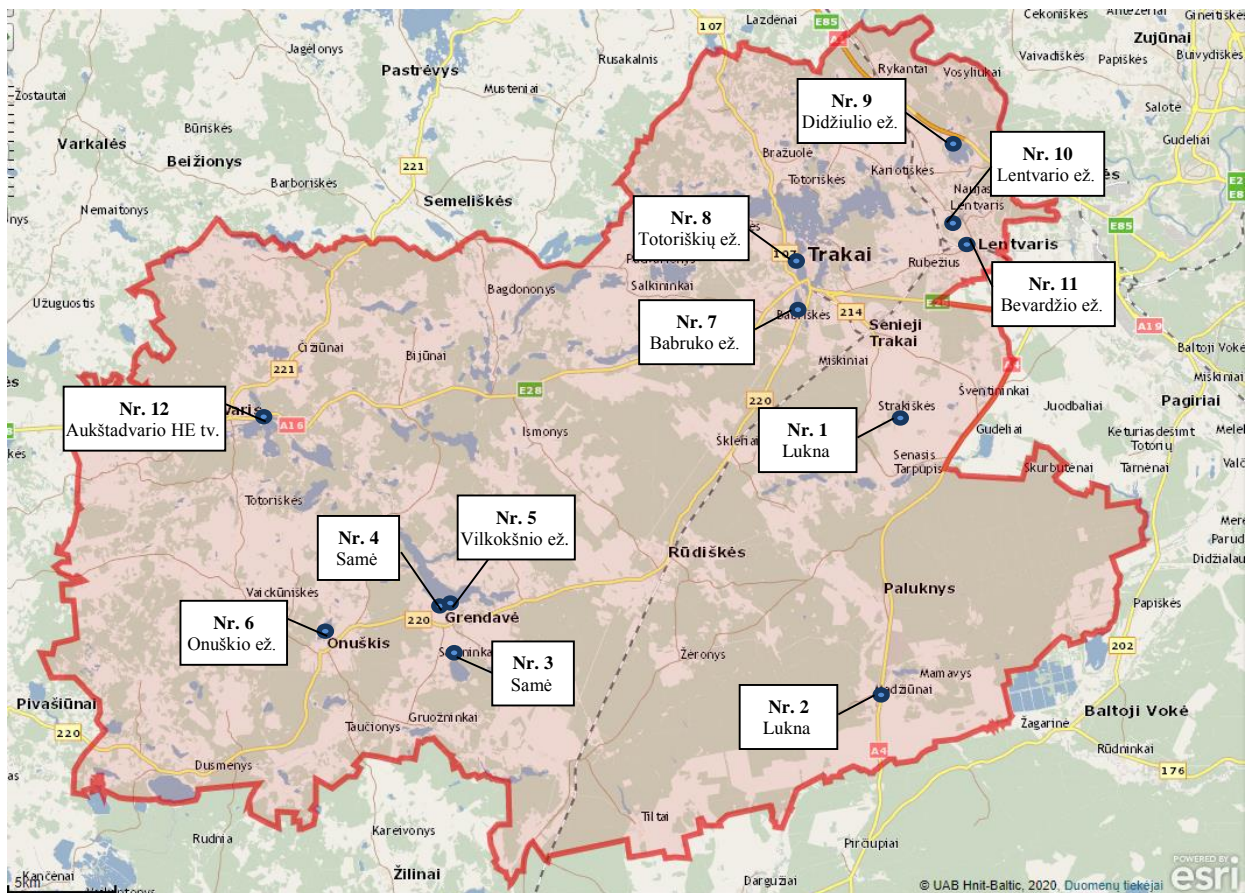
### 5.1.4. Stebėjimų periodiškumas

Paviršinių vandens telkinių vandens kokybės tyrimai upėse nurodytose vietose atliekami 4 kartus per metus (1 kartą per sezoną). Paviršinių vandens telkinių vandens kokybės tyrimai ežeruose ir tvenkiniuose nurodytose vietose atliekami 4 kartus per metus šiltuoju metų periodu (balandžio mėn. II pusėje–gegužės mėn., liepos mėn. II pusėje, rugpjūčio mėn. II pusėje, rugsėjo mėn. II pusėje–spalio mėn. I pusėje).

### 5.1.5. Monitoringo vietų parinkimo principai ir išdėstymas

Sutelktosios taršos vertinimui upėje parinktos matavimo vietos greta prieš ir už miestų bei gyvenviečių, kad būtų galima vertinti jų taršos mastą ir daromą poveikį paviršiniams vandens telkiniams. Ežerų ir tvenkinių kokybės nustatymui matavimo vietos parinktos arčiau didesnių gyvenviečių.

Paviršinių vandens telkinių kokybės tyrimus Trakų rajono savivaldybės teritorijoje numatoma atlikti 12-oje matavimo vietų: 7 ežeruose, 1 tvenkinyje, 2 upių 2 atkarpose. Siūlomos paviršinių vandens telkinių kokybės tyrimo vietos Trakų rajono savivaldybės teritorijoje pateikiamos 5.1 paveiksle.



5.1 pav. Paviršinių vandens telkinių kokybės tyrimo vietos Trakų rajono savivaldybėje



Trakų rajono savivaldybės teritorijoje paviršinių vandens telkinių kokybės tyrimų vietas pateikiamos 5.2 lentelėje.

**5.2 lentelė.** Trakų rajono savivaldybės paviršinių vandens telkinių kokybės matavimų vietas 2021–2026 metų monitoringo metu (vietovė, taršos pobūdis ir koordinatės)

Vietos žymuo 5.1 pav.	Paviršinio vandens kokybės matavimų vietovės pavadinimas	Taršos pobūdis	Koordinatės (LKS)
1.	Lukna ties Laimės g., Strakiškių k., Senujų Trakų sen.	Kaimo tarša. Tarša nuo kelio. Tarša nuo dirbamų laukų.	563856, 6049255
2.	Lukna ties Maldžių g., Madžiūnų k., Paluknio sen.	Kaimų tarša. Tarša nuo kelio. Tarša nuo dirbamų laukų.	563598, 6036782
3.	Samė ties Samio g., Samninkų k., Grendavės sen.	Kaimo tarša. Tarša nuo kelio.	544244, 6038984
4.	Samė ties Ežero g. (prieš įtekėjimą į Vilkokšnio ežerą), Grendavės k., Grendavės sen.	Kaimų tarša. Tarša nuo kelio.	543461, 6040956
5.	Vilkokšnio ežeras ties Ežero g., Grendavės k., Grendavės sen.	Kaimo tarša. Tarša nuo dirbamų laukų.	543454, 6041110
6.	Onušio ežeras ties Trakų g., Onušio mstl.	Miestelio tarša.	538461, 6039482
7.	Babruko ežeras ties Gedimino g., Trakai <i>Stebėsena po ežero išvalymo</i>	Miesto tarša.	560145, 6054362
8.	Totoriškių ežeras ties Plomėnų g., Trakai	Miesto tarša. Paviršinės lietaus nuotekos. Gyventojų tarša iš individualių nuotekų valymo įrenginių.	559703, 6056694
9.	Didžiulio ežeras, Moluvėnų k., Lentvario sen. prie magistralinio kelio	Tarša nuo magistralinio kelio A1. Kaimų tarša.	566998, 6061756
10.	Lentvario ežeras ties Klevų al., Lentvaris	Miesto tarša.	567020, 6058021
11.	Bevardžio ežeras ties Klevų alėjos skg., Lentvaris <i>Stebėsena po ežero išvalymo</i>	Miesto tarša. Geležinkelio tarša.	567307, 6057271
12.	Aukštadvario HE tvenkinys, Mošos k., Aukštadvario sen.	Tarša nuo magistralinio kelio A16. Miestelio tarša.	535487, 6049400

Matavimo vietas Trakų rajono savivaldybėje parinktos skirtingose vietovėse siekiant, kad rezultatai kuo objektyviau reprezentuotų gyvenviečių taršą, apibūdintų užterštumo lygį gyvenamuosiuose rajonuose.

### 5.1.6. Metodai ir procedūros

Siekiant, kad būtų užtikrinta vandens tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas, tyrimai privalo būti atlikti pagal galiojančius reikalavimus, nurodytus teisės aktuose ir standartuose:

1. LST EN ISO 5667-1:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo nurodymai (ISO 5667-1:2006).
2. LST EN ISO 5667-3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių

- konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018).
3. LST EN ISO 5667-6:2017. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Mėginių ėmimo iš upių ir upelių nurodymai (ISO 5667-6:2014).
  4. Unifikuoti nuotekų ir paviršinių vandenų kokybės tyrimų metodai. 1 dalis. Cheminiai analizės metodai. Vilnius. 1994.
  5. LST EN ISO 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
  6. LST EN 872:2005. Vandens kokybė. Suspenduotų medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas.
  7. LAND 46-2007. Vandens kokybė. Skandinavių medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas.
  8. LST EN ISO 5815-1:2019. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų (BDS<sub>n</sub>) nustatymas. 1 dalis. Skiedimo ir sėjimo, pridėjus aliltiokarbamido, metodas (ISO 5815-1:2019).
  9. 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).
  10. LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
  11. LAND 58-2003. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą.
  12. LST EN 26777:1999. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas (ISO 6777:1984).
  13. LAND 39-2000. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
  14. LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
  15. LAND 65-2005. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilio rūgštį.
  16. 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).
  17. LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas.
  18. LAND 38-2000. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. Rankinis spektrometrinis metodas.
  19. LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio

mineralinimo peroksodisulfatu metodas (ISO 11905-1:1997).

Vykdamą programą galima naudoti ir kitus tyrimo metodus, kuriuos taikant gaunami lygiaverčiai nurodytam metodui rezultatai.

Teršalai nustatomi taikant šiam tikslui skirtus standartizuotus analizės metodus laboratorijose. Laboratorijos, atliekančios taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose (ore, vandenyje, dirvožemyje) matavimus ir tyrimus, imančios mėginius laboratoriniams tyrimams atlikti, turi turėti leidimus šiems matavimams ir tyrimams atlikti bei leidimus imti ėminius (išskyrus požeminio vandens) minėtiems laboratoriniams tyrimams atlikti arba būti akredituotos teisės aktų nustatyta tvarka (šiems elementams: ištirpusio deguonies kiekiui vandenyje, suspenduotoms (skendinčioms) medžiagoms, biocheminio deguonies suvartojimui, fosfatų fosforui, nitritų azotui, nitratų azotui, amonio azotui, bendro fosforo kiekiui, bendro azoto kiekiui).

### **5.1.7. Paviršinių vandens telkinių monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai**

Vandens telkinių kokybė vertinama pagal jos atitikimą DLK, nustatytomis:

1. Nuotekų tvarkymo reglamente, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“;

2. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų apraše, patvirtintame Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“.

Upių ir ežerų ekologinė būklė (dirbtinių ir labai pakeistų vandens telkinių ekologinis potencialas) yra vertinama pagal Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodiką, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“.

## **5.2. Požeminio vandens monitoringas**

### **5.2.1. Požeminio vandens monitoringo tikslas ir uždaviniai**

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

*Svarbiausi uždaviniai:*

- nustatyti ūkio subjektų poveikį gamtinei aplinkai;
- prognozuoti poveikio mastus ir padarinius;
- užtikrinti ūkio subjektų keliamos taršos, ar kito neigiamo poveikio, mažinimą.

### 5.2.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas

Lietuvoje viešam geriamojo vandens tiekimui išimtinai naudojamas požeminis vanduo. Šalyje yra palankios klimatinės ir gamtinės gėlo požeminio vandens formavimosi sąlygos. Gėlas požeminis vanduo yra susikaupęs įvairaus amžiaus ir litologinės sudėties vandeninguosiuose sluoksniuose. Gėlo požeminio vandens zonos storis kinta nuo 200–400 m Baltijos ir Žemaičių aukštumų rajone iki 50–150 m Nemuno žemumoje. Gyvenamajame sektoriuje vidutiniškai suvartojama apie 34 % viso išgaunamo požeminio vandens, gamybos poreikiams (pramonėje ir žemės ūkyje) – 28 %, nuostoliams tenka 27 % (Arustienė ir Kriukaitė, 2011).

Požeminis vanduo yra ne tik geriamojo vandens šaltinis. Gruntinis vanduo maitina upes ir ežerus, nuo vandens slūgsojimo gylio ir jo kaitos priklauso paviršinės ekosistemos. Požeminis vanduo skatina šiuolaikinių geologinių procesų vyksmą – pelkių, šlapžemių ir nuošliaužų susidarymą, sufozijos ir karsto (smegduobių) reiškinių formavimąsi.

Lietuvos sąlygomis svarbiausias gėlo požeminio vandens išteklių susidarymo šaltinis natūraliomis eksploatacijos sąlygomis yra krituliai, kurie patenka į gruntinį vandeningąjį sluoksnį, o iš jo infiltruodamiesi – į spūdinis vandeninguosius sluoksnius. Gruntinio vandens infiltracinės mitybos krituliais dydį lemia fizinės-geografinės ir geologinės-hidrogeologinės regiono sąlygos. Lietuva yra drėgmės pertekliaus klimatinėje zonoje (Arustienė ir Kriukaitė, 2011).

Požeminio vandens slūgsojimo gylis yra svarbus išteklių būklės indikatorius. Regioniniai požeminio vandens lygio stebėjimai vykdomi valstybinio monitoringo tinkle. Hidrocheminių tyrimų 2015–2020 m. apibendrinti duomenys pateikti 5.3 lentelėje.

**5.3 lentelė.** Valstybinio požeminio vandens monitoringo Trakų rajono savivaldybės teritorijoje hidrocheminių tyrimų duomenys, 2020 m. (Lietuvos geologijos tarnyba)

Monitoringo postas	Bendras kietumas, mg-ekv/l	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Aukštadvario v-tė, Aukštadvario mstl., Aukštadvario sen. (koord. 6049638; 534155)	4,78	7,51	0,02	0,24	2,04	1,07	77,68	10,91	0,08
Jurgionys, Jurgionių k., Onušio sen. (koord. 6034285; 535322)	4,31	6,814	0,02	0,392	1,758	0,44	67,19	11,636	0,03
Lentvario v-tė, Lentvario m. (koord. 6056103; 568465)	6,24	22,54	0,02	40,65	8,32	6,57	78,49	28,28	0,03
Rykantai, Aukštųjų Semeniukų k., Lentvario sen. (koord. 6063777; 565000)	5,735	24,875	0,27	2,31	11,9075	1,295	77,1575	22,8975	0,415



Monitoringo postas	Bendras kietumas, mg-ekv/l	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Rykantai, Aukštųjų Semeniukų k., Lentvario sen. (koord. 6063780; 565004)	5,4	9,0	0,02	0,6467	5,59	1,4467	73,4367	21,0733	1,92
Rykantai, Aukštųjų Semeniukų k., Lentvario sen. (koord. 6063780; 565010)	4,715	5,105	0,02	0,355	4,835	1,525	62,565	16,8725	0,5325
Rykantai, Maišinės k., Lentvario sen. (koord. 6063593; 565148)	5,3467	13,83	0,02	0,3867	5,1233	1,4333	70,9933	21,94	0,0933
Rykantai, Aukštųjų Semeniukų k., Lentvario sen. (koord. 6063804; 565284)	5,092	34,51	0,226	5,1	10,84	1,232	71,756	18,398	1,088
Rykantai, Maišinės k., Lentvario sen. (koord. 6063593; 565147)	5,166	10,248	0,08	0,648	6,018	1,39	70,58	20,014	0,072
Rykantai, Aukštųjų Semeniukų k., Lentvario sen. (koord. 6063803; 565285)	5,97	26,8475	0,02	4,7	9,97	1,23	83,8625	21,735	0,055
Rūdiškių v-tė, Rūdiškių k., Rūdiškių sen. (koord. 6042687; 553176)	3,2733	6,0133	0,02	0,31	7,4267	1,0867	47,8733	10,7833	0,0667

Valstybinio požeminio vandens monitoringo postai priklauso Pietryčių Lietuvos kvartero (Nemuno) bei Smėlingosios pietryčių Lietuvos požeminio vandens baseinui (Nemuno UBR). Aukštadvario vandenvietė priklauso Nemuno mažųjų intakų baseinui, Jurgionių ir Rūdiškių – Merkio, Lentvario, Rykantų bei Trakų – Neries. Vandenvietės yra Aukštadvario aukštumoje, Dzūkų aukštumoje, Vokės–Merkio lygumoje, Trakų aukštumoje. Vandeningojo sluoksnio vyraujanti uolienu litologija yra smėlis bei žvyras. Rykantų 4-se postuose stebėjimai pradėti nuo 1963 m. (Lietuvos požeminio vandens monitoringas 2005–2010, 2011–2015).

Lietuvos geologijos tarnybos duomenimis, Trakų rajono savivaldybėje išgaunama vidutiniškai požeminio vandens: 215,66 tūkst. m<sup>3</sup>/d geriamojo gėlo vandens, 0,05 tūkst. m<sup>3</sup>/d mineralinio vandens, 2,86 tūkst. m<sup>3</sup>/d gamybinio vandens.

Rajono centrinėje ir pietrytinėje dalyje gruntinis vanduo yra 5–15 m gylyje (Rūdiškių, Senųjų Trakų, Šklerių apylinkėse) (Trakų rajono savivaldybės atliekų... 2014).

2016 m. Trakų rajono savivaldybės teritorijoje esančio Babruko ežero pakrantėje buvo įrengti 4 gruntinio vandens stebėjimo postai. Šiose vietose buvo iširta bendroji cheminė sudėtis, nustatyti fosfatų, azoto, fosforo kiekiai bei ChDS reikšmė. Tyrimais nustatyta, kad gruntinis vanduo santykinai kietas (3,54–7,10 mg-ekv/l). Fosfatų, chloridų ir sulfatų kiekiai gruntiniame vandenyje nei DLK, nei RV neviršijo. Permanganato skaičiaus vertės buvo 4,44–18,4 mgO/l, ChDS rodiklis 31,9–49,9 mgO/l, organinės anglies

kiekis – 18,7 mg/l. Nitritų ir nitratų kiekiai buvo mažesni už metodo nustatymo ribas, o amonio koncentracija buvo nedidelė (0,129–1,27 mg/l). Pagal netiesioginius taršos rodiklius Babruko apyežerėje gruntinis vanduo pagal daugumą parametrų buvo mažo, o pagal ChDS – vidutinio užterštumo (Babruko ežero pakrantės... 2016).

2016 m. rengiant projektą „Galvės ežero irklavimo trasos tvarkymo darbų projektavimo paslaugos“ buvo atlikti grunto ir dumblo užterštumo bei gruntinio vandens kokybės tyrimai. Nustatyta, kad gruntas ir dumblas tirtoje teritorijoje yra švarus, tirtų teršiančių medžiagų koncentracijos neviršijo nustatytų ribinių verčių. Gruntiniame vandenyje buvo tiriama: naftos angliavandeniliai (benzenas, toluenas, etil-benzenas, p- ir m- ksilenai, o-ksilenas, ksilenų suma, TMB suma, AA suma, BEA, DEA, NPind.), sunkieji metalai (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg), bendroji cheminė sudėtis ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ , bendrasis kietumas, karbonatinis kietumas, nekarbonatinis kietumas, ištirpusių mineralinių medžiagų suma,  $\text{CO}_2$ , pH, SEL, PI, ChDS). Mėginiai paimti iš 2 gręžinių. Gruntinis ir paviršinis vanduo taip pat švarus, t. y. teršiančių medžiagų koncentracijos teritorijos gruntiniame ir ežero vandenyje neviršijo nustatytų ribinių verčių (Galvės ežero irklavimo... 2016).

UAB „Trakų vandenys“ turi sudarytą geriamojo vandens kokybės gerinimo programą, suderintą su Trakų rajono valstybine maisto ir veterinarijos tarnyba. Įgyvendinant šią programą, geriamasis vanduo atitinka Lietuvos higienos normos 24:2017 reikalavimus pagal visus rodiklius (keletoje mažesnių vandenviečių stebimas žymus, tačiau sveikatai nekenksmingas, geležies kiekio padidėjimas). Pagal sudarytą programą nuolat stebimas kvapo slenkstis, skonio slenkstis, pH, SEL, spalva, drumstumas, amonis, kolonijas sudarančių vienetų skaičius 22 °C, koliforminių bakterijų skaičius, žarnyno lazdelių (*E.coli*) skaičius. Taip pat 1–2 kartus per metus nustatomi toksiniai (cheminiai) elementai (St, As, B, Cd, Cr, Cu, F, Pb, Hg, Ni,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_3$  ir kt.), pesticidai (aldrinas, dieldrinas, heptachloras, heptachlorepoksidas ir kt.), indikatoriniai rodikliai (Al,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Cl}^-$ , lūžinės klostridijos, SEL, pH, Fe, Mn, PI,  $\text{SO}_4$ , Na, bendroji organinė anglis ir kt.) (UAB „Trakų vandenys“).

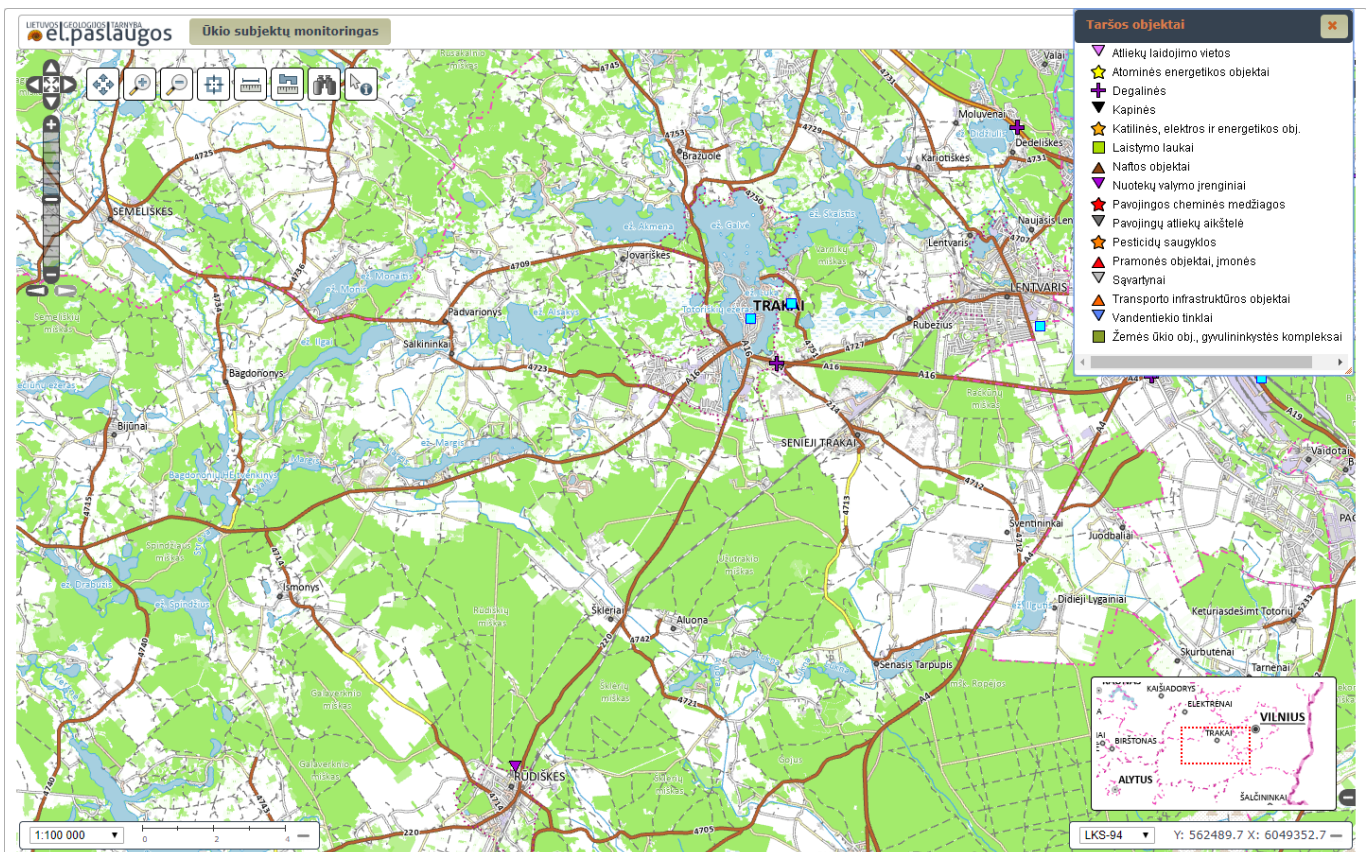
Ūkio subjektų poveikio požeminiam vandeniui monitoringas vykdomas siekiant stebėti, vertinti bei prognozuoti ūkinės veiklos daromą poveikį gamtinės aplinkos kokybei tam, kad galima būtų užtikrinti jų sukeltos taršos ar kito neigiamo poveikio mažinimą. Požeminio vandens monitoringas yra privalomas:

- požeminio vandens vartotojams (vandenvietėms, imančioms daugiau kaip 100 m<sup>3</sup>/d) ir
- ūkinės veiklos vykdytojams, kurie patenka į potencialių teršėjų sąrašą.

Požeminio vandens monitoringas vykdomas pagal kiekvienam ūkio subjektui 3–5 metų laikotarpiui paruoštą individualią monitoringo programą, kurią raštu derina Lietuvos geologijos tarnyba (LGT) ir regionų aplinkos apsaugos departamentai.

Lietuvos geologijos tarnybos duomenimis, ūkio subjektų požeminio vandens monitoringą Trakų rajono savivaldybėje turi vykdyti šios įmonės, kurios 2020 m. turi galiojančias ūkio subjektų monitoringo programas (5.2 pav.):

1. UAB „VAATC“ (uždarytas Vilniaus m. Kariotiškių komunalinių atliekų sąvartynas, Kariotiškių k., Lentvario sen., Trakų r., monitoringo programa 2017–2021 m.);
2. UAB „Circle K Lietuva“ (degalinė Cirkle K Grigiškės, Dėdeliškių k., Lentvario sen., Trakų r., monitoringo programa 2018–2022 m.);
3. UAB „BALTIC PETROLEUM“ (buv. Lietuvos kuras Nr. 52) (degalinė, Vilniaus g. 33, Trakai, monitoringo programa 2018–2022 m.);
4. UAB „Emsi“ (degalinė, Sausių k. 5, Lentvario sen., Trakų r., monitoringo programa 2020–2024 m.).



**5.2 pav.** Ūkio subjektų požeminio vandens monitoringo vietos Trakų rajono savivaldybės teritorijoje (Lietuvos geologijos tarnyba)

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje ūkio subjektai atlieka požeminio vandens monitoringą, o geriamojo vandens kokybe rūpinasi UAB „Trakų vandenys“. Vykdomo požeminio vandens telkinių monitoringo tinklas pilnai tenkina savivaldybės aplinkosaugos poreikius, todėl šioje Programos dalyje nenumatyta vykdyti papildomų požeminio vandens kokybės tyrimų.

## 6. DIRVOŽEMIO MONITORINGAS

### 6.1 Dirvožemio monitoringo tikslas ir uždaviniai

*Pagrindinis dirvožemio monitoringo tikslas* – ištirti dirvožemio cheminių rodiklių pokyčius, juos prognozuoti ir teikti informaciją, reikalingą priimant ūkinius ir kitus svarbius rajono bendruomenei sprendimus.

*Pagrindiniai uždaviniai:*

- parinktose vietose periodiškai rinkti ėminius dirvožemio cheminės sudėties tyrimams.
- surinktuose mėginiuose nustatyti sunkiųjų metalų kiekius.
- teikti žinias apie stebimų objektų užterštumą sunkiaisiais metalais.

### 6.2 Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas

Svarbūs gyvenamosios gamtinės aplinkos komponentai yra dirvožemis (gruntas), žiemą – sniegas ir vandens baseinų (upių, upelių, ežerų, tvenkinių) dugno nuosėdos. Gamtosauginiu požiūriu dirvožemis yra svarbi teršalus deponuojanti ir tranzitinė terpė. Dirvožemio viršutiniame sluoksnyje (žiemą – sniege) kaupiasi per atmosferą ir kitais keliais pernešama tarša, nuo jo elementai-teršalai nuplaunami į paviršinio vandens baseinus, kur vėl kaupiasi jų dugno nuosėdose, su lietaus ir sniego tirpsmo vandeniu infiltruojasi į gilesnius grunto horizontus ir užteršia šachtinių šulinių vandenį bei juose besikaupiantį dumblą. Be to, dirvožemio (grunto) dulkės yra antrinis atmosferos taršos šaltinis.

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje vyrauja smėlis, žvyras ir lengvo priemolio paprastieji smėlžemiai, žemapelkės ir tarpinės pelkės durpžemiai, paprastieji išplautžemiai, yra balkšvažemių, pradžiažemių, šlynžemių, palvažemių, salpžemių (Visuotinė lietuvių enciklopedija 2020).

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje nedaug žemės ūkio naudmenų (ariamų žemių, kultūrinių pievų ir ganyklų). VĮ „Valstybės žemės fondas“ duomenimis, žemės ūkio naudmenų našumo balas Trakų rajone yra 22,01–32,00. Lietuvos statistikos departamento duomenimis (2010 m. surašymo metu) bendras žemės plotas 26,817 tūkst. ha, naudojamų žemės ūkio naudmenų 13,148 tūkst. ha, nenaudojamų – 732 ha.

Paviršinio dirvožemio ar grunto sluoksnio stebėseną tikslinga dėl daugelio priežasčių. Daugiausia į aplinką patenkančių cheminių elementų kaupiasi dirvožemyje ir vandens baseinų dugno nuosėdose. Dirvožemis yra laikomas ir teršalus kaupiančia, ir pernašos terpe. Ne tik dirvožemis, bet ir vandenys teršiami per drenažą (tręšiamos dirvos, netaisyklingai sandėliuojamas mėšlas, srutos), ši tarša sudaro ~70 % visų teršalų. Dirvožemio viršutiniame sluoksnyje kaupiasi ir atmosfera, ir kitais keliais patenkanti tarša, nuo jo elementai – teršalai nuplaunami į paviršinio vandens baseinus, kur vėl kaupiasi upių ir ežerų dugno nuosėdose, su lietaus ir sniego tirpsmo vandeniu infiltruojasi į gilesnius grunto horizontus ir užteršia



šachtinių šulinių vandenį bei dugno nuosėdas (dumblą). Iš užteršto dirvožemio ir plikų dangų ar grunto teršalai išpustomi į pažemio oro sluoksnį ir kaupiasi augmenijoje.

Pagrindinę urbanizuotų ir pramoninių dirvožemių, taip pat sąvartynų ir gretimų jiems teritorijų taršos dalį lemia sunkieji metalai ir kiti toksiniai cheminiai elementai bei naftos produktai. Į dirvožemį patenka daug įvairių teršalų: pavojingų atliekų, kurios dažnai nėra tinkamai tvarkomos, pavojingų cheminių medžiagų, kurios patekusios į orą anksčiau ar vėliau nusėda ant žemės arba išsilieja įvairių nelaimingų atsitikimų metu, sunkieji metalai (Cd, Pb, Cr, Cu).

Atliekų tvarkymas didelės įtakos dirvožemio užterštumui neturi. Dirvožemio cheminė tarša galima ekstremalių situacijų atveju (degalų, filtrato, skystų atliekų išsiliejimo atveju), tačiau pagrindinis poveikis siejamas su dirvožemio praradimais dėl atliekų sąvartynų užimamų plotų (Trakų rajono savivaldybės atliekų... 2014).

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje nebuvo vykdytas dirvožemio monitoringas.

Tam, kad būtų įgyvendinti dirvožemio monitoringo keliami reikalavimai ir uždaviniai, savivaldybei reikalinga detali informacija apie dirvožemio taršą. Dirvožemio mėginių tyrimai leistų detaliau įvertinti dirvožemio taršą Trakų rajono savivaldybės teritorijoje.

### 6.3 Stebimi parametrai

Rekomenduojama Trakų rajono savivaldybės teritorijoje imamų dirvožemių mėginiuose tirti šių sunkiųjų metalų koncentracijas (mg/kg): **chromo Cr, vario Cu, nikelio Ni, švino Pb, cinko Zn, mangano (Mn)**. Papildomai rekomenduojama įvertinti galimą taršą naftos produktais ir tirti **naftos produktų indeksą (angliavandenilių C10-C40 sumą)**.

### 6.4 Stebėjimų periodiškumas

Dirvožemio mėginių tyrimai atliekami numatytose vietose du kartus per aplinkos monitoringo programos vykdymo laikotarpį. Dirvožemio mėginius tyrimams rekomenduojama imti pavasario sezonu, nutirpus sniegui ir pasibaigus įšalui monitoringo programos vykdymo antraisiais ir penktaisiais metais (t. y. 2022 m. ir 2025).

### 6.5 Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas

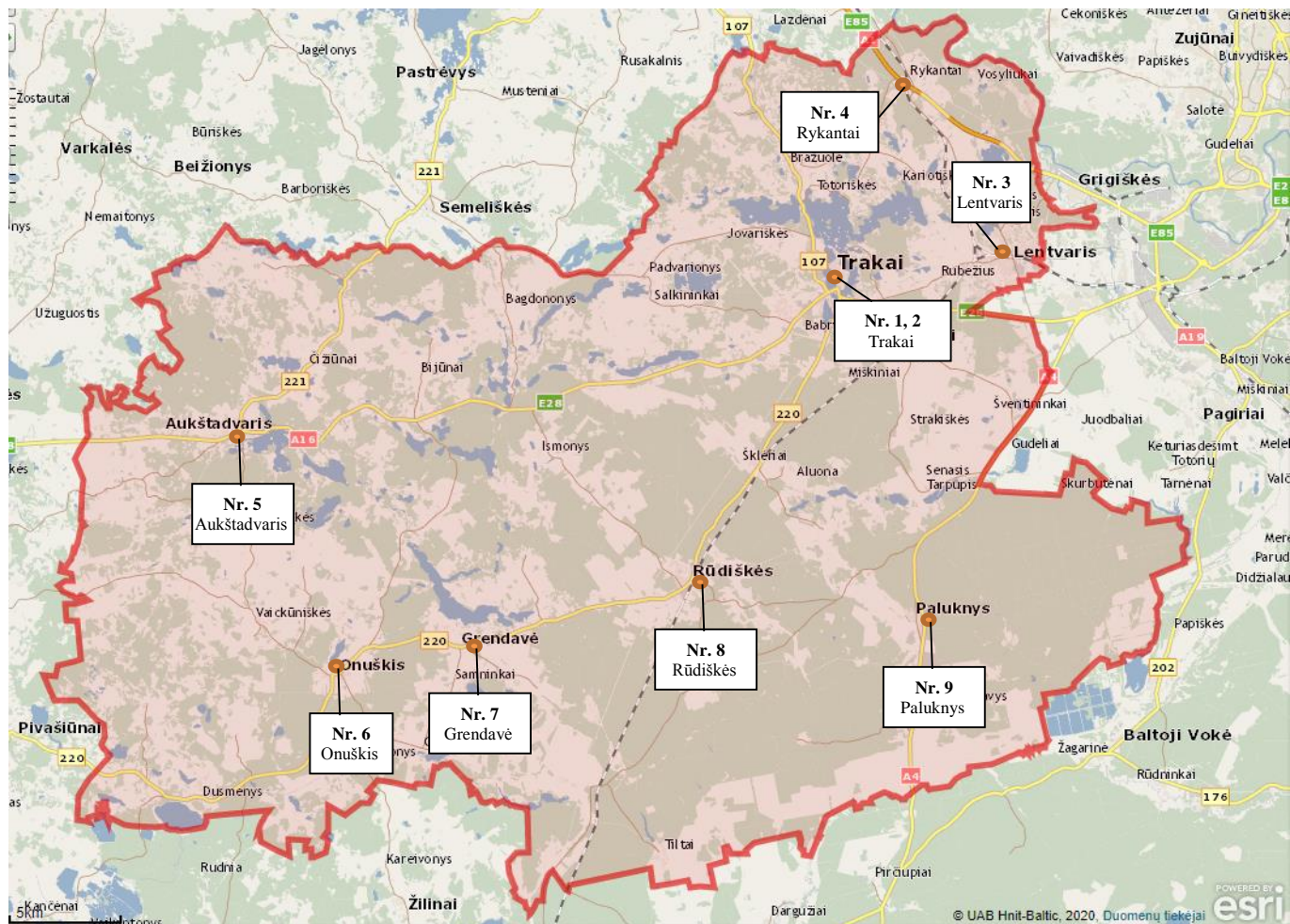
Dirvožemio taršos vertinimui dirvožemio mėginių tyrimus numatyta vykdyti Trakų rajono savivaldybės vietose prie potencialiai pavojingų taršos šaltinių (geležinkelio) ir aplink juos esančiose teritorijose, šalia mokyklų, darželių, gyvenamųjų namų aplinkoje.

Dirvožemio užterštumo tyrimus Trakų rajono savivaldybės teritorijoje numatoma atlikti 9-iose tyrimų vietose. Siūlomos dirvožemio užterštumo tyrimo vietos Trakų mieste ir rajone pateikiamos 6.1 ir 6.2 paveiksluose.



6.1 pav. Dirvožemio užterštumo tyrimo vietos Trakų mieste





6.2 pav. Dirvožemio užterštumo tyrimo vietas Trakų rajono savivaldybės teritorijoje

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje dirvožemio tyrimų vietas pateikiamos 6.1 lentelėje.

6.1 lentelė. Takų rajono savivaldybės dirvožemio užtaršos matavimų vietas 2021–2026 metų monitoringo metu (vietovė, vietovės pobūdis ir koordinatės)

Vietos žymuo 6.1 ir 6.2 pav.	Dirvožemio užtaršos matavimų vietovės pavadinimas	Vietovės pobūdis	Koordinatės (LKS)
1.	Ties Žalgirio g. ir Senkelio g. sankryža, Trakai	Pramoninė miesto dalis. <i>Transporto tarša.</i>	559585, 6055235
2.	Ties Birutės g. 38, Trakai Trakų Vytauto Didžiojo gimnazija	Švietimo įstaigos teritorija. Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Transporto tarša</i>	560391, 6055769
3.	Ties Geležinkelio g. (rajoninio kelio <i>Trakai–Lentvaris–Mūrinė Vokė</i> (Nr. 4727)) ir geležinkelio sankirta, Lentvaris	Pramoninė miesto dalis. Geležinkelis.	566240, 6056686
4.	Ties Energijos g. (rajoninio kelio <i>Trakai–Rykantai</i> (Nr. 4722)) ir geležinkelio sankirta, Rykantų k.	Gyvenvietė. Geležinkelis. <i>Transporto tarša</i>	563330, 6064483
5.	Ties Vilniaus g. (magistralinio kelio <i>Vilnius–Trakai–Prienai–Marijampolė</i> (A16)), Technikumo g. (krašto kelio <i>Vievis–Aukštadvaris</i> (Nr. 221)) ir	Gyvenvietė. <i>Transporto tarša</i>	534089, 6049302

Vietos žymuo 6.1 ir 6.2 pav.	Dirvožemio užtaršos matavimų vietovės pavadinimas	Vietovės pobūdis	Koordinatės (LKS)
	Draugystės g. (rajoninio kelio <i>Aukštadvaris–Vaickūniškės</i> (Nr. 4703)) sankryža, Aukštadvaris		
6.	Mokyklos g. 4, 21214, Onušio mstl. Trakų r. Onušio vaikų darželis	Švietimo įstaigos teritorija. Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Transporto tarša</i>	538562, 6038639
7.	Ties Liepų g. (krašto kelio <i>Trakai–Rūdiškės–Pivašiūnai–Alytus</i> (Nr. 220)) ir Samės upės sankirta, Grendavės k.	Gyvenvietė UAB „NS-2“ įtaka. <i>Transporto tarša</i>	543934, 6039914
8.	Ties Paluknės g. (rajoninio kelio <i>Rūdiškės–Bukieriškės</i> (Nr. 4705)) ir geležinkelio sankirta, Rūdiškių k.	Gyvenvietė. Geležinkelis. <i>Transporto tarša</i>	554066, 6042994
9.	Trakų r. Paluknio „Medeinos“ gimnazija, Vilniaus g. 2A, Paluknio k.	Švietimo įstaigos teritorija. Gyvenamųjų namų kvartalas. <i>Transporto tarša</i>	563943, 6041197

Tyrimo vietos Trakų rajono savivaldybėje parinktos skirtingose Trakų miesto ir rajono vietovėse siekiant, kad rezultatai kuo objektyviau reprezentuotų transporto, pramonės įtaką, apibūdintų užterštumo lygį gyvenamuosiuose mikrorajonuose ir miestų centruose – dažnai ir gausiai žmonių lankomose vietose.

## 6.6 Metodai ir procedūros

Siekiant, kad būtų užtikrinta dirvožemio mėginių tyrimų kokybė ir rezultatų palyginamumas, tyrimai privalo būti atlikti pagal galiojančius reikalavimus, nurodytus teisės aktuose ir standartuose:

1. ISO 18400-101:2017. Soil quality – Sampling Framework for the preparation and application of a sampling plan.
2. ISO 18400-103:2017. Soil quality – Sampling Safety.
3. ISO 18400-104:2018. Soil quality – Sampling Strategies.
4. ISO 18400-107:2017. Soil quality – Sampling Recording and reporting.
5. ISO 18400-202:2018. Soil quality – Sampling Preliminary investigations.
6. ISO 18400-203:2018. Soil quality – Sampling Investigation of potentially contaminated sites.
7. LST EN ISO 15175:2019. Dirvožemio kokybė. Užteršto dirvožemio apibūdinimas, susijęs su požeminio vandens apsauga (ISO 15175:2018).
8. LST ISO 11047:2004. Dirvožemio kokybė. Kadmio, chromo, kobalto, vario, švino, mangano, nikelio ir cinko nustatymas ekstrahuojant dirvožemį karališkuoju vandeniu. Liepsnos ir elektroterminės atominės absorbcijos spektrometriniai metodai (tpt ISO 11047:1998).
9. ISO 16703:2004. Soil quality — Determination of content of hydrocarbon in the range C10 to C40 by gas chromatography.

Programos vykdymo metu sunkiųjų metalų vertės rekomenduojama nurodyti visuminiams kiekiams (*real total*). Visuminiai sunkiųjų metalų kiekiai gali būti nustatomi naudojant induktyviai susietos plazmos optinės emisijos spektrometriją (ICP-OES), indukcinę plazmos spektrometriją / masių spektrometriją (ICP-MS) arba rentgeno fluorescencijos spektrometriją ar atominės absorbcijos spektrofotometriją.

Vykdamą programą galima naudoti ir kitus tyrimo metodus, kuriuos taikant gaunami lygiaverčiai nurodytam metodui rezultatai.

Sunkieji metalai ir naftos produktai nustatomi taikant šiam tikslui skirtus standartizuotus analizės metodus laboratorijose. Laboratorijos, atliekančios taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų ir teršalų aplinkos elementuose (ore, vandenyje, dirvožemyje) matavimus ir tyrimus, imančios mėginius laboratoriniams tyrimams atlikti, turi turėti leidimus šiems matavimams ir tyrimams atlikti bei leidimus imti ėminius (išskyrus požeminio vandens) minėtiems laboratoriniams tyrimams atlikti arba būti akredituotos teisės aktų nustatyta tvarka (šiems elementams: chromui, variui, nikeliui, švinui, cinkui, manganui, naftos produktų indeksui (angliavandenilių C10-C40 sumai)).

## **6.7 Dirvožemio monitoringo rezultatų vertinimo kriterijai**

Gyvenamųjų ir rekreacinių teritorijų bei žemės ūkiui naudojamam dirvožemiui įvertinti tyrimų rezultatai lyginami su foniniais sunkiųjų metalų kiekiais ir ribinėmis vertėmis iš higienos normos „Pavojingųjų cheminių medžiagų ribinės vertės dirvožemyje“ (HN 60:2015). Įvairios paskirties teritorijose dirvožemio rezultatų vertinimo kriterijai yra nurodyti Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose, patvirtintuose 2008 m. balandžio 30 d. Aplinkos ministro įsakymu Nr. D1-230.

Identifikuojant kelių ir geležinkelio transporto taršą, ją vertinti reiktų vadovaujantis LAND 9-2009.

## 7. GYVOSIOS GAMTOS MONITORINGAS

### 7.1. Gyvosios gamtos monitoringo tikslas ir uždaviniai

*Svarbiausias gyvosios gamtos būklės monitoringo tikslas* – stebėti ir įvertinti natūralios bei antropogeniškai sąlygotos gyvūnijos rūšinės įvairovės, gausumo bei produktyvumo ir augalijos kaitų pagrindines tendencijas, rūšių ir bendrijų įvairovės pokyčius, parengti pokyčių prognozę.

*Svarbiausi uždaviniai:*

- gauti informaciją apie gyvūnų rūšių populiacijų būklę, ypač apie rūšis, kurioms reikalinga nuolatinė ar sezoninė apsauga;
- gauti informaciją apie intensyviai naudojamą ir ekonominę vertę turinčias gyvūnų rūšis; indikatorines rūšis bei invazines rūšis;
- parengti segetalinės (laukų), miškų, pievų, pelkių ir vandens augalijos monitoringo schemas;
- parengti retųjų, nykstančiųjų ir invazinių augalų rūšių monitoringo schemas;
- atlikti natūrinius darbus parenkant stacionarias augalijos monitoringo aikšteles;
- atlikti pirminius augalų rūšių ir bendrijų tyrimus, įvertinant rūšių įvairovę ir nustatant kiekybinius parametrus;
- pateikti tyrimų rezultatus kaupimui duomenų bazėse ir atlikti surinktos medžiagos analizę.

### 7.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas

Biologinės įvairovės išsaugojimas – vienas iš svarbiausių uždavinių, siekiant darnaus visuomenės vystymosi. Didžiąją Valstybinės aplinkos monitoringo programos priemonių, skirtų gyvosios gamtos būklės vertinimui, dalį sudaro stebėjimai, skirti Europos Bendrijai svarbių rūšių, buveinių ir paukščių migracijos susitelkimo vietų būklės vertinimui. Tai turi užtikrinti, kad būtų sukaupta informacija, kuri sudarys sąlygas nustatyti jautriausias Europos biologinės įvairovės sritis ir užkirsti kelią jos nykimui (Gyvosios gamtos monitoringas 2020).

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje yra Trakų istorinis nacionalinis ir Aukštadvario bei Neries regioniniai parkai.

1997 m. gruodžio 29 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimu Nr. 1486 „Dėl naujų draustinių įsteigimo ir draustinių sąrašų patvirtinimo“ Trakų rajono savivaldybėje įsteigti penki valstybiniai draustiniai: Pipiriškių geomorfologinis (519 ha), Taučionių geomorfologinis (338 ha), Ilgučio botaninis (60 ha), Papio zoologinis (ornitologinis) (313 ha), Gėjaus telmologinis (pelkių) (660 ha).

Pipiriškių geomorfologinio draustinio steigimo tikslas yra išsaugoti Dzūkų aukštumos pakraštinius moreninius darinius.



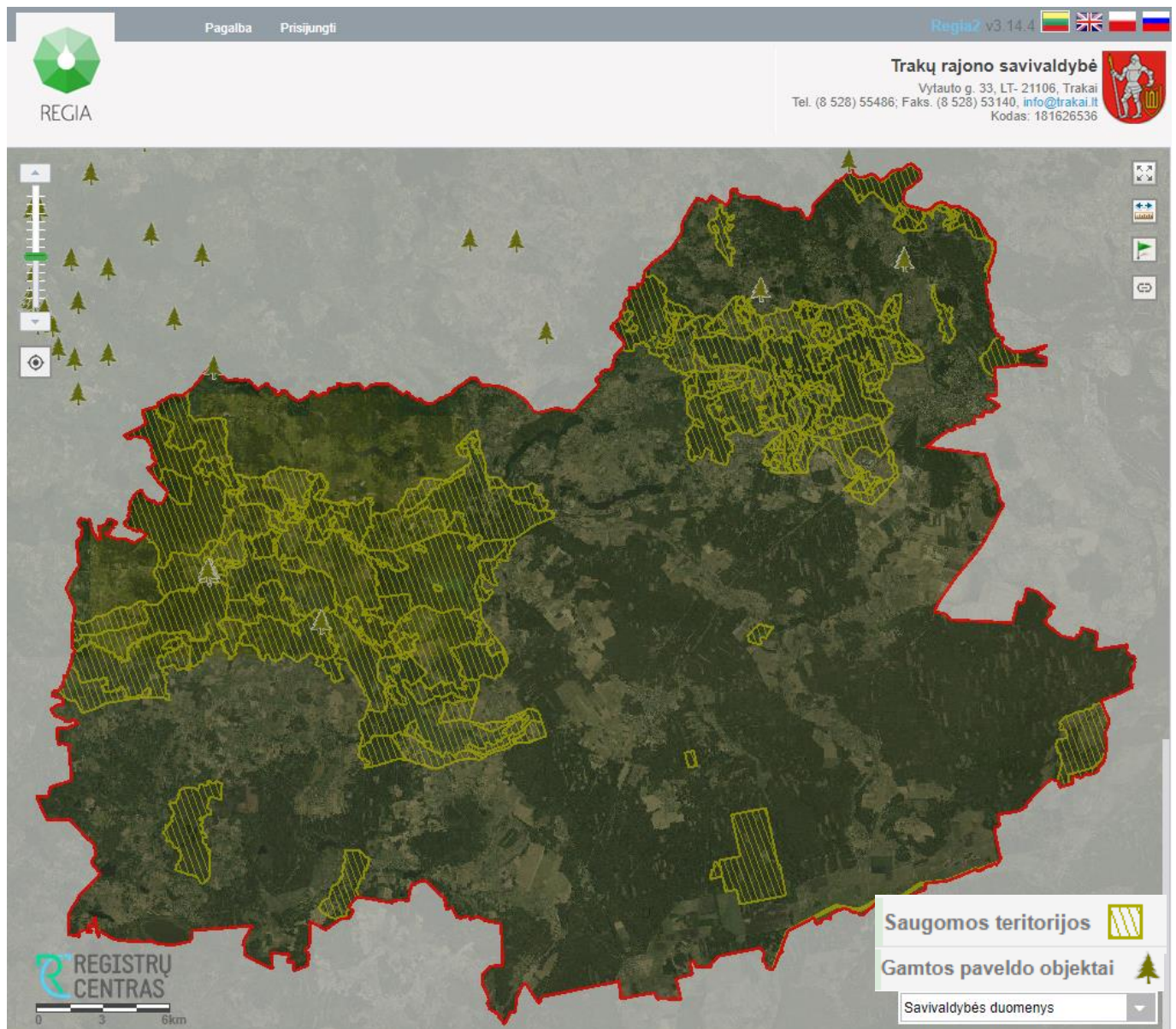
Taučionių geomorfologinio draustinio steigimo tikslas yra išsaugoti priešpaskutinės apledėjimo stadijos metu suformuoto moreninio gūbrio fragmentą.

Ilgučio botaninio draustinio steigimo tikslas yra išsaugoti retų rūšių augalų augavietės.

Papio ornitologinio draustinio steigimo tikslas yra išsaugoti Papio ežerą – migruojančių paukščių apsistojimo vietą, didžiųjų baublių, pievinių lingių perimvietes.

Gėjaus telmologinio (pelkių) draustinio steigimo tikslas yra išsaugoti stambių pelkinių duburių kompleksą Dzūkų aukštumoje.

Visų Saugomų teritorijų tinklas Trakų rajono savivaldybės teritorijoje pavaizduotas 7.1 paveiksle.



7.1 pav. Saugomų teritorijų tinklas Trakų rajono savivaldybėje

Valstybinės saugomų teritorijų tarnybos prie Aplinkos ministerijos duomenimis, Trakų rajono savivaldybės teritorijoje yra 3 rezervatai, 44 draustiniai, 3 valstybiniai parkai (1 nacionalinis ir

2 regioniniai), 1 biosferinis poligonas, 27 NATURA 2000 tinklo teritorijos. Saugomų teritorijų bendri plotai ir plotai Trakų rajono savivaldybės teritorijoje pateikti 7.1 lentelėje.

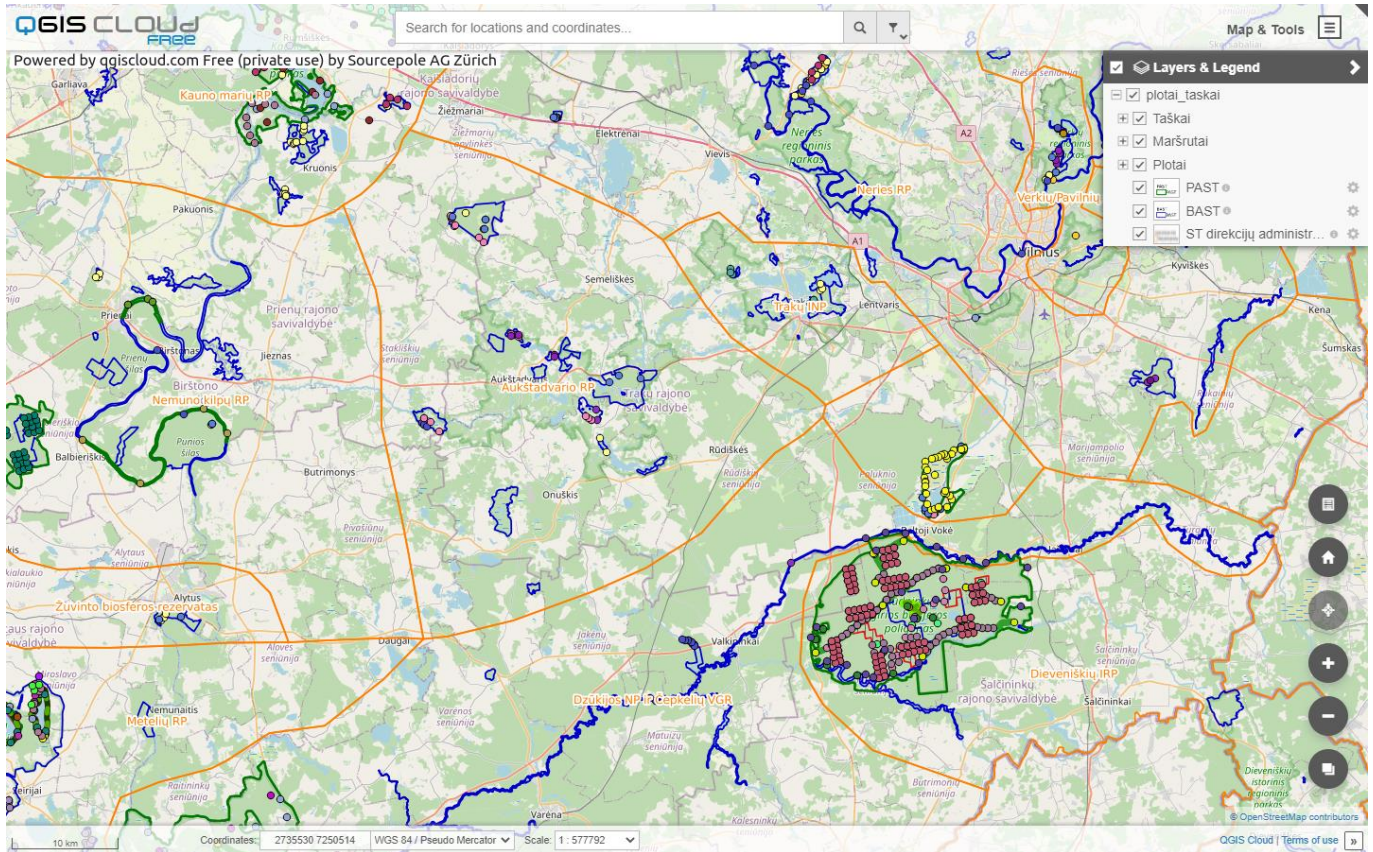
**7.1 lentelė.** Trakų rajono savivaldybės teritorijoje esančios saugomos teritorijos (Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos 2020, Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų valstybės kadastro statistinė ataskaita 2020)

Eil. Nr.	Pavadinimas	Plotas, ha	Plotas Trakų rajono sav., ha
<b>Rezervatai</b>			
1.	Mergiškių gamtinis rezervatas	156,376	156,376
2.	Senujų Trakų piliavietės kultūrinis rezervatas	16,332	16,332
3.	Trakų salos ir pusiasalio kultūrinis rezervatas	26,022	26,022
<b>Draustiniai</b>			
<i>Geomorfologinis</i>			
1.	Pivašiūnų geomorfologinis draustinis	447,301	0,054
2.	Taučionių geomorfologinis draustinis	337,685	337,629
<i>Hidrografinis</i>			
3.	Akmenos ežero hidrografinis draustinis	374,935	374,935
4.	Antakmenių hidrografinis draustinis	307,14	307,14
5.	Bražuolės hidrografinis draustinis	110,702	110,702
6.	Galvės ežero hidrografinis draustinis	374,533	374,533
7.	Strėvos ištakų hidrografinis draustinis	32,47	32,47
8.	Tabaliukų hidrografinis draustinis	47,828	47,828
9.	Verniejaus hidrografinis draustinis	640,419	640,419
10.	Vokės hidrografinis draustinis	76,307	0,002
<i>Botaninis</i>			
11.	Ilgučio botaninis draustinis	58,297	58,297
12.	Naujojo Lentvario botaninis draustinis	185,032	164,219
13.	Skrebio botaninis draustinis	111,119	111,119
<i>Zoologinis-teriologinis</i>			
14.	Semeniukų zoologinis draustinis	71,693	71,693
<i>Zoologinis-ornitologinis</i>			
15.	Papio ornitologinis draustinis	306,576	47,121
16.	Plomėnų ornitologinis draustinis	500,83	500,83
<i>Zoologinis-ichtiologinis</i>			
17.	Merkio ichtiologinis draustinis	2276,73	75,367
<i>Botaninis-zoologinis</i>			
18.	Varnikų botaninis-zoologinis draustinis	611,286	611,286
19.	Verknės botaninis-zoologinis draustinis	415,749	0
<i>Genetinis</i>			
20.	Rūdiškių miško pušies genetinis draustinis	26,406	26,406
21.	Varniškių miško pušies genetinis draustinis	27,811	27,811
<i>Telmologinis</i>			
22.	Gėjaus telmologinis draustinis	658,702	658,702
<i>Archeologinis</i>			
23.	Bražuolės archeologinis draustinis	5,521	5,521
24.	Daniliškių archeologinis draustinis	6,792	6,792
25.	Mošos archeologinis draustinis	7,677	7,677
26.	Senujų Trakų archeologinis draustinis	109,168	109,168
<i>Istorinis</i>			
27.	Aukštadvario istorinis draustinis	17,935	17,935
<i>Urbanistinis / architektūrinis</i>			
28.	Aukštadvario urbanistinis draustinis	24,943	24,943
29.	Daniliškių kaimo architektūrinis draustinis	29,76	23,798
30.	Senujų Trakų kaimo architektūros draustinis	21,653	21,653



<b>Eil. Nr.</b>	<b>Pavadinimas</b>	<b>Plotas, ha</b>	<b>Plotas Trakų rajono sav., ha</b>
31.	Trakų senamiesčio urbanistinis draustinis	107,994	107,994
32.	Varnikėlių – Serapiniškių kaimo architektūros draustinis	83,56	83,56
<i>Kraštovaizdžio</i>			
33.	Inklėriškių kraštovaizdžio draustinis	844,996	844,996
34.	Kudrionių kraštovaizdžio draustinis	1525,291	850,654
35.	Mergiškių kraštovaizdžio draustinis	2133,444	1751,077
36.	Saidės kraštovaizdžio draustinis	33,984	33,984
37.	Saloviškių kraštovaizdžio draustinis	295,501	294,501
38.	Spindžiaus kraštovaizdžio draustinis	1360,588	1360,588
39.	Strėvos aukštupio kraštovaizdžio draustinis	1123,4	1123,4
40.	Sviliškių kraštovaizdžio draustinis	1420,729	434,76
41.	Užutrakio parko kraštovaizdžio architektūrinis draustinis	71,616	71,616
42.	Verknės aukštupio kraštovaizdžio draustinis	532,473	532,473
43.	Verknės kraštovaizdžio draustinis	1985,624	1985,229
44.	Vilkokšnio kraštovaizdžio draustinis	1387,017	1387,012
<b>Valstybiniai parkai</b>			
<i>Nacionaliniai</i>			
1.	Trakų istorinis nacionalinis parkas	8146,66	7466,032
<i>Regioniniai</i>			
2.	Aukštadvario regioninis parkas	17004,902	16206,391
3.	Neries regioninis parkas	10514,609	715,417
<b>Biosferiniai poligonai</b>			
1.	Baltosios Vokės biosferos poligonas	1391,602	628,871
<b>Natura 2000 teritorijos</b>			
<i>Buveinių apsaugai svarbios teritorijos</i>			
1.	Akies ežeras ir jo apyežerės	7,51	7,51
2.	Alsakių miškas	11,558	11,558
3.	Bitiškių ežeras	32,923	32,923
4.	Bražuolės upės ištakos	43,003	43,003
5.	Bražuolės upės slėniai ties Gratiškėmis	132,158	132,158
6.	Jurgionių miškas	658,702	658,702
7.	Kiemeliškių kaimo apylinkės	94,307	94,307
8.	Mergiškių miškas	156,392	156,392
9.	Merkio upė	2223,542	96,208
10.	Mošios ežeras	39,371	39,371
11.	Neries kilpų apylinkės	5439,753	463,856
12.	Neries upė	2455,734	62,295
13.	Papio ežeras	1391,602	628,871
14.	Paukšteliškių kaimo apylinkės	15,816	15,816
15.	Plomėnų pelkė	425,785	425,785
16.	Skaisčio ežeras	288,057	288,057
17.	Skrebio miškas	117,995	117,995
18.	Solio ežeras ir jo apyežerės	235,407	235,407
19.	Spindžiaus miškas	1382,423	1382,423
20.	Ubiškių miškas	231,457	231,457
21.	Varnikų miškas	435,095	435,095
22.	Verknės vidurupys	551,209	22,042
23.	Širmuko ežeras	4,882	4,882
24.	Škilių ežerų apylinkės	91,12	91,12
25.	Žaliosios kaimo apylinkės	38,168	38,168
26.	Žydkaimio pelkės	99,977	99,977
<i>Paukščių apsaugai svarbios teritorijos</i>			
27.	Baltosios Vokės šlapžemės	1391,602	628,871

Valstybinio aplinkos monitoringo dalis yra Paukščių direktyvos ir Buveinių direktyvos rūšių apskaita. Apskaitos vykdomos daugelyje Lietuvos saugomų teritorijų. Kiekviena paukščių, kitų gyvūnų ir augalų rūšis turi savo stebėjimo vietas (taškus, maršrutus ir plotus) (Gyvosios gamtos monitoringas 2020). Monitoringo apimtys Trakų rajono savivaldybės teritorijoje pateikiamos 7.2 paveiksle.



7.2 pav. Gyvosios gamtos monitoringo tinklas Trakų rajono savivaldybėje (Valstybinės saugomų teritorijų tarnyba)

Rūšių monitoringas periodiškai vykdomas kiekvienai rūšiai individualiai. Yra rūšys, kurios apskaitomos kasmet, kitos kas antri metai, kas trys, kas penki. Jei apskaita nepavyko (blogi, netinkami metai, oro sąlygos ir kt.), ji kartojama sekančiais metais. Pagal priskirtas saugomas teritorijas, apskaitą vykdo saugomų teritorijų specialistai – ekologai, biologai.

Trakų istorinio nacionalinio parko direkcija vykdo šias stebėsenas:

- Didysis auksinukas (*Lycaena dispar*) – kas 3 m. (2020 m., 2023 m.), Akies ežere ir jo apyežerėse;
- Dvijuostė nendriadusė (*Graphoderus bilineatus*) – kas 3 m. (2021 m., 2024 m.), Akies ežere ir jo apyežerėse, Bitiškių ežere;
- Niūriaspalvis auksavabalis (*Osmoderma eremita*) – kas 3 m. (2020 m., 2023 m.), Varnikų miške;
- Raudonpilvė kūmutė (*Bombina bombina*) – kas 3 m. (2019 m., 2022 m.), Plomėnų pelkėje;

Aukštadvario regioninio parko direkcija vykdo šias stebėsenas:

- Didysis auksinukas (*Lycaena dispar*) – kas 3 m. (2020 m., 2023 m.), Solio ežere ir jo apyežerėse, Verknės vidurupyje, Škilietų ežerų apylinkėse;
- Niūriaspalvis auksavabalis (*Osmoderma eremita*) – kas 3 m. (2020 m., 2023 m.), Kaukinės miške, Žaliosiose kaimo apylinkėse;
- Pleištinė skėtė (*Ophiogomphus cecilia*) – kas 4 m. (2019 m., 2023 m.), Verknės vidurupyje, Škilietų ežerų apylinkėse;
- Purpurinis plokščiaavabalis (*Cucujus cinnaberinus*) – kas 3 m. (2020 m., 2023 m.), Kaukinės miške;
- Raudonpilvė kūmutė (*Bombina bombina*) – kas 3 m. (2019 m., 2022 m.), Kaukinės miške, Solio ežere ir jo apyežerėse, Škilietų ežerų apylinkėse, Verknės vidurupyje;
- Skiauterėtasis tritonas (*Triturus cristatus*) – kas 3 m. (2019 m., 2022 m.), Kaukinės miške, Spindžiaus miške;
- Šarvuotoji skėtė (*Leucorrhinia pectoralis*) – kas 6 m. (2020 m.), Mošios ežere, Škilietų ežerų apylinkėse;
- Ūdra (*Lutra lutra*) – kas 6 m. (2020 m.), Verknės vidurupyje, Kaukinės miške, Spindžiaus miške;

Neries regininio parko direkcija vykdo šias stebėsenas:

- Pleištinė skėtė (*Ophiogomphus cecilia*) – kas 4 m. (2019 m., 2023 m.), Neries upėje;

Trakų rajono savivaldybės pakraštyje stebima:

- Didysis auksinukas (*Lycaena dispar*) – kas 3 m. (2020 m., 2023 m.), Merkio upėje – Dzūkijos nacionalinio parko ir Čepkelių valstybinio gamtinio rezervato direkcija;
- Pleištinė skėtė (*Ophiogomphus cecilia*) – kas 4 m. (2019 m., 2023 m.), Merkio upėje – Dzūkijos nacionalinio parko ir Čepkelių valstybinio gamtinio rezervato direkcija;
- Mėlyngurklė (*Luscinia svecica*) – kas 3 m. (2021 m., 2024 m.), Baltosios Vokės šlapžemėse – Dieveniškų istorinio regioninio parko direkcija;
- Vapsvaėdis (*Pernis apivorus*) – 2 m. vykdo, 2 m. pertrauka (2018 m., 2019 m., 2022 m., 2023 m.), Rūdninkų girioje – Dieveniškų istorinio regioninio parko direkcija;

Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų valstybės kadastro duomenimis Trakų rajono savivaldybėje yra šie saugomi:

- botaniniai objektai:
  - Aukštadvario dvaro parko liepų pavėsinė (plotas 0,075 ha);
  - Aukštadvario dvaro parko maumedžiai (4 vnt., plotas 0,093 ha);
  - Adomo Mickevičiaus ąžuolas (apimtis 4,9 m, aukštis 28 m);
  - Viktoro Bergo ąžuolas (apimtis 3,8 m, aukštis 21 m);
  - Upėtakių tvenkinių ąžuolas (apimtis 4,3 m, aukštis 28,5 m);



- Aukštadvario dvaro parko kaštonas (apimtis 4,2 m, aukštis 18,5 m);
- geologiniai objektai:
  - Nikronių akmuo (perimetras 15,89 m, aukštis 2,71 m, ilgis 6,12 m, plotis 3,81 m);
  - Pajurgiškių akmuo (perimetras 0 m, aukštis 2,6 m, ilgis 2,5 m, plotis 1,1 m);
  - Krakovskio akmuo (perimetras 0 m, aukštis 1,2 m, ilgis 2,75 m, plotis 2,1 m);
- geomorfologiniai objektai:
  - Strėvos įgriūva (aukštis 22,5 m, ilgis 150 m, plotis 100 m, plotas 1,51 ha);
  - Velnio duobė (aukštis 40 m, ilgis 220 m, plotis 200 m, plotas 1,773 ha);
- hidrogeologiniai objektai:
  - Saidžių šaltinis (debitas 5 l/s, mineralizacija 487,91 ‰, plotas 0,025 ha);
  - Verknės senvagės šaltinis (debitas 0,186 l/s, mineralizacija 376 ‰, plotas 0,003 ha).

Aukštadvario regioninio parko direkcijos specialistai nuo 2005 m. vykdo Valstybinius kraštovaizdžio ir rūšių monitoringus. 2013 metais vykdytas varliagyvių – raudonpilvės kūmutės (*Bombina bombina*) ir skiauterėtojo tritono (*Triturus cristatus*) monitoringas. Kūmutė (suaugę individai, šiųmetukai, lervos) skaičiuota regioninio parko „Natura 2000“ teritorijose – Solio ežere ir jo apyežerėse, Škilietų ežerų apylinkėse, Verknės vidurupyje bei už parko ribų, Kaišiadorių rajone esančioje „Natura 2000“ teritorijoje Kaukinės miške. Tritonas (suaugę individai, šiųmetukai) skaičiuotas „Natura 2000“ teritorijose Spindžiaus miške bei Kaukinės miške. Šių apskaitų metu tikslinama informacija apie Europos Bendrijos svarbos gyvūnų rūšių būklę, tinkamų buveinių būklę ir pokyčius, rūšims kylančias grėsmes. Varliagyviams skiriamas dėmesys neatsitiktinai. Varliagyviai – labai svarbi gyvosios gamtos grandis, tai objektyviausias švarios ir pilnavertės ekosistemos indikatorius. Maitindamiesi dieną ir naktį, varliagyviai sunaikina daugybę žmogui kenksmingų vabzdžių – uodų, mašalų, sparvų, aklių, musių ir kt. Buožgalviai minta dumbliais, taip padeda apsaugoti vandens telkinį nuo „žydėjimo“. Varliagyviai – maistas ešeriams, lydekoms, vėgėlėms, antims, garniams, gandrums, gervėms, suopiams, varnoms, žalčiams, šeškams, mangutams, barsukams ir kt. Lietuvoje gyvena tik 13 rūšių varliagyvių, iš kurių 11 rūšių priklauso beuodegių, 2 rūšys – uodeguotųjų varliagyvių būriui (Aukštadvario regioninis parkas 2020).

Nuoseklūs augmenijos tyrimai Trakų istorinio nacionalinio parko teritorijoje pradėti 1994 m. Tirta Trakų miesto ir Varnikų botaninio-zoologinio draustinio flora. Trakų istorinio nacionalinio parko teritorijoje užregistruota apie 750 savaiminių induočių augalų rūšių: 690 spontaninių ir 60 adventyvinių. Adventyvinių rūšių skaičius ateityje dar didės, nes įvežamų augalų sėklų skaičius didėja. Daugumos jų plitimas yra ne tik nepageidautinas, bet ir sunkiai kontroliuojamas. Ryškiausias pavyzdys – Ziboldo, arba skiautėtalapė, obelis (*Malus sieboldii*), kuri keliuose Varnikų miško kvartaluose tampa dominuojančia rūšimi. Žemapelkių pakraščiuose formuojasi nepereinami Ziboldo obels sąžalynai. Pirmieji augalai aptikti draustinio teritorijoje 1995 m., o šiuo metu įvairiausio amžiaus rūšies individų yra tūkstančiai. Augalas

dekoratyvus, greitai auga, pakelia karpymą, tačiau plitimas botaniniame draustinyje nepageidautinas (Trakų istorinis nacionalinis... 2020).

Trakų istorinio nacionalinio parko (TINP) teritorijoje rastos 33 į Lietuvos raudonąją knygą įrašytos induočių augalų rūšys. Vienos iš jų dažnesnės – baltijinė, raudonoji, dėmėtoji gegūnės (*Dactylorhiza longifolia*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza maculata*), miškinė dirsuolė (*Bromopsis benekenii*), žalsvažiedė blandis (*Platanthera chlorantha*), melsvasis gencijonas (*Gentiana cruciata*), kitos aptinkamos labai retai – siauralapis dumblialaiškis (*Alisma gramineum*), pelkinė laksana (*Hammarbya paludosa*), pievinis auksveitis (*Seseli annuum*), o kai kurių visoje Lietuvoje žinomos tik 2–3 radvietės ir viena iš jų – TINP teritorijoje: kvapusis plauretis (*Gymnadenia odoratissima*), skydinis skaistenis (*Tanacetum corymbosum*), miškinė šunažolė (*Dactylis polygama*). Rasta ir nemažai retų, saugotinių rūšių: plaukuotasis drugišius (*Oxytropis pilosa*), miškinė lelija (*Lilium martagon*), šakotasis šiaudenis (*Anthericum ramosum*), lieknoji plukė (*Anemone nemorosa*).

Labiausiai ištirta teritorija – Varnikų botaninis-zoologinis draustinis. Čia rasta 118 samanų rūšių, 4 iš jų įrašytos į Lietuvos raudonąją knygą: visioji auksotė (*Campylium polygamum*), pelkinė auksotė (*Campylium elodes*), melsvoji polija (*Pohlia cruda*), aštrusis zuikrugis (*Pogonatum aloides*), o dar 3 rūšys rastos pirmą kartą Lietuvoje: *Didymodon vinealis*, *Mnium thomsonii*, *Oncophorus virens*. Samanų tyrimų rezultatai pateikė ir liūdnujų pastabų: Varnikų miške rastas daug mažesnis kerpsamanių rūšių skaičius negu tokio pat tipo miškuose kitose Lietuvos vietose. Akies ežeriuką supančioje pelkėje auganti žvilgančioji riestūnė (*Hamatocaulis vernicosus*) įrašyta ne tik į Lietuvos raudonąją knygą, bet ir į Natura 2000 antrąjį priedą (Trakų istorinis nacionalinis... 2020).

Baltosios Vokės šlapžemės yra itin svarbi retųjų paukščių rūšių perėjimo ir apsistojimo migracijų metu vieta. Pastaraisiais metais teritorijoje ir artimiausiose apylinkėse stebėta daugiau kaip 200 paukščių rūšių. Iš jų 57 rūšys, įrašytos į Europos sąjungos Paukščių direktyvos I priedą. 2014–2015 m. Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos kartu su partneriu Dieveniškčių istorinio regioninio parko direkcija įgyvendino Baltosios Vokės šlapžemių hidrologinio režimo atstatymo projektą „Saugomų teritorijų tvarkymas (I etapas), projekto kodas VP3-1.4-AM-02-V-01-001. Projekto metu buvo įrengta 54 vnt. patvankų. Tiriant, vertinant arba atkuriant šlapynes, vienas iš svarbiausių veiksnių yra jų vandens režimas, taip pat gruntinio vandens lygis ir jo svyravimai. Saugant ir atkuriant pelkes, palaikoma ne tik biologinė įvairovė, bet ir lėtinami klimato pokyčiai. Pelkių poveikis paviršinio ir požeminio vandens kokybei nėra pakankamai ištirtas ir įvertintas, tačiau dėl lėtos vandens apykaitos ir mažai deguonimi prisotinto vandens, šios teritorijos turi nemažą vandens valymo potencialą (Dieveniškčių istorinio regioninio parko direkcijos duomenys).

Sosnovskio barštis (*Heracleum sosnowskyi*) – viena iš Lietuvoje augančių invazinių barščių rūšių. Tai salierinių šeimos pašarinis, vaistinis augalas. Augalo lapai maistingi, tinka šerti gyvulius (bet žmonėms reikia saugotis nudegimų). Lietuvoje tarybiniais metais jis buvo siūlytas auginti kaip silosinis augalas. Kaip



piktžolė ir invazinė rūšis paplitusi Baltijos šalyse, Baltarusijoje, Rusijoje, Ukrainoje ir Lenkijoje. Dabar augalas plinta vis didesnėse teritorijose, dažniausiai apleistose, rečiau – šienaujamosiose pievose, pamiškėse, šalia kelių, paupiuose. Sosnovskio barštis išstumia vietines augalų rūšis, jas užgoždamas. Paupiuose sunku išnaikinti, nes potvyniai perneša sėklas. Plinta labai sparčiai, dideliuose žiedynuose kiekvienas augalas kasmet subrandina dešimtis tūkstančius sėklų, didžiausi barščiai – net iki 100 tūkst. sėklų, jas išbarsto maždaug 4 m spinduliu. Net iki 95 % sėklų išlieka gyvybingos keletą metų. Sosnovskio barštis sunkiai išnaikinamas dar ir todėl, kad jis atželia iš šaknų net pjaunamas kelis kartus. 2014 m. Lietuvos Aplinkos ministerija pradėjo organizuoti Sosnovskio barščių naikinimą – renka informaciją apie jų augavietes, finansuoja naikinimo darbus.

2011 m. buvo parengtas Sosnovskio barščio (*Heracleum sosnowskyi*) naikinimo Verniejaus kaimo apylinkėse 2012–2014 m. veiksmų planas. Pagal jį numatyta sutvarkyti 8,54 ha plotą. Sosnovskio barščiai auga beveik visoje tvarkymui išskirtoje teritorijoje, tačiau jų tankumas ir gausumas labai nevienodas: vienur Sosnovskio barščiai auga labai tankiai, sudaro beveik ištisą sąžalyną, kitur – pavieniui ir nedidelėmis grupėmis. Plane numatyti tokie naikinimo būdai: iškasti subrendusius ir pabręstančius Sosnovskio barščio individus, naikinti ir kontroliuoti Sosnovskio barščio populiaciją pjaunant žolę. Pagal šį planą Verniejaus kaimo apylinkėse nebuvo atlikti numatyti veiksmai. 2020 m. teritorijos tvarkymo dėl Sosnovskio barščio naikinimo planas buvo atnaujintas.

2015 m. buvo parengtas Sosnovskio barščio (*Heracleum sosnowskyi*) naikinimo Lentvario dvaro parke ir jo apylinkėse 2015–2018 m. veiksmų planas. Pagal jį numatyta sutvarkyti 37,47 ha plotą. Sosnovskio barščiai auga beveik visoje tvarkymui išskirtoje teritorijoje, tačiau jų tankumas ir gausumas labai nevienodas: vienur Sosnovskio barščiai auga labai tankiai, sudaro beveik ištisą sąžalyną, kitur – pavieniui ir nedidelėmis grupėmis. Be to, tvarkomoje teritorijoje 2014 m. augę Sosnovskio barščiai buvo nupjauti. Plane numatyti tokie naikinimo būdai: pjauti subrendusius individus, iškasti subrendusius ir pabręstančius Sosnovskio barščio individus, naikinti ir kontroliuoti Sosnovskio barščio populiaciją pjaunant žolę, cheminėmis bei agrotechninėmis priemonėmis. Taip pat parengtas 2019–2020 m. veiksmų planas tik mažai teritorijai valstybinėje žemėje Lentvario mieste ties Tiškevičių g. ir Paežerės g. 2020 metais atnaujintas Sosnovskio barščio naikinimo Lentvario dvaro parke ir jo apylinkėse 2021–2023 m. veiksmų planas visai didelei teritorijai. Lentvario mieste nuo 2018 metų tvarkomi valstybinės žemės plotai. Rezultatas akivaizdus, tvarkomoje teritorijoje liko tik pavieniai individai ir darbai tęsiasi toliau.

2019 m. buvo parengtas Sosnovskio barščio (*Heracleum sosnowskyi*) naikinimo Varlių k., Onušio sen., Trakų r. 2019–2022 m. veiksmų planas. Pagal jį numatyta sutvarkyti 3,5 ha plotą. Sosnovskio barščiai auga beveik visoje tvarkymui išskirtoje teritorijoje, tačiau jų tankumas ir gausumas labai nevienodas: vienur Sosnovskio barščiai auga labai tankiai, sudaro beveik ištisą sąžalyną, kitur – pavieniui ir nedidelėmis grupėmis. Be to, tvarkomoje teritorijoje nuo 2016 m. Sosnovskio barščiai buvo seniūnijos pjaunami

kiekvienais metais, neleidžiant subręsti augalų sėkloms, tačiau norimas rezultatas nepasiektas. Plane numatyti tokie naikinimo būdai: pjauti subrendusius individus, iškasti subrendusius ir pribrežtančius Sosnovskio barščio individus, naikinti ir kontroliuoti Sosnovskio barščio populiaciją cheminėmis bei agrotechninėmis priemonėmis. Pagal parengtą planą teritorijoje 2019 m. ir 2020 m. naudojant chemines priemones buvo išpurkšta visa teritorija. Individų kiekis sumažėjęs ir darbai tęsiami toliau.

Trakų rajono teritorijoje esantys komunalinių atliekų tvarkymo įrenginiai nepatenka į Europos ekologinio tinklo Natura 2000, nacionalines saugomas ar gamtos paveldo objektų teritorijas (Trakų rajono savivaldybės atliekų... 2014).

Išanalizavus vykdytų ir vykdomų programų tyrimų apimtis, matyti, kad Trakų rajono savivaldybės teritorijoje vykdomų gyvosios gamtos stebėsenos apimtys yra pakankamos, todėl šioje Programos dalyje nenumatyta vykdyti papildomų gyvosios gamtos tyrimų.

Dėl Sosnovskio barščio (*Heracleum sosnowskyi*) naikinimo ir gausos reguliavimo Savivaldybei rekomenduojama rengti šio invazinio augalo populiacijos gausos reguliavimo veiksmų planus atskiroms teritorijoms ir juos vykdyti. Savivaldybei rekomenduojama kreiptis pagal Aplinkos apsaugos rėmimo programą ir gauti paramą Sosnovskio barščio naikinimui tik valstybei ar savivaldybei priklausančiuose žemės sklypuose.

Pelkių poveikis paviršinio ir požeminio vandens kokybei nėra pakankamai ištirtas ir įvertintas, tačiau dėl lėtos vandens apykaitos ir mažai deguonimi prisotinto vandens, šios teritorijos turi nemažą vandens valymo potencialą. Esant galimybei, rekomenduojama Savivaldybei kartu su Dieveniškių istorinio regioninio parko direkcija parengti Baltosios Vokės šlapžemių hidrologinio režimo stebėsenos planus.

## 8. KRAŠTOVAIZDŽIO MONITORINGAS

### 8.1. Kraštovaizdžio monitoringo tikslas ir uždaviniai

*Svarbiausias kraštovaizdžio monitoringo tikslas* – nustatyti žemės dangos klasių pokyčius, analizuoti jų teritorinį pasiskirstymą ir nustatyti kraštovaizdžio poliarizacijos laipsnį.

*Svarbiausi uždaviniai:*

- atlikti kraštovaizdžio struktūros pokyčių vietos lygiu monitoringą;
- stebėti ir vertinti piliakalnių ir rekreacinių teritorijų būklę ir rekreacinę digresiją;
- periodiškai atlikti piliakalnių ir rekreacinių teritorijų kraštovaizdžio erdvių fotofiksaciją;
- informuoti visuomenę apie stebimų teritorijų būklę.

### 8.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas

Europos kraštovaizdžio konvencijoje (2000-10-20, Florencija), Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio politikos kryptių apraše, patvirtintame 2004 m. gruodžio 1 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimu Nr. 1526 „Dėl Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio politikos kryptių aprašo patvirtinimo“, Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio politikos įgyvendinimo priemonėse, patvirtintose Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2005 m. rugpjūčio 22 d. nutarimu Nr. 909 „Dėl Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio politikos įgyvendinimo priemonių patvirtinimo“, akcentuojama būtinybė vykdyti kraštovaizdžio būklės pokyčių stebėseną. Šios stebėsenos rezultatai sudaro pagrindą formuoti kraštovaizdžio informacines duomenų bazines, rengti specializuotas finansines programas, steigti ir naudoti fondus, užtikrinti teisinį bei institucinį kraštovaizdžio apsaugos ir tvarkymo reglamentavimą. Atsakomybę ir konkrečius Europos kraštovaizdžio konvencijos, integruotos į Lietuvos Respublikos teisės aktus, vykdymo uždavinius pasidalijo Aplinkos, Kultūros, Žemės ūkio ministerijos ir joms pavaldžios įstaigos, Etninės kultūros globos taryba, saugomų teritorijų direkcijos, apskričių ir savivaldybių administracijos.

2006 m. aplinkos ministro įsakymu patvirtintos Kraštovaizdžio specialiųjų planų rengimo taisyklės, kurios reglamentavo kraštovaizdžių planų rengimą, derinimą, tvirtinimą bei keitimą, sureguliuo planavimo proceso dalyvių tarpusavio santykius. Įteisinti nacionalinio, regioninio, rajoninio ir vietinio lygmens planai. Planavimo metodikos esmė yra Lietuvos Respublikos žemės įstatymo numatytų pagrindinių tikslinių žemės naudojimo paskirčių ribose išskirti kraštovaizdžio tvarkymo zonas:

- 1) tikslinių paskirčių (miškų, žemės, vandens ūkio bei gyvenamosios teritorijos) teritorijos;
- 2) konservacinių, rekreacinių, edukacinių naudmenų teritorijų grupes (Europos kraštovaizdžio konvencija 2012).

2018 m. spalio 18 d. Lietuvos Respublikos nutarime Nr. 996 „Dėl valstybinės aplinkos monitoringo 2018–2023 metų programos patvirtinimo“ teigiama, kad valstybinėje aplinkos monitoringo 2011–2017 m. programoje buvo tęsiamas sistemingas kraštovaizdžio struktūros pokyčių stebėjimas, įteisintas 2005–2010 m. programoje. 2011–2017 m. kraštovaizdžio būklė stebėta analizuojant kraštovaizdžio struktūros pokyčius nacionaliniu, regioniniu ir vietos lygiu (100 probleminių kraštovaizdžio arealų). Ši stebėsena padeda geriau suvokti skirtingo pobūdžio kraštovaizdžiuose vykstančius procesus ir priimti pagrįstus sprendimus dėl Lietuvos teritorijos kraštovaizdžio struktūros gerinimo ir jos stabilizavimo strateginio, teritorinio planavimo procese. Detaliau (numatyti specifiniai parametrai) kraštovaizdžio būklė ir jo kaita analizuota Baltijos jūros krantų teritorijose, karstiniame regione, seismiškai aktyviose zonose ir valstybiniuose parkuose. Šiuo metu vykdomo monitoringo duomenys yra kaupiami nuo 1994 m., todėl juos būtina ir toliau kaupti bei analizuoti. Žemės drebėjimai yra susiję su žemės plutos geologine sandara ir tektoninių lūžių aktyvumu, kurį lemia tektoninės jėgos (įtempiai). Net tektoniškai stabiluose regionuose žemės pluta yra veikama vertikalių ir horizontalių tektoninių įtempimų. Priklausomai nuo jų dydžio skirtingi regionai pasižymi skirtingu seisiniu aktyvumu. Didžioji dalis (apie 90 %) deformacijų yra susijusios su tektoniniais lūžiais, kurių tinklas yra nustatytas ir Lietuvos teritorijoje. Pagal turimus istorinius ir instrumentinių seisminių stebėjimų duomenis nuo 1616 iki 2018 m. Baltijos regione ir gretimose Baltarusijos teritorijoje nustatyta apie 40 žemės drebėjimų, kurių intensyvumas įvykių epicentruose siekė V-VII balus (MSK-64 skalė). Lietuvos teritorijoje patikimai nėra užregistruotas nei vienas vietinis žemės drebėjimas.

Valstybinių parkų kraštovaizdžio monitoringo duomenys svarbūs siekiant valdyti gamtinio kraštovaizdžio nykimą, jo degradavimą. Tokia sistema leidžia kraštovaizdžio struktūros kaitos regioninius ypatumus vertinti skirtinguose žemėvaizdžiuose, atskiruose kraštovaizdžio tipuose, atsižvelgiant į teritorijų ekologinį jautrumą, teisės aktų nustatytą apsaugos ir tvarkymo režimą, aktualias aplinkosaugos problemas.

Vykdamas Valstybinę aplinkos monitoringo 2011–2017 m. programą, nacionaliniu ir regioniniu lygiu kraštovaizdžio struktūros pokyčiai stebėti vykdamas projektą „Lietuvos CORINE žemės danga –2012“. Tai Europos aplinkos agentūros koordinuojamas ir finansuojamas projektas, Lietuvoje pradėtas vykdyti nuo 2000 m. Tokia duomenų bazė yra kuriama ir kas penkeri metai atnaujinama visoms ES šalims bei šalims-kandidatėms. Bendrai Lietuvoje žemės dangos tyrimai vyksta nuo 1995 m. „Lietuvos CORINE žemės danga 2012“ projekto metu atnaujinta 2006 m. Corine Land Cover (CLC) duomenų bazė, sukurta 2012 m. CORINE žemės dangos duomenų bazė, 2006–2012 m. žemės dangos pokyčių duomenų bazė, patikslinti ir pakoreguoti tematiniai duomenų bazių sluoksniai. Vertinant kraštovaizdžio vietos lygiu pokyčius, 2015 m. atliktas kraštovaizdžio struktūros pokyčių probleminiuose arealuose vertinimas vietos lygiu, kurio metu palyginta 2005–2006 m. ortofoto vaizdų situacija su 2012–2013 m. ortofotomedžiaga, įvertinti kraštovaizdžio struktūros pokyčiai vietos lygiu 100 probleminių arealų, pateiktos išvados apie kraštovaizdžio būklę, vykstančių pokyčių pasekmes geosistemų stabilumui, pasiūlytos rekomendacijos

kraštovaizdžio būklės valdymui. Šio vertinimo metu naudoti naujausi moksliniai tyrimai, Valstybės įmonės Valstybės žemės fondas, Lietuvos Corine Žemės dangos projekto duomenys. Vietos lygio kraštovaizdžio stebėjimas parodė, kad 2005–2013 m. laikotarpyje vyko intensyvūs žemės dangos pokyčiai, sudarę 14,9 % bendro stebėto ploto. Santykinai didžiausi pokyčiai fiksuoti smėlingųjų lygumų kraštovaizdyje (22 % viso stebimo ploto) ir moreninių kalvynų kraštovaizdyje (19,7 % viso stebimo ploto). Dažniausias ir didžiausius plotus užimantis virsmas – žemės ūkio naudmenų virtimas krūmuotomis pievomis (15,94 % viso pokyčio ploto). Tai rodo labai ryškų kraštovaizdžio renatūralizacijos procesą. Kita vertus, stipriai pasireiškia miškų kirtimo fazę išgyvenę žemės dangos virsmai, bendrai sudarantys net 17,39 % visų pokyčių ploto. Per stebėtą laikotarpį dėl padidėjusio krūmuotų pievų, jaunuolynų, kirtimų plotų ir žemės ūkio naudmenų žemės dangos tipų ir jų vidutinio dydžio sumažėjimo šalyje stebimas kraštovaizdžio susiskaidymo padidėjimas 28,4 %. Tuo pačiu stebimas kraštovaizdžio kontrastingumo (polarizacijos) didėjimas – formuojasi raiškios tiek gamtinės, tiek antropogeninės teritorijos, dėl ko mažėja ekotoninių pereinamųjų zonų tarp kontrastingų kraštovaizdžio tipų. Ekotoninės zonos svarbios kraštovaizdžio ir biologinės įvairovės palaikymui.

Valstybinėje Aplinkos monitoringo 2018–2023 metų programoje išlaikoma 2011–2017 m. nustatyta esminė kraštovaizdžio monitoringo sistema: kraštovaizdžio struktūros pokyčiai per žemės dangos klasių teritorinio pasiskirstymo kaitą fiksuojami ir analizuojami, kraštovaizdžio polarizacijos laipsnis nustatomas nacionaliniu, regionų ir vietos lygiu, specifiniai parametrai numatyti pajūrio juostos, karstinio regiono ir saugomų teritorijų bei Lietuvos teritorijos seismologiniam monitoringui. Nacionalinio ir regioninio sluoksnio duomenys bus gaunami remiantis Žemės dangos (CORINE LandCover) programos duomenimis, kosminiais vaizdais. Duomenų analizei bus naudojami naujausi moksliniai tyrimai, statistiniai ir geoinformaciniai duomenys. Vietos lygiu bus stebima ir vertinama žemės naudmenų ir žemėvaldos kaita, kraštovaizdžio polarizacijos ir antropogenizacijos laipsnis, geodinaminiai ir dirvožemio geocheminiai procesai, etnoarchitektūriniai pokyčiai, kraštovaizdžio pažeidimai ir kiti pokyčiai.

Kiekvienais metais Lietuvos Respublikos aplinkos ministras patvirtina valstybinių parkų kraštovaizdžio monitoringo planą kitiems metams. Plane yra numatoma, kad stebimi:

- pagrindiniai kraštovaizdžio kaitos parametrai:
  - būdingą ir unikalų valstybinio parko kraštovaizdį reprezentuojantys etalonai – panoramos, atsiveriančios iš regyklų (kraštovaizdžio erdvių fotofiksacija), ne rečiau nei 1 kartą per metus;
  - kraštovaizdžio ir biologinės įvairovės apsaugai svarbių atvirų erdvių tvarkymas (Valstybinio parko kraštovaizdžio ir biologinės įvairovės apsaugai svarbių atvirų erdvių tvarkymo darbų apimtys, atliekant kraštovaizdžio erdvių fotofiksaciją), Valstybinio parko tvarkomose teritorijose prieš ir po tvarkymo darbus einamaisiais metais;
- papildomi kraštovaizdžio kaitos parametrai:
  - gamtos paveldo objektai (gamtos paveldo objektų skaičius vienetais ir jų būklės vertinimas (gera, vidutinė, bloga)), ne rečiau kaip 1 kartą per metus;



- lankytojų poveikis ekologiniu požiūriu jautriose ir rekreacinio potencialo valstybinių parkų dalyse (rekreacinės digresijos laipsnis), ne rečiau kaip 1 kartą pasirinktose vietose;

- gamtos stichijos paveiktos dalys (gamtos stichijos paveiktų teritorijų skaičius vienetais ir plotas (ha)), prireikus.

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje kraštovaizdžio monitoringas vykdytas Aukštadvario regioniniame parke.

Aukštadvario regioninio parko direkcijos specialistai nuo 2005 m. vykdo Valstybinius kraštovaizdžio ir rūšių monitoringus. Kraštovaizdžio monitoringo metu reguliariai vykdoma kraštovaizdžio erdvių fotofiksacija (7 stebėjimo vietos), įveistų miškų plotai, sodybų skaičius, pažeistų ir atkurtų (renatūralizuotų) teritorijų plotai, apleistų statinių skaičius, kraštovaizdžio apsaugos reikalavimų pažeidimų (savavališkų statybų ir kt.) skaičius, gamtos paveldo objektų būklė, rekreacinės digresijos pažeistų teritorijų plotas, lankymui pritaikytų objektų, turizmo paslaugas teikiančių subjektų skaičius, gamtos stichijos paveiktų teritorijų plotas (Aukštadvario regioninis parkas 2020).

Aukštadvario regioninio parko žemėnaudos struktūros pokyčiai stebimi vieną kartą per 5 m. lapkričio mėnesį. Stebėseną buvo atlikta 2012 m. ir 2017 m. Nustatyta, kad didžiausi yra miškų ir žemės ūkio naudmenų pokyčiai (miškų plotas padidėjo 1104 ha, o žemės ūkio naudmenų plotas sumažėjo 1963 ha).

Aukštadvario regioninio parko būdingą kraštovaizdį reprezentuojantys etalonai – panoramos, atsiveriančios iš regyklų (1. Nuo Švedkalnio Čižiūnų kaime, 2. Nuo buvusios radio ir televizijos retransliavimo stoties bokšto Gedanonių k., 3. Nuo Žuklijų piliakalnio, 4. Nuo Tado Blindos kalvos Štareinės kaime, 5. Nuo Bemiškių kalvų, Drabužnikų II k., 6. Nuo Kaliūkščių kaimo kalvos, 7. Nuo daugiaaukščio gyvenamojo namo Technikumo gatvėje Aukštadvario miestelyje) stebimos du kartus per metus gegužės ir spalio mėnesiais. Kraštovaizdžio erdvių fotofiksacija vykdoma septyniose būdingą parko kraštovaizdį reprezentuojančiose vietose 2005–2011 metais keturis kartus, 2012–2018 metais du kartus per metus. 2018 metais fotofiksacija atlikta gegužės ir spalio mėnesiais.

Kraštovaizdžio ir biologinės įvairovės apsaugai svarbių atvirų erdvių tvarkymas (1. BAST Mošios ežeras, 2. BAST Škilietų ežerų apylinkės, 3. BAST Paukšteliškių kaimo apylinkės, 4. BAST Verknės vidurupys, 5. BAST Solio ežeras ir jo apyežeris) stebimas tvarkomose teritorijose prieš ir po tvarkymo (Aukštadvario regioninis parkas 2020).

Taip pat vieną kartą metuose lapkričio mėnesį stebimi pažeisti kraštovaizdžio arealai, atkurtos (renatūralizuotos) pažeistos teritorijos, aplinką darkantys (apleisti, nenaudojami, kt.) statiniai Aukštadvario regioniniame parke. Vieną kartą kas 3 m. lapkričio mėnesį stebimas retai gyvenamos teritorijos kraštovaizdis draustiniuose (Mergiškių, Saloviškių, Spindžiaus, Strėvos aukštupio, Verknės aukštupio, Verknės, Vilkokšnio). Gamtos paveldo objektų būklė Aukštadvario regioniniame parke gerėja. 2005 metais nustatyta gera būklė 37,9 %, vidutinė būklė 44,8 %, bloga būklė 17,3 % objektų. 2018 metais nustatyta gera būklė 72,4 %, vidutinė būklė 27,6 %, blogos būklės objektų nefiksuota. 2005–2018 metais geros būklės

gamtos paveldo objektų padidėjo 34,5 %, vidutinės būklės sumažėjo 17,2 %. Blogos būklės gamtos paveldo objektų sumažėjo 17,3 % (Aukštadvario regioninis parkas 2020).

Išanalizavus vykdytų ir vykdomų programų tyrimų apimtį, matyti, kad Trakų rajono savivaldybės teritorijoje vykdomų kraštovaizdžio stebėsenos apimtys yra pakankamos, todėl šioje Programos dalyje nenumatyta vykdyti papildomų kraštovaizdžio tyrimų.

## 9. TRIUKŠMO MONITORINGAS

### 9.1. Triukšmo monitoringo tikslas ir uždaviniai

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

*Pagrindiniai uždaviniai:*

- įvertinti triukšmo lygį gyventojams jautriose vietose: gyvenamosiose, vaikų ugdymo įstaigų, sveikatos priežiūros įstaigų teritorijose, poilsio vietose;
- nustatyti labiausiai problemines vietas.

Šios Programos vykdymo metu sukaupti Trakų rajono savivaldybės aplinkos triukšmo stebėsenos rezultatai galės būti panaudoti planuojant priimtinas triukšmą mažinančias priemones.

### 9.2. Esamos būklės analizė ir monitoringo poreikio pagrindimas

Triukšmas – tai viena iš fizinės taršos formų, būdingų urbanizuotai aplinkai, kuri kaip ir kiti taršos veiksniai ją veikia ir gali būti kenksminga žmonių sveikatai bei yra susijusi su didėjančiu visuomenės nepasitenkinimu. Dažniausiai žmonės, gyvenantys arba praleidžiantys didelę dienos dalį padidinto triukšmo zonoje, skundžiasi galvos skausmais, miego sutrikimais, būna susierzinę. Mokslininkų atlikti tyrimai atskleidė, kad padidėjęs triukšmo lygis gyvenamojoje ir darbo aplinkoje ne tik didina nervų sistemos dirglumą, bet ir didina riziką susirgti širdies infarktu. Triukšmo, kaip bloginančio gyvenamosios aplinkos kokybę, poveikis turi būti kontroliuojamas bei pagal galimybes mažinamas. Todėl būtina pastoviai sekti triukšmo lygio būklę ir ją vertinti. Tai leis pagrįsti triukšmą mažinančių priemonių reikalingumą žmonių socialinėje aplinkoje ir tuo pačiu prisidės prie neigiamo poveikio sveikatai mažinimo.

Nuolat augant transporto priemonių skaičiui, būtinas sistemingas transporto sukeliama triukšmo lygio stebėjimas ir priemonių, mažinančių transporto triukšmą, taikymas. Triukšmo valdymo įstatymo, patvirtinto Lietuvos Respublikos prezidento 2004 m. spalio 26 d. įsakymu Nr. IX-2499 „Lietuvos Respublikos triukšmo valdymo įstatymas“, 13 straipsnis nustato savivaldybių kompetenciją: nustato tyliąsias gamtos ir viešąsias zonas, savivaldybės teritorijoje tvirtina triukšmo rodiklius, nustato gyvenamųjų vietovių teritorijas, kuriose būtina įgyvendinti triukšmo prevencijos ir mažinimo priemones.

2013 m. rugpjūčio 29 d. Trakų rajono savivaldybės tarybos sprendimu Nr. S1-226 patvirtintos triukšmo prevencijos zonos Trakų rajono savivaldybės teritorijoje (Trakų ir Lentvario miestai, Rykantų, Selioviškių ir Kariotiškių kaimai bei Aukštadvario seniūnija).

2014 m. gruodžio 30 d. Trakų rajono savivaldybės tarybos sprendimu Nr. S1-412 buvo patvirtintos renginių organizavimo Trakų rajono savivaldybės viešosiose vietose taisyklės. Šiose taisyklėse numatyta,

kad tuo laiku, kada vyksta renginys, neturi būti viršijamas triukšmo lygis, numatytas Lietuvos Respublikos triukšmo valdymo įstatyme.

Ypač didelis autotransporto keliamas triukšmo lygis nustatomas automobilių koncentravimosi vietose: greitkelių prieigose, prie pagrindinių gatvių sankryžų, automobilių stovėjimo aikštelėse. Moksliniais tyrimais įrodyta, kad transporto keliamas triukšmo lygis priklauso nuo daugelio priežasčių: važiavimo greičio, techninės transporto priemonių būklės, eismo intensyvumo, padangų, kelio dangos ir kt. Pvz.: Minesotos valstijoje (JAV) atliktų triukšmo tyrimų metu sunkiasvorių automobilių, pravažiuojančių vidutiniškai 100 km per valandą greičiu, keliamas triukšmas siekė apie 87 dBA. Tuo tarpu vidutinio sunkumo automobilių, pravažiuojančių tokiu pat greičiu, siekė 83 dBA, o lengvųjų – 77 dBA (Federal highway... 2005). T. y. bendrą triukšmo lygį gatvėse dažniausiai nulemia kroviniai automobiliai.

Šiai, vis augančiai problemai, spręsti taikomos administracinės, organizacinės bei inžinerinės priemonės. Atsižvelgiant į per didelės triukšmo akustinės taršos lygį ir juo veikiamų žmonių skaičių, tikslinga įrengti triukšmą slopinančius įrenginius (triukšmą slopinančias sienes, pastatus ekranus, pylimus ar želdinių juostas). Tai yra viena iš efektyvesnių triukšmo prevencijos, sumažinimo priemonių, taikomų triukšmo sklaidimo kelyje. Kelių eismo akustinė tarša taip pat ypač priklauso nuo eismo srauto sudėties bei judėjimo tolygumo, t. y. esant įvairiarūšiam (lengvajam ir sunkiajam) transportui vyksta papildomas transporto priemonių manevravimas – sustojimai, aplenkimas pasižymintys dideliais greičių skirtumais. Taip pat rekomenduojama nuolatinė kelių priežiūra (dangos atnaujinimo, taisymo darbai) minėtose, didesnės transporto apkrovos zonose.

Trakų rajono savivaldybėje pagrindinis triukšmo šaltinis yra transportas. Miesto centrą kerta tranzitinis transportas, kuris daro didelę įtaką akustinei taršai. Dėl pakankamai plačiai išvystytos kelių infrastruktūros, kaip ir daugelyje Lietuvos Respublikos rajonų, Trakų rajono savivaldybėje pagrindinis aplinkos triukšmo šaltinis yra transportas. Savivaldybės teritoriją kerta teritoriją kerta europinės magistralės E28 (Berlynas–Gdanskas–Karaliaučius (Kaliningradas)–Marijampolė–Prienai–Vilnius–Minskas) ir E85 (Klaipėda–Kaunas–Vilnius–Lyda–Černovcai–Bukareštas–Aleksandropolis) bei magistraliniai keliai A1 (Vilnius–Kaunas–Klaipėda), A4 (Vilnius–Varėna–Gardinas), A16 (Vilnius–Prienai–Marijampolė). Susisiekimui taip pat labai svarbios savivaldybės teritoriją kertančios geležinkelio linijos Vilnius–Klaipėda ir Vilnius–Kaunas, kuriomis pervežami didžiausi keleivių ir krovinių srautai. Kiek mažesnės reikšmės, tačiau vietiniam susisiekimui svarbūs geležinkelio ruožai yra Vilnius–Rūdiškės–Varėna–Marcinkonys ir Senieji Trakai–Trakai (Trakų rajono savivaldybės 2016–2025 metų strateginis plėtros planas 2015). Geležinkelio sukeliamas triukšmas taip pat daro įtaką akustiniam triukšmui, ypač Lentvario seniūnijoje.

Nuo 2008 m. Trakų miestas patvirtintas kurortine teritorija, todėl aplinkoje triukšmo ribiniai dydžiai turi būti griežtinami 5 dBA (HN 33:2011 p. 10).

2013 m. atlikto triukšmo monitoringo metu buvo įvertintos 74 vietos Trakų rajono savivaldybės teritorijoje: 14 Trakų, 6 Senujų Trakų, 21 Lentvario, 4 Grendavės, 7 Onušio, 4 Aukštadvario, 15 Paluknio,

3 Rūdiškių seniūnijose. Tyrimų metu buvo įvertintas ekvivalentinis garso lygis. Nustatyta, kad triukšmo lygis Trakų mieste dienos ir vakaro metu viršijo Vytauto g. 68 ekvivalentinio triukšmo lygį kurortinei teritorijai. Lentvario seniūnijoje dienos, vakaro ir nakties metu viršijimai nustatyti Geležinkelio g. 1, Geležinkelio g. 7, Garvežių g. 5, Aukštadvario – Vilniaus g. 53, Vilniaus g. 17, Vilniaus g. 6. Kitose seniūnijose ekvivalentinio triukšmo lygių viršijimai nenustatyti (Akustinio triukšmo matavimo... 2013).

2015 m. ir 2016 m. atlikto triukšmo monitoringo metu buvo įvertintos 14 vietų Trakų mieste. Tyrimų metu buvo nustatytas ekvivalentinis ir maksimalus triukšmo lygis dienos, vakaro ir nakties metu. 2015 m. ir 2016 m. tyrimų metu ekvivalentinio triukšmo lygio viršijimas dienos, vakaro ir nakties metu nustatytas Vilniaus g. 5 (100 m nuo geležinkelio bėgių), šioje vietoje nustatytas didžiausias maksimalus triukšmo lygis. Maksimalaus triukšmo lygio viršijimai nustatyti 2015 m. Vytauto g. tyrimo vietose. 2016 m. tyrimų duomenimis, maksimalaus triukšmo lygis beveik visose tyrimų vietose viršijo vakaro metu nustatytas ribines vertes (Triukšmo monitoringas Trakų... 2015, 2016).

Tam, kad būtų įgyvendinti triukšmo monitoringui keliami reikalavimai ir uždaviniai, savivaldybei reikalinga detali informacija apie garso lygius Trakų rajono savivaldybės teritorijoje. Triukšmo tyrimai leistų detaliau įvertinti garso lygius skirtingu paros metu Trakų rajono savivaldybės teritorijoje prie švietimo įstaigų, didžiosiose sankryžose, triukšmo prevencijos zonose.

### **9.3. Stebimi parametrai**

Autotransporto keliamo triukšmo ekvivalentinis ir maksimalus garso lygis ligoninių, mokyklų ir darželių teritorijose, sankryžose bei triukšmo prevencijos zonose.

Matuojant garso lygį, reikia įvertinti autotransporto srautų intensyvumo kitimą laiko intervale. Tyrimo metu skaičiuojamas visomis eismo kryptimis pravažiuojančių autotransporto priemonių skaičius, išskiriant pravažiuojančių autotransporto priemonių tipą, t. y. skirstant į lengvuosius automobilius, lengvuosius sunkvežimius ir sunkvežimius.

Triukšmo tyrimų protokoluose pateikti ilgalaikį žmonių susierzinimą, esant 95 % pasiklovimo intervalui.

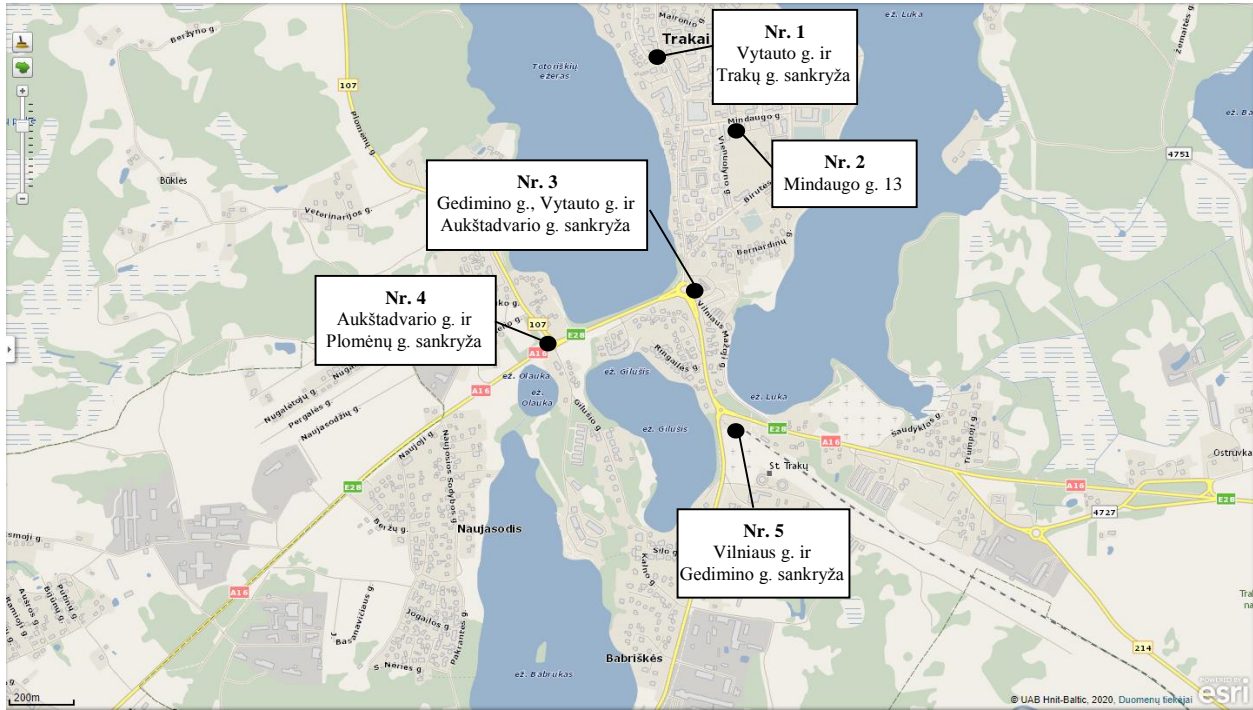
### **9.4. Stebėjimų periodiškumas**

Triukšmo matavimai atliekami kasmet 3 kartus per metus (pavasario, vasaros ir rudens sezonais) įvairiu paros metu: dienos, vakaro ir nakties laiko periodais (7–19 val., 19–22 val. ir 22–7 val.).

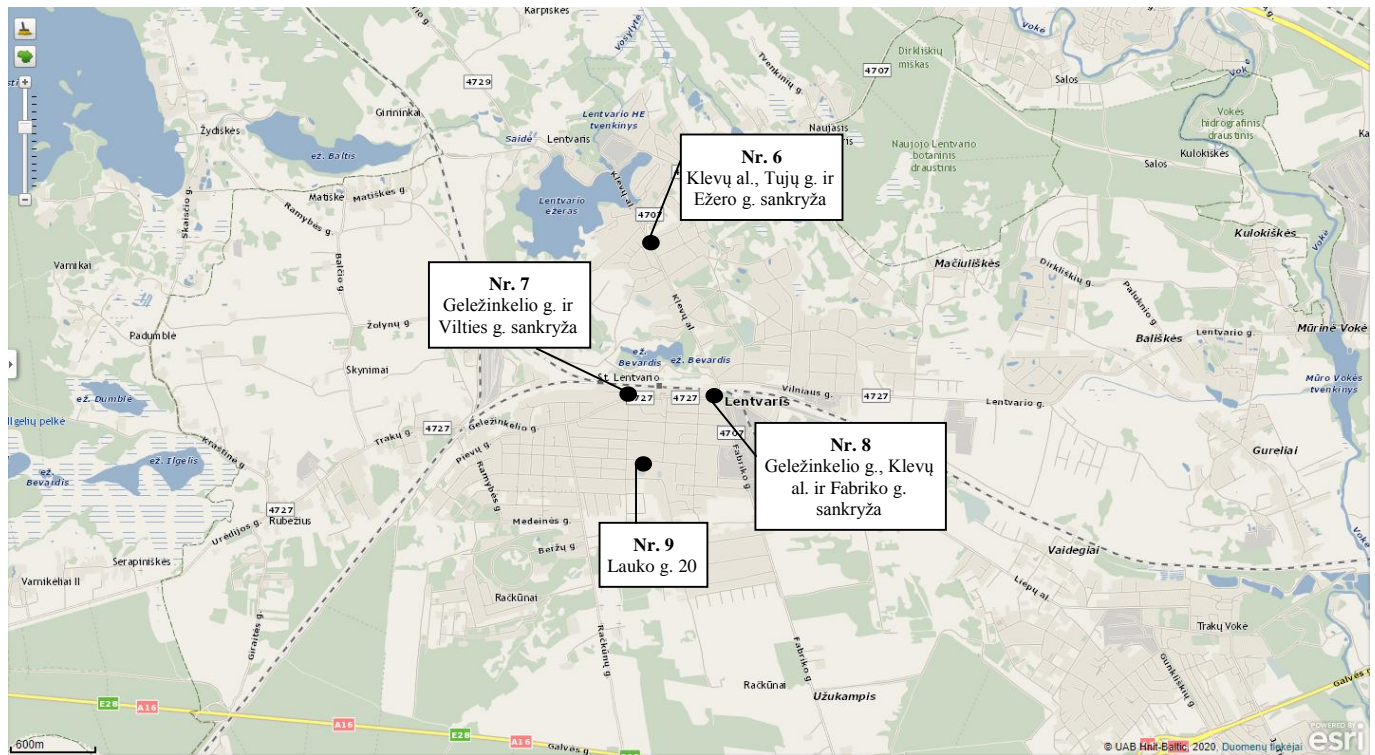


## 9.5. Monitoringo vietų parinkimo principai ir pagrindimas

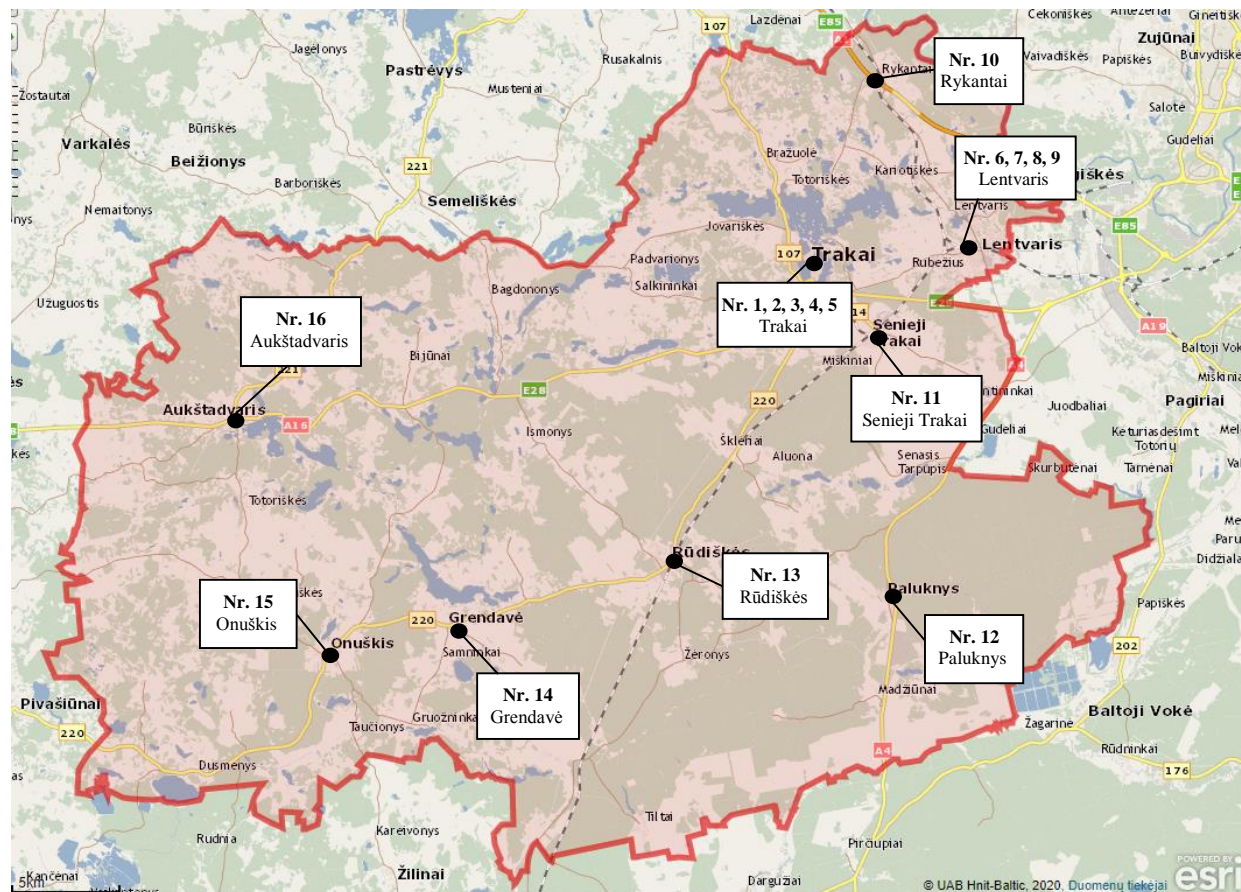
Triukšmo matavimo vietos parinktos 16-oje taškų: šalia sveikatos priežiūros, švietimo įstaigų, didžiosiose sankryžose, triukšmo prevencijos zonose (9.1–9.3 pav.).



9.1 pav. Triukšmo matavimo vietos Trakų mieste



9.2 pav. Triukšmo matavimo vietos Lentvario mieste



9.3 pav. Triukšmo matavimo vietas Trakų rajono savivaldybėje

Trakų rajono savivaldybės teritorijoje triukšmo tyrimų vietas pateikiamos 9.1 lentelėje.

9.1 lentelė. Triukšmo matavimų vietas Trakų rajono savivaldybės teritorijoje 2021–2026 metų monitoringo metu (vietovės pavadinimas, triukšmo šaltinis ir koordinatės)

Vietos žymuo 9.1, 9.2 ir 9.3 pav.	Triukšmo matavimo vietas	Triukšmo šaltinis	Koordinatės
1.	Ties Vytauto g. ir Trakų g. sankryža, Trakai <i>Triukšmo prevencijos zona</i>	Transporto sukeliamas triukšmas	560247, 6056283
2.	Mindaugo g. 13, Trakai VŠĮ Trakų ligoninė <i>Triukšmo prevencijos zona</i>	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	560460, 6056045
3.	Ties Gedimino g. (magistralinio kelio <i>Vilnius–Trakai–Prienai–Marijampolė</i> (A16)), Vytauto g. ir Aukštadvario g. (magistralinio kelio A16) sankryža, Trakai <i>Triukšmo prevencijos zona</i>	Transporto sukeliamas triukšmas	560336, 6055602
4.	Ties Aukštadvario g. (magistralinio kelio <i>Vilnius–Trakai–Prienai–Marijampolė</i> (A16)) ir Plomėnų g. (krašto kelio <i>Trakai–Vievis</i> (Nr. 107)) sankryža, Trakai <i>Triukšmo prevencijos zona</i>	Transporto sukeliamas triukšmas	559912, 6055436
5.	Ties Vilniaus g. (magistralinio kelio <i>Vilnius–Trakai–Prienai–Marijampolė</i> (A16)) ir Gedimino g. (krašto	Transporto (automobilių ir	560430, 6055196



Vietos žymuo 9.1, 9.2 ir 9.3 pav.	Triukšmo matavimo vietos	Triukšmo šaltinis	Koordinatės
	kelio <i>Trakai–Rūdiškės–Pivašiūnai–Alytus</i> (Nr. 220), magistralinio kelio A16) sankryža, Trakai <i>Triukšmo prevencijos zona</i>	traukinių sukeliamas triukšmas	
6.	Ties Klevų al. (rajoninio kelio <i>Grigiškės–Lentvaris–Dobrovolė</i> (Nr. 4707)), Tujų g. ir Ežero g. sankryža, Lentvaris <i>Triukšmo prevencijos zona</i>	Transporto sukeliamas triukšmas	567511, 6058000
7.	Ties Geležinkelio g. (rajoninio kelio <i>Trakai–Lentvaris–Mūrinė Vokė</i> (Nr. 4727)) ir Vilties g. sankryža, Lentvaris <i>Triukšmo prevencijos zona</i>	Transporto (automobilių ir traukinių) sukeliamas triukšmas	566612, 6056701
8.	Ties Geležinkelio g. (rajoninio kelio <i>Trakai–Lentvaris–Mūrinė Vokė</i> (Nr. 4727)), Klevų al. ir Fabriko g. (rajoninio kelio <i>Grigiškės–Lentvaris–Dobrovolė</i> (Nr. 4707)) sankryža, Lentvaris <i>Triukšmo prevencijos zona</i>	Transporto (automobilių ir traukinių) sukeliamas triukšmas	567962, 6056934
9.	Trakų r. Lentvario Henriko Senkevičiaus gimnazija, Lauko g. 20, Lentvaris <i>Triukšmo prevencijos zona</i>	Visuminis aplinkos keliamas triukšmas	567511, 6056468
10.	Ties Vilniaus g. (rajoninio kelio <i>Rykantai–Lazdėnai</i> (Nr. 4735)) ir Balčiūnų g. sankryža, Rykantų k. <i>Triukšmo prevencijos zona</i>	Transporto sukeliamas triukšmas	563448, 6064891
11.	Trakų r. Senųjų Trakų Kęstučio pagrindinė mokykla, Trakų g. 66A, Senųjų Trakų k.	Transporto sukeliamas triukšmas	563174, 6053592
12.	Trakų r. Paluknio „Medeinos“ gimnazija, Vilniaus g. 2A, Paluknio k.	Transporto sukeliamas triukšmas	563943, 6041197
13.	Ties Trakų g. (krašto kelio <i>Trakai–Rūdiškės–Pivašiūnai–Alytus</i> (Nr. 220)), Palūknės g. ir Aušros g. sankryža, Rūdiškių k.	Transporto (automobilių ir traukinių) sukeliamas triukšmas	553999, 6043033
14.	Ties Malūno g. ir Liepų g. sankryža, Grendavės k.	Transporto sukeliamas triukšmas	543736, 6039945
15.	Ties Kauno g. (krašto kelio (Nr. 220), rajoninio kelio (Nr. 4706)) ir Daugų g. (rajoninio kelio Nr. 220) sankryža, Onuškio mstl.	Transporto sukeliamas triukšmas	538155, 6038655
16.	Ties Vilniaus g. (magistralinio kelio <i>Vilnius–Trakai–Prienai–Marijampolė</i> (A16)), Technikumo g. (krašto kelio <i>Vievis–Aukštadvaris</i> (Nr. 221)) ir Draugystės g. (rajoninio kelio <i>Aukštadvaris–Vaickūniškės</i> (Nr. 4703)) sankryža, Aukštadvaris <i>Triukšmo prevencijos zona</i>	Transporto sukeliamas triukšmas	534089, 6049302

Akustiniai triukšmo matavimai kiekvieno matavimo vietoje atliekami tris kartus metuose, pavasario, vasaros ir rudens periodu. Žiemos ir vėlyvo rudens metu triukšmo matavimus nerekomenduojama planuoti. Esant žemesnei nei  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  oro temperatūrai, triukšmo matavimai neatliekami. Taip pat esant vėlyvam rudeniiui būdingiems vėjuotiems orams, gali būti labai didelis foninis triukšmo lygis, kuris galėtų iškreipti realius vietovei būdingus duomenis.

## 9.6. Metodai ir procedūros

Triukšmo lygiai matuojami bei normuojami pagal šiuose teisės dokumentuose pateikiamą tvarką:

1. HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.
2. LST ISO 1996–1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“;
3. LST ISO 1996–2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“.

Vykdamą programą galima naudoti ir kitus tyrimo metodus, kuriuos taikant gaunami lygiaverčiai nurodytam metodui rezultatai.

Triukšmo lygiai matuojami taikant šiam tikslui skirtus standartizuotus metodus šalies laboratorijose, turinčiose leidimus šiems tyrimams ir dalyvaujančiose atitinkamose tarptautinėse darbo kokybės patikros programose, arba užsienio laboratorijose, turinčiose tarptautinius sertifikatus, t. y. laboratorija turi būti akredituota kaip atitinkanti standartą LST EN ISO/IEC 17025 ir turi turėti Nacionalinio akreditacijos biuro arba atitinkamos užsienio šalies institucijos išduotą pažymėjimą kartu su priedu, suteikiantį teisę atlikti aplinkos triukšmo matavimus.

## 9.7. Rezultatų vertinimo kriterijai

Triukšmo dydžiai žmonių buvimo aplinkoje įvertinami matavimo rezultatais, palyginant juos su atitinkamais triukšmo ribiniais dydžiais. Nepastovus triukšmas vertinamas pagal ekvivalentinį triukšmo lygį, o gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje – pagal ekvivalentinį ir maksimalų triukšmo lygius.

Triukšmas gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje įvertinamas matavimo būdu, gautus rezultatus palyginant su atitinkamais didžiausiais leidžiamais triukšmo ribiniais dydžiais pateiktais HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.

Garso lygį Trakų miesto tyrimų vietose vertinti kaip kurortinės teritorijos, t. y. aplinkoje triukšmo ribiniai dydžiai, pateikti HN 33:2011, turi būti griežtinami 5 dBA.

## 10. DUOMENŲ IR ATASKAITŲ TEIKIMO FORMA, TERMINAI, GAVĖJAI

Aplinkos monitoringo atliktų tyrimų duomenys ir ataskaita pateikiama rašytine ir elektronine forma. Tarpinės ataskaitos teikiamos iki ateinančio pusmečio pirmojo mėnesio 15 d., metinė ataskaita – iki ateinančių metų sausio 15 d.

Aplinkos monitoringo duomenų ir ataskaitų gavėjai – Trakų rajono savivaldybės administracija.

Metinės ir galutinė ataskaitos pateikiamos ir Aplinkos apsaugos agentūrai (AAA).

Aplinkos apsaugos agentūrai aplinkos oro ir paviršinio vandens savivaldybės aplinkos monitoringo duomenys teikiami naudojant informacinę sistemą „Aplinkos informacijos valdymo integruota kompiuterinė sistema“ (AIVIKS). Jei pateikti nurodytų duomenų naudojant IS „AIVIKS“ nėra techninių galimybių, duomenys teikiami elektronine forma Trakų rajono savivaldybės administracijai ir Aplinkos apsaugos agentūrai.

Aplinkos monitoringo vykdymo metu nustatčius tiriamų parametrų ribinių verčių viršijimą ar kitus aplinkosaugos reikalavimų pažeidimus, apie tai nedelsiant turi būti informuojama Trakų rajono savivaldybės administracija.



## 11. APLINKOS MONITORINGO PROGRAMOS ĮGYVENDINIMO GRAFIKAS

Aplinkos oro kokybė tiriama kartą per sezoną (pavasario, vasaros, rudens, žiemos).

Paviršinio vandens (upių) mėginiai imami ir analizuojami kartą per sezoną (pavasario, vasaros, rudens, žiemos). Paviršinio vandens (ežerų ir tvenkinių) vandens mėginiai imami ir analizuojami 4 kartus šiltuoju metų periodu.

Dirvožemio mėginiai imami ir analizuojami pavasario sezono metu du kartus per 6 m.

Triukšmo matavimai atliekami pavasario, vasaros ir rudens sezonų metu trimis laiko paros periodais: 7–19 val., 19–22 val., 22–7 val.

Aplinkos monitoringo programos Takų rajono savivaldybės teritorijoje įgyvendinimo grafikas pateikiamas 11.1 lentelėje.

**11.1 lentelė.** Aplinkos oro monitoringo programos įgyvendinimo Trakų rajono savivaldybėje 2021–2026 m. grafikas

Monitoringo vietų skaičius	Stebimi parametrai	Stebėjimų periodiškumas	Matavimo metodai ir procedūros
<b>Aplinkos oro monitoringas</b>			
6 taškai	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , LOJ, KD <sub>10</sub> , CO	4 kartus per metus, skirtingais metų sezonais	Programoje numatyti Metodai ir procedūros
3 taškai	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , LOJ, KD <sub>10</sub> , KD <sub>2,5</sub> , CO		
2 taškai	NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S		
<b>Vandens monitoringas (Paviršinio vandens monitoringas)</b>			
12 taškų: • 4 taškai upėse • 7 taškai ežeruose • 1 taškas tvenkinyje	o <u>upėse</u> : temperatūra, ištirpusio deguonies kiekis vandenyje, suspenduotos (skendinčios) medžiagos, BDS <sub>7</sub> ; fosfatų fosforas; nitritų azotas; nitratų azotas, amonio azotas; P <sub>bendras</sub> ir N <sub>bendras</sub> o <u>ežeruose ir tvenkiniuose</u> : temperatūra; BDS <sub>7</sub> ; P <sub>bendras</sub> ir N <sub>bendras</sub> Mėginių ėmimo metu registruojama aplinkos oro temperatūra	4 kartus per metus, skirtingais metų sezonais	Programoje numatyti Metodai ir procedūros
<b>Dirvožemio monitoringas</b>			
9 taškai	Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Mn, naftos produktų indeksas (angliavandenilių C10-C40 suma)	2022 m. pavasarį 2025 m. pavasarį	Programoje numatyti Metodai ir procedūros
<b>Triukšmo monitoringas</b>			
16 taškų	Ekvivalentinis ir maksimalus garso lygis	Pavasario, vasaros ir rudens metu trimis laiko paros periodais: 7–19 val., 19–22 val., 22–7 val.	Programoje numatyti Metodai ir procedūros

## 12. PRELIMINARUS BIUDŽETO LĖŠŲ POREIKIS 2021–2026 METAMS

Trakų rajono savivaldybės aplinkos monitoringui vykdyti reikalingos lėšos pateikiamos 12.1 lentelėje.

**12.1 lentelė.** Lėšų poreikis monitoringui 2021–2026 metams, eurais (be PVM)

Metai	Darbų pavadinimas	Preliminari kaina, Eur
2021	Aplinkos oro monitoringas	26 500
	Paviršinio vandens monitoringas	5 700
	Dirvožemio monitoringas	0
	Triukšmo monitoringas	5 600
	<b>Viso: 2021 m.</b>	<b>37 800</b>
2022	Aplinkos oro monitoringas	26 500
	Paviršinio vandens monitoringas	5 700
	Dirvožemio monitoringas	4 000
	Triukšmo monitoringas	5 600
	<b>Viso: 2022 m.</b>	<b>41 800</b>
2023	Aplinkos oro monitoringas	26 500
	Paviršinio vandens monitoringas	5 700
	Dirvožemio monitoringas	0
	Triukšmo monitoringas	5 600
	<b>Viso: 2023m.</b>	<b>37 800</b>
2024	Aplinkos oro monitoringas	26 500
	Paviršinio vandens monitoringas	5 700
	Dirvožemio monitoringas	0
	Triukšmo monitoringas	5 600
	<b>Viso: 2024 m.</b>	<b>37 800</b>
2025	Aplinkos oro monitoringas	26 500
	Paviršinio vandens monitoringas	5 700
	Dirvožemio monitoringas	4 000
	Triukšmo monitoringas	5 600
	<b>Viso: 2025 m.</b>	<b>41 800</b>
2026	Aplinkos oro monitoringas	27 100
	Paviršinio vandens monitoringas	6 300
	Dirvožemio monitoringas	0
	Triukšmo monitoringas	6 200
	<b>Viso: 2026 m.</b>	<b>39 600</b>
<b>Viso, Eur</b>		<b>236 600</b>

*Pastaba: į 2026 m. preliminarią kainą įtraukta ir viso vykdymo laikotarpio (2021–2026 m.) galutinės ataskaitos parengimo suma.*

## LITERATŪRA

1997 m. lapkričio mėn. 20 d. Lietuvos Respublikos prezidento įstatymas Nr. VIII-529 „Lietuvos Respublikos aplinkos monitoringo įstatymas“.

1997 m. gruodžio 29 d. LR Vyriausybės nutarimas Nr. 1486 „Dėl naujų draustinių įsteigimo ir draustinių sąrašų patvirtinimo“.

2000 m. spalio 30 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. 471/582 „Dėl teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal Europos Sąjungos kriterijus, sąrašo ir teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašo ir ribinių aplinkos oro užterštumo verčių patvirtinimo“.

2001 m. gruodžio 11 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. 591/640 „Dėl Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normų patvirtinimo“.

2001 m. gruodžio 12 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. 596 „Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo“.

2004 m. rugpjūčio 16 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-436 „Dėl Bendrųjų savivaldybių aplinkos monitoringo nuostatų patvirtinimo“.

2004 m. spalio 26 d. Lietuvos Respublikos prezidento įstatymas Nr. IX-2499 „Triukšmo valdymo įstatymas“.

2004 m. gruodžio 1 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr. 1526 „Dėl Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio politikos krypties aprašo patvirtinimo“.

2005 m. rugpjūčio 22 d. Lietuvos Respublikos Vyriausybės nutarimas Nr. 909 „Dėl Lietuvos Respublikos kraštovaizdžio politikos įgyvendinimo priemonių patvirtinimo“.

2005 m. gruodžio 21 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“.

2006 m. gegužės 17 d. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“.

2007 m. balandžio 2 d. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-193 „Dėl paviršinių nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“.

2007 m. balandžio 12 d. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-210 „Dėl Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“.

2008 m. balandžio 30 d. Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-230 „Dėl cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimų patvirtinimo“.

2008 m. gegužės 21 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2008/50/EB „Dėl aplinkos oro kokybės ir švaresnio oro Europoje“ (OL 2008 L 152, p. 1).

2013 m. rugpjūčio 29 d. Trakų rajono savivaldybės tarybos sprendimas Nr. S1-226 „Dėl triukšmo prevencijos zonų Trakų rajono savivaldybės teritorijoje ir triukšmo prevencijos 2013–2018 metų veiksmų plano patvirtinimo“.

2014 m. gruodžio 30 d. Trakų rajono savivaldybės tarybos sprendimas Nr. S1-412 „Dėl renginių organizavimo Trakų rajono savivaldybės viešosiose vietose naujos redakcijos taisyklių patvirtinimo“.

2018 m. spalio 18 d. Lietuvos Respublikos nutarimas Nr. 996 „Dėl valstybinės aplinkos monitoringo 2018–2023 metų programos patvirtinimo“.

AB „Lietuvos geležinkeliai“ duomenys. <http://www.litrail.lt/bendrove-apie>; <http://cargo.litrail.lt/>

Akustinio triukšmo matavimo Trakų rajono savivaldybės teritorijoje darbų ataskaita. 2013. 20 psl.

Aplinkos apsaugos agentūra [www.gamta.lt](http://www.gamta.lt)

Arustienė, J.; Kriukaitė, J. 2011. Klimato pokyčių įtaka požeminio vandens ištekliams. *Lietuvos požeminio vandens monitoringas 2005–2010 metais ir kiti hidrogeologiniai darbai*, Lietuvos geologijos tarnyba, 162 p.

Aukštadvario regioninis parkas [www.arp.lt](http://www.arp.lt)

Baltrėnas, P.; Vaitiekūnas, P.; Vasarevičius, S.; Jordaneh, S. 2008. Automobilių išmetamų dujų sklaidos modeliavimas. *Journal of environmental engineering and landscape management*. 16(2): 65–75.

Babruko ežero pakrantės (apyežerio) gruntinio vandens kokybės įvertinimas. 2016. R. Prušinsko IĮ. 42 psl.

Babruko ežero vandens tyrimo 2015 m. ataskaita. 2015. R. Prušinsko IĮ. 23 psl.

Babruko ežero vandens tyrimo 2016 m. ataskaita. 2016. R. Prušinsko IĮ. 32 psl.

Babruko ežero vandens kokybės monitoringo 2017 m. ataskaita. 2017. R. Prušinsko IĮ. 21 psl.

Bevardžio ežero Lentvaryje vandens kokybės monitoringo 2016 m. ataskaita. 2016. R. Prušinsko IĮ. 24 psl.

Bevardžio ežero Lentvaryje vandens kokybės monitoringo 2017 m. ataskaita. 2017. R. Prušinsko IĮ. 25 psl.

Bevardžio ežero Lentvaryje vandens kokybės monitoringo 2019 m. ataskaita. 2019. R. Prušinsko IĮ. 39 psl.

Europos kraštovaizdžio konvencija. 2012. <https://gamtos knyga.lt/wp-content/uploads/2017/09/knyga-europos-krastovaizdzio-konvencija.pdf?x13947>

Federal highway administration. 2005. <http://www.fhwa.dot.gov/environment/high/contents.htm>

Galvės ežero irklavimo trasos tvarkymo darbų projektas. 2016. VŠĮ „Grunto valymo technologijos“. 64 psl.

Galvonaitė, A.; Kilpys, J.; Kitrienė, Z.; Valiukas, D. 2015. Lietuvos kurortų klimatas. 106 p.

Gyvosios gamtos monitoringas. 2020. <https://vstt.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/biologines-ivairoves-apsauga/gyvosios-gamtos-monitoringas>

ISO 16703:2004. Soil quality — Determination of content of hydrocarbon in the range C10 to C40 by gas chromatography.

ISO 18400-101:2017. Soil quality – Sampling Framework for the preparation and application of a sampling plan.

ISO 18400-103:2017. Soil quality – Sampling Safety.

ISO 18400-104:2018. Soil quality – Sampling Strategies.

ISO 18400-107:2017. Soil quality – Sampling Recording and reporting.

ISO 18400-202:2018. Soil quality – Sampling Preliminary investigations.

ISO 18400-203:2018. Soil quality – Sampling Investigation of potentially contaminated sites.

LAND 9-2009. Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai.

LAND 26-98/M-06 „Aplinkos oras. Dulkių (kietųjų dalelių) koncentracijos nustatymas. Svorio metodas“.

LAND 38-2000. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. Rankinis spektrometrinis metodas.

- LAND 39-2000. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas.
- LAND 46-2007. Vandens kokybė. Skendinčių medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas.
- LAND 58-2003. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą.
- LAND 65-2005. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. Spektrometrinis. metodas, vartojant sulfosalicilio rūgštį.
- Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos. 2020. <https://lakd.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/eismo-intensyvumas/vidutinis-metinis-paros-eismo-intensyvumas-2019-m>
- Lietuvos geologijos tarnyba [www.lgt.lt](http://www.lgt.lt)
- Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos duomenys [www.meteo.lt](http://www.meteo.lt)
- Lietuvos higienos norma HN 24:2017 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“
- Lietuvos higienos norma HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuotinės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.
- Lietuvos higienos norma HN 60:2015 „Pavojingųjų cheminių medžiagų ribinės vertės dirvožemyje“.
- Lietuvos oro kokybės monitoringo sistemos modernizavimas naudojant difuzinius ėmiklius. 2012. passam ag. 197 p.
- Lietuvos požeminio vandens monitoringas 2005–2010 metais ir kiti hidrogeologiniai darbai. 2011. 162 psl.
- Lietuvos požeminio vandens monitoringas 2011–2015 metais ir kiti hidrogeologiniai darbai. 2016. 209 p.
- Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų valstybės kadastras <https://stk.am.lt/portal/>
- Lietuvos Statistikos departamento duomenys. <http://www.stat.gov.lt/>
- LST EN 12341:2014 „Aplinkos oras. Standartinis gravimetrinis matavimo metodas tvyrančių kietųjų dalelių KD10 arba KD2,5 masės koncentracijai nustatyti“.
- LST EN 13528–1:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai“.
- LST EN 13528–2:2003 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai“.
- LST EN 13528–3:2004 „Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas“.
- LST EN 14212:2012 „Aplinkos oras. Standartinis sieros dioksido koncentracijos matavimo metodas, taikant ultravioletinę fluorescenciją“.
- LST EN 14626:2012 „Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją“.
- 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).
- LST EN 26777:1999. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas (ISO 6777:1984).
- LST EN 872:2005. Vandens kokybė. Suspenduotų medžiagų nustatymas. Košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodas.



- LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas (ISO 11905-1:1997).
- 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).
- LST EN ISO 15175:2019. Dirvožemio kokybė. Užteršto dirvožemio apibūdinimas, susijęs su požeminio vandens apsauga (ISO 15175:2018).
- LST EN ISO 5667-1:2007. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 1 dalis. Mėginių ėmimo programų ir būdų sudarymo nurodymai (ISO 5667-1:2006).
- LST EN ISO 5667-3:2018. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Vandens mėginių konservavimas ir tvarkymas (ISO 5667-3:2018).
- LST EN ISO 5667-6:2017. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 6 dalis. Mėginių ėmimo iš upių ir upelių nurodymai (ISO 5667-6:2014).
- LST EN ISO 5814:2012. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas (ISO 5814:2012).
- LST EN ISO 5815-1:2019. Vandens kokybė. Biocheminio deguonies suvartojimo per n parų (BDSn) nustatymas. 1 dalis. Skiedimo ir sėjimo, pridėjus alitiokarbamido, metodas (ISO 5815-1:2019).
- LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą (ISO 6878:2004).
- LST ISO 10473:2001. „Aplinkos oras. Kietųjų dalelių masės nustatymas ant filtro. Beta spinduliuotės absorbcijos metodas“.
- LST ISO 11047:2004. Dirvožemio kokybė. Kadmio, chromo, kobalto, vario, švino, mangano, nikelio ir cinko nustatymas ekstrahuojant dirvožemį karališkuoju vandeniui. Liepsnos ir elektroterminės atominės absorbcijos spektrometriniai metodai (tpt ISO 11047:1998).
- LST ISO 1996–1:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir vertinimo procedūros (tapatus ISO 1996-1:2016)“.
- LST ISO 1996–2:2017 „Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir vertinimas. 2 dalis. Garso slėgio lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2017)“.
- LST ISO 4224:2001 „Aplinkos oras. Anglies monoksido nustatymas. Nedispersinis infraraudonosios spektroskopijos metodas“
- LST ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. 1 dalis. Rankinis spektrometrinis metodas.
- LST ISO 7890-3:1998. Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. 3 dalis. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį.
- LST ISO 7996:1999. Aplinkos oras. Azoto oksidų masės koncentracijos nustatymas. Chemiluminescencinis metodas.
- Priežastys lemiančios automobilių taršos susidarymą. 2008. <http://www.vilniusforum.lt/priezastys-lemiancios-automobiliu-tarsos-susidaryma/>
- 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.
- Sosnovskio barščio (*Heracleum sosnowskyi*) naikinimo Lentvario dvaro parke ir jo apylinkėse 2015–2018 m. veiksmų planas. 2015. 25 psl.
- Sosnovskio barščio (*Heracleum sosnowskyi*) naikinimo Varlių k., Onušio sen., Trakų r. 2019–2022 m. veiksmų planas. 2019. 19 psl.

Sosnovskio barščio (*Heracleum sosnowskyi*) naikinimo Verniejaus kaimo apylinkėse 2012–2014 m. veiksmų planas. 2011. 9 psl.

Trakų istorinis nacionalinis parkas. 2020. <http://www.seniejitrakai.lt/>

Trakų miesto darnaus judumo planas. 2018. Patvirtinta Trakų rajono savivaldybės tarybos 2019 m. birželio 27 d. sprendimu Nr. S1E-69. 150 psl.

Trakų rajono oro kokybės stebėseną ir modeliavimas. Galutinė ataskaita. 2012. Kauno technologijos universitetas. 75 psl.

Trakų rajono savivaldybė. [www.trakai.lt](http://www.trakai.lt)

Trakų rajono savivaldybės 2016–2025 metų strateginis plėtros planas. 2015. 123 psl.

Trakų rajono savivaldybės aplinkos oro kokybės valdymo programa. 2011. 19 psl. Patvirtinta 2011-01-27 Trakų rajono savivaldybės tarybos sprendimu Nr. S1-9.

Trakų rajono savivaldybės atliekų tvarkymo plano 2014–2020 m. projekto strateginio pasekmių aplinkai vertinimo ataskaita. 2014. 63 psl.

Triukšmo monitoringas Trakų miesto teritorijoje 2015 m. 2015. 12 psl.

Triukšmo monitoringas Trakų miesto teritorijoje 2016 m. 2016. 13 psl.

UAB „Trakų vandenys“ [https://trakuvandenys.lt/?page\\_id=60](https://trakuvandenys.lt/?page_id=60)

Unifikuoti nuotekų ir paviršinių vandenų kokybės tyrimų metodai. 1 dalis. Cheminiai analizės metodai. Vilnius. 1994.

Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba. [www.vstt.lt](http://www.vstt.lt)

Vandens telkiniai. 2009. <http://lmzd.lt/lt/zukle/vandens-telkiniai/>

Visuotinė lietuvių enciklopedija. 2020 <https://www.vle.lt/Straipsnis/Traku-rajono-savivaldybe-96519>

VĮ „Valstybės žemės fondas“ duomenys. [www.vzf.lt](http://www.vzf.lt)