

# ŠIAULIŲ MUNICIPALINĖ APLINKOS TYRIMŲ LABORATORIJA

Gegužių g. 94, 78365 Šiauliai. Įmonės kodas 145412194.

Tel. : 8 (41) 514 144; el.p.: [matl@splus.lt](mailto:matl@splus.lt); [www.matl.lt](http://www.matl.lt).

## ŠIAULIŲ MUNICIPALINIS APLINKOS MONITORINGAS 2020 M. ATASKAITA



ŠIAULIAI, 2020 M.

# ŠIAULIŲ MUNICIPALINĖ APLINKOS TYRIMŲ LABORATORIJA

Adr.: Gegužių g. 94, 78365 Šiauliai. Įmonės kodas 145412194.

Tel. : 8 (41) 514 144; el.p.: [matl@splus.lt](mailto:matl@splus.lt); [www.matl.lt](http://www.matl.lt).

## ŠIAULIŲ MUNICIPALINIO APLINKOS MONITORINGO 2020 M. ATASKAITA

Laboratorijos vedėjas

R. Klimas



ŠIAULIAI, 2020 M.

## TURINYS

1. ŠIAULIŲ MUNICIPALINIS PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS.....	4
1.1. DEGUONIES KONCENTRACIJOS TYRIMAI PAVIRŠINIUOSE VANDENS TELKINIUOSE.....	15
1.2. MAISTINGŪJŲ, ORGANINIŲ IR SKENDINČIŲ MEDŽIAGŲ KONCENTRACIJOS TYRIMAI EŽERUOSE.....	20
1.3. CHLOROFILO “A” KONCENTRACIJOS TYRIMAI PAVIRŠINIUOSE VANDENS TELKINIUOSE.....	45
1.4. PAVIRŠINIŲ NUOTEKŲ, ĮTENKANČIŲ Į TALKŠOS EŽERĄ, UŽTERŠTUMO TYRIMAI.....	58
1.5. MAISTINGŪJŲ IR ORGANINIŲ MEDŽIAGŲ KONCENTRACIJOS TYRIMAI KULPĖJE IR VIJOLĖJE.....	64
1.6. PAVIRŠINIŲ NUOTEKŲ NUO ORO UOSTO TERITORIJOS UŽTERŠTUMO TYRIMAI.....	90
1.7. UŽDARYTO BUITINIŲ ATLIEKŲ SAŲVARTYNO KAIRIUOSE POVEIKIO GINKŪNŲ TVENKINIUI TYRIMAI.....	94
IŠVADOS.....	99
2. ŠIAULIŲ MUNICIPALINIS APLINKOS ORO MONITORINGAS.....	102
2.1. MIESTE EKSPLOATUOJAMI STACIONARŪS IR MOBILŪS APLINKOS ORO TARŠOS ŠALTINIAI.....	109
2.2. VALSTYBINIO ORO MONITORINGO ŠIAULIŲ ORO KOKYBĖS TYRIMŲ STOTIES DUOMENŲ ANALIZĖ.....	125
2.3. MARŠRUTINIAI APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMAI ŠIAULIUOSE.....	136
2.4. KIETŪJŲ DALELIŲ (KD <sub>10</sub> ) KONCENTRACIJOS NUOLATINIAI MATAVIMAI ŠIAULIŲ M. PIETINĖJE DALYJE, GYTARIŲ MIKRORAJONE.....	152
2.5. KOMPLEKSINĖS ORO TARŠOS TYRIMAI BIOTESTAVIMO METODU.....	164
2.6. SNIEGO CHEMINIO UŽTERŠTUMO TYRIMAI.....	175
IŠVADOS.....	180
3. APLINKOS TRIUKŠMO TYRIMAI ŠIAULIŲ MIESTE.....	183
3.1. TRIUKŠMO MATAVIMAI TRIUKŠMO PREVENCIJOS ZONOSE.....	187
3.2. TRIUKŠMO MATAVIMAI TYLIOSIOSE ZONOSE.....	207
3.3. NUOLATINIAI TRIUKŠMO MATAVIMAI PIETINĖJE MIESTO DALYJE, GYTARIŲ MIKRORAJONE.....	214
IŠVADOS.....	235

## 1. ŠIAULIŲ MUNICIPALINIS PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS

Vandens pagrindų direktyvos (VPD) pagrindinis tikslas –ES teritorijoje užtikrinti gerą daugiau kaip 111000 paviršinio vandens telkinių ( upių, ežerų, pakrančių vandenių) ir daugiau kaip 13000 požeminio vandens telkinių būklę. Užtikrinti gerą būklę reiškia užtikrinti gerą ekologinę ir cheminę paviršinių vandenių ir gerą kiekybinę ir cheminę požeminio vandens šaltinių būklę. VPD užtikrinama, kad į vandens kokybės ir išteklių valdymą būtų visapusiškai įtraukiami ekonominiai ir ekologiniai principai. VPD numatyta galimybė pratęsti 2015 m. terminą dviem tolesniems ciklams (t. y. dabartiniam 2015–2021 m. laikotarpiui ir kitam 2021–2027 m. laikotarpiui), nebent per nustatytą laikotarpį pasiekti VPD tikslų negalima dėl gamtinių sąlygų.

Europos Komisijos 2019 m. ataskaitoje dėl VPD tikslų įgyvendinimo, grindžiamoje valstybių narių 2015÷2021 m. laikotarpio antrųjų upių baseinų valdymo planų vertinimu, nurodoma, kad 74 % ES požeminio vandens telkinių yra geros cheminės būklės, o 89 % iš jų – geros kiekybinės būklės. Paviršinių vandenių būklė teikia mažiau vilčių: tik 38 % tokių vandens telkinių yra geros cheminės būklės ir tik 40 % iš jų ekologinė būklė arba ekologinis potencialas yra geri. Reikšmingi neigiami veiksniai, turintys įtakos Europos vandenims, ir toliau yra pasklidoji tarša (kurios pagrindiniai šaltiniai yra žemės ūkis, transporto infrastruktūra) ir sutelktoji tarša (kurios šaltiniai yra pramonė arba energijos gamyba), taip pat pernelyg didelis vandens ėmimas ir dėl įvairios žmogaus veiklos atsirandantys hidromorfologiniai pokyčiai.

Šiaulių miesto paviršinių vandens telkinių būklei įtaką daro ženkli technogeninė apkrova, antropogeninės eutrofizacijos procesai, dugno nuosėdose susikaupę dideli organinių medžiagų kiekiai, kurie kasmet papildomi dėl nešienaujamų vandens makrofitų. Tai įtakoja antrinės taršos procesus pačiuose vandens telkiniuose. Talkšos ir Ginkūnų ežerų, Prūdelio tvenkinio, Kulpės ir Vijolės upių vandens kokybę pablogina maistinių ir organinių medžiagų pritekėjimas su nevalytomis paviršinėmis nuotekomis. Rėkyvos ežeras priskiriamas labai pakeistiems vandens telkiniams. Ežero baseinas sumažęs, po durpių telkinių eksploatacijos dalis buvusio baseino yra žemiau ežero lygio, dėl įrengtos pralaidos Kulpės ištekėjime iš ežero, pakeistas jo hidrologinis režimas, vyksta krantų abrazijs ir ežero seklėjimas. Visuose Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose stebimi ryškūs azoto junginių sezoniniai pokyčiai - tai vandens ekosistemos atsakomoji reakcija į mineralinių ir organinių medžiagų perteklių.

Mieste vykdomos šios paviršinių vandens telkinių būklės gerinimo priemonės:

1) su paviršinėmis nuotekomis patenkančių teršalų poveikio miesto paviršinių vandens telkinių būklei mažinimui UAB „Šiaulių vandenys“ 2016-2020 m. įgyvendino projektą „Šiaulių miesto paviršinių nuotekų tvarkymo sistemos inventorizavimas, paviršinių nuotekų tvarkymo infrastruktūros rekonstravimas ir plėtra“. Mieste rekonstruoti labiausiai susidėvėję 18,2 km esamo vamzdyno

paviršinių nuotekų tinklai, atnaujinti 633 šuliniai, įrengta paviršinių nuotekų valykla – naftos produktų skirtuvas Vilniaus gatvėje, įsigyta paviršinių nuotekų tinklų priežiūrai ir eksploatavimui reikalinga specializuota technika, inventorizuota ir teisiškai įregistruota didžioji dalis (apie 185 km) paviršinių nuotekų tinklų;

2) paviršinės nuotekos valomos paviršinių nuotekų valymo įrenginiuose Kalinausko gatvėje;

3) nuolat kontroliuojamas paviršinių nuotekų abonentų išleidžiamų nuotekų užterštumas;

4) kasmet atliekami paviršinio vandens surinkimo griovių gilinimas ir valymas, krantų šienavimas;

5) plečiant centralizuoto buitinių nuotekų surinkimo ir išvalymo sistemą, įgyvendinus projektą „Vandens tiekimo ir nuotekų tvarkymo infrastruktūros plėtra Šiauliuose“, įrengti nauji (25 km. ilgio) buitinių nuotekų surinkimo tinklai individualių gyvenamųjų namų mikrorajonuose (Medelyne, Pabaliuose, Kalniuke ir centrinėje miesto dalyje esančiuose individualių gyvenamųjų namų mikrorajonuose),

6) atliktas miesto buitinių nuotekų biologinio valymo įrenginių Aukštrakiuose modernizavimas;

7) sutvarkyta pietinė Talkšos ežero pakrantė, įrengtas pėsčiųjų/dviračių ir ekologinis – pažintinis takai;

8) įgyvendinti irklavimo bazės atnaujinimo, irklavimo trasos praplėtimo, ežero prieigose esančių apleistų gamybinių teritorijų pritaikymo rekreacijai projektai;

9) kasmet vykdomas paviršinių vandens telkinių pakrančių tvarkymas;

10) vykdomas municipalinis vandens (paviršinio ir požeminio) monitoringas.

Mieste vykdomo paviršinių vandens telkinių monitoringo tikslas – periodiškai vykdyti miesto paviršinio vandens telkinių būklės tyrimus, atlikti sutelktosios ir pasklidosios taršos šaltinių daromo poveikio stebėseną, vertinimą bei prognozę.

Monitoringo uždaviniai:

- monitoringo programoje numatytose vietose atlikti paviršinio vandens telkinių fizikinio-cheminio užterštumo tyrimus;

- įvertinti mieste esančių sutelktosios ir pasklidosios taršos šaltinių poveikį, diegiamų vandens apsaugos priemonių įtaką paviršinių vandens telkinių būklės gerinimui;

- informuoti atsakingas institucijas ir visuomenę apie miesto paviršinių vandens telkinių būklę, jos kitimą bei įgyvendinamų taršos mažinimo priemonių efektyvumą.

Vadovaujantis paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika, upių ir ežerų ekologinė būklė vertinama pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus. Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal šiuos fizikinius-cheminius kokybės elementus: bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas, prisotinimą deguonimi) apibūdinančius

rodiklius – nitratų azotą (NO<sub>3</sub>-N), amonio azotą (NH<sub>4</sub>-N), bendrą azotą (N<sub>b</sub>), fosfatų fosforą (PO<sub>4</sub>-P), bendrą fosforą (P<sub>b</sub>), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 paras (BDS<sub>7</sub>) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O<sub>2</sub>), ir specifinius teršalus apibūdinančius rodiklius: aliuminį (Al), arseną (As), chromą (Cr), varį (Cu), vanadį (V), cinką (Zn) ir alavą (Sn).

Ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal šiuos fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius: bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas ir vandens skaidrumą) apibūdinančius rodiklius – bendrą azotą (N<sub>b</sub>) ir bendrą fosforą (P<sub>b</sub>), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 paras (BDS<sub>7</sub>), Seki gylį (S) ir specifinius teršalus apibūdinančius rodiklius: aliuminį (Al), arseną (As), chromą (Cr), varį (Cu), vanadį (V), cinką (Zn) ir alavą (Sn).

Pagal rodiklių vidutines metų vertes vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių. Pagal specifinių teršalų vidutines metų vertes vandens telkinys priskiriamas gerai arba neatitinkančiai geros būklės klasei. Paviršinio vandens telkinio cheminė būklė yra gera, jeigu visų Nuotekų tvarkymo reglamento 1 priede ir 2 priedo A dalyje nurodytų medžiagų koncentracijos neviršija aplinkos kokybės standartų pagal metų vidurkį (MV-AKS) ir/arba didžiausią leidžiamą koncentraciją (DLK-AKS), ir/arba AKS biotoje. Vandens telkinio cheminė būklė yra neatitinkanti geros būklės, jeigu bent vienos iš nurodytų medžiagų koncentracija viršija nustatytus aplinkos kokybės standartus.

1 lentelė. Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius.

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Upės tipas	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes					
				Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga	
1.	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	NO <sub>3</sub> -N, mg/l N	1-5	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
2.			NH <sub>4</sub> -N, mg/l N	1-5	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
3.			N <sub>b</sub> , mg/l	1-5	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4.			PO <sub>4</sub> -P, mg/l P	1-5	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400
5.			P <sub>b</sub> , mg/l	1-5	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6.		Organinės medžiagos	BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	1-5	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
7.		Prisotinimas deguonimi	O <sub>2</sub> , mg/l	1, 3, 4, 5	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
8.			O <sub>2</sub> , mg/l	2	>7,50	7,50–6,50	6,49–5,00	4,99–2,00	<2,00
9.	Specifiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, µg/l	1-5		≤200	>200		
10.			As, µg/l	1-5		≤5,0	>5,0		
11.			Cr, µg/l	1-5		≤5,0	>5,0		
12.			Cu, µg/l	1-5		≤5,0	>5,0		
13.			V, µg/l	1-5		≤5,0	>5,0		
14.			Zn, µg/l	1-5		≤20,0	>20,0		
15.			Sn, µg/l	1-5		≤5,0	>5,0		

2 lentelė. Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius.

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Ežero tipas	*Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes					
				Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga	
1.	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	N <sub>b</sub> , mg/l	1-3	<1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-6,00	>6,00
2.			P <sub>b</sub> , mg/l	1	<0,040	0,040–0,060	0,061–0,090	0,091–0,140	>0,140
3.			P <sub>b</sub> , mg/l	2-3	<0,030	0,030–0,050	0,051–0,070	0,071–0,100	>0,100
4.		Organinės medžiagos	BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	1	<2,3	2,3-4,2	4,3-6,0	6,1-8,0	>8,0
5.			BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	2-3	<1,8	1,8-3,2	3,3-5,0	5,1-7,0	>7,0
6.		Vandens skaidrumas	S, m	1	>2,0	2,0-1,3	1,2-0,8	0,7-0,5	<0,5
7.			S, m	2-3	>4,0	4,0-2,0	1,9-1,0	0,9-0,5	<0,5
8.	Specifiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, µg/l	1-3		≤200	>200		
9.			As, µg/l	1-3		≤5,0	>5,0		
10.			Cr, µg/l	1-3		≤5,0	>5,0		
11.			Cu, µg/l	1-3		≤5,0	>5,0		
12.			V, µg/l	1-3		≤5,0	>5,0		
13.			Zn, µg/l	1-3		≤20,0	>20,0		
14.			Sn, µg/l	1-5		≤5,0	>5,0		

\* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10:Nr. [DI-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 d.)

Ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal šiuos biologinius kokybės elementus – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomąsę, vandens floros (fitobentosos ir makrofitų) taksonominę sudėtį ir gausą, makrobestuburių taksonominę sudėtį ir gausą, ir ichtiofaunos taksonominę sudėtį, gausą ir amžiaus struktūrą. Ežerų ekologinės būklės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomąsę vertinimo rodiklis yra ežero fitoplanktono indeksas (EFPI). Pagal EFPI vertės vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.

3 lentelė. Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomąsę.

Kokybės elementas	Rodiklis	Ežero tipas	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fitoplanktono rodiklio verčių EKS				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
Fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomąsė	EFPI	1–3	1,00-0,81	0,80-0,61	0,60-0,41	0,40-0,21	0,20-0,00

**Upių ir ežerų tipai** ir juos apibūdinantys veiksniai, paviršinių vandens telkinių etaloninės sąlygos, kurie naudojami paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimui, pateikti Paviršinių vandens telkinių tipų apraše ir Paviršinių vandens telkinių tipų etaloninių sąlygų apraše.

4 lentelė. Upių tipai ir juos apibūdinantys veiksniai

Eil. Nr.	Tipas	Veiksniai				
		Ekoregionas	Absoliutinis aukštis, m	Baseino plotas, km <sup>2</sup>	Vidutinis vandens paviršiaus nuolydis, m/km	Geologinis pagrindas
1.	1	Baltijos jūros	<200	<100	–	Kalcinis
2.	2			100-1000	<0,7	
3.	3			100-1000	>0,7	
4.	4			>1000	<0,3	
5.	5			>1000	>0,3	

5 lentelė. Ežerų tipai ir juos apibūdinantys veiksniai

Eil. Nr.	Tipas	Veiksniai					
		Ekoregionas	Absoliutinis aukštis, m	Vidutinis gylis, m	Didžiausias gylis, m	Paviršiaus plotas, km <sup>2</sup>	Geologinis pagrindas
1.	1	Baltijos jūros	<200	≤3	–	>0,5	Kalcinis
2.	1			>3	<11		
3.	2			>3	11-30		
4.	3			–	>30		

6 lentelė. Šiaulių miesto paviršinių vandens telkinių tipai

Paviršinio vandens telkinys	Vidutinis gylis, m	Didžiausias gylis, m	Baseino plotas, km <sup>2</sup>	*Tipas
Rėkyvos ežeras	2	5	8,9 km <sup>2</sup> (be ežero 7,1 km <sup>2</sup> )	1
Prūdelio tvenkinys	2,5	4	0,040 km <sup>2</sup>	1
Talkšos ežeras	3,5	8,2	0,575 km <sup>2</sup>	1
Ginkūnų ežeras	3	5	0,175 km <sup>2</sup>	1
Kulpė	-	-	263 km <sup>2</sup>	2
Vijolė	-	-	36 km <sup>2</sup>	1

\*Paviršinių vandens telkinių tipų aprašas ir Paviršinių vandens telkinių tipų etaloninių sąlygų aprašas (Nr. [D1-890](#), 2010-10-27, Žin., 2010, Nr. 128-6563, i. k. 110301MISAK00D1-890, suvestinė redakcija nuo 2018-10-24).



7 lentelė. Upių tipų etaloninių sąlygų pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius vertės ir apibūdinimai

Eil. Nr.	Kokybės elementas			Rodiklis	Upės tipas	Erdvinė vertinimo skalė	Etaloninių sąlygų rodiklio vertė / apibūdinimas
1.	Fizikiniai-cheminiai	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	Nitratų azoto (NO <sub>3</sub> -N) vidutinė metų vertė, mg/l N	1–5	Tyrimų vieta	≤ 0,90
2.				Amonio azoto (NH <sub>4</sub> -N) vidutinė metų vertė, mg/l N	1–5		≤ 0,06
3.				Bendro azoto (N <sub>b</sub> ) vidutinė metų vertė, mg/l	1–5		≤ 1,40
4.				Fosfatų fosforo (PO <sub>4</sub> -P) vidutinė metų vertė, mg/l P	1–5		≤ 0,03
5.				Bendro fosforo (P <sub>b</sub> ) vidutinė metų vertė, mg/l	1–5		≤ 0,06
6.		Organinės medžiagos	Biocheminio deguonies suvartojimo per 7 dienas (BDS <sub>7</sub> ) vidutinė metų vertė, mg/l O <sub>2</sub>	1–5	≤ 1,80		
7.		Prisotinimas deguonimi	Ištirpusio deguonies kiekio vandenyje (O <sub>2</sub> ) vidutinė metų vertė, mg/l	1,3,4,5 2	≥ 9,5 ≥ 8,5		
8.	Specifiniai teršalai			Specifinių teršalų (sunkiųjų metalų – Al, As, Cr, Cu, Sn, V, Zn) vidutinė metų vertė, μg/l	1–5	Tyrimų vieta	Koncentracijos neviršija natūralaus (gamtinio) lygio

8 lentelė. Ežerų tipų etaloninių sąlygų pagal biologinius ir fizikinius-cheminius vandens kokybės elementų rodiklius vertės ir apibūdinimai

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Ežero tipas	Etaloninių sąlygų rodiklio vertė/apibūdinimas	
1.	Biologiniai	Fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomasė	Ežero fitoplanktono indekso (EFPI) vertės EKS vertė	1–3	1	
2.			Ežero fitoplanktono indekso (EFPI) vertė	1–3	1,5	
3.	Fizikiniai-cheminiai	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	Bendro azoto ( $N_b$ ) vidutinė metų vertė, mg/l	1–3	$\leq 0,6$
4.			Medžiagos	Bendro fosforo ( $P_b$ ) vidutinė metų vertė, mg/l	1	$\leq 0,020$
					2, 3	$\leq 0,015$
5.			Organinės medžiagos	Biocheminio deguonies suvartojimo per 7 dienas ( $BDS_7$ ) vidutinė metų vertė, mg/l $O_2$	1	$\leq 1,8$
					2, 3	$\leq 1,4$
6.			Vandens skaidrumas	Seki gylis (S), m	1	$\geq 2,6$
	2, 3	$\geq 5,0$				
7.	Specifiniai teršalai		Specifinių teršalų (sunkiųjų metalų – Al, As, Cr, Cu, Sn, V, Zn) vidutinė metų vertė, $\mu\text{g/l}$	1–3	Koncentracijos neviršija natūralaus (gamtinio) lygio	

9 lentelė. Paviršiniuose vandens telkiniuose matuojami parametrai, matavimo metodai ir procedūros

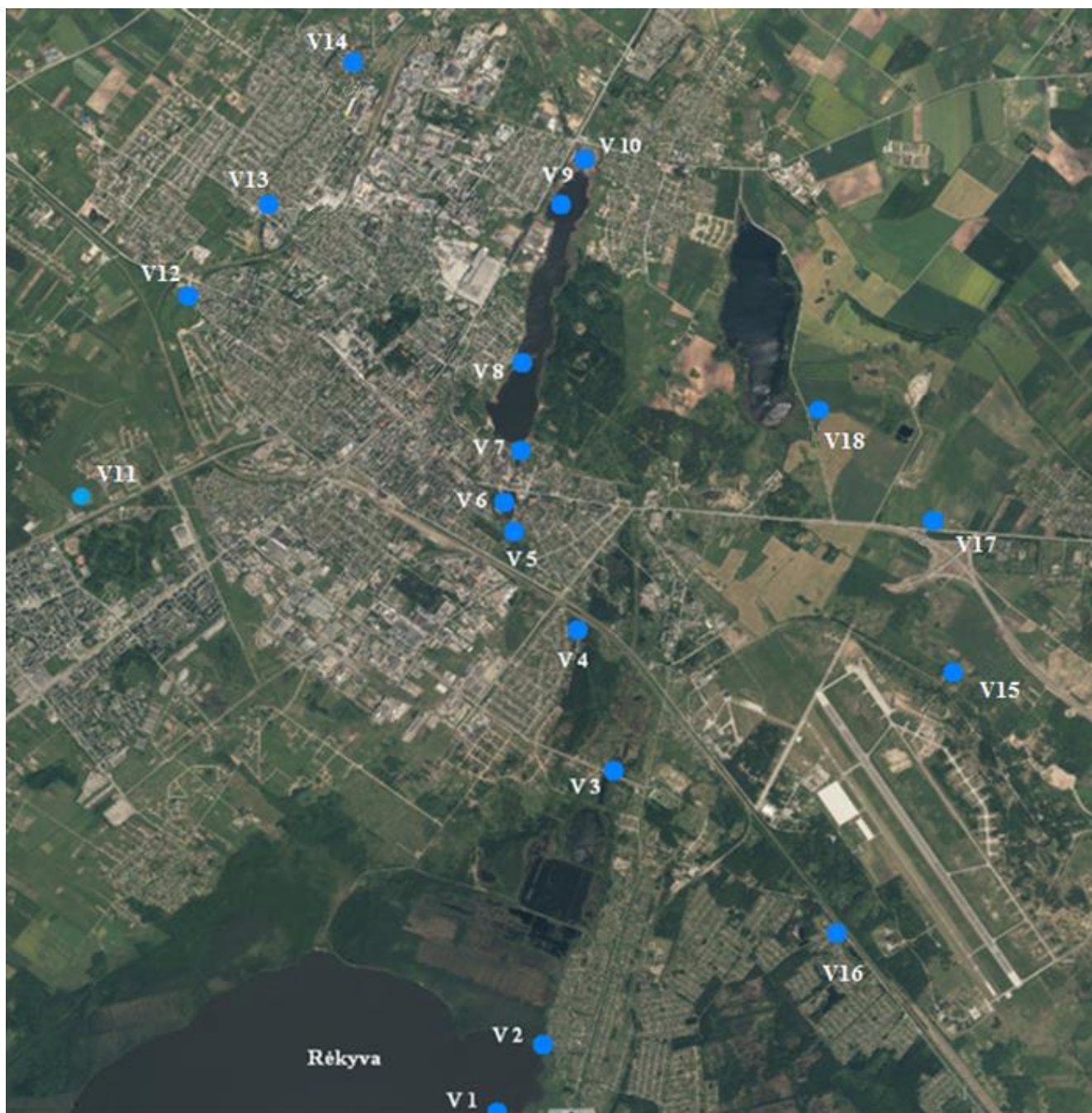
Eil. Nr.	Matuojami parametrai	Matavimo metodas	Nuorodos į dokumentus
1	2	3	4
1.	Ištirpęs deguonis (O <sub>2</sub> , mg/l)	Elektrocheminis	LST EN 25814:2012 Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas
2.	Elektrinis laidis (μS/cm)	Elektrometrinis	LST EN 27888:2002 Vandens kokybė. Savito elektrinio laidžio nustatymas
3.	Aktyvi vandens reakcija pH	Elektrometrinis	LST EN ISO 10523:2012 Vandens kokybė. pH nustatymas
4.	Skendinčios medžiagos (mg/l)	Svorio, košiant pro stiklo pluošto koštuvą	LAND 46:2007 Skendinčių medžiagų nustatymas, košimo pro stiklo pluošto koštuvą metodu
5.	Organinės medžiagos BDS <sub>7</sub> (mg/l O <sub>2</sub> )	Elektrocheminis	LAND 47-1:2007 Biocheminis deguonies sunaudojimas per 7 paras (BDS <sub>7</sub> ) nustatymas elektrometriniu metodu LAND 47-2:2007 Neskiestų mėginių biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras (BDS <sub>7</sub> ) nustatymas elektrometriniu metodu
6.	Fosfatai (mg/l P)	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą	LAND 58-2003 Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą /3 skyrius/ Ortofosforo nustatymas
7.	Nitritai (mg/l N)	Spektrometrinis	LAND 39-2000 Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas
8.	Nitratai (mg/l N)	Spektrometrinis	LAND 65-2005 Vandens kokybė. Nitratų kiekio nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant sulfosalicilo rūgštį
9.	Amonio azotas (mg/l N)	Spektrometrinis	LAND 38-2000 Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas. Rankinis spektrometrinis metodas
10.	Bendras fosforas (mg/l)	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą	LAND 58-2003 Vandens kokybė. Fosforo nustatymas. Spektrometrinis metodas, vartojant amonio molibdatą /6 skyrius/ Bendro fosforo nustatymas, oksidavus peroksodisulfatu

1	2	3	4
11.	Bendras azotas (mg/l)	Spektrometrinis, mineralizuojant peroksodisulfatu	LAND 59-2003 Vandens kokybė. Azoto nustatymas. 1 dalis. Oksidacinio mineralinimo peroksodisulfatu metodas. LAND 65-2005 Nitratų kiekio nustatymas, vartojant sulfasalicilo rūgštį
12.	Chromas (IV) (mg/l)	Spektrometrinis	LSTEN ISO 18412:2005 Vandens kokybė. Chromo (IV) nustatymas. Fotometriniu metodu tirti silpnai užterštą vandenį LST ISO 11083:2002 Vandens kokybė. Chromo (IV) nustatymas. Spektrometriniu metodu, vartojant 1,5 difenilkarbazidą
13	Chlorofilas „a“ (µg/l)	Spektrometrinis	LAND 69-2005. Vandens kokybė. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometriniu chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas. Variantas A
14.	Naftos produktai (mg/l) nuotekose	Svorio	LAND 90-2010. Vandens kokybė. Svorio metodu mineralinei naftai (naftos produktams) nustatyti.
15.	Vandens skaidrumas, Seki gylis S (m)	Seki diskas	Vandens skaidrumo matavimas Seki disku. Hidromertija (2011).

Šiaulių miesto paviršinių vandens telkinių būklės tyrimai atliekami devyniuose vandens telkiniuose, aštuoniolikoje vietų, tiriama penkiolika parametrų. Vandens mėginiai imami kiekvieną mėnesį. Žiemą, esant ledui, ledo storis ir deguonies koncentracija ežeruose matuojami kiekvieną savaitę. Tyrimų vietos pažymėtos schemoje (1 pav.), sąrašas pateiktas 10 lentelėje.

10 lentelė. Paviršinių vandens telkinių tyrimo vietų sąrašas 2020 m.

Eil. Nr.	Tyrimo vietos Nr. schemoje	Tyrimo vietos adresas	X	Y
1.	V1	Rėkyvos ežeras (pietinė ežero dalis, ties tiltu)	6191731	457851
2.	V2	Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	6193585	458552
3.	V3	Kulpė ties Pramonės g.	6196340	459212
4.	V4	Kulpė žemiau Pabalių mikrorajono	6197938	458799
5.	V5	Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	6198843	458222
6.	V6	Prūdelio tvenkinys	6199004	458197
7.	V7	Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	6199574	458361
8.	V8	Talkšos ežeras ties irklavimo baze	6200520	458333
9.	V9	Ginkūnų ežeras	6202087	458704
10.	V10	Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	6202602	458900
11.	V11	Vijolė ties Architektų g.	6198973	454319
12.	V12	Vijolė ties Vilniaus g,	6201151	455169
13.	V13	Vijolė ties Birutės g,	6201906	455923
14.	V14	Vijolė žemiau miesto, ties įtekėjimu į Kulpe	6203842	457268
15.	V15	Paviršinės (lietaus) nuotekos nuo oro uosto teritorijos į Kairių ežerą (po mechaninių valymo įrenginių)	6197314	462428
16.	V16	Paviršinės (lietaus) nuotekos nuo oro uosto teritorijos į Banko kanalą, s/b "Žalgiris" teritorijoje	6194780	461389
17.	V17	Melioracijos griovys aukščiau buitinių atliekų sąvartyno Kairiuose	6198790	462209
18.	V18	Melioracijos griovys žemiau buitinių atliekų sąvartyno, ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	6199949	461108



1 pav. Šiaulių miesto paviršinių vandens telkinių tyrimo vietų schema 2020 m.

## 1.1. DEGUONIES KONCENTRACIJOS TYRIMAI PAVIRŠINIUOSE VANDENS TELKINIUOSE

Rėkyvos, Talkšos, Ginkūnų ežeruose ir Prūdelio tvenkinyje 2020 m. deguonies koncentracija kito nuo 12,4 iki 8,2 mg/l O<sub>2</sub>. Didžiausia deguonies koncentracija vandens telkiniuose išmatuota sausio - kovo mėn. ir kito intervalo 12,4÷11,6 mg/l O<sub>2</sub> ribose. Pakankamą vandens telkinių prisotinimą deguonimi lėmė palankios meteorologinės sąlygos, žiemos metu nebuvo ledo. Mažiausia deguonies koncentracija Rėkyvos, Talkšos ir Ginkūnų ežeruose bei Prūdelio tvenkinyje išmatuota vasarą, liepos, rugpjūčio ir rudenį, rugsėjo mėn. ir kito intervalo 10,2÷8,0 mg/l O<sub>2</sub> ribose. Deguonies koncentracijos sumažėjimą šiuose vandens telkiniuose šiltuoju metų laiku lėmė aukštesnė vandens temperatūra, intensyvus žaliųjų dumblių augimo (vandens žydėjimo) periodai ir pasibaigus jiems intensyvus deguonies sunaudojimas organinių medžiagų skaidymui. Didžiausia vidutinė metų deguonies koncentracija gauta Rėkyvos ir Talkšos ežeruose (10,4 mg/l O<sub>2</sub>), mažiausia Prūdelio tvenkinyje (10,2 mg/l O<sub>2</sub>).

Kulpėje ir Vijolėje deguonies koncentracija 2020 m. kito nuo 12,0 iki 3,0 mg/l O<sub>2</sub>, vidutinė metų koncentracija kito nuo 9,9 iki 7,8 mg/l O<sub>2</sub>. Mažiausia deguonies koncentracija išmatuota rugpjūčio-lapkričio mėn. ir kito intervalo 6,6, ÷3,0 mg/l O<sub>2</sub> ribose. Koncentracijos sumažėjimą iki artimos kritinei ribos (2 mg/l O<sub>2</sub>) lėmė hidrologinė sausra rugpjūčio-spalio mėn., kurios metu kai kurie upių ruožai buvo nepratekantys. Upių ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų deguonies koncentracija yra intervalo 8,50÷7,50 mg/l O<sub>2</sub> ribose.

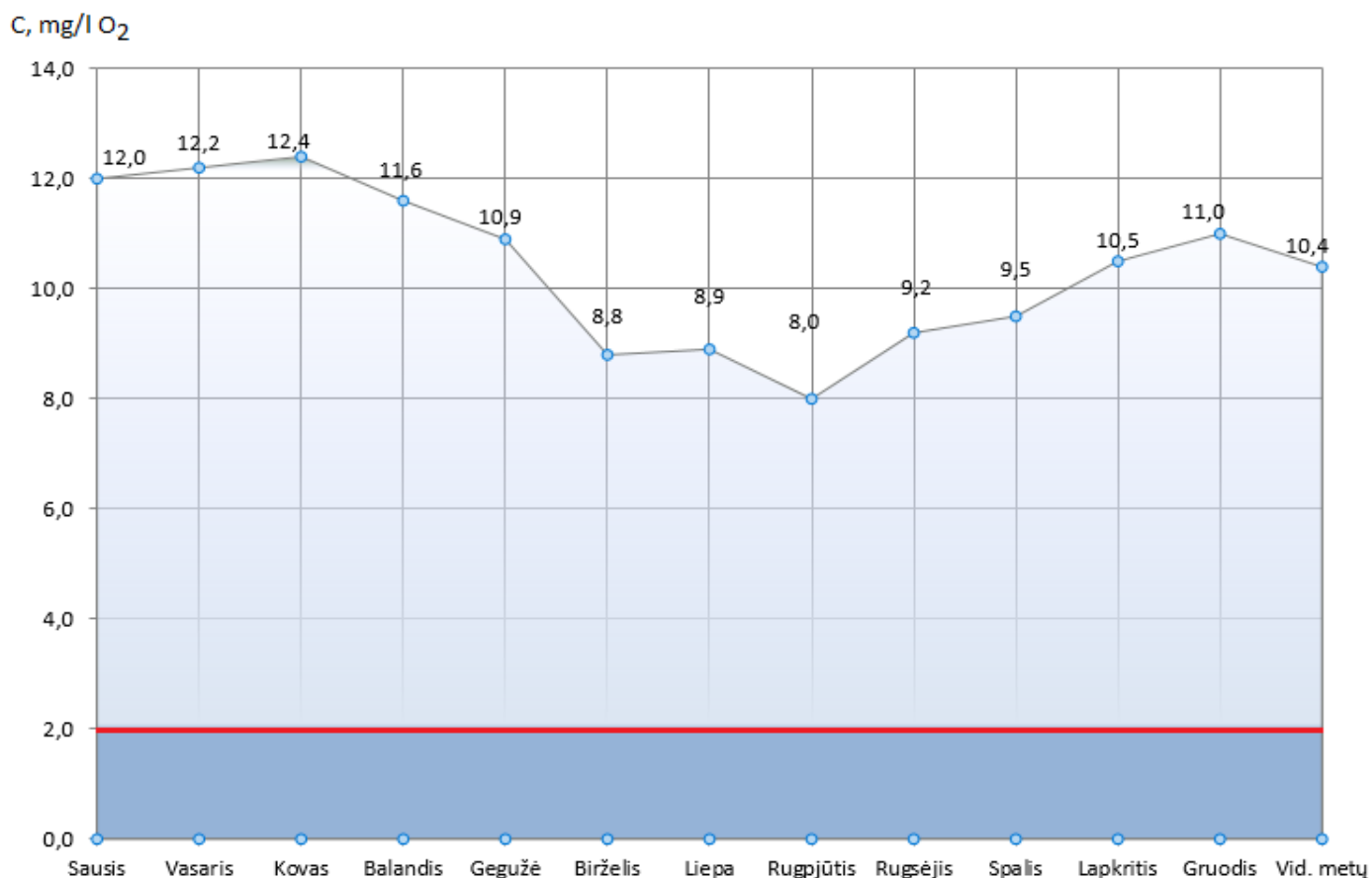
11 lentelė. Ledo storis ir deguonies koncentracija paviršiniuose vandens telkiniuose 2017÷2020 m.

Vandens telkinys	Mėnuo	Ledo storis, cm				Vidutinė mėnesio deguonies koncentracija, mg/l O <sub>2</sub>			
		2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rėkyvos ežeras	sausis	17	19	22	-	11,0	12,2	11,0	12,0
	vasaris	33	25	32	-	10,0	10,2	8,8	12,2
	kovas	24	31	-	-	10,9	7,7	11,4	12,4
	balandis	-	-	-	-	10,6	10,2	11,0	11,6
	gegužė	-	-	-	-	10,6	10,1	10,0	10,9
	birželis	-	-	-	-	9,2	10,6	9,2	8,8
	liepa	-	-	-	-	9,2	9,9	9,0	8,9
	rugpjūtis	-	-	-	-	8,6	9,4	9,2	8,0
	rugsėjis	-	-	-	-	9,8	10,5	10,1	9,2
	spalis	-	-	-	-	10,2	10,8	10,2	9,5
	lapkritis	-	-	-	-	10,0	11,0	10,3	10,5
	gruodis	-	-	-	5	10,7	11,8	10,6	11,0
	Vidutinė metų koncentracija	-	-	-	-	<b>10,1</b>	<b>10,4</b>	<b>10,1</b>	<b>10,4</b>
Prūdelio tvenkinys	sausis	14	18	22	-	11,8	9,5	7,1	11,0
	vasaris	30	21	28	-	9,5	8,9	5,8	11,2
	kovas	15	28	-	-	8,5	6,6	8,0	11,2
	balandis	-	-	-	-	10,2	10,1	10,9	11,3
	gegužė	-	-	-	-	10,9	10,1	9,6	10,6
	birželis	-	-	-	-	9,4	11,0	9,4	8,9
	liepa	-	-	-	-	9,2	9,0	10,0	9,2
	rugpjūtis	-	-	-	-	8,8	10,2	8,6	10,0
	rugsėjis	-	-	-	-	9,6	10,2	9,0	10,2
	spalis	-	-	-	-	9,9	10,0	9,5	8,2
	lapkritis	-	-	-	-	10,2	10,9	9,6	9,8
	gruodis	-	-	-	5	10,8	10,8	10,2	10,2
	Vidutinė metų koncentracija	-	-	-	-	<b>9,9</b>	<b>9,8</b>	<b>9,0</b>	<b>10,2</b>
Talkšos ežeras	sausis	13	20	17	-	11,8	11,1	8,7	11,9
	vasaris	30	20	27	-	10,6	8,8	7,4	12,0
	kovas	20	29	-	-	10,6	7,0	11,1	12,1
	balandis	-	-	-	-	10,9	10,4	11,0	11,5
	gegužė	-	-	-	-	11,0	10,3	9,9	10,8
	birželis	-	-	-	-	9,9	10,5	9,2	9,2
	liepa	-	-	-	-	9,4	10,0	8,9	9,3
	rugpjūtis	-	-	-	-	9,1	9,1	9,1	9,6
	rugsėjis	-	-	-	-	9,9	10,3	9,4	9,2
	spalis	-	-	-	-	10,2	10,0	9,9	9,0
	lapkritis	-	-	-	-	10,7	10,8	10,2	9,9
	gruodis	-	-	-	5	10,9	10,9	10,8	10,8
	Vidutinė metų koncentracija	-	-	-	-	<b>10,4</b>	<b>9,9</b>	<b>9,6</b>	<b>10,4</b>



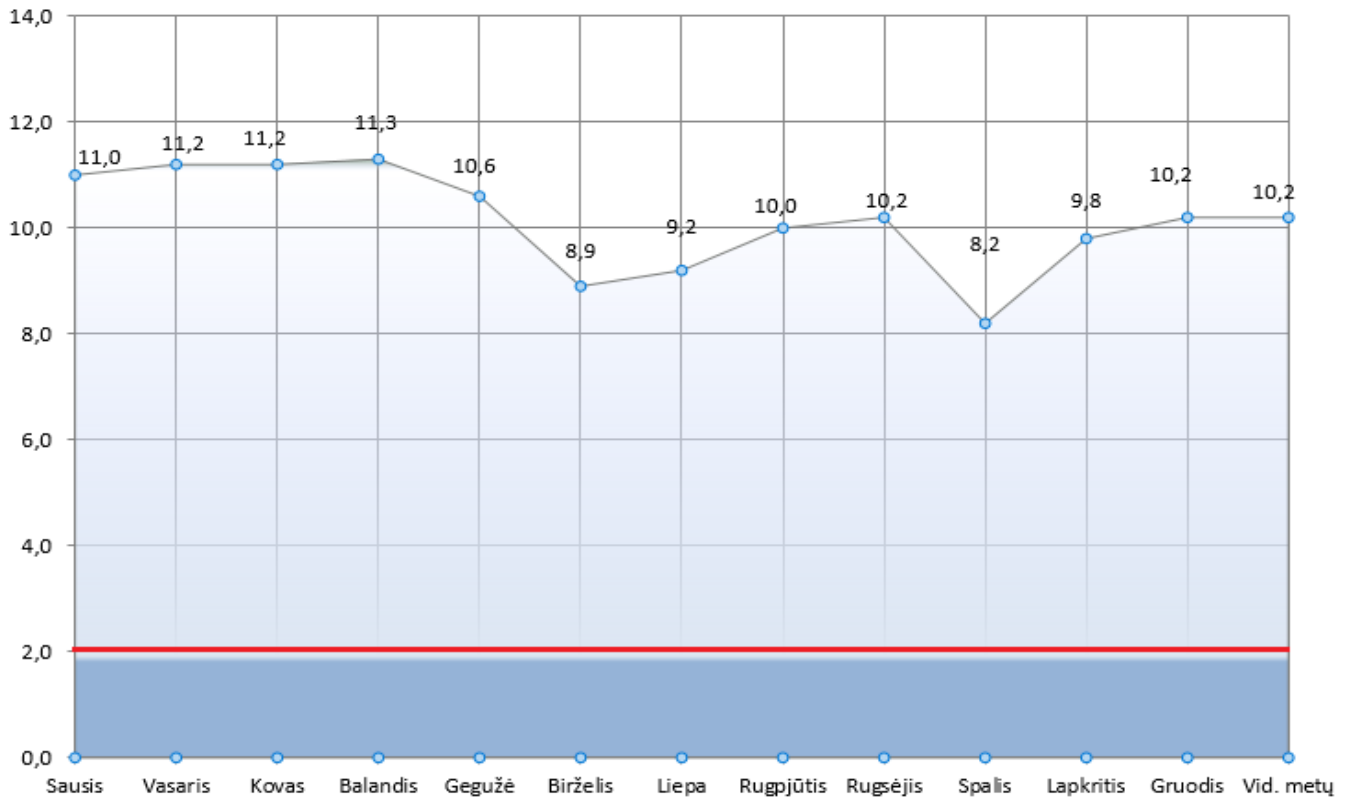
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ginkūnų ežeras	sausis	14	17	23	-	11,0	10,9	8,2	11,9
	vasaris	31	19	29	-	10,0	9,5	6,2	11,6
	kovas	18	30	-	-	10,9	6,9	11,2	11,3
	balandis	-	-	-	-	10,6	10,3	10,2	11,2
	gegužė	-	-	-	-	10,6	9,8	9,7	10,2
	birželis	-	-	-	-	9,2	10,1	9,0	9,3
	liepa	-	-	-	-	9,2	9,6	8,6	10,0
	rugpjūtis	-	-	-	-	8,6	8,9	8,9	10,1
	rugsėjis	-	-	-	-	9,8	9,8	9,2	9,0
	spalis	-	-	-	-	10,2	10,0	9,9	9,2
	lapkritis	-	-	-	-	10,0	10,4	10,0	9,7
	gruodis	-	-	-	5	10,7	10,8	10,9	10,5
	Vidutinė metų koncentracija	-	-	-	-	<b>10,1</b>	<b>9,8</b>	<b>9,3</b>	<b>10,3</b>
*Kritinė deguonies koncentracija <2 mg/l O <sub>2</sub>									

\* Darbų organizavimo žuvų dusimo atveju tvarkos aprašas (Žin. 2011, Nr. 16-756, suvestinė redakcija nuo 2018-07-01 d.)



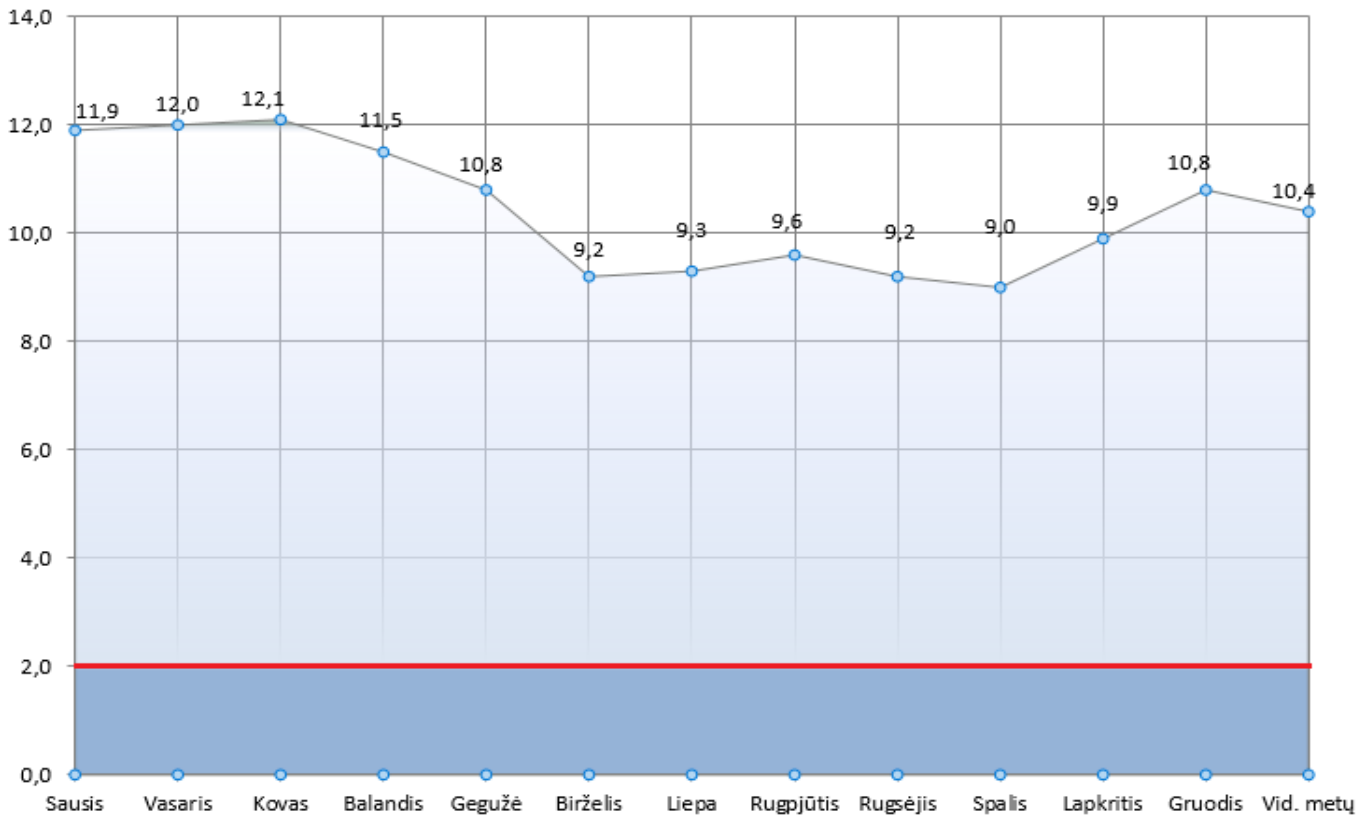
2 pav. Vidutinės mėnesio deguonies koncentracijos kitimas Rėkyvos ežere 2020 m.

C, mg/l O<sub>2</sub>

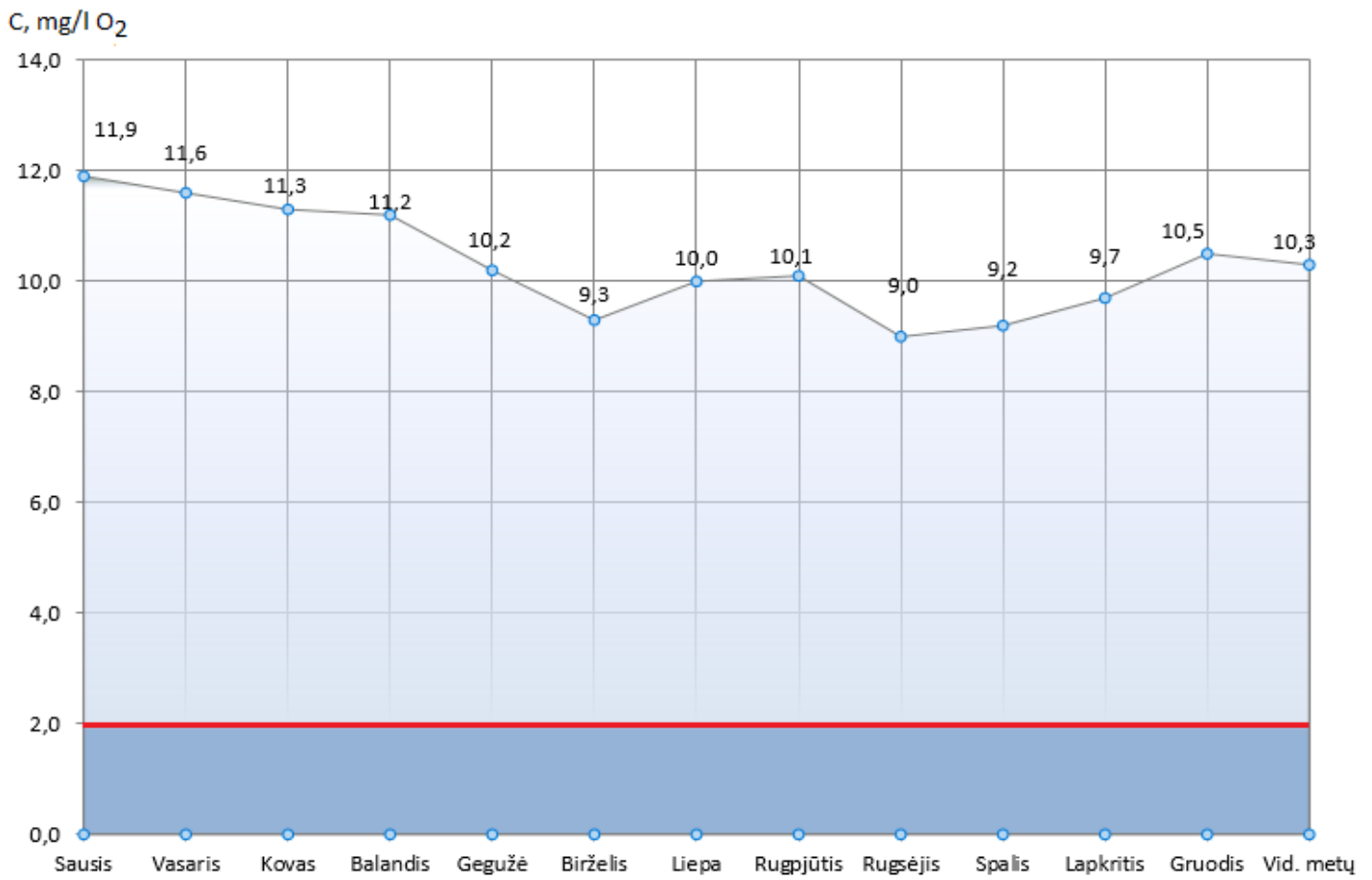


3 pav. Vidutinės mėnesio deguonies koncentracijos kitimas Prūdelio tvenkinyje 2020 m.

C, mg/l O<sub>2</sub>



4 pav. Vidutinės mėnesio deguonies koncentracijos kitimas Talkšos ežere 2020 m.



5 pav. Vidutinās mēnesio deguonies koncentrācijas kitimas Ginkūņu ezere 2020 m.

## 1.2. MAISTINGŪJŲ, ORGANINIŲ IR SKENDINČIŲ MEDŽIAGŲ KONCENTRACIJOS TYRIMAI EŽERUOSE

Nitratų koncentracija vandens telkiniuose šiame kito nuo 0,10 iki 2,21 mg/l N. Talkšos ir Ginkūnų ežeruose, Prūdelio tvenkinyje stebima nitratų sezoninė kaita. Didžiausia nitratų koncentracija šiuose vandens telkiniuose išmatuota sausio-kovo mėn. ir kito nuo 2,21 iki 0,85 mgN/l. Pavasarį ir vasarą, vandens augalų intensyvios vegetacijos metu, nitratų koncentracija sumažėjo 4 kartus ir kito intervalo 0,57 ÷ 0,17 mgN/l ribose. Vidutinė metų nitratų koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,18 iki 1,15 mgN/l. Didžiausia nitratų koncentracija Prūdelio tvenkinyje, mažiausia Rėkyvos ežere.

Amonio azoto koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,04 iki 0,82 mg/l N. Didžiausia koncentracija išmatuota Rėkyvos ežere sausio ÷ balandžio mėn. ir kito nuo 0,59 iki 0,82 mg/l N, vasarą amonio azoto koncentracija ežere sumažėjo iki 0,04 mg/l N. Vidutinė metų amonio azoto koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,07 iki 0,31 mg/l N. Didžiausia koncentracija gauta Rėkyvos ežere, mažiausia Talkšos ir Ginkūnų ežeruose.

Nitritų koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,003 iki 0,031 mg/l N. Didžiausia nitritų koncentracija išmatuota Talkšos, Ginkūnų ežeruose ir Prūdelio tvenkinyje spalio- gruodžio mėn., ir kito nuo 0,013 iki 0,031 mg/l N. Mažiausia nitritų koncentracija išmatuota Rėkyvos ežere, birželio ÷ spalio mėn. ir kito nuo 0,005 iki 0,003 mg/l N. Vidutinė metų nitritų koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,004 iki 0,016 mg/l N. Didžiausia koncentracija gauta Prūdelio tvenkinyje, mažiausia Rėkyvos ežere.

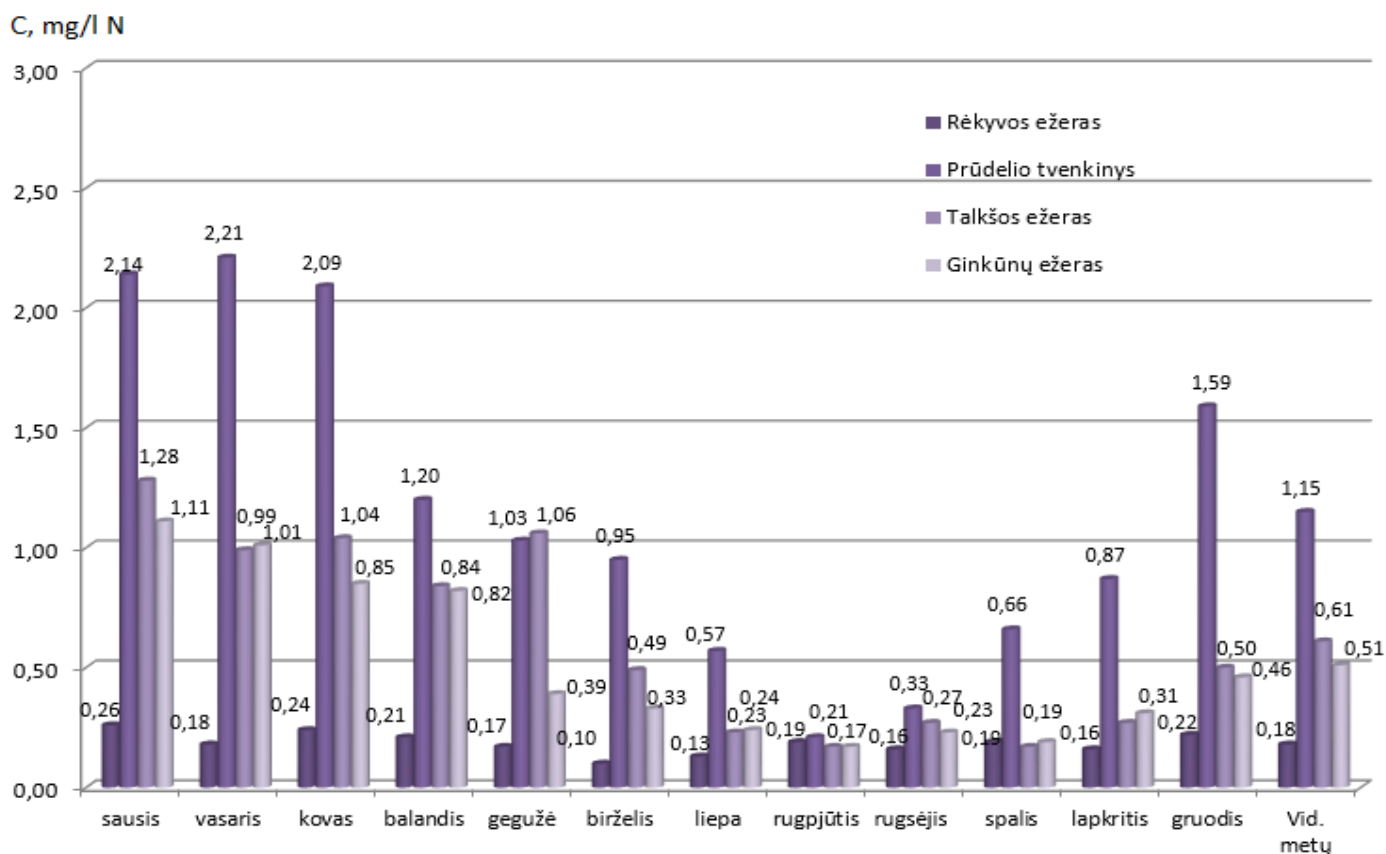
2011÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų nitratų koncentracija Talkšos ir Ginkūnų ežeruose sumažėjo 1,3 karto, nuo 0,81 mg/l N iki 0,61 mg/l N, Prūdelio tvenkinyje sumažėjo 1,4 karto, nuo 1,56 iki 1,15 mg/l N, Rėkyvos ežere nepakito ir yra mažiausia (0,18 mg/l N) iš mieste tiriamų paviršinių vandens telkinių.

12 lentelė. Amonio azoto, nitritų ir nitratų koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2017÷2020 m.

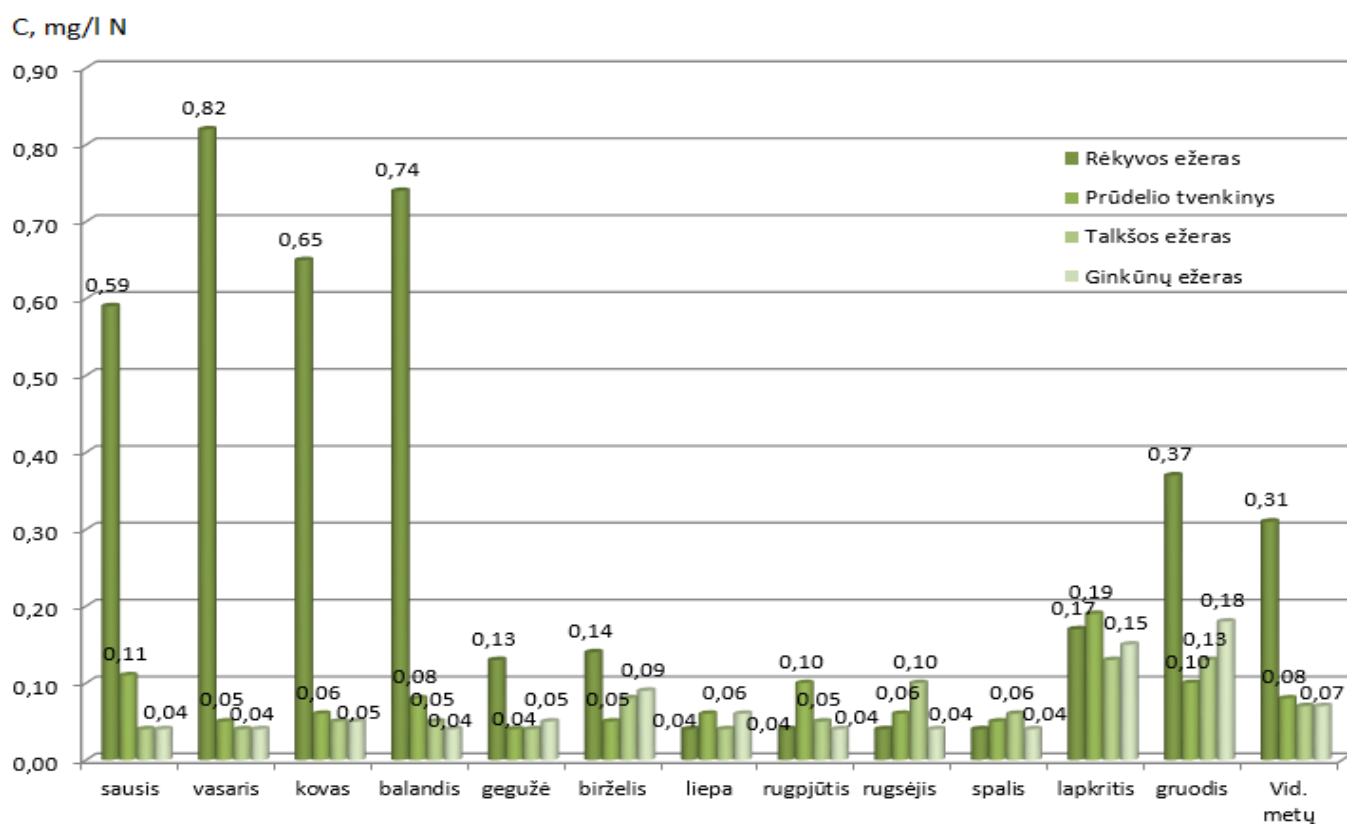
Vandens telkinys	Mėnuo	Amonio azotas (NH <sub>4</sub> -N), mg/l N				Nitritai (NO <sub>2</sub> -N), mg/l N				Nitratai (NO <sub>3</sub> -N), mg/l N			
		2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Rėkyvos ežeras	sausis	0,49	0,34	0,42	0,59	0,005	0,007	0,003	0,003	0,25	0,18	0,12	0,26
	vasaris	0,47	0,34	0,82	0,82	0,005	0,006	0,004	0,004	0,24	0,14	0,14	0,18
	kovas	0,43	0,43	0,55	0,65	0,005	0,005	0,004	0,005	0,19	0,20	0,12	0,24
	balandis	0,22	0,74	0,48	0,74	0,006	0,003	0,003	0,004	0,17	0,19	0,20	0,21
	gegužė	0,24	0,24	0,05	0,13	0,005	0,003	0,004	0,005	0,16	0,14	0,14	0,17
	birželis	0,22	0,05	0,04	0,14	0,004	0,004	0,005	0,003	0,14	0,12	0,12	0,10
	liepa	0,04	0,04	0,04	0,04	0,004	0,003	0,004	0,003	0,12	0,11	0,11	0,13
	rugpjūtis	0,04	0,04	0,04	0,04	0,003	0,003	0,004	0,004	0,17	0,11	0,10	0,19
	rugsėjis	0,04	0,03	0,06	0,04	0,004	0,004	0,002	0,005	0,17	0,08	0,15	0,16
	spalis	0,04	0,04	0,04	0,04	0,004	0,002	0,005	0,005	0,19	0,12	0,22	0,19
	lapkritis	0,07	0,05	0,12	0,17	0,005	0,004	0,005	0,006	0,18	0,16	0,20	0,16
	gruodis	0,16	0,10	0,41	0,37	0,005	0,005	0,004	0,003	0,16	0,15	0,15	0,22
	Vidutinė metų koncentracija		<b>0,21</b>	<b>0,20</b>	<b>0,26</b>	<b>0,31</b>	<b>0,005</b>	<b>0,004</b>	<b>0,004</b>	<b>0,004</b>	<b>0,18</b>	<b>0,14</b>	<b>0,15</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Prūdelio tvenkinys	sausis	0,07	0,09	0,36	0,11	0,013	0,012	0,025	0,019	1,94	1,21	2,45	2,14
	vasaris	0,06	0,13	0,39	0,05	0,013	0,015	0,017	0,017	1,61	1,22	2,88	2,21
	kovas	0,07	0,20	0,11	0,06	0,015	0,021	0,036	0,009	1,43	2,84	2,27	2,09
	balandis	0,05	0,05	0,05	0,08	0,010	0,014	0,015	0,008	1,01	1,05	1,80	1,20
	gegužė	0,05	0,04	0,05	0,04	0,014	0,019	0,016	0,009	0,87	1,00	1,34	1,03
	birželis	0,05	0,06	0,18	0,05	0,015	0,017	0,025	0,010	1,20	0,58	0,59	0,95
	liepa	0,08	0,06	0,10	0,06	0,009	0,022	0,008	0,023	0,49	0,41	0,22	0,57
	rugpjūtis	0,06	0,04	0,05	0,10	0,009	0,011	0,007	0,015	0,26	0,21	0,25	0,21
	rugsėjis	0,04	0,04	0,08	0,06	0,036	0,018	0,019	0,010	0,91	0,22	0,14	0,33
	spalis	0,04	0,05	0,06	0,05	0,030	0,005	0,039	0,016	1,07	0,62	0,70	0,66
	lapkritis	0,10	0,08	0,12	0,19	0,028	0,028	0,017	0,031	0,85	1,25	0,99	0,87
	gruodis	0,07	0,12	0,17	0,10	0,025	0,022	0,027	0,026	1,36	1,60	2,10	1,59
	Vidutinė metų koncentracija	<b>0,06</b>	<b>0,08</b>	<b>0,14</b>	<b>0,08</b>	<b>0,018</b>	<b>0,017</b>	<b>0,021</b>	<b>0,016</b>	<b>1,08</b>	<b>1,02</b>	<b>1,31</b>	<b>1,15</b>
Talkšos ežeras	sausis	0,19	0,06	0,04	0,04	0,014	0,013	0,007	0,003	0,94	1,22	0,94	1,28
	vasaris	0,12	0,04	0,04	0,04	0,017	0,011	0,008	0,025	1,12	1,28	1,03	0,99
	kovas	0,04	0,05	0,10	0,05	0,032	0,012	0,013	0,008	1,20	0,98	0,82	1,04
	balandis	0,05	0,06	0,05	0,05	0,005	0,012	0,012	0,007	0,95	0,92	0,64	0,84
	gegužė	0,10	0,05	0,10	0,04	0,011	0,014	0,009	0,008	0,62	0,85	0,39	1,06
	birželis	0,05	0,08	0,10	0,08	0,013	0,015	0,009	0,007	0,30	0,24	0,20	0,49
	liepa	0,04	0,04	0,04	0,04	0,010	0,004	0,005	0,003	0,15	0,16	0,24	0,23
	rugpjūtis	0,05	0,06	0,05	0,05	0,010	0,01	0,008	0,007	0,16	0,16	0,19	0,17
	rugsėjis	0,08	0,04	0,11	0,10	0,015	0,016	0,007	0,007	0,25	0,12	0,17	0,27
	spalis	0,09	0,05	0,25	0,06	0,014	0,007	0,015	0,007	0,30	0,22	0,45	0,17
	lapkritis	0,12	0,16	0,22	0,13	0,020	0,020	0,015	0,015	0,60	0,59	0,56	0,27
	gruodis	0,11	0,09	0,09	0,13	0,022	0,011	0,016	0,016	0,85	0,63	0,80	0,50
	Vidutinė metų koncentracija	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>	<b>0,10</b>	<b>0,07</b>	<b>0,015</b>	<b>0,012</b>	<b>0,010</b>	<b>0,009</b>	<b>0,62</b>	<b>0,61</b>	<b>0,54</b>	<b>0,61</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ginkūņu ežeras	sausis	0,16	0,05	0,04	0,04	0,014	0,013	0,007	0,003	0,96	1,17	0,88	1,11
	vasaris	0,12	0,04	0,06	0,04	0,016	0,006	0,012	0,024	1,01	1,22	0,68	1,01
	kovas	0,04	0,05	0,09	0,05	0,033	0,009	0,014	0,010	1,10	1,39	0,42	0,85
	balandis	0,05	0,05	0,04	0,04	0,008	0,011	0,012	0,009	0,87	0,86	0,61	0,82
	gegužē	0,05	0,05	0,08	0,05	0,011	0,013	0,012	0,008	0,59	0,80	0,41	0,39
	birželis	0,05	0,12	0,10	0,09	0,016	0,016	0,016	0,008	0,27	0,19	0,17	0,33
	liepa	0,04	0,04	0,05	0,06	0,008	0,004	0,006	0,004	0,14	0,25	0,25	0,24
	rugpjūtis	0,06	0,11	0,06	0,04	0,012	0,010	0,006	0,007	0,23	0,16	0,18	0,17
	rugsējis	0,09	0,04	0,10	0,04	0,014	0,013	0,008	0,008	0,12	0,10	0,17	0,23
	spalis	0,04	0,05	0,17	0,04	0,028	0,005	0,015	0,006	0,26	0,20	0,47	0,19
	lapkritis	0,14	0,15	0,20	0,15	0,022	0,017	0,014	0,013	0,57	0,29	0,55	0,31
	gruodis	0,08	0,05	0,06	0,18	0,018	0,018	0,016	0,015	0,68	0,64	0,57	0,46
	Vidutinē metu koncentracija	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>	<b>0,09</b>	<b>0,07</b>	<b>0,017</b>	<b>0,011</b>	<b>0,012</b>	<b>0,010</b>	<b>0,57</b>	<b>0,61</b>	<b>0,45</b>	<b>0,51</b>



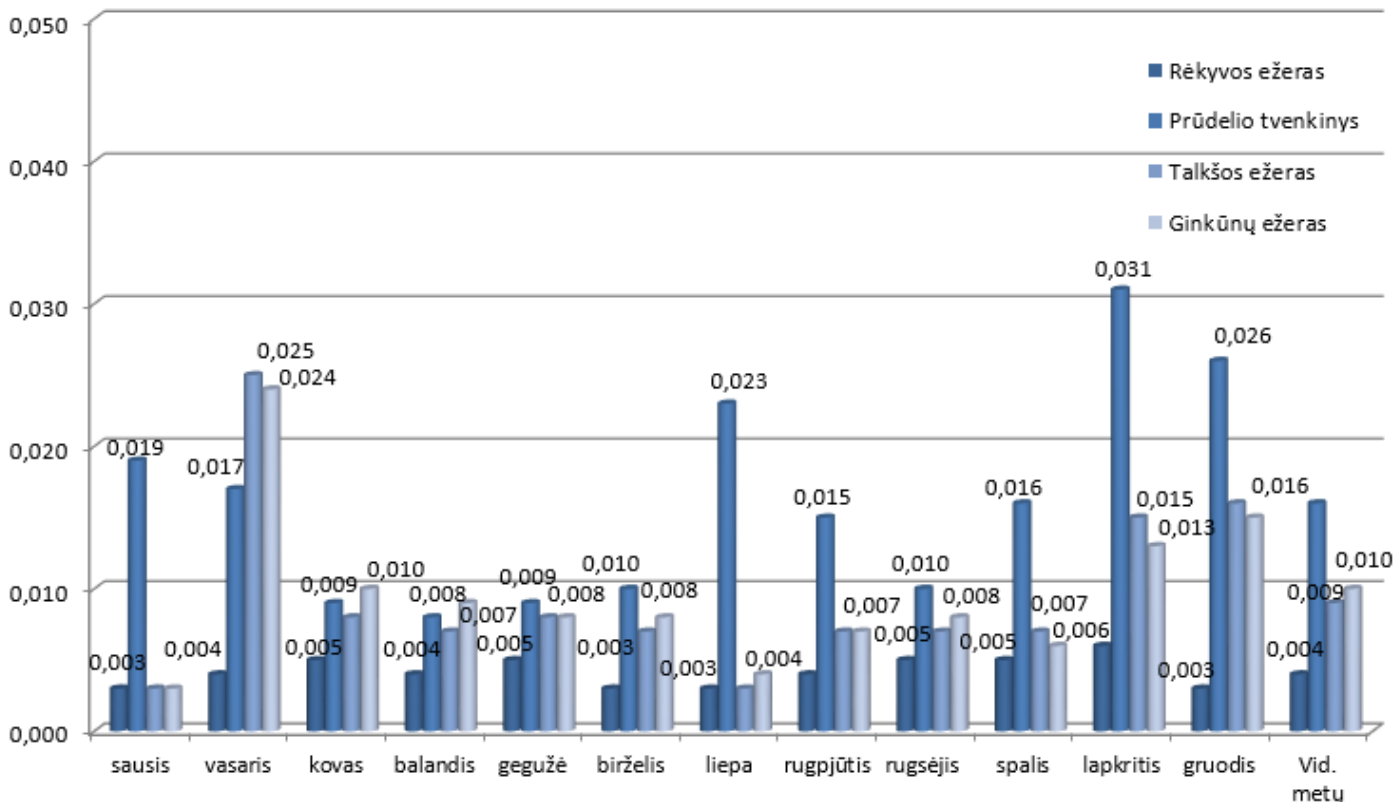
6 pav. Nitratų ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2020 m.



7 pav. Amonio azoto ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2020 m.

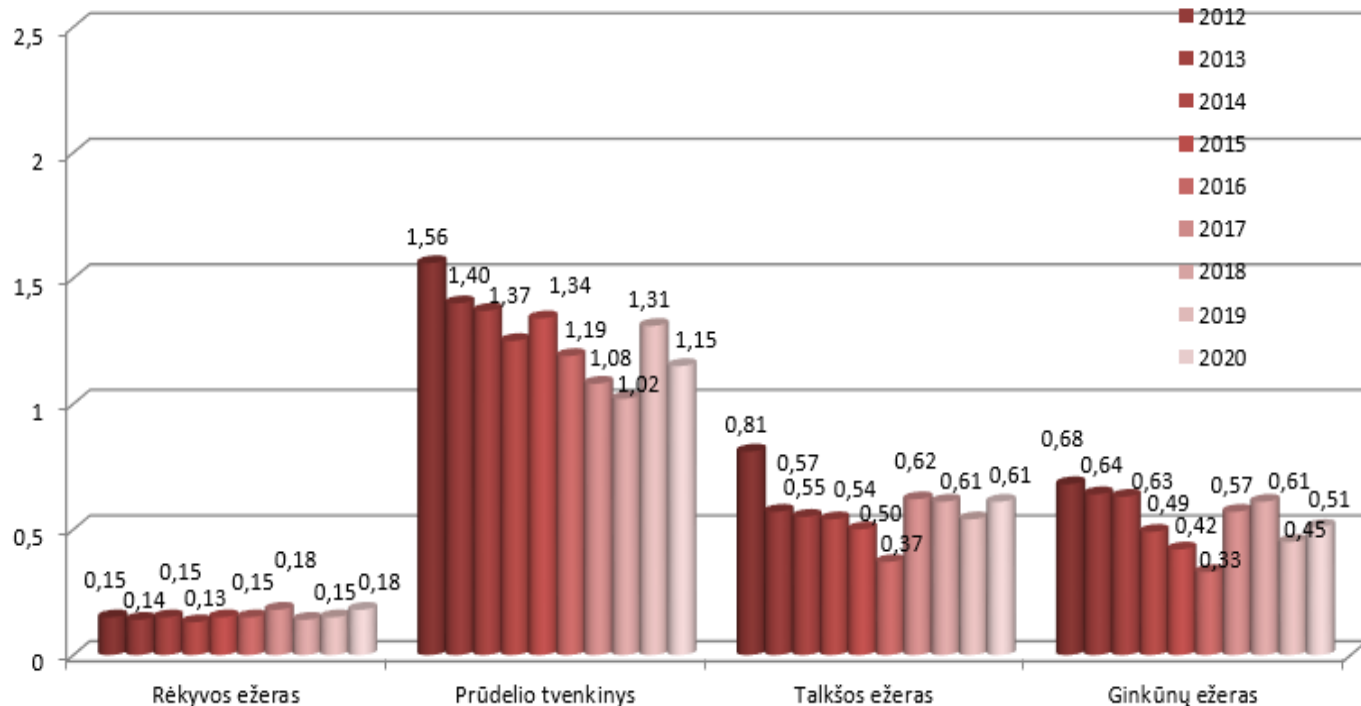


C, mg/l N



8 pav. Nitritų (NO<sub>2</sub>-N) koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2020 m.

C, mg/l N



9 pav. Nitratų (NO<sub>3</sub>-N) vidutinės metų koncentracijos kitimas vandens telkiniuose 2011÷2020 m.

13 lentelė. Fosfatų (PO<sub>4</sub>-P) koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2020 m.

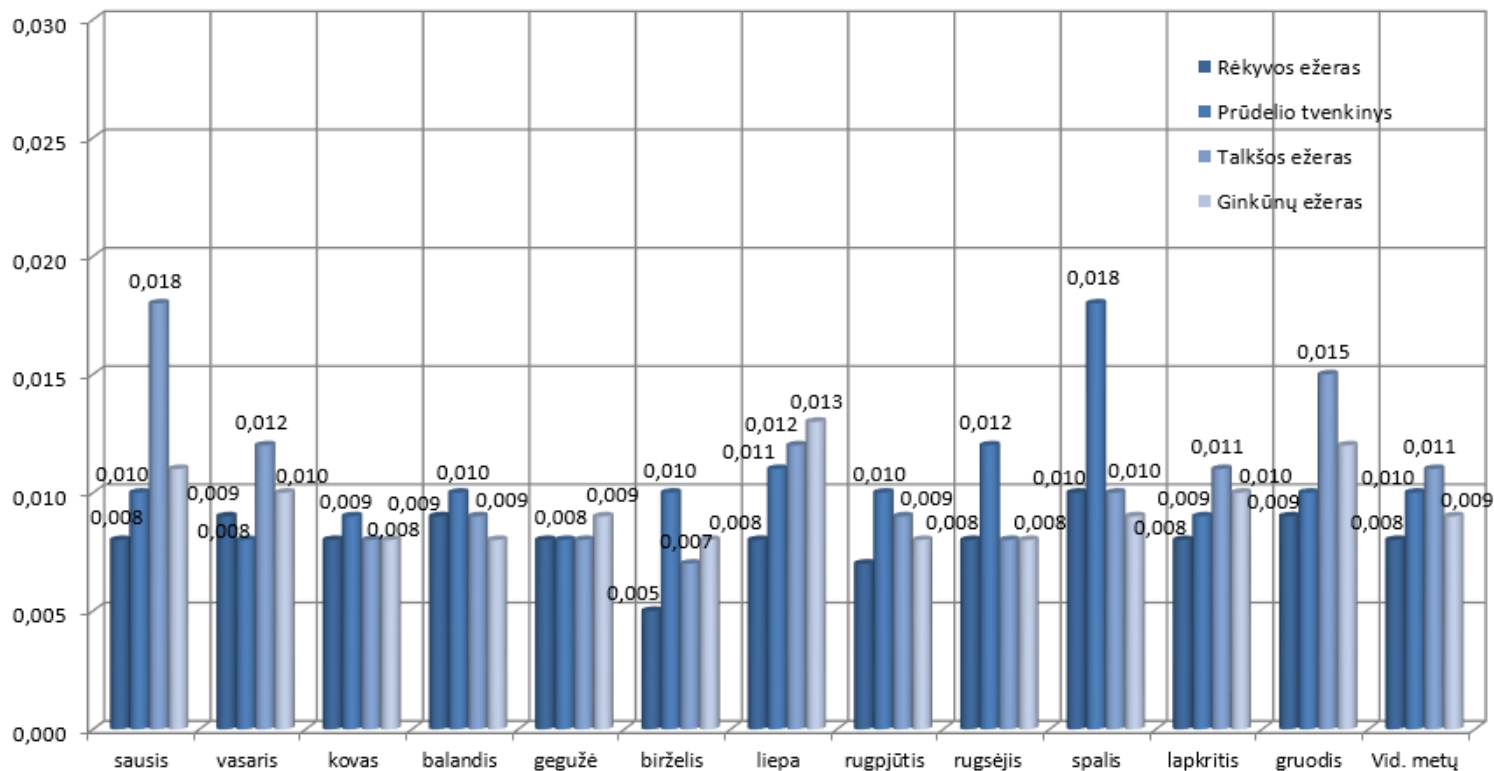
Mėnuo	Fosfatų koncentracija, mg/l P			
	Rėkyvos ežeras	Prūdelio tvenkinys	Talkšos ežeras	Ginkūnų ežeras
sausis	0,008	0,010	0,018	0,011
vasaris	0,009	0,008	0,012	0,010
kovas	0,008	0,009	0,008	0,008
balandis	0,009	0,010	0,009	0,008
gegužė	0,008	0,008	0,008	0,009
birželis	0,005	0,010	0,007	0,008
liepa	0,008	0,011	0,012	0,013
rugpjūtis	0,007	0,010	0,009	0,008
rugsėjis	0,008	0,012	0,008	0,008
spalis	0,010	0,018	0,010	0,009
lapkritis	0,008	0,009	0,011	0,010
gruodis	0,009	0,010	0,015	0,012
Vidutinė metų koncentracija	<b>0,008</b>	<b>0,010</b>	<b>0,011</b>	<b>0,009</b>

14 lentelė. Fosfatų (PO<sub>4</sub>-P) vidutinės metų koncentracijos kitimas Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2020 m.

Vandens telkinys	Fosfatų koncentracija, mg/l P*									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rėkyvos ežeras	0,009	0,008	0,008	0,009	0,010	0,008	0,008	0,008	0,009	0,008
Prūdelio tvenkinys	0,011	0,014	0,016	0,014	0,014	0,010	0,014	0,012	0,010	0,010
Talkšos ežeras	0,028	0,033	0,027	0,020	0,018	0,014	0,017	0,010	0,010	0,011
Ginkūnų ežeras	0,024	0,027	0,022	0,024	0,016	0,010	0,008	0,009	0,010	0,009

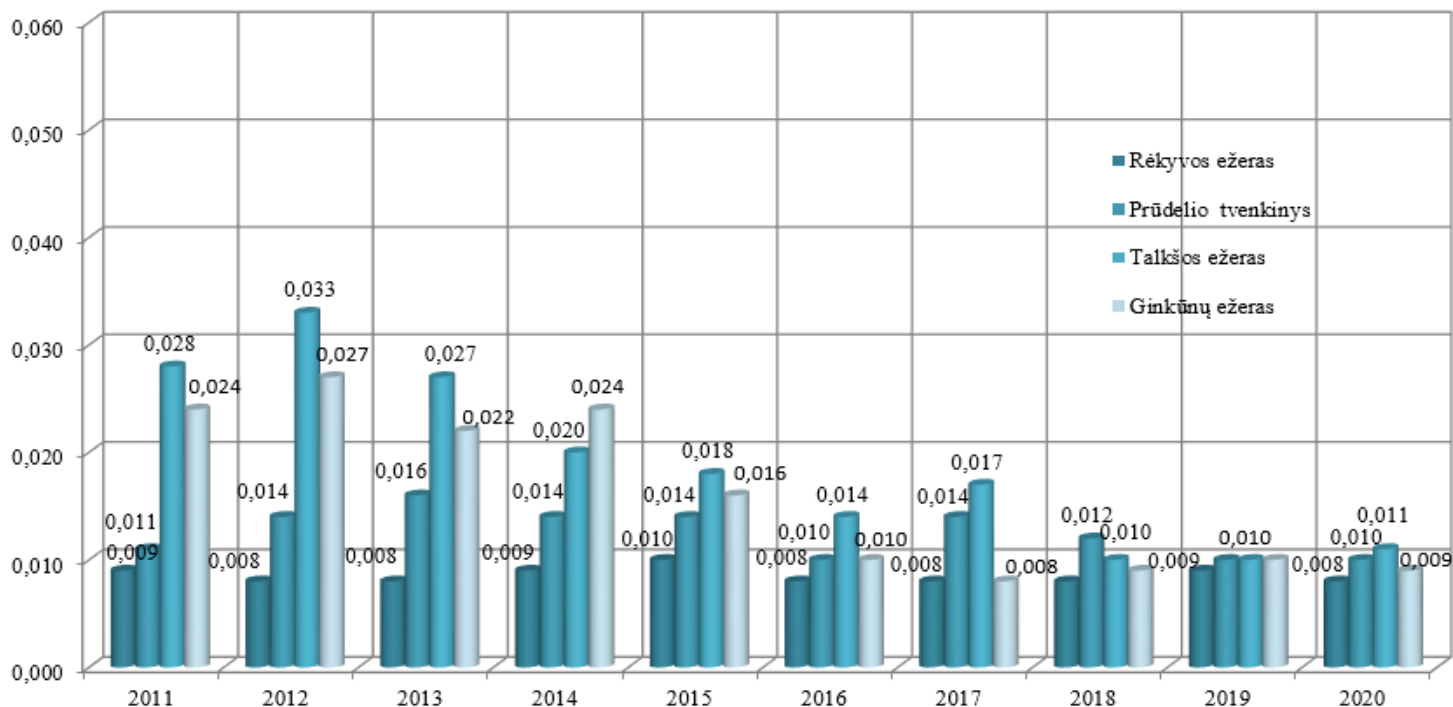
\*Upių ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų fosfatų koncentracija  $\leq 0,090$  mg/l P, upių etaloninių sąlygų vidutinė metų fosfatų koncentracija  $\leq 0,03$  mg/l P. Ežerų būklės vertinimui netaikoma.

C, mg/l P



10 pav. Fosfatų (PO<sub>4</sub>-P) koncentracijos sezoninis kitimas vandens telkiniuose 2020 m.

C, mg/l P



11 pav. Vidutinės metų fosfatų (PO<sub>4</sub>-P) koncentracijos kitimas vandens telkiniuose 2011÷2020 m.

Bendrojo fosforo koncentracija paviršiniuose vandens telkiniuose yra pagrindinis eutrofikaciją įtakojantis veiksnys ir priklauso nuo jo pritekėjimo iš vandens telkinio baseino bei fosforo kiekio dugno nuosėdose. Bendrojo fosforo koncentracija Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose 2020 m. kito nuo 0,019 iki 0,113 mg/l. Rėkyvos ežere bendrojo fosforo koncentracija kito nuo 0,019 iki 0,060 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota sausio mėn., mažiausia liepos mėn. Talkšos ežere bendro fosforo koncentracija kito nuo 0,038 iki 0,107 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota spalio-lapkričio mėn., mažiausia gegužės mėn. Ginkūnų ežere bendro fosforo koncentracija kito nuo 0,036 iki 0,106 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota spalio mėn., mažiausia birželio mėn. Prūdelio tvenkinyje bendro fosforo koncentracija kito nuo 0,030 mg/l iki 0,113 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota spalio mėn., mažiausia gruodžio mėn.

Bendrojo azoto koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 1,2 iki 3,1 mg/l. Šaltuoju sezonu didžiąją bendrojo azoto dalį vandens telkiniuose sudaro mineralinis azotas (nitratai ir amonio azotas), vegetacijos periodu – organinis azotas. Rėkyvos ežere bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,9 iki 2,7 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota sausio mėn., mažiausia rugsėjo, spalio mėn. Talkšos ežere bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,2 iki 2,6 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota sausio mėn., mažiausia rugpjūčio mėn. Ginkūnų ežere bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,2 iki 2,4 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota sausio mėn., mažiausia rugsėjo mėn. Prūdelio tvenkinyje bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,4 iki 3,2 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota vasario mėn., mažiausia rugsėjo mėn.

15 lentelė. Bendrojo fosforo (P<sub>b</sub>) koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2020 m.

Vandens telkinys	Mėnuo	Bendrojo fosforo koncentracija, mg/l							
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rėkyvos ežeras	sausis	-	-	-	-	0,088	0,048	0,028	0,060
	vasaris	-	-	-	-	0,027	0,040	0,036	0,037
	kovas	0,041	0,042	0,031	0,052	0,054	0,045	0,044	0,046
	balandis	0,053	0,047	0,053	0,047	0,029	0,043	0,040	0,032
	gegužė	0,055	0,038	0,057	0,037	0,047	0,039	0,039	0,045
	birželis	0,049	0,036	0,060	0,072	0,053	0,036	0,053	0,023
	liepa	0,055	0,049	0,059	0,042	0,069	0,044	0,031	0,019
	rugpjūtis	0,066	0,046	0,049	0,030	0,056	0,036	0,050	0,039
	rugsėjis	0,058	0,054	0,052	0,041	0,041	0,046	0,063	0,028
	spalis	0,062	0,046	0,045	0,063	0,036	0,064	0,048	0,031
	lapkritis	0,058	0,052	0,058	0,066	0,042	0,056	0,038	0,048
	gruodis	-	-	-	-	0,040	0,028	0,045	0,024
Vidutinė metų koncentracija		<b>0,055</b>	<b>0,046</b>	<b>0,051</b>	<b>0,049</b>	<b>0,049</b>	<b>0,044</b>	<b>0,043</b>	<b>0,036</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prūdelio tvenkinys	sausis	-	-	-	-	0,093	0,049	0,033	0,040
	vasaris	-	-	-	-	0,043	0,022	0,040	0,038
	kovas	0,056	0,042	0,060	0,041	0,038	0,103	0,037	0,036
	balandis	0,037	0,050	0,048	0,071	0,048	0,070	0,060	0,037
	gegužė	0,039	0,041	0,056	0,052	0,044	0,064	0,055	0,035
	birželis	0,062	0,070	0,046	0,082	0,073	0,078	0,051	0,064
	liepa	0,051	0,080	0,068	0,050	0,089	0,066	0,038	0,066
	rugpjūtis	0,122	0,042	0,072	0,069	0,109	0,102	0,089	0,071
	rugšėjis	0,071	0,098	0,100	0,071	0,107	0,106	0,096	0,111
	spalis	0,044	0,040	0,053	0,059	0,107	0,098	0,122	0,113
	lapkritis	0,043	0,043	0,059	0,062	0,059	0,046	0,057	0,031
	gruodis	-	-	-	-	0,032	0,044	0,036	0,030
Vidutinė metų koncentracija	<b>0,058</b>	<b>0,058</b>	<b>0,062</b>	<b>0,066</b>	<b>0,070</b>	<b>0,073</b>	<b>0,060</b>	<b>0,056</b>	
Talkšos ežeras	sausis	-	-	-	-	0,099	0,088	0,084	0,103
	vasaris	-	-	-	-	0,067	0,047	0,075	0,101
	kovas	0,085	0,059	0,062	0,049	0,058	0,087	0,074	0,065
	balandis	0,071	0,054	0,055	0,061	0,044	0,069	0,066	0,053
	gegužė	0,054	0,056	0,062	0,055	0,051	0,042	0,057	0,051
	birželis	0,069	0,060	0,063	0,083	0,072	0,072	0,057	0,038
	liepa	0,059	0,069	0,063	0,059	0,065	0,072	0,075	0,093
	rugpjūtis	0,096	0,065	0,064	0,059	0,071	0,083	0,069	0,052
	rugšėjis	0,078	0,078	0,082	0,066	0,080	0,065	0,085	0,053
	spalis	0,074	0,080	0,080	0,105	0,098	0,076	0,081	0,107
	lapkritis	0,085	0,088	0,087	0,097	0,074	0,081	0,077	0,107
	gruodis	-	-	-	-	0,060	0,057	0,076	0,082
Vidutinė metų koncentracija	<b>0,075</b>	<b>0,068</b>	<b>0,068</b>	<b>0,072</b>	<b>0,070</b>	<b>0,070</b>	<b>0,073</b>	<b>0,075</b>	
Ginkūnų ežeras	sausis	-	-	-	-	0,072	0,075	0,084	0,092
	vasaris	-	-	-	-	0,071	0,050	0,094	0,095
	kovas	0,097	0,057	0,060	0,046	0,057	0,073	0,076	0,057
	balandis	0,077	0,066	0,079	0,056	0,053	0,063	0,042	0,046
	gegužė	0,058	0,064	0,084	0,101	0,052	0,046	0,054	0,051
	birželis	0,072	0,074	0,059	0,074	0,050	0,061	0,076	0,036
	liepa	0,073	0,066	0,068	0,071	0,074	0,063	0,078	0,099
	rugpjūtis	0,076	0,058	0,058	0,050	0,067	0,101	0,064	0,050
	rugšėjis	0,079	0,069	0,083	0,068	0,050	0,064	0,081	0,081
	spalis	0,083	0,082	0,091	0,065	0,117	0,100	0,066	0,106
	lapkritis	0,086	0,092	0,081	0,054	0,060	0,080	0,099	0,081
	gruodis	-	-	-	-	0,081	0,115	0,076	0,080
Vidutinė metų koncentracija	<b>0,078</b>	<b>0,073</b>	<b>0,078</b>	<b>0,068</b>	<b>0,067</b>	<b>0,074</b>	<b>0,074</b>	<b>0,073</b>	

16 lentelė. Bendrojo azoto (N<sub>b</sub>) koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2020 m.

Vandens telkinys	Mėnuo	Bendrojo azoto koncentracija, mg/l							
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rėkyvos ežeras	sausis	-	-	-	-	2,2	1,7	2,2	2,7
	vasaris	-	-	-	-	2,3	1,7	2,2	2,6
	kovas	1,9	2,3	2,3	2,3	2,2	2,0	1,6	2,0
	balandis	2,2	2,4	2,3	2,7	2,3	1,8	2,3	2,3
	gegužė	2,3	2,2	2,1	2,1	2,1	1,7	2,0	2,5
	birželis	2,5	2,2	2,2	2,4	2,2	2,2	1,8	2,1
	liepa	2,9	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,5
	rugpjūtis	2,8	2,3	2,4	2,7	2,4	2,2	2,2	2,0
	rugsėjis	2,4	2,6	2,3	2,0	2,1	1,8	2,3	1,9
	spalis	2,2	2,5	2,6	2,1	2,2	2,4	2,2	1,9
	lapkritis	3,2	2,7	2,4	2,0	2,0	2,5	2,5	2,2
	gruodis	-	-	-	-	2,1	1,7	2,0	2,6
	Vidutinė metų koncentracija	<b>2,5</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	<b>1,9</b>	<b>2,1</b>	<b>2,3</b>
Prūdelio tvenkinys	sausis	-	-	-	-	2,6	2,0	3,4	3,1
	vasaris	-	-	-	-	2,2	2,0	3,5	3,2
	kovas	2,4	2,3	2,7	2,8	2,0	3,6	2,6	2,6
	balandis	2,5	2,5	2,4	2,0	1,8	1,8	2,5	2,2
	gegužė	2,3	2,0	2,3	2,1	1,9	2,0	2,1	1,7
	birželis	2,4	1,9	2,2	2,2	2,5	2,1	1,7	2,0
	liepa	2,7	2,1	2,1	1,6	1,8	1,9	1,6	1,8
	rugpjūtis	2,5	1,9	2,0	1,8	1,9	1,9	1,6	1,7
	rugsėjis	2,4	2,4	1,9	2,0	2,1	1,6	1,7	1,4
	spalis	3,2	3,1	2,1	1,9	2,2	1,8	2,8	1,7
	lapkritis	3,3	3,4	3,0	2,3	1,9	2,0	2,3	2,1
	gruodis	-	-	-	-	2,2	2,3	2,5	2,2
	Vidutinė metų koncentracija	<b>2,6</b>	<b>2,4</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	<b>2,4</b>	<b>2,1</b>
Talkšos ežeras	sausis	-	-	-	-	1,9	1,8	2,2	2,6
	vasaris	-	-	-	-	1,8	1,8	2,0	2,0
	kovas	2,1	1,9	2,0	2,0	2,1	1,9	1,8	1,9
	balandis	2,1	2,0	1,9	2,1	1,7	2,0	1,7	1,8
	gegužė	1,9	1,6	1,9	1,8	1,8	2,2	1,9	1,8
	birželis	2,1	2,0	2,0	1,9	2,0	2,0	1,4	1,4
	liepa	2,2	1,9	1,8	2,2	1,8	1,6	1,5	1,6
	rugpjūtis	2,0	2,0	1,8	1,8	1,9	1,7	1,5	1,2
	rugsėjis	2,2	2,1	1,9	1,9	2,0	1,7	1,6	1,6
	spalis	2,1	1,9	2,0	1,8	1,9	2,0	1,8	1,7
	lapkritis	2,1	2,2	2,2	2,2	2,1	1,6	1,6	1,6
	gruodis	-	-	-	-	1,8	1,5	2,0	1,8
	Vidutinė metų koncentracija	<b>2,0</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>2,0</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ginkūņu ežeras	sausis	-	-	-	-	1,8	1,8	1,7	2,4
	vasaris	-	-	-	-	1,7	1,5	1,6	1,8
	kovas	2,1	1,8	2,1	1,9	1,8	2,2	1,7	2,0
	balandis	2,2	1,9	1,9	1,8	1,7	1,8	1,6	1,8
	gegužē	2,0	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8	2,0
	birželis	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,7	1,3	1,4
	liepa	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,5	1,5	1,3
	rugpjūtis	1,9	2,0	1,7	1,6	1,8	1,6	1,5	1,4
	rugsējis	2,1	2,1	1,9	1,6	1,8	1,4	1,6	1,2
	spalis	2,2	1,8	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,4
	lapkritis	2,2	2,2	2,1	1,6	1,8	1,5	1,4	1,5
	gruodis	-	-	-	-	1,9	1,6	1,7	1,6
	Vidutinē metu koncentracija	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>1,7</b>

17 lentelė. Maistingųjų medžiagų koncentracijos kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2020 m.

Vandens telkinys	Tyrimų laikotarpis	Bendras fosforas, mg/l	Nitritai, mg/l N	Nitratai, mg/l N	Amonio azotas, mg/l N	Bendras azotas, mg/l
1	2	3	4	5	6	7
Rėkyvos ežeras  <u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2020	<u>0,019÷0,060</u> 0,363	<u>0,002÷0,006</u> 0,004	<u>0,10÷0,26</u> 0,18	<u>0,04÷0,82</u> 0,31	<u>1,9÷2,7</u> 2,3
	2019	<u>0,028÷0,063</u> 0,043	<u>0,002÷0,005</u> 0,004	<u>0,11÷0,22</u> 0,16	<u>0,04÷0,82</u> 0,26	<u>1,6÷2,5</u> 2,1
	2018	<u>0,028÷0,064</u> 0,044	<u>0,002÷0,007</u> 0,004	<u>0,08÷0,20</u> 0,14	<u>0,03÷0,74</u> 0,20	<u>1,7÷2,5</u> 1,9
	2017	<u>0,027÷0,088</u> 0,049	<u>0,003÷0,007</u> 0,005	<u>0,12÷0,25</u> 0,18	<u>0,04÷0,49</u> 0,21	<u>2,0÷2,4</u> 2,2
	2016	<u>0,030÷0,072</u> 0,049	<u>0,001÷0,010</u> 0,005	<u>0,11÷0,21</u> 0,15	<u>0,04÷0,60</u> 0,26	<u>1,8÷2,7</u> 2,2
	2015	<u>0,031÷0,060</u> 0,051	<u>0,002÷0,022</u> 0,008	<u>0,11÷0,20</u> 0,15	<u>0,04÷0,77</u> 0,26	<u>1,9÷2,8</u> 2,3
	2014	<u>0,036÷0,061</u> 0,046	<u>0,005÷0,009</u> 0,007	<u>0,11÷0,16</u> 0,13	<u>0,03÷0,55</u> 0,23	<u>1,8÷2,7</u> 2,3
	2013	<u>0,039÷0,076</u> 0,055	<u>0,001÷0,004</u> 0,003	<u>0,11÷0,25</u> 0,15	<u>0,03÷0,76</u> 0,27	<u>1,9÷3,2</u> 2,5
Prūdelio tvenkinys  <u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2020	<u>0,030÷0,113</u> 0,056	<u>0,010÷0,040</u> 0,022	<u>0,21÷2,21</u> 1,15	<u>0,05÷0,11</u> 0,08	<u>1,4÷3,1</u> 2,1
	2019	<u>0,033÷0,122</u> 0,060	<u>0,007÷0,039</u> 0,020	<u>0,14÷2,88</u> 1,32	<u>0,05÷0,39</u> 0,14	<u>1,6÷3,5</u> 2,4
	2018	<u>0,022÷0,106</u> 0,073	<u>0,005÷0,028</u> 0,017	<u>0,21÷2,84</u> 1,02	<u>0,08÷0,20</u> 0,12	<u>1,6÷3,6</u> 2,1
	2017	<u>0,032÷0,109</u> 0,070	<u>0,008÷0,022</u> 0,014	<u>0,26÷1,94</u> 1,08	<u>0,04÷0,10</u> 0,06	<u>1,8÷2,6</u> 2,1
	2016	<u>0,041÷0,115</u> 0,066	<u>0,011÷0,061</u> 0,027	<u>0,33÷2,25</u> 1,19	<u>0,04÷0,20</u> 0,09	<u>1,6÷3,6</u> 2,3
	2015	<u>0,046÷0,100</u> 0,062	<u>0,003÷0,043</u> 0,016	<u>0,24÷2,40</u> 1,34	<u>0,05÷0,21</u> 0,10	<u>1,9÷3,0</u> 2,3
	2014	<u>0,036÷0,098</u> 0,058	<u>0,010÷0,024</u> 0,014	<u>0,68÷2,17</u> 1,25	<u>0,04÷0,25</u> 0,08	<u>1,8÷3,4</u> 2,4
	2013	<u>0,037÷0,122</u> 0,058	<u>0,005÷0,036</u> 0,018	<u>0,69÷1,91</u> 1,37	<u>0,04÷0,29</u> 0,11	<u>2,3÷3,3</u> 2,6



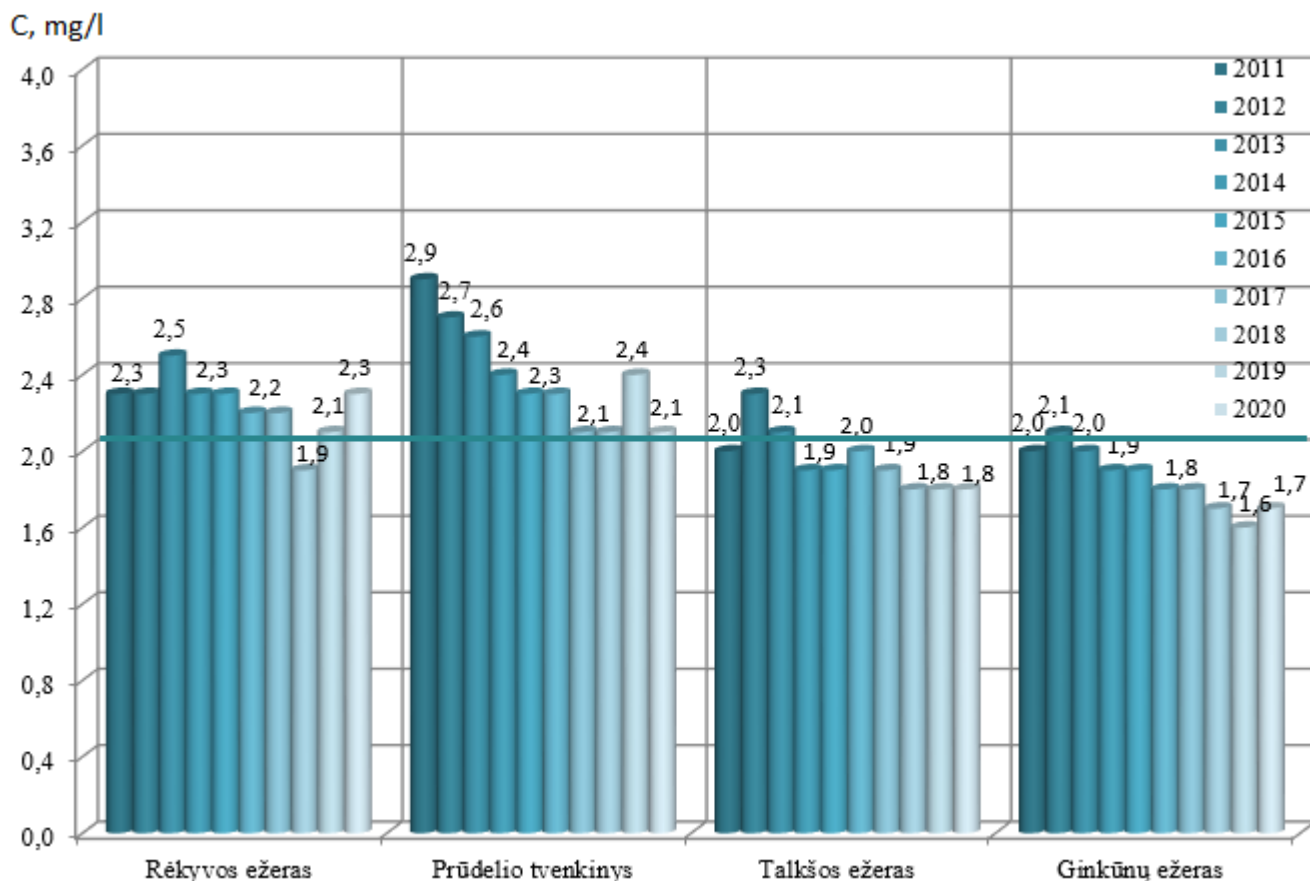
1	2	3	4	5	6	7
Talkšos ežeras	2020	$\frac{0,038 \div 0,107}{0,075}$	$\frac{0,005 \div 0,020}{0,011}$	$\frac{0,17 \div 1,28}{0,61}$	$\frac{0,04 \div 0,13}{0,07}$	$\frac{1,2 \div 2,6}{1,8}$
<u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2019	$\frac{0,057 \div 0,085}{0,073}$	$\frac{0,005 \div 0,016}{0,010}$	$\frac{0,17 \div 1,03}{0,54}$	$\frac{0,04 \div 0,25}{0,10}$	$\frac{1,4 \div 2,2}{1,8}$
	2018	$\frac{0,042 \div 0,088}{0,070}$	$\frac{0,004 \div 0,020}{0,012}$	$\frac{0,12 \div 1,28}{0,61}$	$\frac{0,04 \div 0,16}{0,07}$	$\frac{1,5 \div 2,2}{1,8}$
	2017	$\frac{0,044 \div 0,099}{0,070}$	$\frac{0,005 \div 0,034}{0,014}$	$\frac{0,15 \div 1,20}{0,62}$	$\frac{0,04 \div 0,19}{0,09}$	$\frac{1,7 \div 2,1}{1,9}$
	2016	$\frac{0,049 \div 0,105}{0,072}$	$\frac{0,004 \div 0,018}{0,009}$	$\frac{0,12 \div 0,77}{0,37}$	$\frac{0,04 \div 0,17}{0,07}$	$\frac{1,8 \div 2,2}{2,0}$
	2015	$\frac{0,055 \div 0,087}{0,068}$	$\frac{0,003 \div 0,015}{0,009}$	$\frac{0,13 \div 1,13}{0,50}$	$\frac{0,04 \div 0,08}{0,05}$	$\frac{1,8 \div 2,1}{1,9}$
	2014	$\frac{0,050 \div 0,088}{0,068}$	$\frac{0,006 \div 0,022}{0,013}$	$\frac{0,10 \div 1,36}{0,54}$	$\frac{0,04 \div 0,12}{0,06}$	$\frac{1,6 \div 2,2}{1,9}$
	2013	$\frac{0,054 \div 0,096}{0,075}$	$\frac{0,004 \div 0,023}{0,012}$	$\frac{0,10 \div 1,24}{0,55}$	$\frac{0,04 \div 0,11}{0,06}$	$\frac{1,8 \div 2,5}{2,0}$
Ginkūnų ežeras	2020	$\frac{0,036 \div 0,106}{0,073}$	$\frac{0,005 \div 0,017}{0,012}$	$\frac{0,17 \div 1,11}{0,51}$	$\frac{0,04 \div 0,18}{0,07}$	$\frac{1,2 \div 2,4}{1,7}$
<u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2019	$\frac{0,042 \div 0,099}{0,074}$	$\frac{0,006 \div 0,016}{0,012}$	$\frac{0,17 \div 0,88}{0,45}$	$\frac{0,04 \div 0,17}{0,08}$	$\frac{1,3 \div 1,8}{1,6}$
	2018	$\frac{0,046 \div 0,115}{0,074}$	$\frac{0,004 \div 0,018}{0,011}$	$\frac{0,10 \div 1,39}{0,61}$	$\frac{0,04 \div 0,15}{0,07}$	$\frac{1,4 \div 2,2}{1,7}$
	2017	$\frac{0,050 \div 0,117}{0,067}$	$\frac{0,008 \div 0,033}{0,017}$	$\frac{0,12 \div 1,10}{0,57}$	$\frac{0,04 \div 0,16}{0,08}$	$\frac{1,7 \div 1,9}{1,8}$
	2016	$\frac{0,046 \div 0,101}{0,068}$	$\frac{0,003 \div 0,015}{0,009}$	$\frac{0,11 \div 0,89}{0,33}$	$\frac{0,03 \div 0,10}{0,06}$	$\frac{1,6 \div 2,0}{1,8}$
	2015	$\frac{0,058 \div 0,081}{0,078}$	$\frac{0,005 \div 0,020}{0,010}$	$\frac{0,14 \div 0,77}{0,42}$	$\frac{0,04 \div 0,10}{0,05}$	$\frac{1,7 \div 2,1}{1,9}$
	2014	$\frac{0,047 \div 0,092}{0,073}$	$\frac{0,009 \div 0,036}{0,018}$	$\frac{0,12 \div 1,06}{0,49}$	$\frac{0,03 \div 0,17}{0,06}$	$\frac{1,7 \div 2,1}{1,9}$
	2013	$\frac{0,058 \div 0,115}{0,078}$	$\frac{0,005 \div 0,015}{0,009}$	$\frac{0,10 \div 1,37}{0,63}$	$\frac{0,04 \div 0,10}{0,06}$	$\frac{1,8 \div 2,2}{2,1}$

18 lentelė. Bendrojo azoto (N<sub>b</sub>) ir bendrojo fosforo (P<sub>b</sub>) vidutinės metų koncentracijos kitimas Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2020 m.

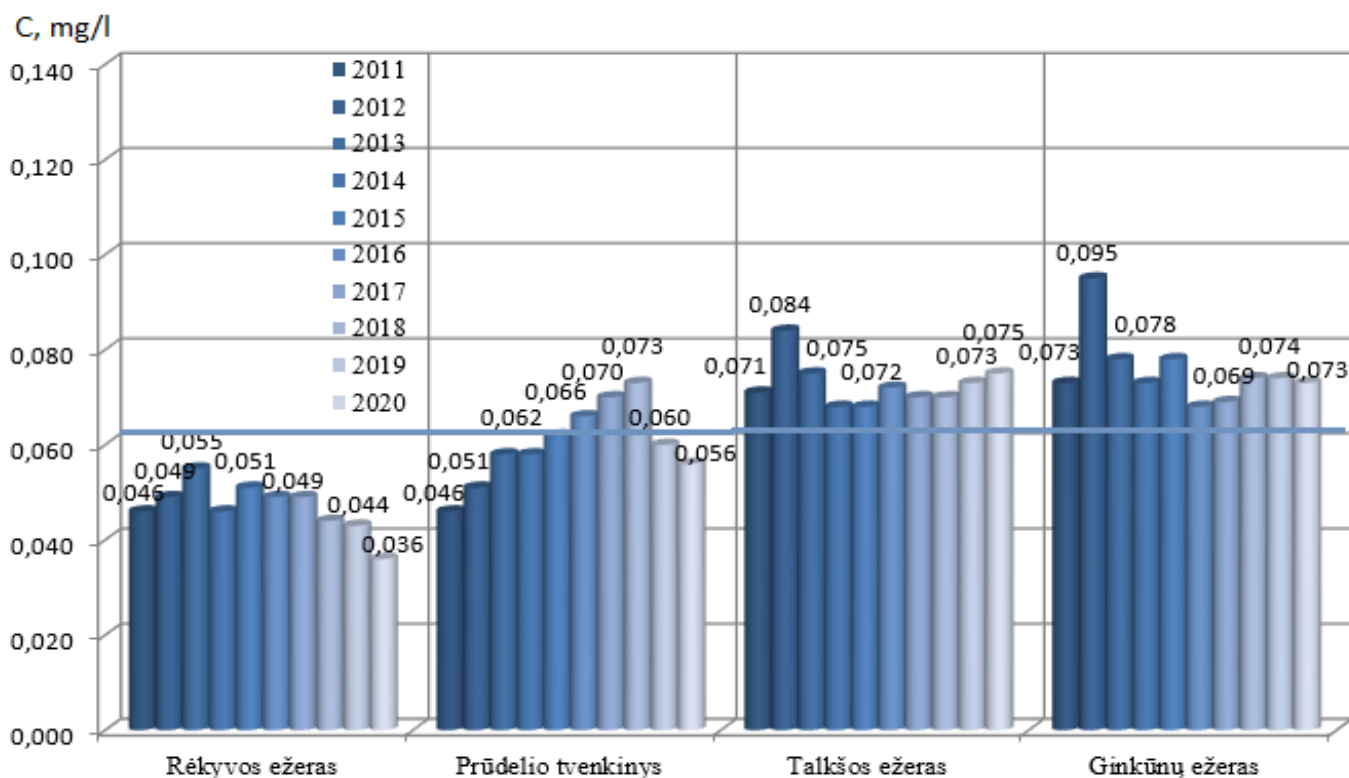
Vandens telkinys	Vidutinė metų bendrojo azoto (N <sub>b</sub> ) koncentracija, mg/l										Vidutinė metų bendrojo fosforo (P <sub>b</sub> ) koncentracija, mg/l									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rėkyvos ežeras	2,3	2,3	2,5	2,3	2,3	2,2	2,2	1,9	2,1	2,3	0,046	0,049	0,055	0,046	0,051	0,049	0,049	0,044	0,043	0,036
Prūdelio tvenkinys	2,9	2,7	2,6	2,4	2,3	2,3	2,1	2,1	2,4	2,1	0,046	0,051	0,058	0,058	0,062	0,066	0,070	0,073	0,060	0,056
Talkšos ežeras	2,0	2,3	2,1	1,9	1,9	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8	0,071	0,084	0,075	0,068	0,068	0,072	0,070	0,070	0,073	0,075
Ginkūnų ežeras	2,0	2,1	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,7	0,073	0,095	0,078	0,073	0,078	0,068	0,067	0,074	0,074	0,073
*Ežero (I tipo) ekologinė būklė gera, jei vid. metų koncentracija 1,00-2,00 mg/l Ežero (I tipo) ekologinė būklė vidutinė, jei vid. metų koncentracija 2,01-3,00 mg/l											Ežero (I tipo) ekologinė būklė gera, jei vid. metų koncentracija 0,040-0,060 mg/l Ežero (I tipo) ekologinė būklė vidutinė, jei vid. metų koncentracija 0,061-0,090 mg/l									

\* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10:Nr. [DI-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 d.)

Vidutinė metų bendrojo azoto ( $N_b$ ) koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 1,7 iki 2,3 mg/l. Didžiausia bendrojo azoto koncentracija gauta Rėkyvos ežere, mažiausia Ginkūnų ežere. Lyginant su 2019 m., Rėkyvos ežere vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija šiemet padidėjo 9 %, nuo 2,1 iki 2,3 mg/l. 2011÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija Rėkyvos ežere kito nuo 1,9 iki 2,5 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2018 m. Talkšos ežere 2011÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,8 iki 2,3 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2019 ir 2020 m. Ginkūnų ežere, lyginant su 2019 m. vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija padidėjo 6 %, nuo 1,6 iki 1,7 mg/l. 2011÷2020 m. laikotarpiu bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,7 iki 2,0 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2019 m. Prūdelio tvenkinyje vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija, lyginant su 2019 m. sumažėjo 12%, nuo 2,4 iki 2,1 mg/l. 2011÷2020 m. laikotarpiu bendrojo azoto koncentracija ir kito nuo 2,1 iki 2,9 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2011 m., mažiausia 2020 m. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę 2020 metų bendrojo azoto koncentraciją, Talkšos ir Ginkūnų ežerų ekologinė būklė yra gera, Rėkyvos ežero ir Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė yra vidutinė. I-ojo tipo ežerų ekologinė būklė yra gera, kai vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija neviršija 2 mg/l. Vidutinė 2020 metų bendrojo fosforo ( $P_b$ ) koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,036 iki 0,075 mg/l. Didžiausia bendrojo fosforo koncentracija gauta Talkšos ežere, mažiausia Rėkyvos ežere. Lyginant su 2019 m., Rėkyvos ežere vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija sumažėjo 16%, nuo 0,043 iki 0,036 mg/l. 2011÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija Rėkyvos ežere kito nuo 0,036 iki 0,055 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2020 m. ir lyginant su 2011 m. sumažėjo 22 %. Talkšos ežere vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija, lyginant su 2019 m., padidėjo 3 %, nuo 0,073 iki 0,075 mg/l. 2011÷2020 m. laikotarpiu bendrojo fosforo koncentracija ežere kito nuo 0,070 iki 0,084 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2015 m. Lyginant su 2012 m. vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija Talkšos ežere sumažėjo 11%. Ginkūnų ežere vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija 2011-2020 m. laikotarpiu kito nuo 0,068 iki 0,095 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2016 m. Lyginant su 2012 m., bendrojo fosforo koncentracija ežere sumažėjo 23 %, nuo 0,095 iki 0,073 mg/l. Prūdelio tvenkinyje vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija, lyginant su 2019 m. sumažėjo 10 %, nuo 0,060 iki 0,056 mg/l. 2011÷2020 m. laikotarpiu Prūdelio tvenkinyje vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija kito nuo 0,046 iki 0,073 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2018 m., mažiausia 2011 m. Lyginant su 2011 m. bendrojo fosforo koncentracija Prūdelio tvenkinyje padidėjo 22%. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę 2020 metų bendrojo fosforo koncentraciją, Rėkyvos ežero ekologinė būklė yra gera, Talkšos, Ginkūnų ežerų ir Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė yra vidutinė. I-ojo tipo ežerų ekologinė būklė yra gera, kai vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija neviršija 0,060 mg/l.



12 pav. Bendrojo azoto ( $N_b$ ) vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2020 m.



13 pav. Bendrojo fosforo ( $P_b$ ) vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2020 m.

19 lentelė. Organinių ir skendinčių medžiagų vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2020 m.

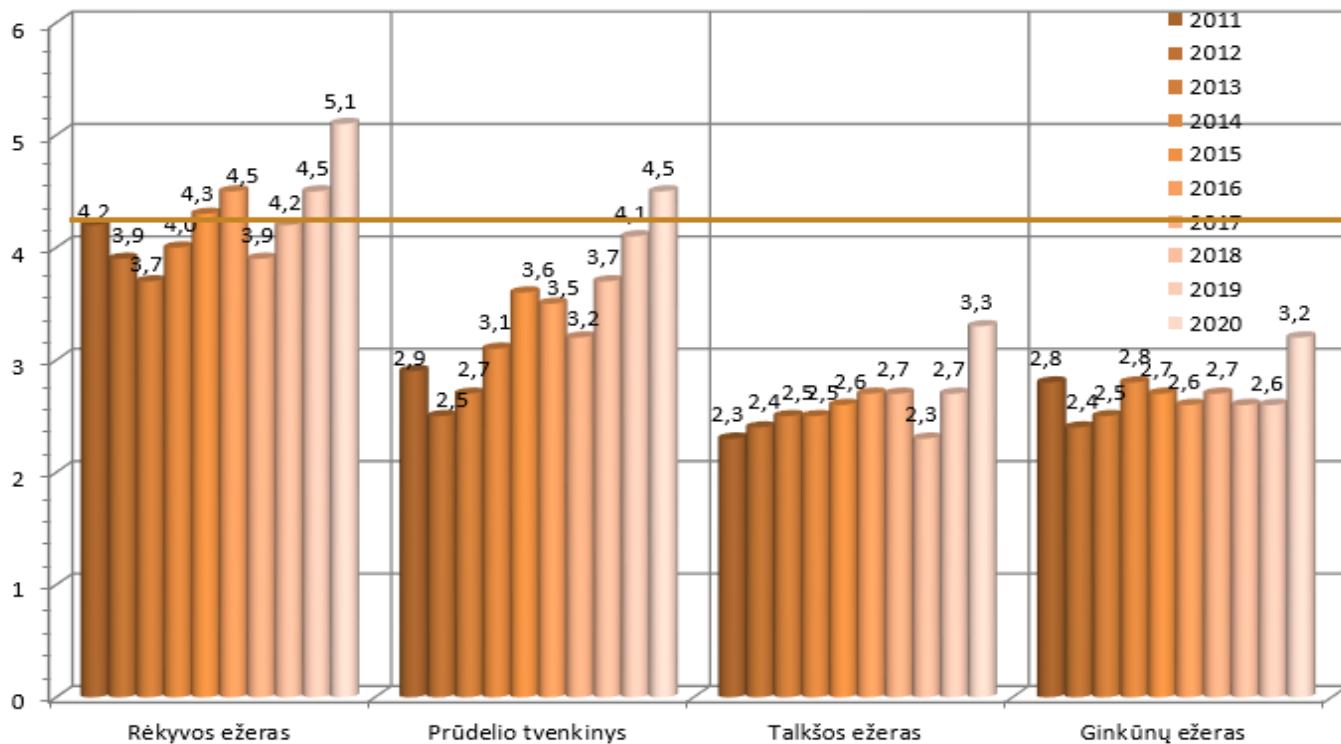
Vandens telkinys	Vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija, BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>										Vidutinė metų skendinčių medžiagų koncentracija, mg/l									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rėkyvos ežeras	4,2	3,9	3,7	4,0	4,3	4,5	3,9	4,2	4,5	5,1	18,0	20,0	21,0	17,0	17,2	18,0	17,0	17,0	19,0	19,0
Prūdelio tvenkinys	2,9	2,5	2,7	3,1	3,6	3,5	3,2	3,7	4,1	4,5	6,3	7,4	7,2	8,5	7,7	6,5	7,5	9,0	8,5	10,0
Talkšos ežeras	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,3	2,7	3,3	5,6	6,8	6,4	6,9	7,5	7,5	7,0	5,6	4,5	6,5
Ginkūnų ežeras	2,8	2,4	2,5	2,8	2,7	2,6	2,7	2,6	2,6	3,2	5,6	7,2	6,4	7,4	6,9	6,6	6,7	5,8	4,9	6,5
*Ežero (I tipo) ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų koncentracija 2,3-4,2 mg/l Ežero (I tipo) ekologinė būklė vidutinė, kai vidutinė metų koncentracija 4,3-6,0 mg/l																				

\* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10:Nr. [DI-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 d.)

Vidutinė metų organinių medžiagų (BDS<sub>7</sub>) koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 3,2 iki 5,1 mg/l O<sub>2</sub>, didžiausia koncentracija gauta Rėkyvos ežere, mažiausia Ginkūnų ežere. Dėl hidrologinės sausros, mažo kritulių kiekio ir nusekusių vandens telkinių bei fitoplanktono gausos, vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija Rėkyvos, Talkšos, Ginkūnų ežeruose ir Prūdelio tvenkinyje padidėjo. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę 2020 metų organinių medžiagų koncentraciją, Talkšos ir Ginkūnų ežero ekologinė būklė yra gera, Rėkyvos ežero ir Prūdelio tvenkinio - vidutinė. I-ojo tipo ežerų ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija neviršija 4,2 mg/l O<sub>2</sub>.

Vandens skaidrumas paviršinio vandens telkiniuose 2020 m. kito nuo 0,60 iki 2,20 m. Mažiausias vandens skaidrumas išmatuotas liepos, rugpjūčio, spalio mėn., didžiausias sausio, gruodžio mėn. Rėkyvos ežere vandens skaidrumas mažiausias, ir kito nuo 0,60 m iki 0,80 m. Prūdelio tvenkinyje vandens skaidrumas kito nuo 0,90 m iki 1,80 m, Talkšos ežere nuo 1,30 m iki 2,10 m, Ginkūnų ežere nuo 1,10 m iki 2,20 m. Vidutinė 2020 metų vandens skaidrumo vertė vandens telkiniuose kito nuo 0,70 m iki 1,80 m. Didžiausia vidutinė metų vandens skaidrumo vertė Talkšos ir Ginkūnų ežere, mažiausia Rėkyvos ežere. Vidutinė 2020 metų skendinčių medžiagų koncentracija didžiausia Rėkyvos ežere (19 mg/l), mažiausia Talkšos ir Ginkūnų ežeruose (6,5 mg/l). Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vandens skaidrumą, Rėkyvos ežero ekologinė būklė bloga, Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė vidutinė, Talkšos ir Ginkūnų ežerų ekologinė būklė gera.

BDS<sub>7</sub>, mg/l O<sub>2</sub>

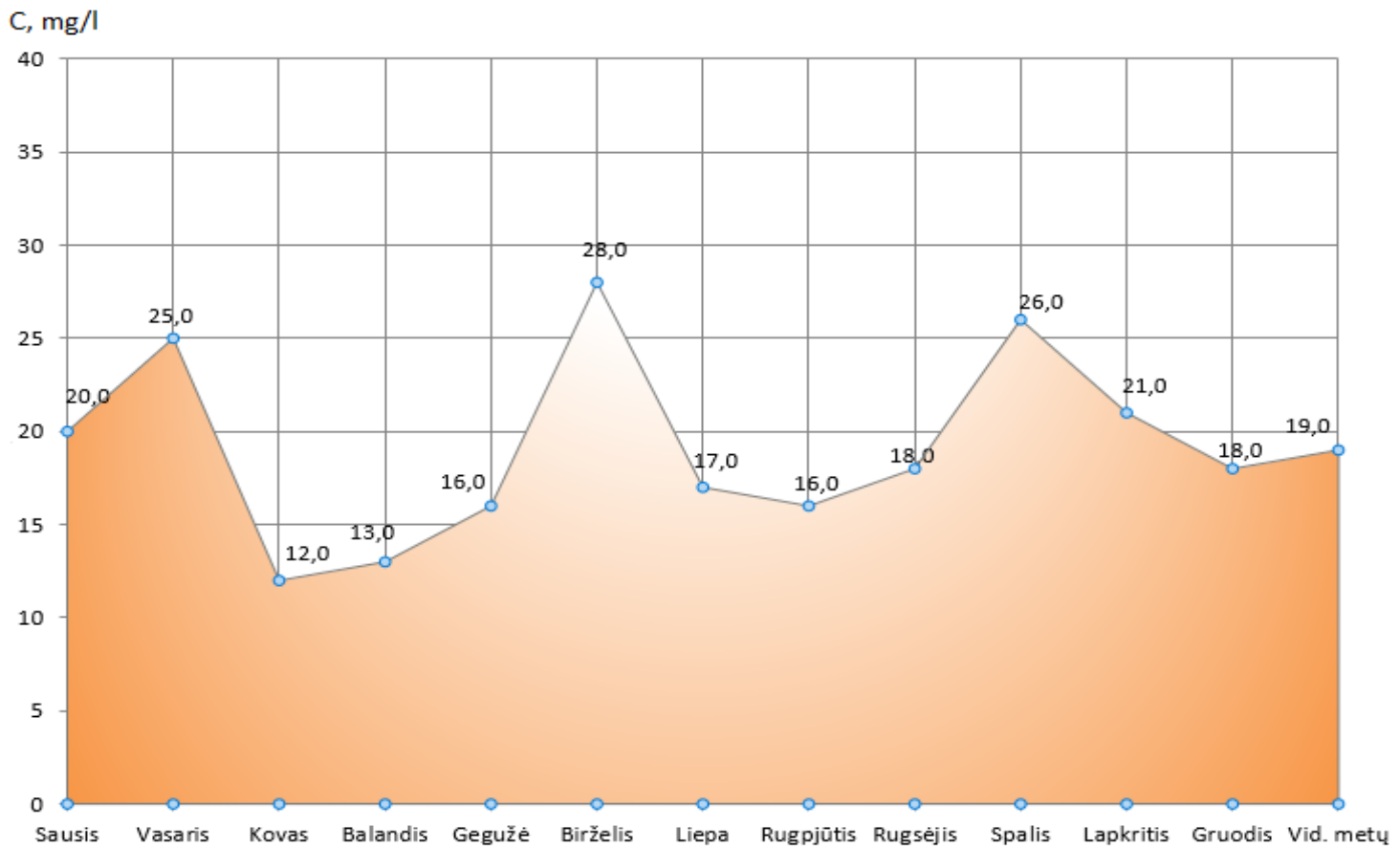


14 pav. Organinių medžiagų (BDS<sub>7</sub>) vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2020 m.

20 lentelė. Skendinčių medžiagų koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2017÷2020 m.

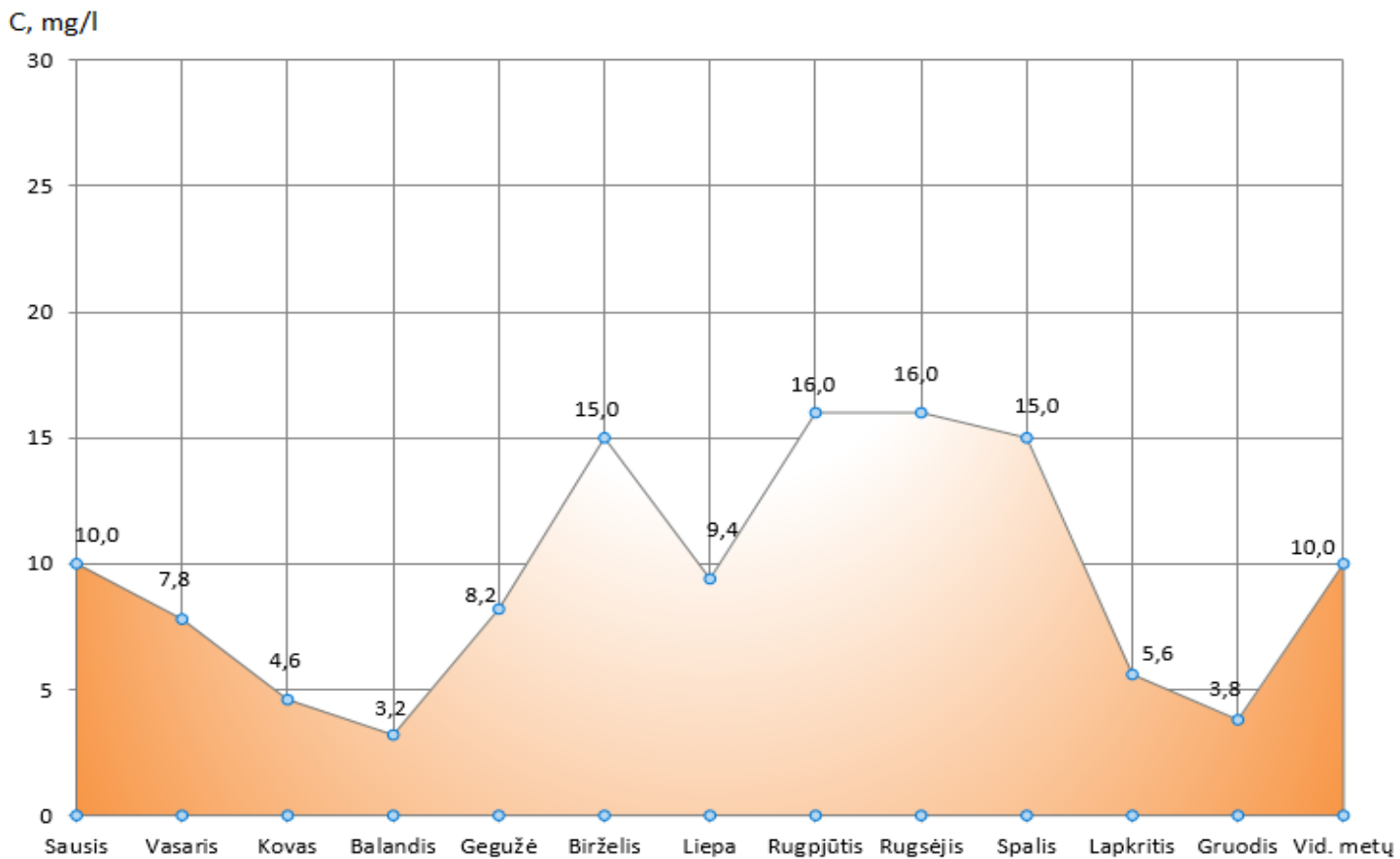
Vandens telkinys	Mėnuo	Skendinčių medžiagų koncentracija, mg/l			
		2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6
Rėkyvos ežeras	sausis	12,0	9,3	12,0	20,0
	vasaris	14,0	10,0	12,0	25,0
	kovas	16,0	9,0	16,0	12,0
	balandis	18,0	9,7	21,0	13,0
	gegužė	14,0	12,0	29,0	16,0
	birželis	18,0	21,0	16,0	28,0
	liepa	24,0	27,0	25,0	17,0
	rugpjūtis	16,0	26,0	22,0	16,0
	rugsėjis	20,0	18,0	31,0	18,0
	spalis	17,0	30,0	22,0	26,0
	lapkritis	17,0	16,0	16,0	21,0
	gruodis	16,0	12,0	18,0	18,0
	Vidutinė metų koncentracija	<b>17,0</b>	<b>17,0</b>	<b>19,0</b>	<b>19,0</b>
Prūdelio tvenkinys	sausis	6,0	4,3	6,0	10,0
	vasaris	4,6	5,4	4,2	7,8
	kovas	5,4	4,0	5,0	4,6
	balandis	6,0	3,7	3,4	3,2
	gegužė	6,0	5,9	9,2	8,2
	birželis	10,0	13,0	8,4	15,0
	liepa	9,0	9,3	10,0	9,4
	rugpjūtis	8,4	18,0	18,0	16,0
	rugsėjis	12,0	16,0	12,0	16,0
	spalis	9,3	14,0	16,0	15,0
	lapkritis	6,3	6,7	3,6	5,6
	gruodis	6,4	6,2	5,8	3,8
	Vidutinė metų koncentracija	<b>7,5</b>	<b>9,0</b>	<b>8,5</b>	<b>10,0</b>
Talkšos ežeras	sausis	5,4	2,3	2,4	4,6
	vasaris	5,0	3,7	3,2	6,8
	kovas	6,0	5,4	4,2	4,6
	balandis	6,2	8,0	2,7	5,4
	gegužė	8,4	4,6	4,8	3,8
	birželis	7,3	4,0	4,4	7,2
	liepa	7,7	4,7	5,6	8,2
	rugpjūtis	8,0	4,7	12,0	10,0
	rugsėjis	12,0	10,0	6,4	8,7
	spalis	6,7	9,3	3,6	12,0
	lapkritis	5,3	3,3	2,8	3,8
	gruodis	6,4	4,0	2,4	2,4
	Vidutinė metų koncentracija	<b>7,0</b>	<b>5,6</b>	<b>4,5</b>	<b>6,5</b>

1	2	3	4	5	6
Ginkūnų ežeras	sausis	5,0	3,0	3,2	5,6
	vasaris	3,4	4,0	4,0	8,2
	kovas	5,6	4,2	3,2	5,0
	balandis	6,0	11,0	3,7	5,0
	gegužė	6,0	3,7	4,4	4,4
	birželis	8,0	5,7	4,8	6,8
	liepa	8,3	3,7	6,4	12,0
	rugpjūtis	7,8	5,7	13,0	8,2
	rugsėjis	11,0	7,7	8,2	9,0
	spalis	8,0	10,0	2,8	8,4
	lapkritis	5,3	4,0	3,6	3,2
	gruodis	6,2	4,2	2,0	2,2
	Vidutinė metų koncentracija	<b>6,7</b>	<b>5,8</b>	<b>4,9</b>	<b>6,5</b>

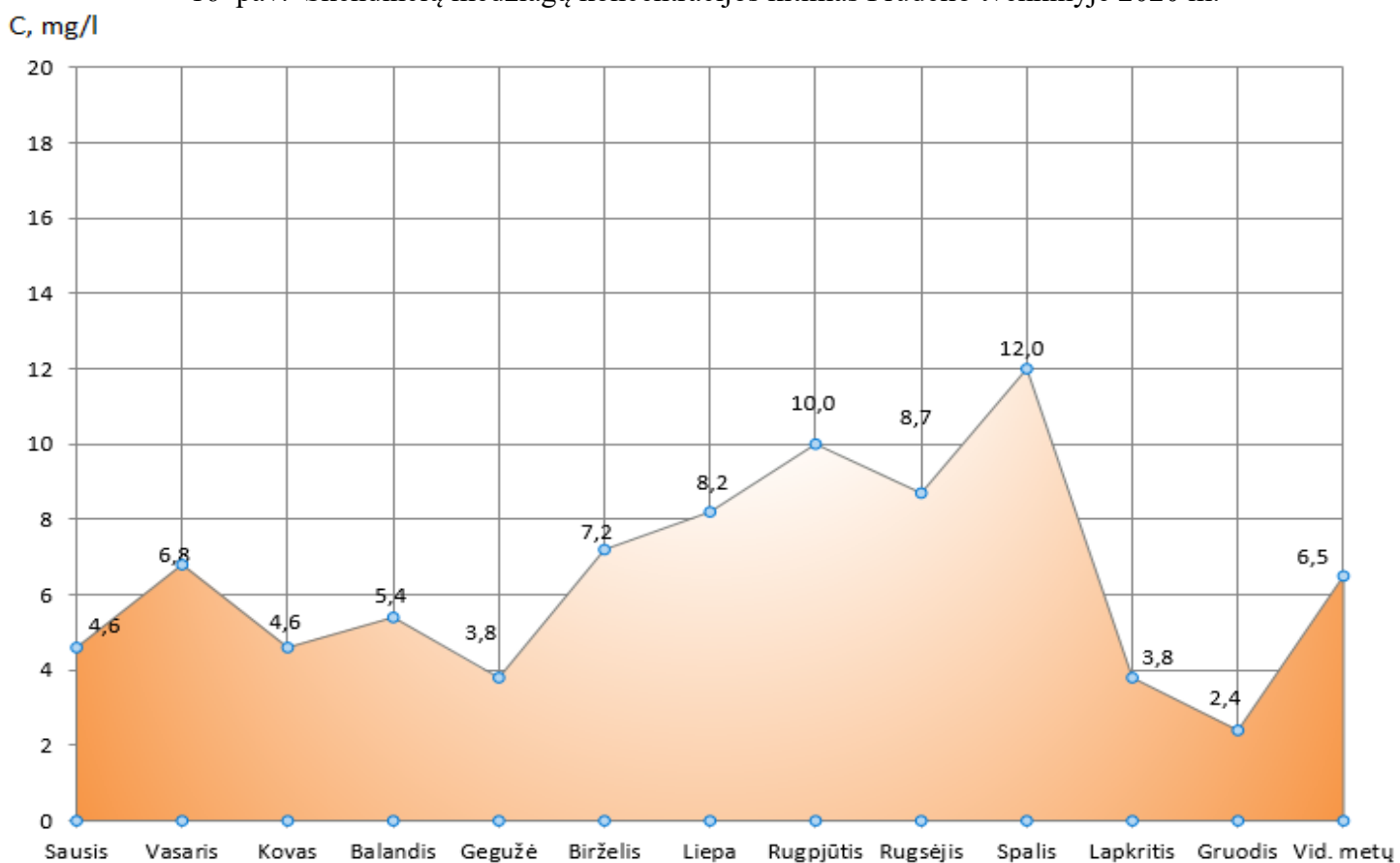


15 pav. Skandinavių medžiagų koncentracijos kitimas Rėkyvos ežere 2020 m.

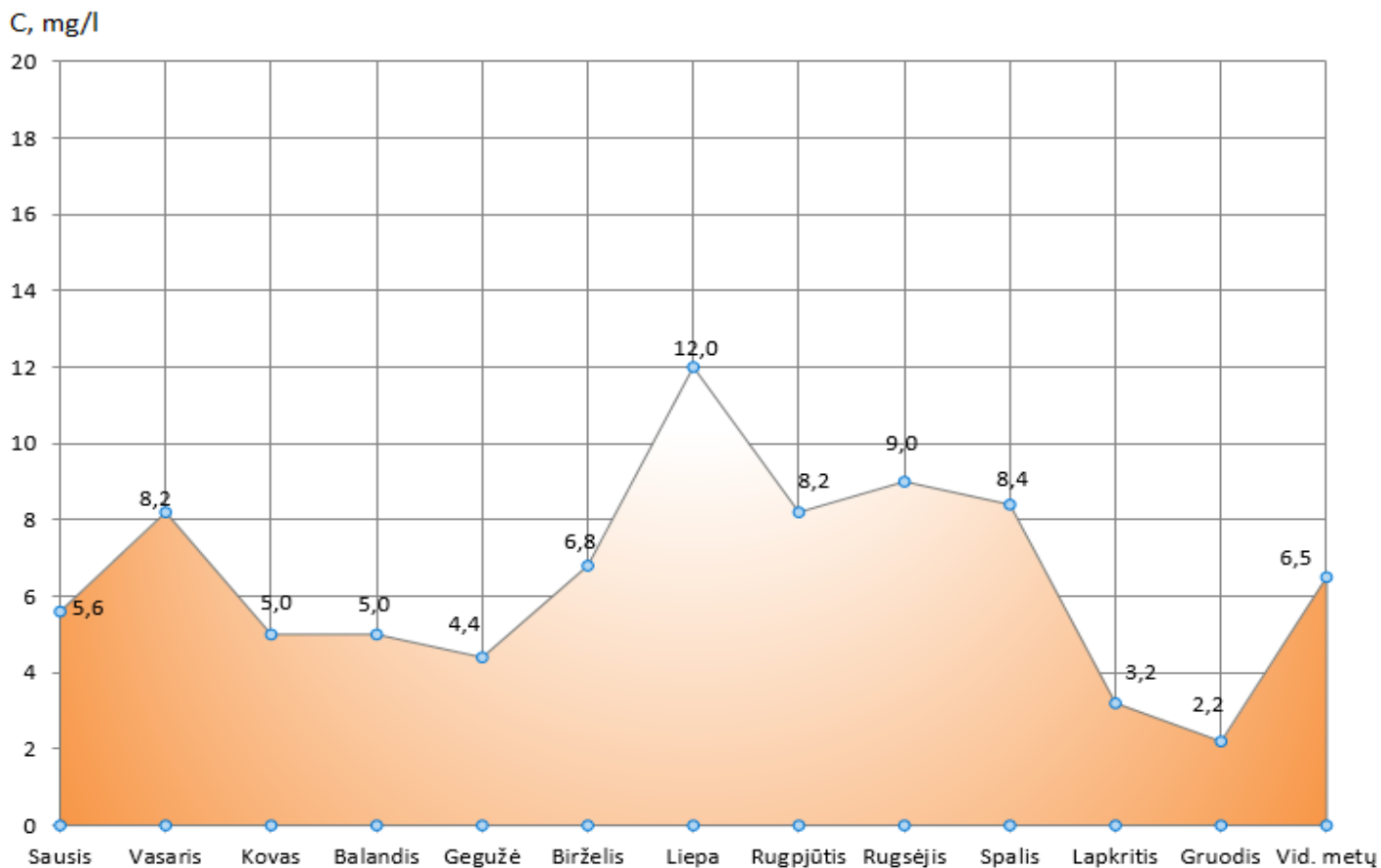




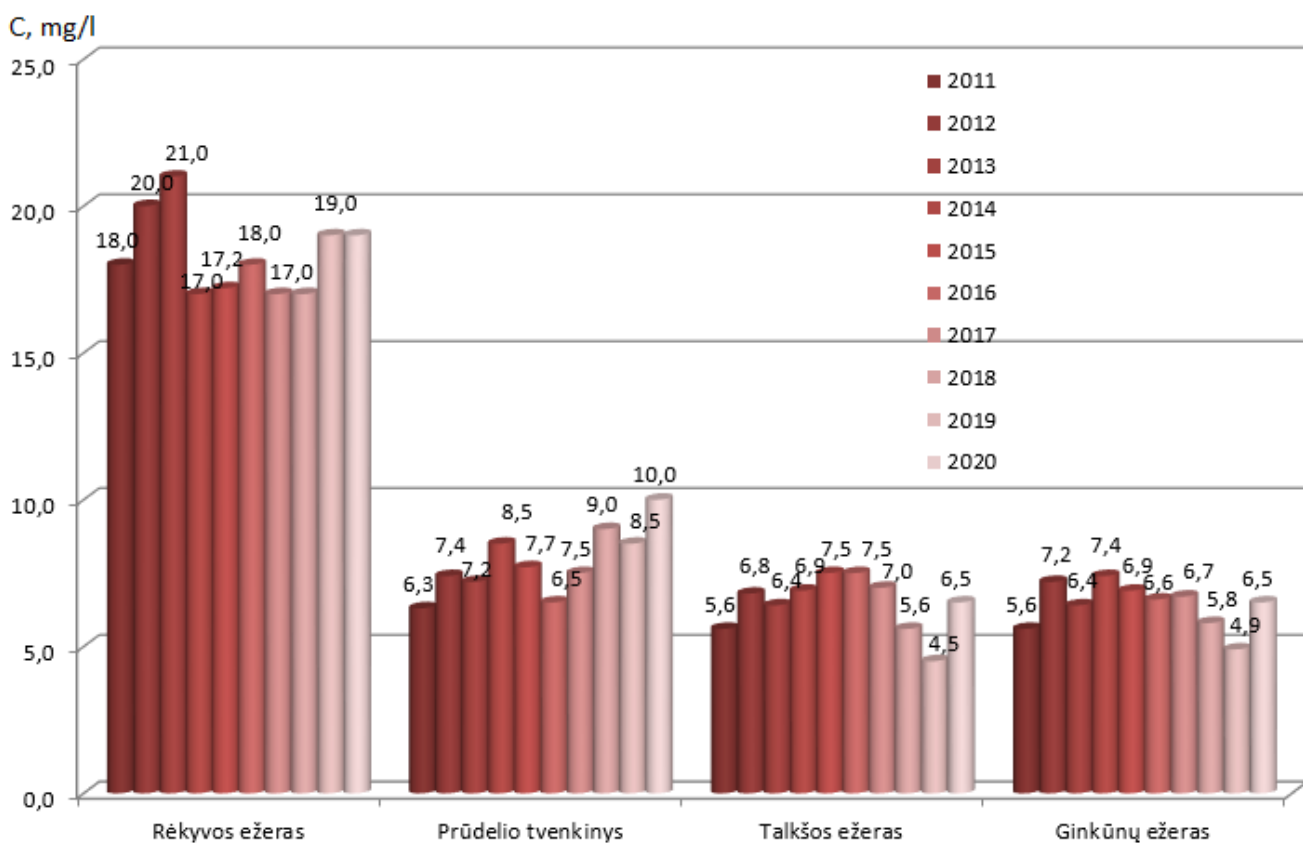
16 pav. Skendinčių medžiagų koncentracijos kitimas Prūdelio tvenkinyje 2020 m.



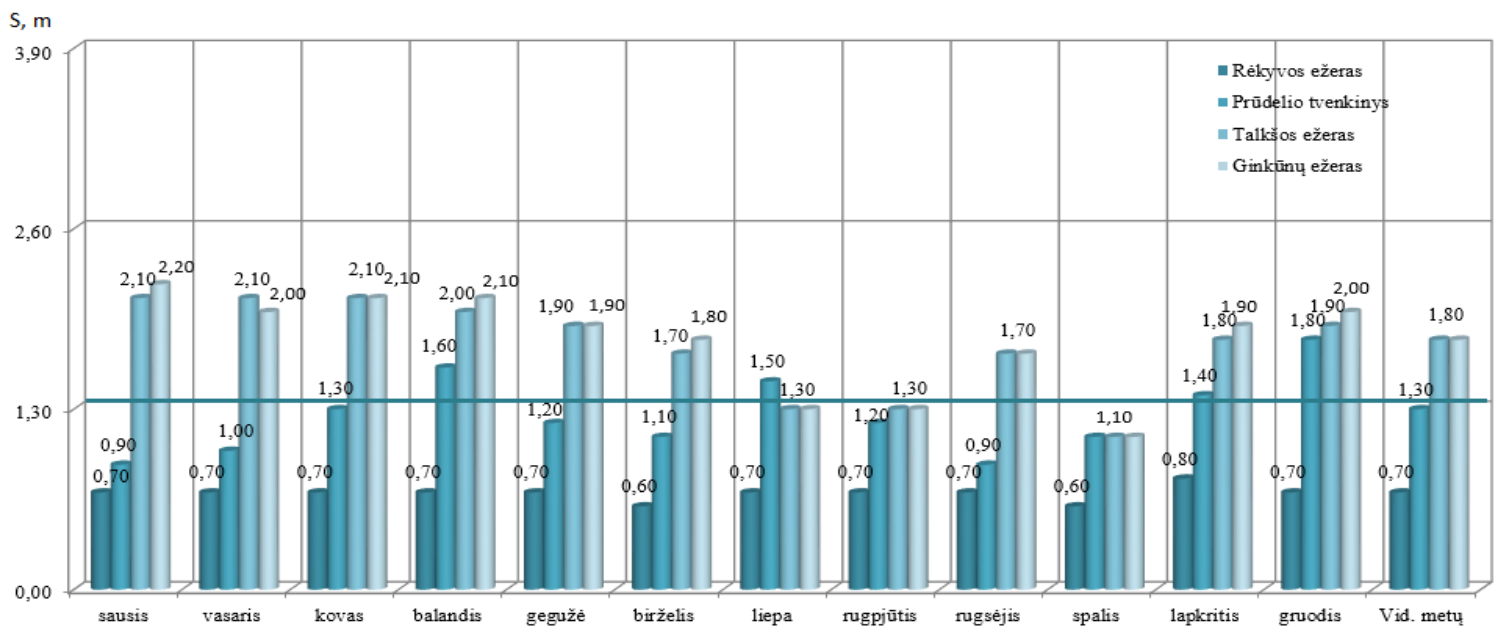
17 pav. Skendinčių medžiagų koncentracijos kitimas Talkšos ežere 2020 m.



18 pav. Skatolinių medžiagų koncentracijos kitimas Ginkūnų ežere 2020 m.



19 pav. Skatolinių medžiagų vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2020 m.

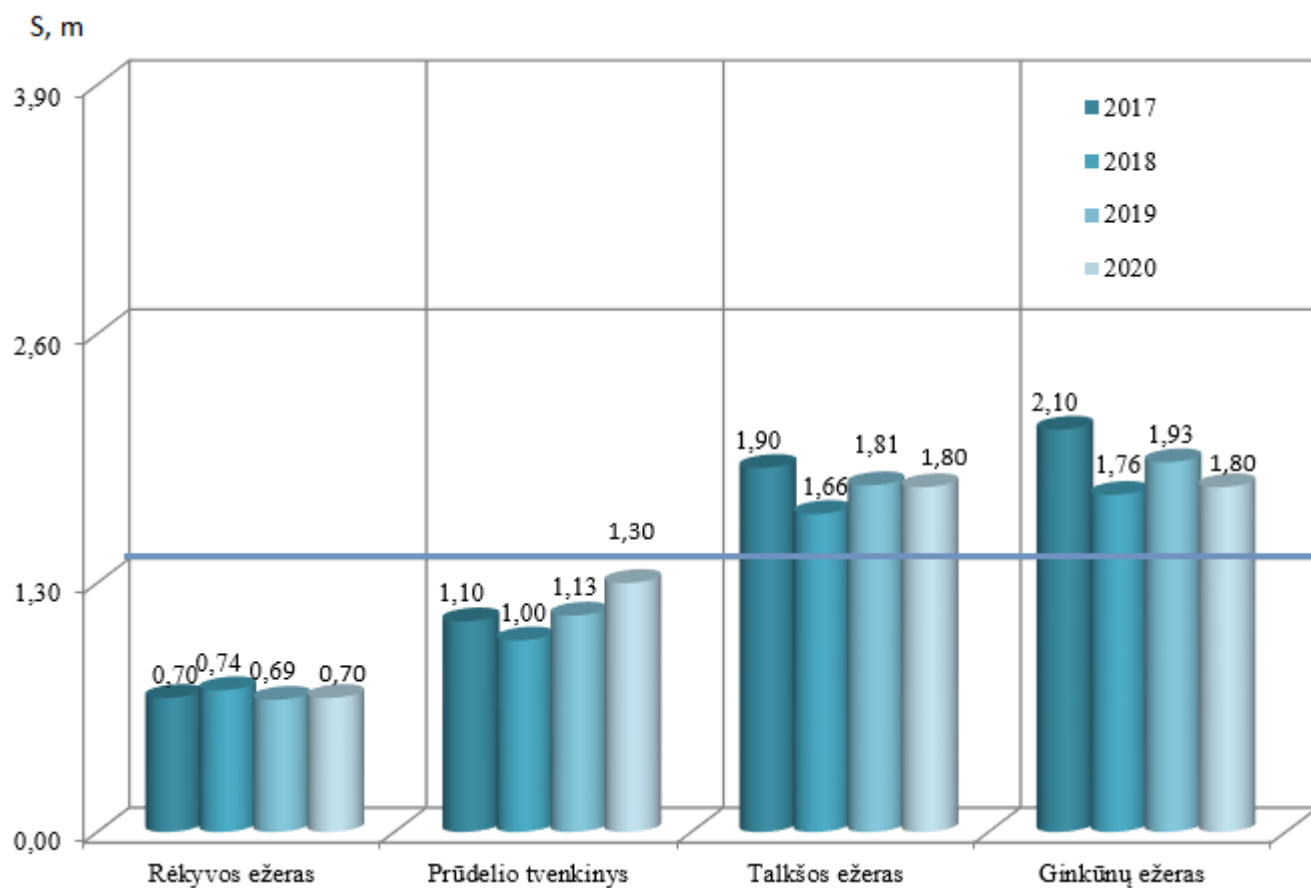


20 pav. Paviršinių vandens telkinių vandens skaidrumo sezoninis kitimas 2020 m.

21 lentelė. Vandens skaidrumo (S, m) sezoninis kitimas vandens telkiniuose 2018-2020 m.

Mėnuo	Rėkyvos ežeras			Prūdelio tvenkinys			Talkšos ežeras			Ginkūnų ežeras		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
sausis	-	-	0,70	-	-	0,90	-	-	2,10	-	-	2,20
vasaris	-	-	0,70	-	-	1,00	-	-	2,10	-	-	2,00
kovas	-	-	0,70	-	-	1,30	-	-	2,10	-	-	2,10
balandis	0,90	0,70	0,70	1,10	1,30	1,60	1,10	2,00	2,00	0,90	2,10	2,10
gegužė	0,80	0,60	0,70	1,00	0,90	1,20	1,20	1,40	1,90	1,50	1,60	1,90
birželis	0,80	0,80	0,60	1,10	1,10	1,10	2,00	2,00	1,70	1,90	2,10	1,80
liepa	0,70	0,60	0,70	1,00	1,10	1,50	1,80	1,60	1,30	1,90	1,70	1,30
rugpjūtis	0,70	0,60	0,70	0,80	0,80	1,20	1,60	1,20	1,30	1,70	1,40	1,30
rugsėjis	0,50	0,70	0,70	0,90	1,10	0,90	1,30	1,90	1,70	1,70	2,00	1,70
spalis	0,60	0,70	0,60	0,80	1,10	1,10	1,60	2,00	1,10	1,70	2,10	1,10
lapkritis	0,70	0,80	0,80	1,20	1,70	1,40	2,10	2,10	1,80	2,20	2,20	1,90
gruodis	1,00	0,70	0,70	1,10	1,10	1,80	2,20	2,10	1,90	2,30	2,20	2,00
Vid. metų vertė	<b>0,74</b>	<b>0,69</b>	<b>0,70</b>	<b>1,00</b>	<b>1,13</b>	<b>1,30</b>	<b>1,66</b>	<b>1,81</b>	<b>1,80</b>	<b>1,76</b>	<b>1,93</b>	<b>1,80</b>
* Ežero (I tipo) ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų vertė									2,0-1,3			
Ežero (I tipo) ekologinė būklė vidutinė, kai vidutinė metų vertė									1,2-0,8			
Ežero (I tipo) ekologinė būklė bloga, kai vidutinė metų vertė									0,7-0,5			

\* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10:Nr. [DI-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 d.)



21 pav. Paviršinių vandens telkinių vidutinis metų vandens skaidrumas 2017÷2020 m.

### 1.3. CHLOROFILO „A” KONCENTRACIJOS TYRIMAI PAVIRŠINIUOSE

#### VANDENS TELKINIUOSE

Ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal šiuos biologinius kokybės elementus – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę, vandens floros (fitobentosos ir makrofitų) taksonominę sudėtį ir gausą, makrobestuburių taksonominę sudėtį ir gausą, ir ichtiofaunos taksonominę sudėtį, gausą ir amžiaus struktūrą. Ežerų ekologinės būklės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę vertinimo rodiklis yra ežero fitoplanktono indeksas (EFPI).

Vienas iš fitoplanktono biomasės vertinimo rodiklių yra chlorofilo „a“ vidutinė metų vertė ir maksimali vertė. Chlorofilo „a“ koncentracijos matavimui ežeruose naudojamas metodas LAND 69-2005 „Vandens kokybė. Biocheminių parametru matavimas. Spektrometrinis chlorofilo „a“ koncentracijos nustatymas“.

22 lentelė. Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę.

Kokybės elementas	Rodiklis	Ežero tipas	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fitoplanktono rodiklio verčių EKS				
			Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
Fitoplanktono taksonominė sudėtis, gausa ir biomasė	EFPI	1–3	1,00-0,81	0,80-0,61	0,60-0,41	0,40-0,21	0,20-0,00

Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose vidutinė mėnesio chlorofilo „a“ koncentracija 2020 m. sausio ÷ gruodžio mėn. kito nuo 2,67 iki 129 µg/l. Didžiausia chlorofilo „a“ koncentracija išmatuota Prūdelio tvenkinyje birželio, spalio mėn., mažiausia Ginkūnų ežere sausio mėn. Vidutinė 2020 metų chlorofilo „a“ koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 14,9 iki 54,6 µg/l. Didžiausia vidutinė metų chlorofilo koncentracija gauta Prūdelio tvenkinyje, mažiausia Talkšos ežere.

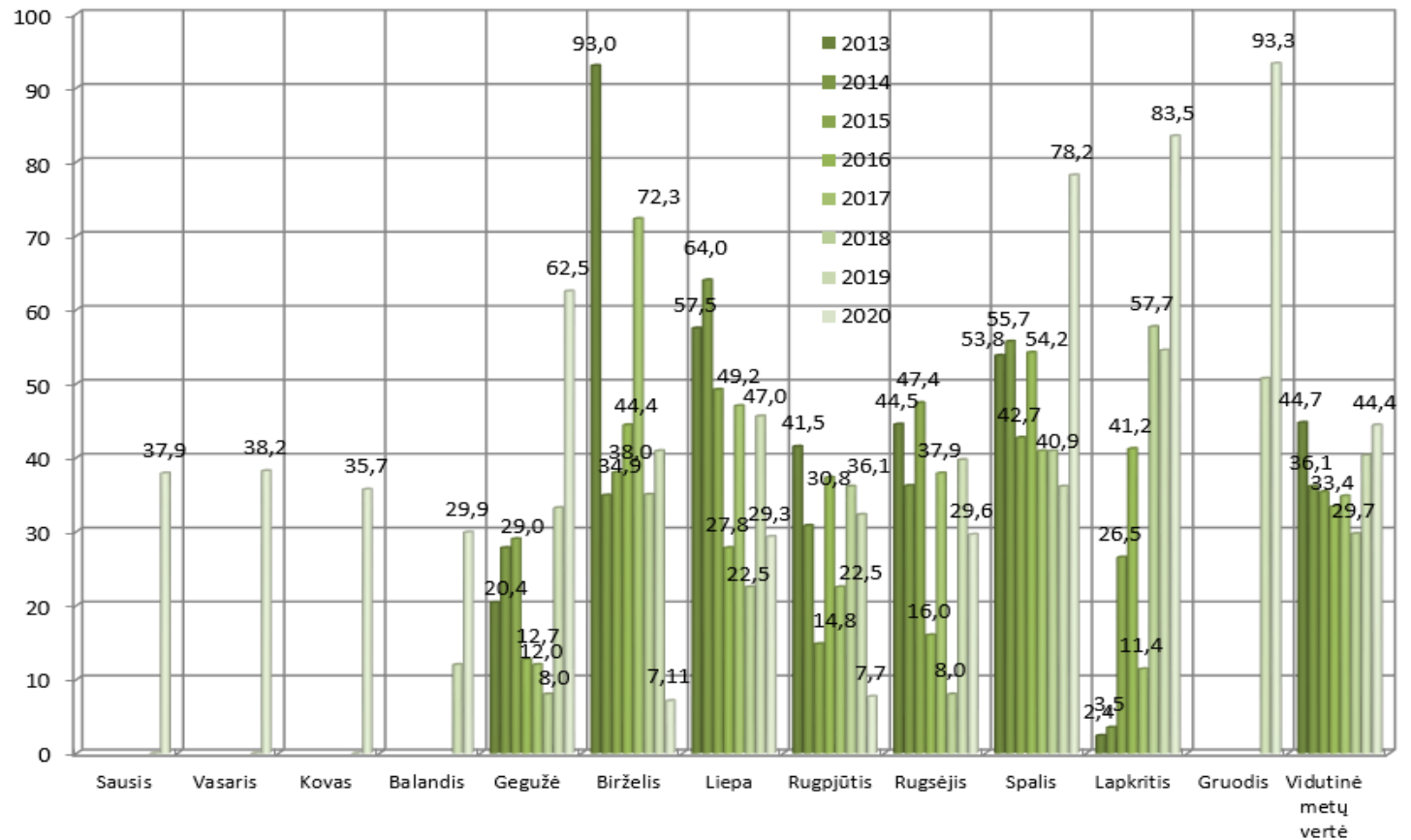
2013÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų chlorofilo koncentracija Rėkyvos ežere kito nuo 29,7 iki 44,8 µg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2018 m. Talkšos ežere vidutinė metų chlorofilo koncentracija kito nuo 25,4 iki 11,9 µg/l. Didžiausia vidutinė metų chlorofilo koncentracija gauta 2014 m., mažiausia 2019 m. Lyginant su 2013 m., vidutinė metų chlorofilo koncentracija ežere sumažėjo 1,7 karto, nuo 25,4 iki 14,9 µg/l. Ginkūnų ežere vidutinė metų chlorofilo koncentracija 2013÷2020 m. laikotarpiu kito nuo 22,5 iki 12,5 µg/l. Didžiausia vidutinė metų chlorofilo koncentracija gauta 2015 m., mažiausia 2019 m. Lyginant su 2013 m., vidutinė metų chlorofilo koncentracija ežere sumažėjo 1,3 karto. Prūdelio tvenkinyje vidutinė metų chlorofilo koncentracija 2013÷2020 m. laikotarpiu kito nuo 58,3 iki 35,3 µg/l. Didžiausia vidutinė metų chlorofilo koncentracija gauta 2018 m., mažiausia 2013 m. Lyginant su 2013 m., vidutinė metų chlorofilo koncentracija tvenkinyje šiemet padidėjo 1,5 karto.

23 lentelė. Chlorofilo „a“ koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2020 m.

Vandens telkinys	Mėginių paėmimo	Chlorofilo „a“ koncentracija, µg/l							
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rėkyvos ežeras	sausis	-	-	-	-	-	-	-	37,9
	vasaris	-	-	-	-	-	-	-	38,2
	kovas	-	-	-	-	-	-	-	35,7
	balandis	-	-	-	-	-	-	12,0	29,9
	gegužė	20,4	27,8	29,0	17,2	12,0	8,0	33,2	62,5
	birželis	93,0	34,9	38,0	44,4	72,3	35,0	40,9	7,11
	liepa	57,5	64,0	49,2	27,8	47,0	22,5	45,6	29,3
	rugpjūtis	41,5	30,8	14,8	37,3	22,5	36,1	32,3	7,70
	rugsėjis	44,5	36,2	47,7	16,0	37,9	8,0	39,7	29,6
	spalis	53,8	55,7	42,7	54,8	40,9	40,9	36,1	78,2
	lapkritis	2,4	3,5	26,5	41,2	11,4	57,7	54,5	83,5
	gruodis	-	-	-	-	-	-	50,7	93,3
	Vidutinė metų koncentracija	<b>44,8</b>	<b>36,1</b>	<b>35,4</b>	<b>33,5</b>	<b>34,8</b>	<b>29,7</b>	<b>40,3</b>	<b>44,4</b>
Prūdelio tvenkinys	sausis	-	-	-	-	-	-	-	10,7
	vasaris	-	-	-	-	-	-	-	5,77
	kovas	-	-	-	-	-	-	-	16,3
	balandis	-	-	-	-	-	-	4,15	22,1
	gegužė	26,7	20,9	34,9	26,6	6,37	27,6	22,5	54,4
	birželis	79,4	30,0	42,6	38,5	42,1	70,8	30,2	129
	liepa	34,2	59,6	101	104	39,1	31,4	21,9	33,2
	rugpjūtis	53,4	73,4	45,6	112	55,7	102,0	44,7	88,6
	rugsėjis	35,4	37,2	54,5	39,7	98,8	90,0	97,8	100,4
	spalis	12,8	27,0	30,6	25,5	37,6	59,9	120	123
	lapkritis	5,0	10,8	19,7	10,9	16,3	26,7	31,1	38,8
	gruodis	-	-	-	-	-	-	41,5	32,9
	Vidutinė metų koncentracija	<b>35,3</b>	<b>37,0</b>	<b>49,6</b>	<b>51,1</b>	<b>42,3</b>	<b>58,3</b>	<b>52,6</b>	<b>54,6</b>
Talkšos ežeras	sausis	-	-	-	-	-	-	-	7,11
	vasaris	-	-	-	-	-	-	-	6,65
	kovas	-	-	-	-	-	-	-	16,6
	balandis	-	-	-	-	-	-	6,52	23,7
	gegužė	45,6	11,5	16,6	21,7	6,67	6,52	10,8	12,4
	birželis	24,6	17,8	22,6	9,38	22,5	15,4	12,9	14,4
	liepa	43,2	63,4	39,4	24,9	11,6	15,8	11,1	28,9
	rugpjūtis	25,8	41,5	16,6	24,3	37,3	14,5	17,3	11,8
	rugsėjis	25,1	29,4	22,8	13,3	86,5	50,6	10,5	17,2
	spalis	9,4	36,1	55,1	20,7	13,6	28,7	9,8	24,9
	lapkritis	4,0	6,0	16,0	13,9	8,74	9,79	10,8	6,96
	gruodis	-	-	-	-	-	-	2,82	8,15
	Vidutinė metų koncentracija	<b>25,4</b>	<b>29,3</b>	<b>27,0</b>	<b>18,3</b>	<b>26,7</b>	<b>20,2</b>	<b>11,9</b>	<b>14,9</b>

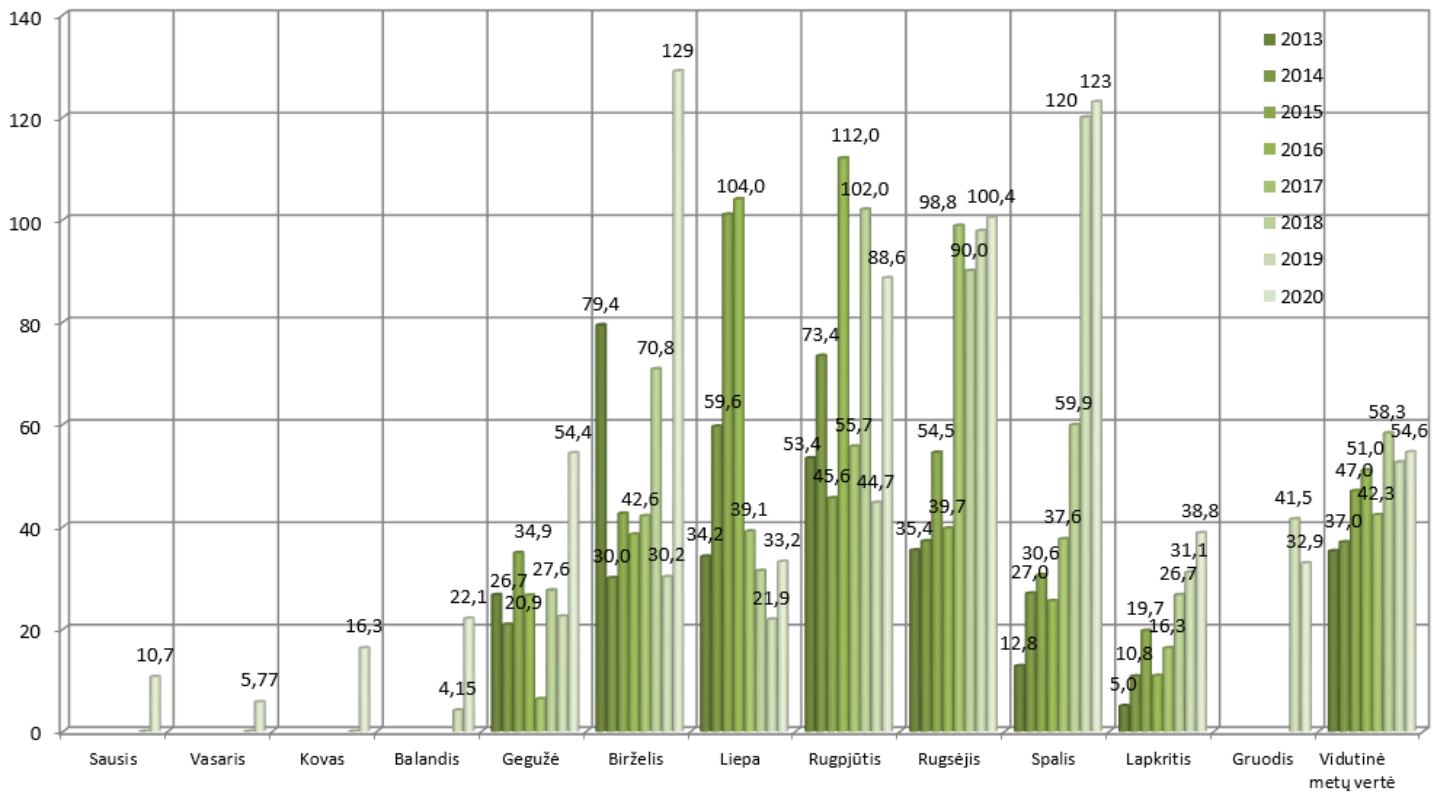
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ginkūņu ežeras	sausis	-	-	-	-	-	-	-	2,67
	vasaris	-	-	-	-	-	-	-	9,63
	kovas	-	-	-	-	-	-	-	17,9
	balandis	-	-	-	-	-	-	8,89	15,0
	gegužē	49,8	16,9	23,7	17,0	6,4	4,0	7,11	10,5
	birželis	5,9	16,0	20,8	28,6	29,3	31,7	13,3	14,4
	liepa	21,2	32,9	21,3	26,1	8,2	8,40	8,74	57,5
	rugpjūtis	31,4	13,6	10,4	12,4	25,0	20,7	28,7	10,1
	rugšējis	21,0	17,4	22,2	13,6	54,5	28,2	11,7	33,2
	spalis	13,7	20,0	48,9	18,4	17,5	24,0	10,2	8,59
	lapkritis	3,0	4,2	10,1	9,18	6,8	5,60	7,56	6,22
	gruodis	-	-	-	-	-	-	1,78	7,56
Vidutinē metu koncentrācija	<b>20,9</b>	<b>17,2</b>	<b>22,5</b>	<b>17,9</b>	<b>21,0</b>	<b>17,5</b>	<b>12,5</b>	<b>16,1</b>	

C, µg/l



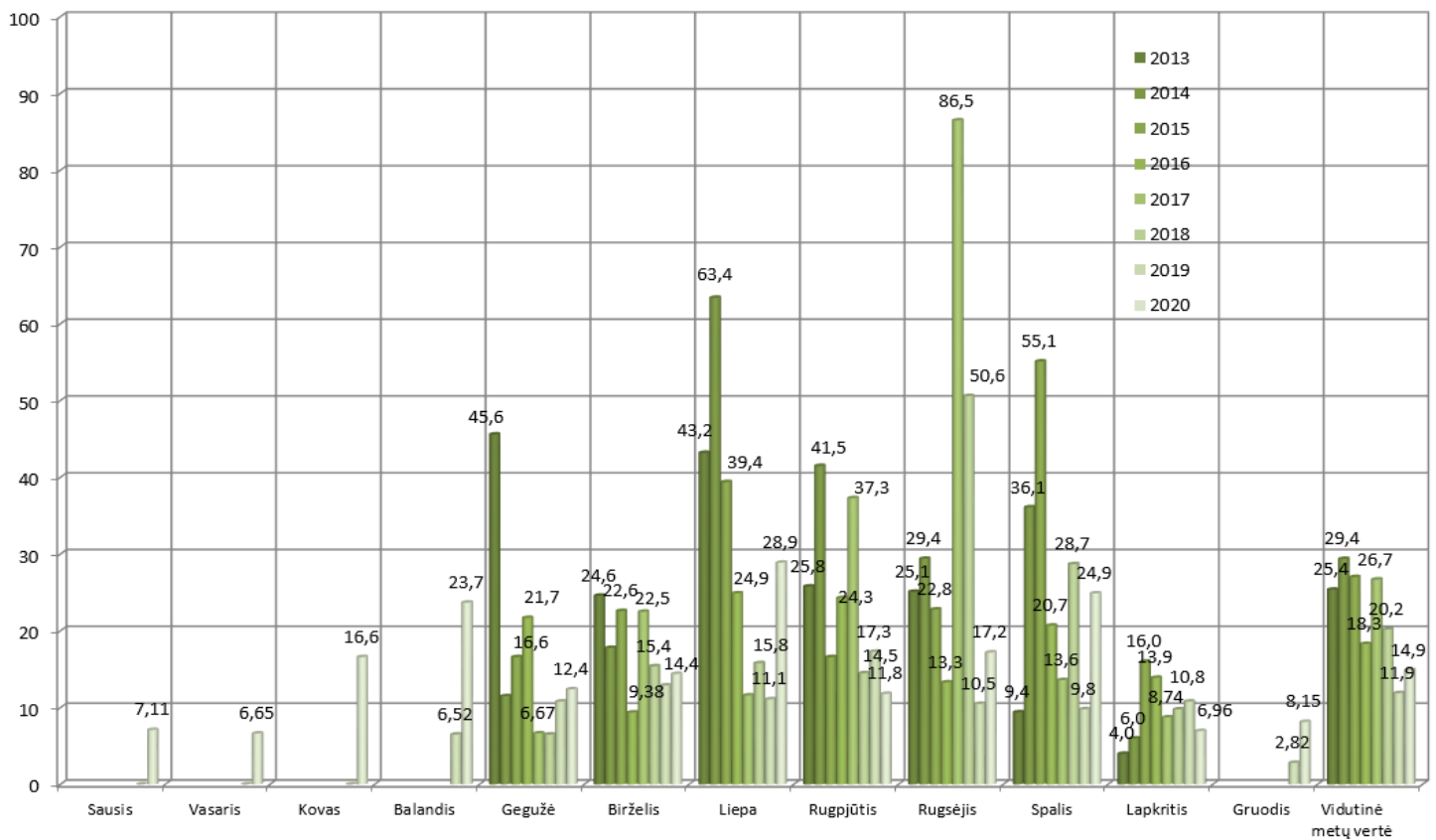
22 pav. Chlorofilo „a“ koncentrācijas sezoninis kitums Rēkyvos ežerē 2013÷2020 m.

C, µg/l



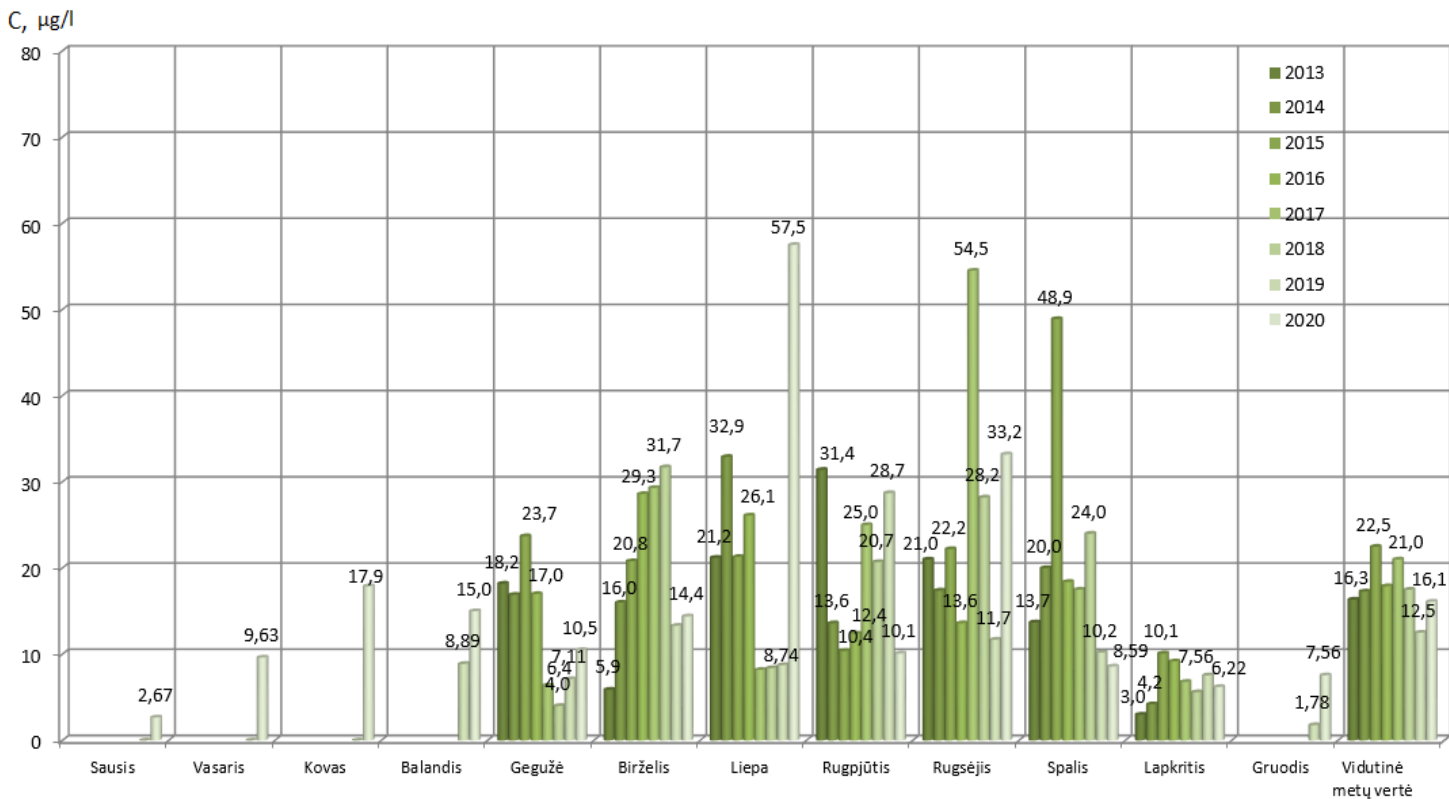
23 pav. Chlorofilo „a“ koncentrācijas sezoninis kitims Prūdelio tvenkinysē 2013÷2020 m.

C, µg/l

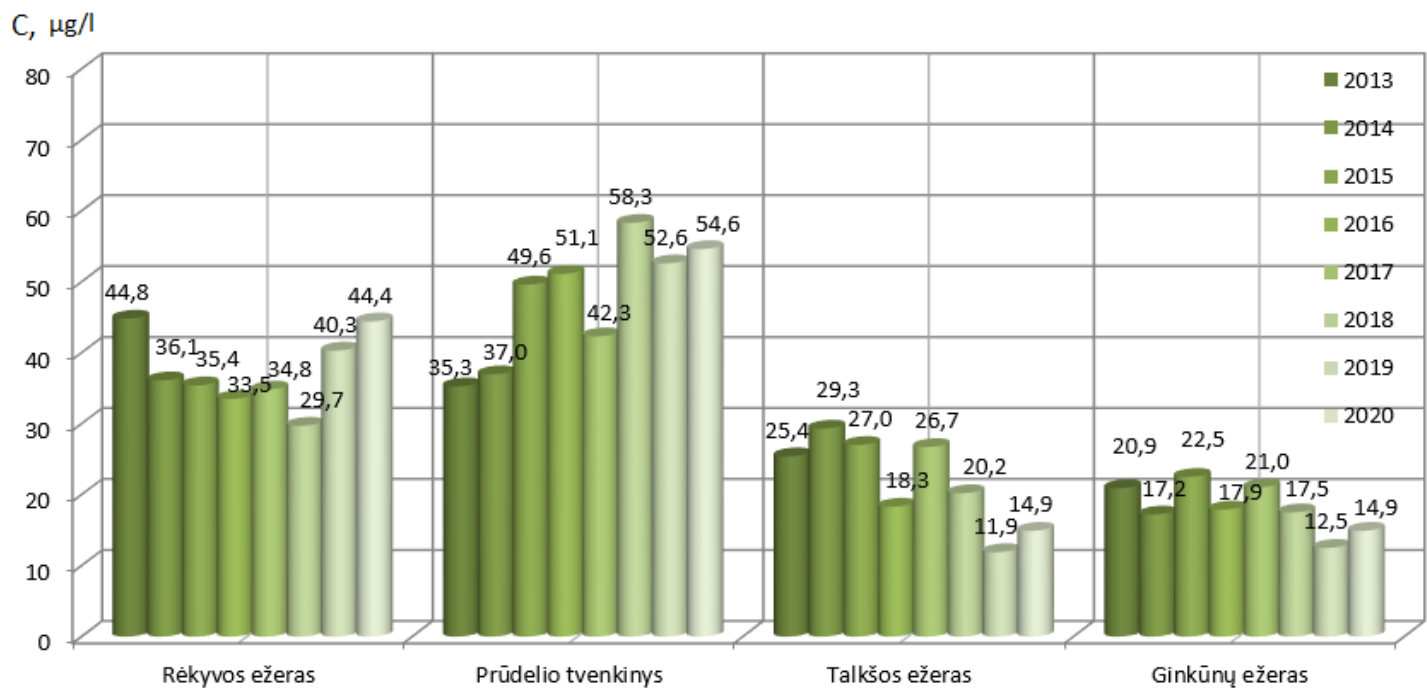


24 pav. Chlorofilo „a“ koncentrācijas sezoninis kitims Talkšos ežerē 2013÷2020 m.





25 pav. Chlorofilo „a“ koncentracijos sezoninis kitimas Ginkūnų ežere 2013÷2020 m.



26 pav. Vidutinės metų chlorofilo „a“ koncentracijos kitimas Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2020 m.

24 lentelė. Chlorofilo „A“ koncentracijos kitimas Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2020 m.

Vandens telkinys	Rodiklis	Chlorofilo „a“ koncentracija, µg/l							
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Rėkyvos ežeras	Maksimali vertė	93,0	64,0	49,2	54,8	72,3	57,7	54,5	93,3
	Vidutinė metų vertė	44,8	36,1	35,4	33,5	34,8	29,7	40,3	44,4
Prūdelio tvenkinys	Maksimali vertė	79,4	73,4	101,0	112,0	98,8	102,0	120	129
	Vidutinė metų vertė	35,3	37,0	49,6	51,1	42,3	58,3	52,6	54,6
Talkšos ežeras	Maksimali vertė	45,6	63,4	55,1	24,9	86,5	50,6	17,3	28,9
	Vidutinė metų vertė	25,4	29,3	27,0	18,3	26,7	20,2	11,9	14,9
Ginkūnų ežeras	Maksimali vertė	49,8	32,9	48,9	28,6	54,5	31,7	28,7	28,9
	Vidutinė metų vertė	20,9	17,2	22,5	17,9	21,0	17,5	12,5	14,9

25 lentelė. Šiaulių miesto ežerų ir Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė, vertinant pagal vidutines 2018-2020 metų maistingųjų, organinių medžiagų ir vandens skaidrumo vertes

Rodiklis	Rėkyvos ežeras			Prūdelio tvenkinys			Talkšos ežeras			Ginkūnų ežeras		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Bendras fosforas, P <sub>b</sub>	gera	gera	gera	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė
Bendras azotas, N <sub>b</sub>	gera	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	gera	gera	gera	gera	gera	gera
Organinės medžiagos, BDS <sub>7</sub>	gera	gera	vidutinė	gera	gera	vidutinė	gera	gera	vidutinė	gera	gera	gera
Vandens skaidrumas, Seki gylis S, m	bloga	bloga	bloga	vidutinė	vidutinė	vidutinė	gera	gera	gera	gera	gera	gera



2020-07-27 d.



2020-10-05 d.

28 pav. Dumblių sąnašos vakarinėje Talkšos ežero pakrantėje liepos ir spalio mėn.



2020-07-27 d.



2020-10-05 d.

29 pav. Intensyvus vandens „žydėjimas“ Ginkūnų ežere liepos ir spalio mėn.



30 pav. Antrinės taršos organinėmis ir maistingomis medžiagomis susidarymas vandens telkiniuose dėl nešienaujamų vandens augalų



31 pav. Sosnovskio barščiai Kulpės pakrantėse, atkarpoje tarp Vilniaus g. ir Talkšos ežero (2020-07-09 d.).

## Chromo koncentracijos tyrimai pietinėje Talkšos ežero dalyje.

Miesto ūkio ir aplinkos skyriaus pavedimu, dėl galimos odų apdirbimo įmonės gamybinių nuotekų taršos poveikio Talkšos ežero pietinės dalies vandens kokybei, 2020 m. buvo imami vandens mėginiai pietinėje Talkšos ežero pakrantėje ir juose išmatuota chromo koncentracija. Mėginių paėmimo vietas pavaizduotos 32 pav., vandens užterštumo tyrimų rezultatai pateikti 1 lentelėje.



32 pav. Vandens mėginių paėmimo vietas pietinėje Talkšos ežero dalyje 2020 m.

Griovyje aukščiau tvarkomos teritorijos chromo koncentracija kito nuo 1,9 iki 2,6  $\mu\text{g/l}$ , ties įtekėjimu į ežerą chromo koncentracija kito nuo 2,6 iki 3,4  $\mu\text{g/l}$ , pietinėje ežero dalyje paimtuose vandens mėginiuose chromo koncentracija kito nuo 2,2 iki 9,0  $\mu\text{g/l}$ . Rytinėje ežero dalyje, ties maudykla, chromo koncentracija kito nuo 1,1 iki 1,7  $\mu\text{g/l}$ . Vidutinė chromo koncentracija ežere 4,4  $\mu\text{g/l}$ . Ežero ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų chromo koncentracija neviršija 5,0  $\mu\text{g/l}$ .

Taršos padidėjimo dėl galimo gamybinių nuotekų patekimo į ežerą ar galimo taršos patekimo į ežerą gretimoje teritorijoje vykdant grunto kasimo darbus, nenustatyta. Chromo koncentracijos kitimui Talkšos ežero pietinėje dalyje įtakos turi liekamoji tarša nuo buvusios odų apdirbimo įmonės "Elnias" teritorijos.



26 lentelė. Chromo koncentracijos tyrimų duomenys pietinėje Talkšos ežero dalyje 2020 m.

Vandens mėginių paėmimo vieta	Išmatuota chromo koncentracija, µg/l					
	sausis	vasaris	kovas	liepa	rugsėjis	lapkritis
V1. Griovys aukščiau buvusios odų apdirbimo įmonės „Elnias“ teritorijos, ties Elnio g.	1,9	2,3	2,0	2,5	2,1	2,6
V2. Griovys žemiau buvusios odų apdirbimo įmonės „Elnias“ teritorijos, ties įtekėjimu į Talkšos ežerą	2,6	3,0	3,3	3,4	2,8	3,2
V3. Talkšos ežero pietinė dalis ties įtekančiu grioviu	6,0	6,0	5,0	4,1	2,2	5,0
V4. Talkšos ežero pietinė dalis ties Frenkelių g.	7,0	5,0	9,0	5,6	5,1	4,2
V5. Talkšos ežero pietinė dalis ties Žilvičių g.	9,0	7,0	6,0	2,5	3,0	5,1
V6. Talkšos ežero rytinė dalis, maudykla	1,1	1,4	1,2	1,3	1,7	1,5
Vidutinė koncentracija ežere	5,8	4,9	5,3	3,4	3,0	4,0
*Ežero ekologinė būklė gera, jei vidutinė metų koncentracija	<b>≤5,0</b>					

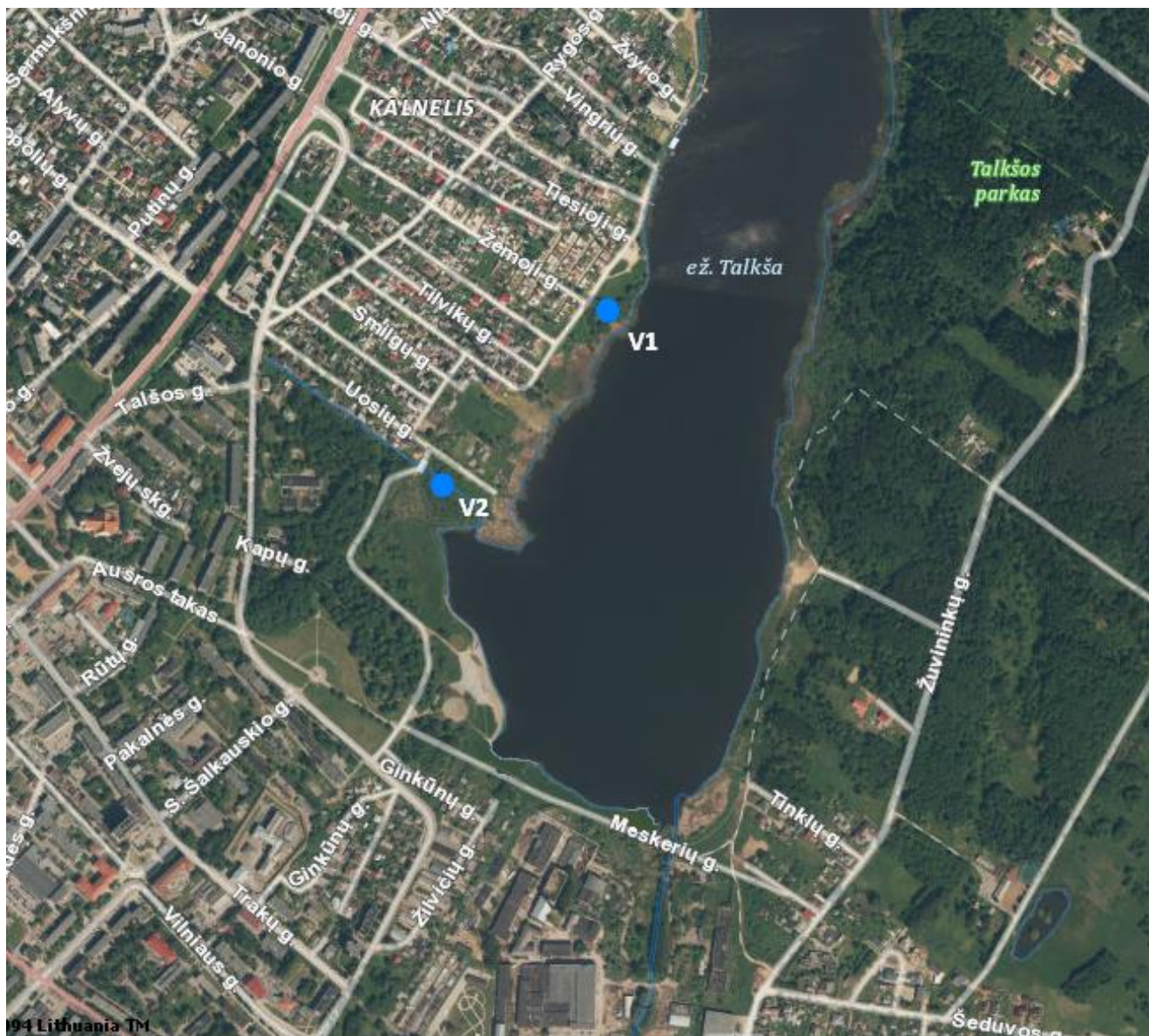
\* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Suvestinė redakcija nuo 2019-11-01).



33 pav. Grunto kasimo darbai buvusios odų apdirbimo įmonės „Elnias“ teritorijoje 2020-07-09 d.

#### 1.4. PAVIRŠINIŲ NUOTEKŲ, ĮTENKANČIŲ Į TALKŠOS EŽERĄ, UŽTERŠTUMO TYRIMAI

Organinių ir maistinių medžiagų pritekėjimo į Talkšos ežerą su paviršinėmis nuotekomis įvertinimui atlikome paviršinių nuotekų užterštumo tyrimus Kalniuko mikrorajone, išleistuvuose ties Uosių g. ir Žemaja g. Mėginių paėmimo vietų schema pateikta 34 pav., tyrimų rezultatai pateikti 27, 28 lentelėse.



34 pav. Paviršinių nuotekų, įtekančių į Talkšos ežerą, tyrimų vietas

27 lentelė. Paviršinių nuotekų, įtekančių į Talkšos ežerą, 2016÷2020 m. tyrimų duomenys

Parametrai Vandens telkinys	Tyrimų laikotarpis	Bendras fosforas, mg/l	Fosfatai, mg/l P	Nitritai, mg/l N	Nitratai, mg/l N	Amonio azotas, mg/l N	Bendras azotas, mg/l	Chloridai, mg/l	BDS <sub>5</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	Skendinčios medžiagos, mg/l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
V1. Paviršinių nuotekų išleistavas į Talkšos ežerą, Žemoji g.  Kitimo intervalas Vidutinė metų koncentracija	2020	<u>0,034÷0,192</u> 0,102	<u>0,022÷ 0,133</u> 0,062	<u>0,019÷0,072</u> 0,040	<u>0,99÷3,33</u> 1,78	<u>0,04÷4,77</u> 1,07	<u>1,8÷6,4</u> 3,3	<u>52÷110</u> 74	<u>3,2 ÷14</u> 7,6	<u>16÷59</u> 31
	2019	<u>0,093÷1,270</u> 0,281	<u>0,022÷ 0,992</u> 0,183	<u>0,017÷0,052</u> 0,038	<u>0,99÷2,88</u> 1,72	<u>0,04÷3,63</u> 1,00	<u>1,6÷5,8</u> 3,4	<u>43÷90</u> 68	<u>2,9 ÷32</u> 10,0	<u>26÷60</u> 36
	2018	<u>0,128÷1,380</u> 0,385	<u>0,039÷ 0,992</u> 0,250	<u>0,022÷0,061</u> 0,042	<u>1,39÷4,32</u> 2,17	<u>0,47÷4,07</u> 1,47	<u>2,4÷5,9</u> 4,0	<u>69÷213</u> 102	<u>5,0 ÷14,0</u> 8,3	<u>18÷66</u> 29
	2017	<u>0,084÷0,846</u> 0,271	<u>0,045÷ 0,378</u> 0,134	<u>0,016÷0,093</u> 0,039	<u>1,80÷5,64</u> 3,19	<u>0,28÷4,04</u> 1,15	<u>2,4÷7,8</u> 4,7	<u>76÷110</u> 88	<u>4,6 ÷20,0</u> 8,9	<u>22÷43</u> 29
	2016	<u>0,122÷0,751</u> 0,319	<u>0,081÷ 0,159</u> 0,125	<u>0,035÷0,083</u> 0,055	<u>2,32÷5,24</u> 3,76	<u>0,38÷2,29</u> 1,15	<u>3,1÷6,9</u> 5,0	<u>87÷350</u> 194	<u>6,5 ÷17</u> 9,9	<u>17÷56</u> 25
V2. Paviršinių nuotekų išleistavas į Talkšos ežerą, Uosių g.  Kitimo intervalas Vidutinė metų koncentracija	2020	<u>0,111÷0,643</u> 0,295	<u>0,071÷0,313</u> 0,194	<u>0,024÷0,070</u> 0,035	<u>0,84÷3,44</u> 1,73	<u>0,07÷2,62</u> 0,80	<u>1,4÷5,5</u> 2,9	<u>55÷101</u> 73	<u>2,7÷13,0</u> 6,8	<u>14÷26</u> 20
	2019	<u>0,07÷0,716</u> 0,334	<u>0,022÷0,383</u> 0,176	<u>0,020÷0,066</u> 0,036	<u>0,71÷1,55</u> 1,00	<u>0,08÷4,73</u> 0,86	<u>1,1÷5,8</u> 2,3	<u>42÷77</u> 58	<u>3,0÷21</u> 7,7	<u>21÷39</u> 28
	2018	<u>0,195÷2,610</u> 1,051	<u>0,081÷1,890</u> 0,583	<u>0,023÷0,089</u> 0,055	<u>0,76÷2,46</u> 1,10	<u>0,16÷35,0</u> 7,19	<u>1,6÷38,0</u> 7,0	<u>59÷170</u> 98	<u>6,9÷61,0</u> 19	<u>15÷40</u> 24
	2017	<u>0,154÷0,581</u> 0,328	<u>0,141÷0,551</u> 0,278	<u>0,014÷0,062</u> 0,037	<u>2,28÷4,83</u> 3,20	<u>0,25÷1,31</u> 0,66	<u>3,2÷5,2</u> 4,1	<u>79÷227</u> 121	<u>5,7÷12,0</u> 8,0	<u>14÷33</u> 26
	2016	<u>0,182÷0,699</u> 0,446	<u>0,115÷0,416</u> 0,284	<u>0,018÷0,077</u> 0,045	<u>1,02÷4,07</u> 2,32	<u>0,05÷1,86</u> 0,67	<u>1,8÷5,2</u> 3,6	<u>68÷250</u> 181	<u>4,8÷11</u> 7,8	<u>18÷30</u> 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
*DLK į gamtinę aplinką (vidutinė metų)		<b>4</b>	-	<b>0,45</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>1000</b>		
*Ribinė koncentracija nekontroliuojamuose		<b>1,6</b>	-	<b>0,09</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>500</b>		
**Vidutinė metinė/didžiausia momentinė koncentracija									<b>25/50</b>	<b>30/50</b>
***Vandens telkinių būklė gera, kai vidutinė metų koncentracija		<b>&lt;0,060</b>					<b>&lt;1,8</b>			

\*Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2007, Nr. [42-1594](#), i. k. 107301MISAK00D1-193, Nauja redakcija nuo 2019-11-01 Nr. [D1-366](#), 2019-06-14, paskelbta TAR 2019-06-17, i. k. 2019-09712).

\*\* Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2006, Nr. [59-2103](#), i. k. 106301MISAK00D1-236, Suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 iki 2021-03-31).

\*\*\* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10: Nr. [D1-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 d.)

Paviršinėse nuotekose, įtekančiose į Talkšos ežerą, organinių medžiagų koncentracija 2020 m. kito nuo 2,7 iki 14 mg/l O<sub>2</sub>, vidutinė metų vertė išleistuve Žemojoje g. 7,6 mg/l O<sub>2</sub>, išleistuve Uosių g. 6,8 mg/l O<sub>2</sub>. Skendinčių medžiagų koncentracija paviršinėse nuotekose kito nuo 14 iki 59 mg/l. Didžiausia vidutinė metų organinių medžiagų ir skendinčių medžiagų koncentracija gauta išleistuve Žemojoje g.

Bendrojo fosforo koncentracija paviršinių nuotekų išleistuvuose į Talkšos ežerą kito nuo 0,034 iki 0,643 mg/l, fosfatų koncentracija kito nuo 0,022 iki 0,313 mg/l P. Didžiausia vidutinė metų bendrojo fosforo ir fosfatų koncentracija gauta išleistuve Uosių g. Bendro azoto koncentracija paviršinių nuotekų išleistuvuose kito nuo 1,4 iki 6,4 mg/l, amonio azoto koncentracija kito nuo 0,04 iki 4,77 mg/l N, nitritų nuo 0,019 iki 0,072 mg/l N, nitratų nuo 0,84 iki 3,44 mg/l N. Didžiausia vidutinė metų bendro azoto, amonio azoto ir nitritų koncentracija gauta išleistuve Žemojoje g.

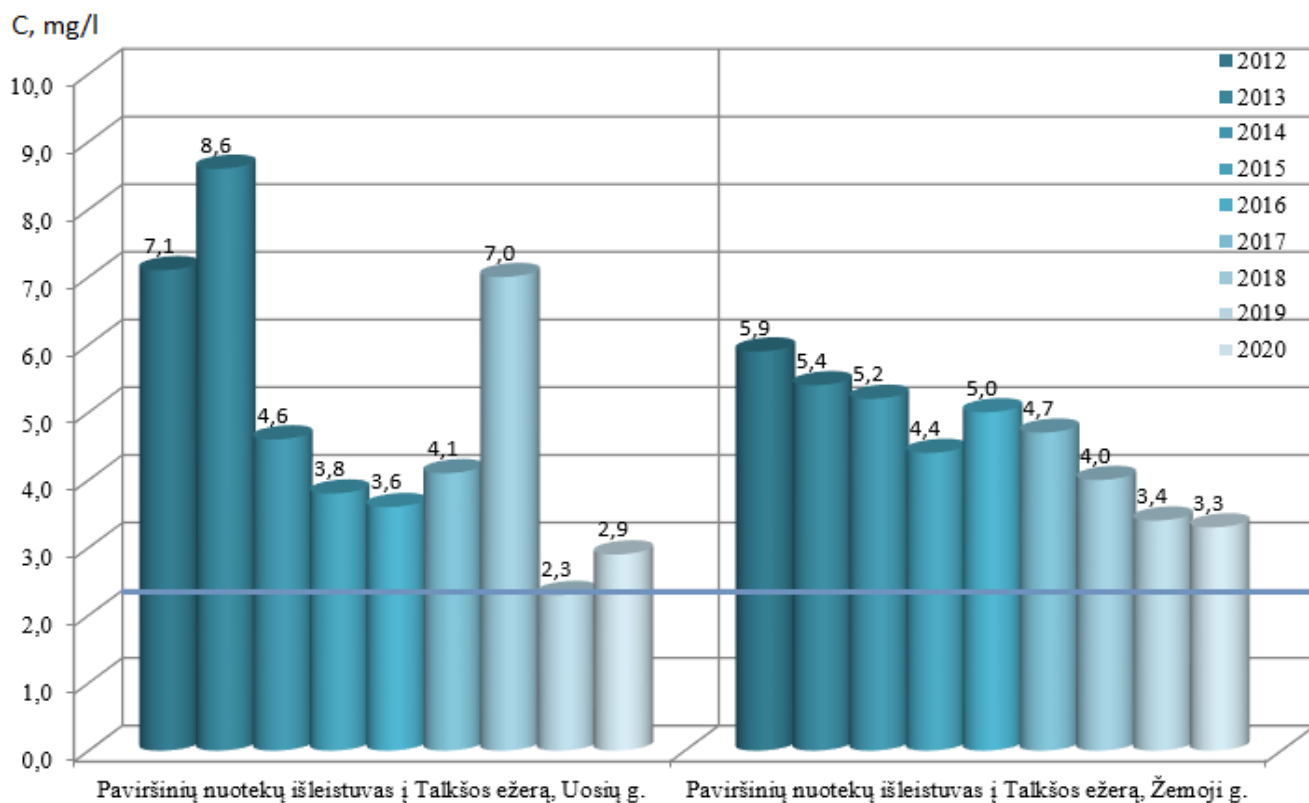
2012÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija paviršinių nuotekų išleistuve į Talkšos ežerą, Uosių g. kito nuo 8,6 iki 2,3 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2019 m. Lyginant su 2012 m., vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija sumažėjo 2,4 karto. Vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija paviršinių nuotekų išleistuve į Talkšos ežerą, Žemojoje g. kito nuo 5,9 iki 3,3 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2020 m. ir lyginant su 2012 m. sumažėjo 1,8 karto.

Vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija 2012÷2020 m. laikotarpiu paviršinių nuotekų išleistuve į Talkšos ežerą, Uosių g. kito nuo 1,130 iki 0,295 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2020 m., ir lyginant su 2012 m. sumažėjo 2 kartus. Vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija paviršinių nuotekų išleistuve į Talkšos ežerą, Žemojoje g. kito nuo 0,385 iki 0,102 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2018 m., mažiausia 2020 m. Lyginant su 2012 m., vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija išleistuve sumažėjo 15 %.

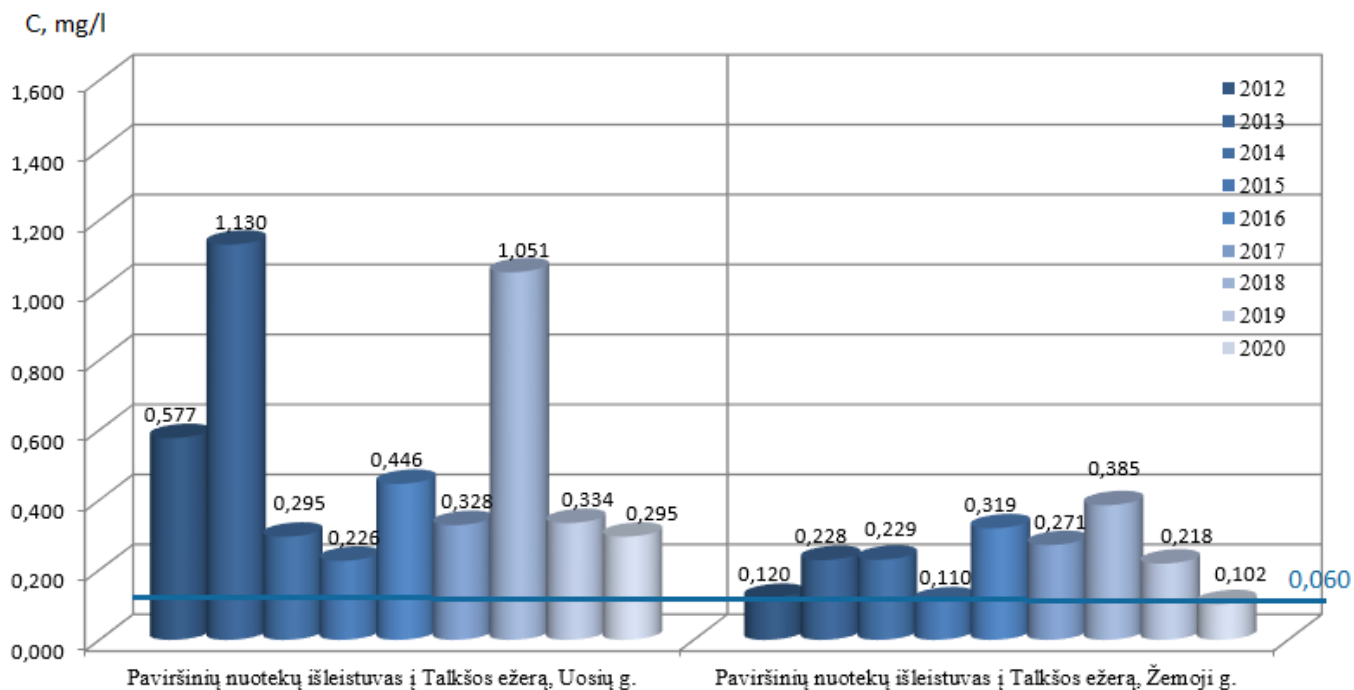
Paviršinėse nuotekose, įtekančiose į Talkšos ežerą vidutinės metų organinių medžiagų, skendinčių medžiagų, bendrojo fosforo, bendrojo azoto, nitritų ir nitratų koncentracijos neviršijo didžiausios leistinos koncentracijos, nustatytos paviršinėms nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką, tačiau ežero geros ekologinės būklės pasiekimui, maistinių medžiagų pritekėjimas su paviršinėmis nuotekomis turi būti sumažintas nuo 2 iki 4 kartų.

28 lentelė. Organinių ir maistingųjų medžiagų vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršinėse nuotekose, įtekančiose į Talkšos ežerą 2012÷2020 m.

Parametrai Tyrimų vieta	Fosfatai PO <sub>4</sub> -P, mg/l P	Bendras fosforas P <sub>b</sub> , mg/l	Nitritai NO <sub>2</sub> -N, mg/l N	Nitratai NO <sub>3</sub> -N, mg/l N	Amonio azotas NH <sub>4</sub> -N, mg/l N	Bendras azotas N <sub>b</sub> , mg/l	BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>
<b>2020 m.</b>							
Išleistas į Talkšos ežerą, Uosių g.	0,194	0,295	0,035	1,73	0,80	2,9	6,8
Išleistas į Talkšos ežerą, Žemoji g.	0,062	0,102	0,040	1,72	1,07	3,3	7,6
<b>2019 m.</b>							
Išleistas į Talkšos ežerą, Uosių g.	0,176	0,334	0,036	1,00	0,86	2,3	7,7
Išleistas į Talkšos ežerą, Žemoji g.	0,183	0,281	0,038	1,72	1,00	3,4	10,0
<b>2018 m.</b>							
Išleistas į Talkšos ežerą, Uosių g.	0,538	1,051	0,055	1,10	7,19	7,0	19
Išleistas į Talkšos ežerą, Žemoji g.	0,250	0,385	0,043	2,17	1,47	4,0	8,3
<b>2017 m.</b>							
Išleistas į Talkšos ežerą, Uosių g.	0,278	0,328	0,037	3,20	0,66	4,1	8,0
Išleistas į Talkšos ežerą, Žemoji g.	0,134	0,271	0,039	3,19	1,15	4,7	8,9
<b>2016 m.</b>							
Išleistas į Talkšos ežerą, Uosių g.	0,248	0,446	0,045	2,32	0,67	3,6	7,8
Išleistas į Talkšos ežerą, Žemoji g.	0,125	0,319	0,055	3,76	1,15	5,0	9,9
<b>2015 m.</b>							
Išleistas į Talkšos ežerą, Uosių g.	0,174	0,226	0,054	2,69	0,43	3,8	7,8
Išleistas į Talkšos ežerą, Žemoji g.	0,047	0,110	0,052	3,38	0,18	4,4	7,8
<b>2014 m.</b>							
Išleistas į Talkšos ežerą, Uosių g.	0,174	0,295	0,103	2,76	0,49	4,6	7,4
Išleistas į Talkšos ežerą, Žemoji g.	0,115	0,229	0,106	3,86	0,55	5,2	6,4
<b>2013 m.</b>							
Išleistas į Talkšos ežerą, Uosių g.	0,490	1,13	0,068	2,26	3,41	8,6	19
Išleistas į Talkšos ežerą, Žemoji g.	0,171	0,228	0,101	3,98	0,47	5,4	5,4
<b>2012 m.</b>							
Išleistas į Talkšos ežerą Uosių g.	0,416	0,577	0,094	2,14	2,89	7,1	12
Išleistas į Talkšos ežerą Žemoji g.	0,066	0,120	0,122	4,42	0,28	5,9	6,2



35 pav. Bendrojo azoto ( $N_b$ ) vidutinė metų koncentracija paviršinių nuotekų išleistuvuose į Talkšos ežerą



36 pav. Bendrojo fosforo ( $P_b$ ) vidutinė metų koncentracija paviršinių nuotekų išleistuvuose į Talkšos ežerą

## 1.5. MAISTINGŪJŲ IR ORGANINIŲ MEDŽIAGŲ KONCENTRACIJOS TYRIMAI KULPĖJE IR VIJOLĖJE

Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus. Fizikinį-cheminį kokybės elementą – bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas ir prisotinimą deguonimi) apibūdinantys rodikliai – nitratai (NO<sub>3</sub>-N), amonis (NH<sub>4</sub>-N), bendras azotas (N<sub>b</sub>), fosfatai (PO<sub>4</sub>-P), bendras fosforas (P<sub>b</sub>), organinės medžiagos (BDS<sub>7</sub>) ir prisotinimas deguonimi (O<sub>2</sub>).

29 lentelė. Upių ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas	Rodiklis	Upės tipas	Upių ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes					
				Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga	
1.	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	NO <sub>3</sub> -N, mg/l N	1-5	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
2.			NH <sub>4</sub> -N, mg/l N	1-5	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
3.			N <sub>b</sub> , mg/l	1-5	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4.			PO <sub>4</sub> -P, mg/l P	1-5	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400
5.			P <sub>b</sub> , mg/l	1-5	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6.		Organinės medžiagos	BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	1-5	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
7.		Prisotinimas deguonimi	O <sub>2</sub> , mg/l	1, 3, 4, 5	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
8.			O <sub>2</sub> , mg/l	2	>7,50	7,50–6,50	6,49–5,00	4,99–2,00	<2,00
9.	Specifiiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, µg/l	1-5		≤200	>200		
10.			As, µg/l	1-5		≤5,0	>5,0		
11.			Cr, µg/l	1-5		≤5,0	>5,0		
12.			Cu, µg/l	1-5		≤5,0	>5,0		
13.			V, µg/l	1-5		≤5,0	>5,0		
14.			Zn, µg/l	1-5		≤20,0	>20,0		
15.			Sn, µg/l	1-5		≤5,0	>5,0		

*Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10: Nr. [DI-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 d.)*

**Kulpėje** fosfatų koncentracija 2020 m. kito nuo 0,008 iki 1,14 mg/l P, bendrojo fosforo koncentracija kito nuo 0,021 iki 1,23 mg/l. Didžiausia fosfatų ir bendrojo fosforo koncentracija gauta upės atkarpoje ties Pramonės gatve, mažiausia ties įtekėjimu į Prūdelio tvenkinį. Vidutinė metų fosfatų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,010 iki 0,294 mg/l P, bendrojo fosforo vidutinė metų koncentracija kito nuo 0,043 iki 0,407 mg/l.

Nitritų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,005 iki 0,040 mg/l N. Didžiausia nitritų koncentracija gauta Kulpėje ties Pramonės gatve. Vidutinė metų nitritų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,009 iki 0,022 mg/l N.



Nitratų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,13 iki 2,69 mg/l N. Didžiausia nitratų koncentracija, gauta Kulpėje ties įtekėjimu į Prūdelio tvenkinį ir ties įtekėjimu į Talkšos ežerą. Vidutinė metų nitratų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,33 iki 1,53 mg/l N.

Amonio azoto koncentracija Kulpėje kito nuo 0,04 iki 6,42 mg/l N. Didžiausia amonio azoto koncentracija gauta Kulpėje ties Pramonės gatve. Vidutinė metų amonio azoto koncentracija Kulpėje kito nuo 0,06 iki 1,63 mg/l N.

Bendrojo azoto koncentracija Kulpėje kito nuo 1,2 iki 8,3 mg/l. Didžiausia bendrojo azoto koncentracija gauta Kulpėje ties Pramonės gatve. Vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija Kulpėje kito nuo 1,6 iki 3,2 mg/l. Didžiausia amonio azoto, nitritų ir bendrojo azoto koncentracija nustatyta Kulpėje ties Pramonės gatve, mažiausia Kulpėje ties ištekėjimu iš Ginkūnų ežero.

Organinių medžiagų koncentracija (BDS<sub>7</sub>) Kulpėje kito nuo 1,6 iki 13 mg/l O<sub>2</sub>. Didžiausia koncentracija gauta Kulpėje ties Pramonės g., mažiausia Kulpės ištekėjime iš Ginkūnų ežero. Vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija Kulpėje kito nuo 2,4 iki 6,3 mg/l O<sub>2</sub>. Didžiausia koncentracija nustatyta Kulpėje ties ištekėjimu iš Rėkyvos ežero ir Kulpėje ties Pramonės gatve.

2011÷2020 m. tyrimų laikotarpiu fosfatų ir bendrojo fosforo koncentracija Kulpės ties Pramonės gatve padidėjo 3 kartus, žemiau Pabalių mikrorajono 1,5 karto. Tarša fosforo junginiais, Kulpės atkarpoje ties įtekėjimu į Prūdelio tvenkinį ir ties ištekėjimu iš Ginkūnų ežero, sumažėjo 5%.

2011÷2020 m. laikotarpiu bendro azoto koncentracija Kulpėje ties Pramonės g. padidėjo 2 kartus. Kulpės atkarpoje žemiau Pabalių mikrorajono, ties įtekėjimu į Prūdelio tvenkinį ir ties įtekėjimu į Talkšos ežerą nepadidėjo, o ištekėjime iš Ginkūnų ežero sumažėjo 10%.

**Kulpės atkarpos miesto teritorijoje** ekologinė būklė pagal organinių ir maistingųjų medžiagų vidutines metų vertes ( BDS<sub>7</sub>, O<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, N<sub>b</sub> PO<sub>4</sub>-P, P<sub>b</sub> ) yra vidutinė.

30 lentelė. Maistingųjų medžiagų koncentracijos kitimas Kulpėje 2013÷2020 m.

Parametrai Tyrimų vieta	Tyrimų laiko- tarpis	Fosfatai PO <sub>4</sub> -P, mg/l P	Bendras fosforas P <sub>b</sub> , mg/l	Nitritai, NO <sub>2</sub> -N, mg/l N	Nitratai, NO <sub>3</sub> -N, mg/l N	Amonio azotas, NH <sub>4</sub> -N, mg/l N	Bendras azotas N <sub>b</sub> , mg/l
1	2	3	4	5	6	7	8
V2. Kulpė ties ištekėjimu iš Rėkyvos ežero	2020	<u>0,010÷0,036</u> 0,019	<u>0,021÷0,096</u> 0,060	<u>0,005÷0,030</u> 0,010	<u>0,13÷0,83</u> 0,33	<u>0,04÷1,06</u> 0,43	<u>1,9÷3,1</u> 2,4
<u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2019	<u>0,008÷0,023</u> 0,014	<u>0,028÷0,066</u> 0,041	<u>0,004÷0,033</u> 0,011	<u>0,09÷0,79</u> 0,26	<u>0,04÷0,61</u> 0,23	<u>1,4÷2,6</u> 2,0
	2018	<u>0,009÷0,023</u> 0,014	<u>0,032÷0,078</u> 0,047	<u>0,004÷0,016</u> 0,006	<u>0,13÷0,80</u> 0,29	<u>0,04÷0,39</u> 0,11	<u>1,8÷2,4</u> 2,0
	2017	<u>0,010÷0,023</u> 0,015	<u>0,045÷0,099</u> 0,059	<u>0,003÷0,008</u> 0,005	<u>0,15÷0,80</u> 0,28	<u>0,04÷0,40</u> 0,12	<u>1,7÷2,3</u> 2,0
	2016	<u>0,009÷0,032</u> 0,016	<u>0,040÷0,087</u> 0,055	<u>0,002÷0,012</u> 0,006	<u>0,11÷0,38</u> 0,23	<u>0,04÷0,83</u> 0,28	<u>1,6÷3,0</u> 2,2
	2015	<u>0,007÷0,065</u> 0,019	<u>0,029÷0,167</u> 0,066	<u>0,002÷0,022</u> 0,007	<u>0,13÷0,42</u> 0,21	<u>0,04÷1,02</u> 0,33	<u>2,0÷2,5</u> 2,2
	2014	<u>0,008÷0,018</u> 0,011	<u>0,039÷0,056</u> 0,047	<u>0,003÷0,012</u> 0,007	<u>0,15÷0,22</u> 0,18	<u>0,05÷0,56</u> 0,15	<u>2,1÷2,5</u> 2,3
	2013	<u>0,008÷0,013</u> 0,010	<u>0,048÷0,076</u> 0,062	<u>0,005÷0,010</u> 0,006	<u>0,16÷0,30</u> 0,19	<u>0,05÷0,71</u> 0,32	<u>2,2÷3,2</u> 2,5

1	2	3	4	5	6	7	8
V3. Kulpē ties Pramonēs g. <u>Kitimo intervalas</u> Vidutinē metų koncentracija	2020	$\frac{0,018}{0,294} \div 1,140$	$\frac{0,046}{0,407} \div 1,230$	$\frac{0,010}{0,022} \div 0,040$	$\frac{0,23}{0,52} \div 1,27$	$\frac{0,13}{1,63} \div 4,25$	$\frac{1,3}{3,2} \div 8,3$
	2019	$\frac{0,010}{0,086} \div 0,177$	$\frac{0,047}{0,176} \div 0,365$	$\frac{0,005}{0,017} \div 0,038$	$\frac{0,18}{0,34} \div 0,96$	$\frac{0,06}{0,38} \div 0,83$	$\frac{1,4}{1,7} \div 2,0$
	2018	$\frac{0,011}{0,108} \div 0,259$	$\frac{0,036}{0,185} \div 0,385$	$\frac{0,007}{0,014} \div 0,022$	$\frac{0,16}{0,39} \div 0,92$	$\frac{0,06}{0,40} \div 1,41$	$\frac{1,5}{2,0} \div 3,9$
	2017	$\frac{0,016}{0,067} \div 0,285$	$\frac{0,049}{0,127} \div 0,353$	$\frac{0,004}{0,012} \div 0,034$	$\frac{0,25}{0,65} \div 1,12$	$\frac{0,06}{0,44} \div 2,70$	$\frac{1,7}{2,2} \div 3,5$
	2016	$\frac{0,010}{0,043} \div 0,117$	$\frac{0,060}{0,129} \div 0,312$	$\frac{0,008}{0,019} \div 0,040$	$\frac{0,20}{0,34} \div 0,72$	$\frac{0,05}{0,20} \div 0,82$	$\frac{1,8}{2,0} \div 2,4$
	2015	$\frac{0,009}{0,059} \div 0,225$	$\frac{0,050}{0,135} \div 0,332$	$\frac{0,011}{0,017} \div 0,038$	$\frac{0,12}{0,31} \div 0,52$	$\frac{0,09}{0,67} \div 1,75$	$\frac{2,1}{2,3} \div 2,8$
	2014	$\frac{0,010}{0,021} \div 0,032$	$\frac{0,043}{0,072} \div 0,085$	$\frac{0,007}{0,044} \div 0,171$	$\frac{0,14}{0,22} \div 0,29$	$\frac{0,05}{0,13} \div 0,25$	$\frac{1,9}{2,2} \div 2,7$
	2013	$\frac{0,008}{0,047} \div 0,149$	$\frac{0,028}{0,089} \div 0,229$	$\frac{0,005}{0,020} \div 0,039$	$\frac{0,17}{0,42} \div 0,65$	$\frac{0,08}{0,21} \div 0,59$	$\frac{1,9}{2,4} \div 2,8$

1	2	3	4	5	6	7	8
V4. Kulpė žemiau Pabalių mikrorajono	2020	$\frac{0,008}{0,050} \div 0,196$	$\frac{0,047}{0,107} \div 0,284$	$\frac{0,010}{0,028} \div 0,031$	$\frac{0,23}{0,97} \div 1,93$	$\frac{0,05}{0,29} \div 1,08$	$\frac{1,5}{2,3} \div 3,8$
<u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2019	$\frac{0,010}{0,080} \div 0,586$	$\frac{0,035}{0,122} \div 0,653$	$\frac{0,009}{0,021} \div 0,029$	$\frac{0,19}{0,67} \div 1,79$	$\frac{0,05}{0,26} \div 0,49$	$\frac{1,4}{1,9} \div 2,7$
	2018	$\frac{0,012}{0,043} \div 0,215$	$\frac{0,035}{0,109} \div 0,360$	$\frac{0,007}{0,016} \div 0,031$	$\frac{0,32}{0,85} \div 1,66$	$\frac{0,04}{0,17} \div 0,80$	$\frac{1,6}{1,9} \div 2,3$
	2017	$\frac{0,012}{0,028} \div 0,059$	$\frac{0,048}{0,082} \div 0,121$	$\frac{0,009}{0,013} \div 0,026$	$\frac{0,79}{1,07} \div 1,70$	$\frac{0,03}{0,10} \div 0,20$	$\frac{1,8}{2,1} \div 2,6$
	2016	$\frac{0,011}{0,032} \div 0,091$	$\frac{0,057}{0,083} \div 0,110$	$\frac{0,006}{0,029} \div 0,069$	$\frac{0,31}{0,64} \div 1,29$	$\frac{0,04}{0,14} \div 0,23$	$\frac{1,8}{2,2} \div 3,6$
	2015	$\frac{0,008}{0,053} \div 0,173$	$\frac{0,045}{0,123} \div 0,209$	$\frac{0,007}{0,027} \div 0,093$	$\frac{0,17}{0,60} \div 1,20$	$\frac{0,05}{0,27} \div 0,83$	$\frac{1,9}{2,1} \div 2,4$
	2014	$\frac{0,010}{0,015} \div 0,024$	$\frac{0,050}{0,062} \div 0,087$	$\frac{0,008}{0,021} \div 0,031$	$\frac{0,15}{0,62} \div 0,95$	$\frac{0,04}{0,12} \div 0,15$	$\frac{1,9}{2,1} \div 2,5$
	2013	$\frac{0,008}{0,024} \div 0,175$	$\frac{0,030}{0,088} \div 0,290$	$\frac{0,008}{0,029} \div 0,076$	$\frac{0,49}{0,84} \div 1,42$	$\frac{0,05}{0,14} \div 0,22$	$\frac{2,5}{2,8} \div 3,0$

1	2	3	4	5	6	7	8
V5. Kulpē ties īteķėjimu ģ Prūdeļģ	2020	<u>0,008÷0,015</u> 0,010	<u>0,027÷0,068</u> 0,043	<u>0,008÷0,021</u> 0,013	<u>0,92÷2,92</u> 1,53	<u>0,04÷0,32</u> 0,08	<u>1,7÷3,4</u> 2,3
<u>Ķitimo intervalas</u> Vidutinē metģ koncentrģcija	2019	<u>0,007÷0,022</u> 0,013	<u>0,028÷0,066</u> 0,046	<u>0,008÷0,020</u> 0,012	<u>0,25÷3,29</u> 1,38	<u>0,04÷0,14</u> 0,08	<u>1,4÷4,0</u> 2,2
	2018	<u>0,008÷0,060</u> 0,027	<u>0,043÷0,119</u> 0,074	<u>0,014÷0,031</u> 0,019	<u>0,94÷1,55</u> 1,23	<u>0,04÷0,15</u> 0,07	<u>1,7÷2,2</u> 2,0
	2017	<u>0,008÷0,061</u> 0,026	<u>0,049÷0,111</u> 0,077	<u>0,006÷0,027</u> 0,013	<u>0,91÷1,22</u> 1,08	<u>0,04÷0,11</u> 0,07	<u>1,7÷2,3</u> 2,0
	2016	<u>0,011÷0,029</u> 0,017	<u>0,046÷0,091</u> 0,059	<u>0,007÷0,041</u> 0,021	<u>0,78÷1,43</u> 1,03	<u>0,08÷0,11</u> 0,08	<u>1,8÷3,5</u> 2,2
	2015	<u>0,007÷0,033</u> 0,015	<u>0,021÷0,152</u> 0,059	<u>0,002÷0,067</u> 0,022	<u>0,76÷2,51</u> 1,48	<u>0,04÷0,17</u> 0,08	<u>2,3÷3,1</u> 2,6
	2014	<u>0,009÷0,032</u> 0,017	<u>0,037÷0,095</u> 0,061	<u>0,015÷0,125</u> 0,036	<u>0,72÷1,62</u> 1,04	<u>0,05÷0,07</u> 0,06	<u>1,9÷2,6</u> 2,2
	2013	<u>0,008÷0,018</u> 0,012	<u>0,018÷0,049</u> 0,036	<u>0,011÷0,034</u> 0,024	<u>0,77÷2,71</u> 1,45	<u>0,05÷0,10</u> 0,07	<u>2,1÷3,5</u> 2,8

1	2	3	4	5	6	7	8
V6. Kulpē ties ītekėjimu į Talkšą	2020	$\frac{0,008}{0,015} \div \frac{0,020}{0,015}$	$\frac{0,040}{0,065} \div \frac{0,134}{0,065}$	$\frac{0,009}{0,018} \div \frac{0,031}{0,018}$	$\frac{0,25}{1,43} \div \frac{2,69}{1,43}$	$\frac{0,09}{0,23} \div \frac{0,41}{0,23}$	$\frac{1,4}{2,4} \div \frac{3,4}{2,4}$
<u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2019	$\frac{0,007}{0,037} \div \frac{0,158}{0,037}$	$\frac{0,046}{0,092} \div \frac{0,241}{0,092}$	$\frac{0,018}{0,028} \div \frac{0,035}{0,028}$	$\frac{0,36}{1,50} \div \frac{2,54}{1,50}$	$\frac{0,13}{0,43} \div \frac{0,81}{0,43}$	$\frac{1,5}{2,6} \div \frac{3,6}{2,6}$
	2018	$\frac{0,010}{0,023} \div \frac{0,036}{0,023}$	$\frac{0,051}{0,088} \div \frac{0,131}{0,088}$	$\frac{0,015}{0,026} \div \frac{0,052}{0,026}$	$\frac{0,19}{1,16} \div \frac{1,57}{1,16}$	$\frac{0,08}{0,16} \div \frac{0,41}{0,16}$	$\frac{1,9}{2,2} \div \frac{2,5}{2,2}$
	2017	$\frac{0,010}{0,021} \div \frac{0,031}{0,021}$	$\frac{0,049}{0,076} \div \frac{0,093}{0,076}$	$\frac{0,008}{0,017} \div \frac{0,046}{0,017}$	$\frac{1,02}{1,21} \div \frac{1,51}{1,21}$	$\frac{0,07}{0,12} \div \frac{0,21}{0,12}$	$\frac{1,9}{2,3} \div \frac{3,0}{2,3}$
	2016	$\frac{0,008}{0,021} \div \frac{0,041}{0,021}$	$\frac{0,049}{0,078} \div \frac{0,121}{0,078}$	$\frac{0,009}{0,024} \div \frac{0,045}{0,024}$	$\frac{0,68}{1,24} \div \frac{2,29}{1,24}$	$\frac{0,08}{0,14} \div \frac{0,23}{0,14}$	$\frac{2,0}{2,5} \div \frac{3,8}{2,5}$
	2015	$\frac{0,007}{0,019} \div \frac{0,034}{0,019}$	$\frac{0,024}{0,079} \div \frac{0,201}{0,079}$	$\frac{0,013}{0,033} \div \frac{0,075}{0,033}$	$\frac{0,54}{1,38} \div \frac{2,03}{1,38}$	$\frac{0,04}{0,11} \div \frac{0,21}{0,11}$	$\frac{2,1}{2,5} \div \frac{3,4}{2,5}$
	2014	$\frac{0,007}{0,018} \div \frac{0,034}{0,018}$	$\frac{0,036}{0,077} \div \frac{0,112}{0,077}$	$\frac{0,013}{0,030} \div \frac{0,049}{0,030}$	$\frac{0,88}{1,27} \div \frac{1,70}{1,27}$	$\frac{0,05}{0,11} \div \frac{0,19}{0,11}$	$\frac{1,9}{2,3} \div \frac{2,5}{2,3}$
	2013	$\frac{0,011}{0,019} \div \frac{0,049}{0,019}$	$\frac{0,023}{0,053} \div \frac{0,086}{0,053}$	$\frac{0,009}{0,025} \div \frac{0,046}{0,025}$	$\frac{0,92}{1,52} \div \frac{2,49}{1,52}$	$\frac{0,05}{0,11} \div \frac{0,18}{0,11}$	$\frac{2,2}{2,9} \div \frac{3,9}{2,9}$

1	2	3	4	5	6	7	8
V10.Kulpė ties ištekėjimu iš Ginkūnų ežero  Kitimo intervalas Vidutinė metų koncentracija	2020	$\frac{0,008}{0,015} \div 0,042$	$\frac{0,036}{0,065} \div 0,106$	$\frac{0,006}{0,009} \div 0,015$	$\frac{0,19}{0,55} \div 1,11$	$\frac{0,03}{0,06} \div 0,13$	$\frac{1,2}{1,6} \div 2,4$
	2019	$\frac{0,007}{0,011} \div 0,015$	$\frac{0,051}{0,065} \div 0,091$	$\frac{0,005}{0,009} \div 0,016$	$\frac{0,13}{0,40} \div 1,02$	$\frac{0,04}{0,10} \div 0,40$	$\frac{1,3}{1,6} \div 2,1$
	2018	$\frac{0,007}{0,011} \div 0,021$	$\frac{0,048}{0,073} \div 0,106$	$\frac{0,004}{0,009} \div 0,014$	$\frac{0,14}{0,35} \div 0,76$	$\frac{0,04}{0,07} \div 0,17$	$\frac{1,4}{1,6} \div 1,8$
	2017	$\frac{0,009}{0,018} \div 0,025$	$\frac{0,052}{0,073} \div 0,107$	$\frac{0,007}{0,013} \div 0,020$	$\frac{0,11}{0,45} \div 0,91$	$\frac{0,04}{0,09} \div 0,14$	$\frac{1,5}{1,8} \div 2,1$
	2016	$\frac{0,007}{0,012} \div 0,023$	$\frac{0,048}{0,065} \div 0,077$	$\frac{0,002}{0,006} \div 0,010$	$\frac{0,13}{0,27} \div 0,47$	$\frac{0,04}{0,07} \div 0,16$	$\frac{1,7}{1,9} \div 2,1$
	2015	$\frac{0,008}{0,014} \div 0,027$	$\frac{0,052}{0,069} \div 0,091$	$\frac{0,002}{0,010} \div 0,020$	$\frac{0,17}{0,29} \div 0,83$	$\frac{0,03}{0,05} \div 0,13$	$\frac{1,7}{1,9} \div 2,0$
	2014	$\frac{0,007}{0,016} \div 0,034$	$\frac{0,052}{0,067} \div 0,094$	$\frac{0,004}{0,011} \div 0,021$	$\frac{0,11}{0,47} \div 0,73$	$\frac{0,04}{0,07} \div 0,13$	$\frac{1,4}{2,0} \div 2,4$
	2013	$\frac{0,008}{0,020} \div 0,025$	$\frac{0,064}{0,071} \div 0,079$	$\frac{0,004}{0,012} \div 0,026$	$\frac{0,10}{0,45} \div 1,24$	$\frac{0,04}{0,06} \div 0,09$	$\frac{2,0}{2,2} \div 2,5$
*Upės ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų koncentracija		<b>0,050-0,090</b>	<b>0,100-0,140</b>	-	<b>1,30-2,30</b>	<b>0,10-0,20</b>	<b>2,30-3,30</b>
Upės ekologinė būklė vidutinė, kai vidutinė metų koncentracija		<b>0,091-0,180</b>	<b>0,141-0,230</b>	-	<b>2,31-4,50</b>	<b>0,21-0,60</b>	<b>3,31-5,00</b>

\* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10:Nr. [DI-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 d.)

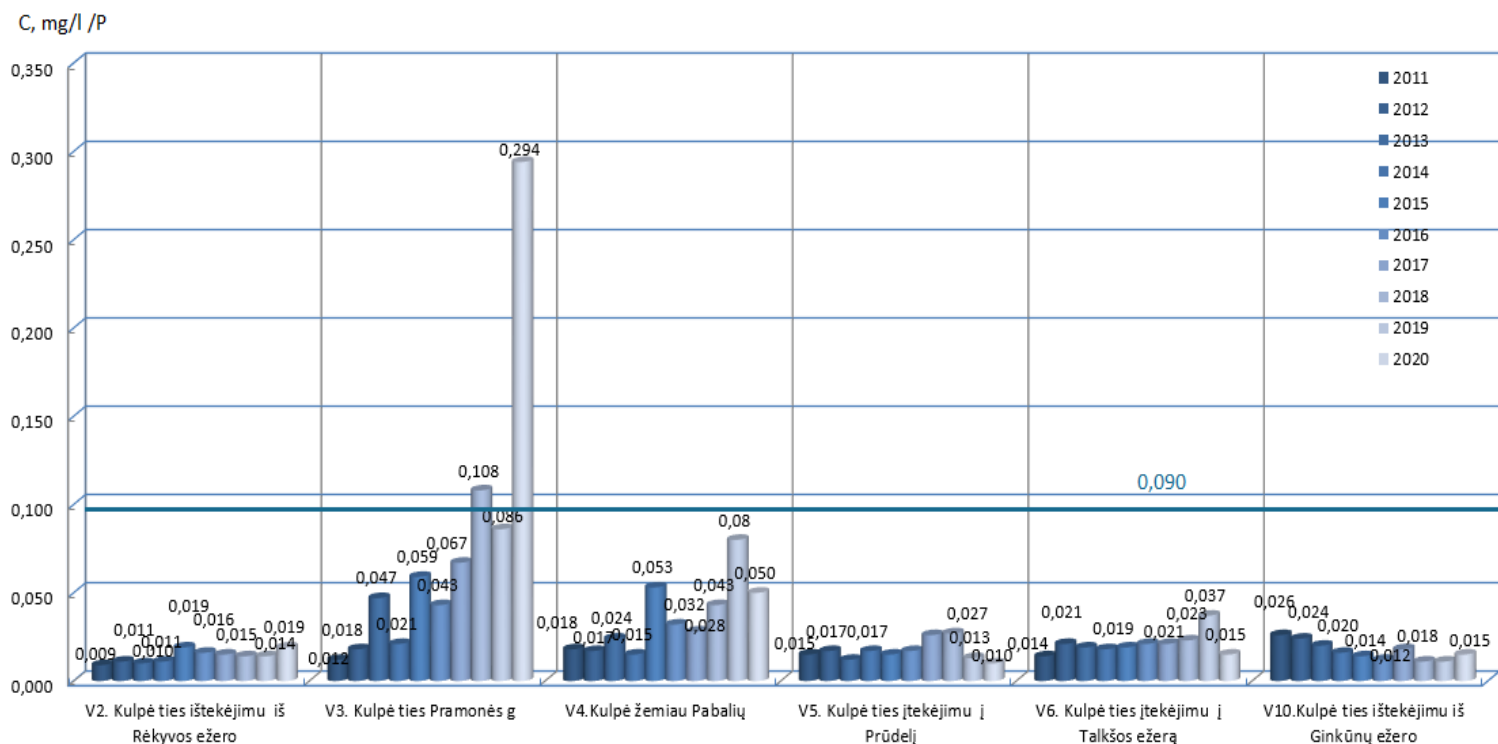
31 lentelė. Maistingųjų ir organinių medžiagų vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2020 m.

Parametrai Tyrimų vieta	Fosfatai PO <sub>4</sub> -P, mg/l P	Bendras fosforas P <sub>b</sub> , mg/l	Nitritai NO <sub>2</sub> -N; mg/l N	Nitratai, NO <sub>3</sub> -N mg/l N	Amonio azotas NH <sub>4</sub> -N, mg/l N	Bendras azotas N <sub>b</sub> , mg/l	BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>2020 m.</b>							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,019	0,060	0,010	0,33	0,43	2,4	5,0
V3. Kulpė ties Pramonės g.	0,294	0,407	0,022	0,52	1,63	3,2	6,3
V4.Kulpė žemiau Pabalių	0,050	0,107	0,028	0,97	0,29	2,3	4,4
V5. Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,010	0,043	0,013	1,53	0,08	2,3	2,7
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	0,015	0,065	0,018	1,43	0,23	2,4	3,6
V10.Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,015	0,065	0,009	0,55	0,06	1,6	2,4
<b>2019 m.</b>							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,014	0,041	0,011	0,26	0,23	2,0	4,4
V3. Kulpė ties Pramonės g.	0,086	0,176	0,017	0,34	0,38	1,7	5,7
V4.Kulpė žemiau Pabalių	0,080	0,122	0,021	0,67	0,26	1,9	4,2
V5. Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,013	0,046	0,012	1,38	0,08	2,2	3,4
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	0,037	0,092	0,028	1,50	0,43	2,6	4,8
V10.Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,011	0,065	0,009	0,40	0,10	1,6	2,9
<b>2018 m.</b>							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,014	0,047	0,006	0,29	0,11	2,0	4,1
V3. Kulpė ties Pramonės g.	0,108	0,185	0,014	0,39	0,40	2,0	4,7
V4.Kulpė žemiau Pabalių	0,043	0,109	0,016	0,85	0,17	1,9	4,2
V5. Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,027	0,074	0,019	1,23	0,07	2,0	3,4
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	0,023	0,068	0,026	1,51	0,16	2,2	4,0
V10.Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,011	0,073	0,009	0,35	0,07	1,6	2,8

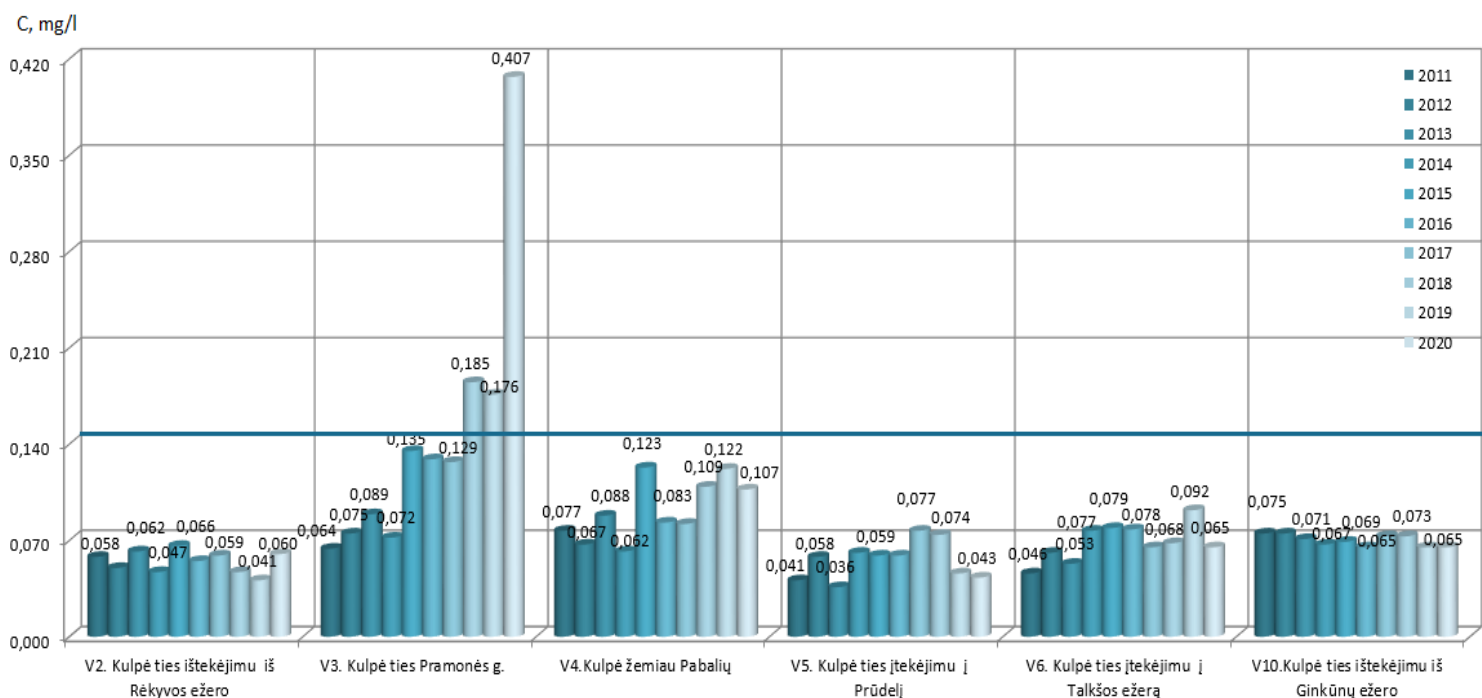


1	2	3	4	5	6	7	8
<b>2017 m.</b>							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,015	0,059	0,005	0,28	0,12	2,0	4,3
V3. Kulpė ties Pramonės g	0,067	0,127	0,012	0,65	0,44	2,2	4,4
V4. Kulpė žemiau Pabalių	0,028	0,082	0,013	1,07	0,10	2,1	4,2
V5. Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,026	0,077	0,013	1,08	0,07	2,0	3,4
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	0,021	0,065	0,017	1,21	0,12	2,3	3,6
V10. Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,018	0,073	0,013	0,45	0,09	1,8	2,9
<b>2016 m.</b>							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,016	0,055	0,006	0,23	0,28	2,2	4,6
V3. Kulpė ties Pramonės g	0,043	0,129	0,019	0,34	0,20	2,0	4,2
V4. Kulpė žemiau Pabalių	0,032	0,083	0,029	0,64	0,14	2,2	4,5
V5. Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,017	0,059	0,021	1,03	0,08	2,2	3,3
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	0,021	0,078	0,024	1,24	0,14	2,5	3,0
V10. Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,012	0,065	0,006	0,27	0,07	1,9	2,6
<b>2015 m.</b>							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,019	0,066	0,007	0,21	0,33	2,2	4,8
V3. Kulpė ties Pramonės g	0,059	0,135	0,017	0,31	0,67	2,3	4,5
V4. Kulpė žemiau Pabalių	0,053	0,123	0,027	0,60	0,27	2,1	4,2
V5. Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,015	0,059	0,022	1,48	0,08	2,6	3,2
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	0,019	0,079	0,033	1,38	0,11	2,5	3,0
V10. Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,014	0,069	0,010	0,29	0,05	1,9	2,3
<b>2014 m.</b>							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,011	0,047	0,007	0,18	0,15	2,3	4,0
V3. Kulpė ties Pramonės g	0,021	0,072	0,044	0,22	0,13	2,2	4,1
V4. Kulpė žemiau Pabalių	0,015	0,062	0,021	0,62	0,12	2,1	3,8

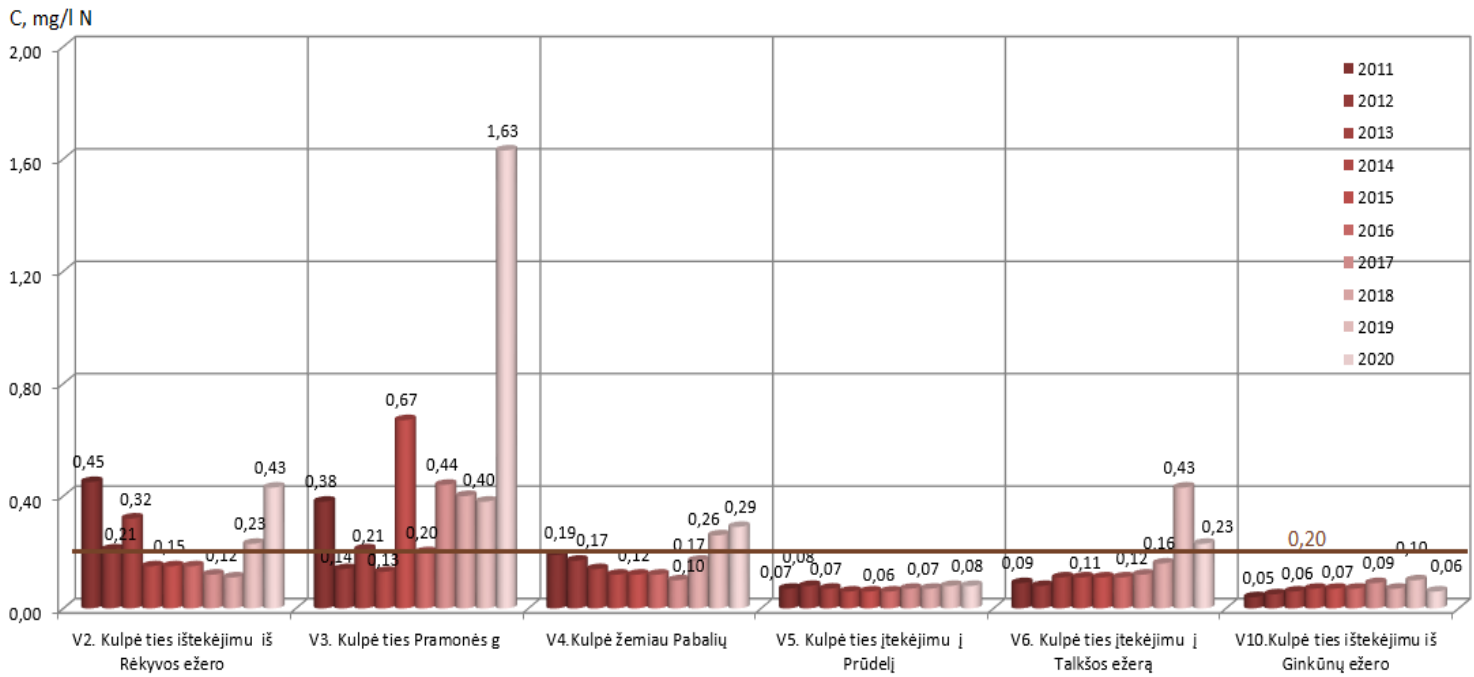
1	2	3	4	5	6	7	8
V5. Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,017	0,061	0,021	1,04	0,06	2,2	2,7
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	0,018	0,077	0,030	1,27	0,11	2,3	3,1
V10.Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,016	0,067	0,011	0,47	0,07	2,0	2,4
<b>2013 m.</b>							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,010	0,062	0,006	0,19	0,32	2,5	3,7
V3. Kulpė ties Pramonės g	0,047	0,089	0,020	0,42	0,21	2,4	3,9
V4.Kulpė žemiau Pabalių	0,024	0,088	0,029	0,84	0,14	2,8	3,6
V5. Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,012	0,036	0,024	1,45	0,07	2,8	2,7
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	0,019	0,053	0,025	1,52	0,11	2,9	2,9
V10.Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,020	0,071	0,012	0,45	0,06	2,2	2,4
<b>2012 m.</b>							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,011	0,050	0,006	0,18	0,21	2,4	3,5
V3. Kulpė ties Pramonės g	0,018	0,075	0,014	0,27	0,14	2,3	3,1
V4.Kulpė žemiau Pabalių	0,017	0,067	0,018	0,80	0,17	2,6	3,0
V5. Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,017	0,058	0,022	1,40	0,08	2,8	2,6
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	0,021	0,061	0,024	1,57	0,08	2,9	2,5
V10.Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,024	0,075	0,008	0,34	0,05	2,2	2,3
<b>2011 m.</b>							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,009	0,058	0,006	0,18	0,45	2,4	3,0
V3. Kulpė ties Pramonės g	0,012	0,064	0,015	0,56	0,38	2,6	3,2
V4.Kulpė žemiau Pabalių	0,018	0,077	0,017	0,85	0,19	2,6	2,8
V5. Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,015	0,041	0,030	0,91	0,07	2,5	2,5
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	0,014	0,046	0,040	1,64	0,09	3,0	2,6
V10.Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,026	0,075	0,010	0,47	0,04	2,1	2,3



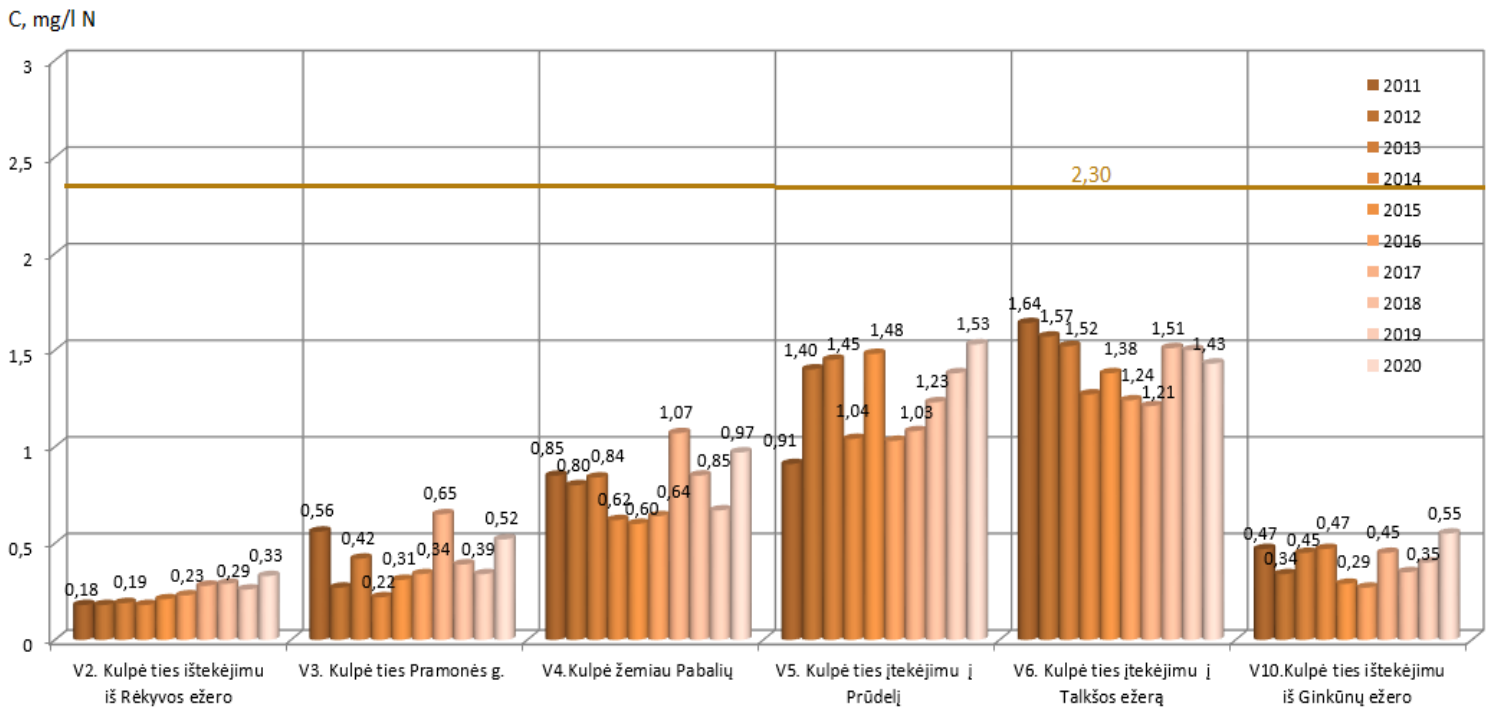
37 pav. Fosfatų (PO<sub>4</sub>-P.) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2020 m.



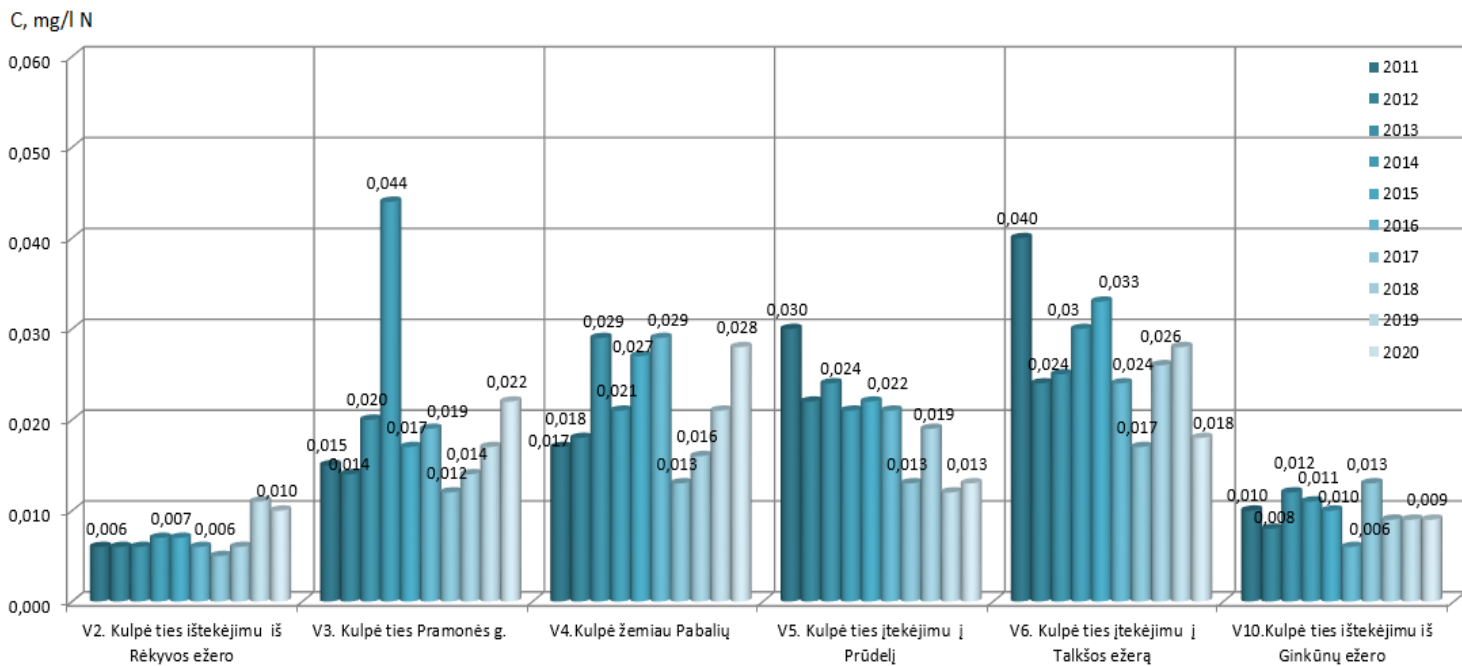
38 pav. Bendrojo fosforo (P<sub>b</sub>) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2020 m.



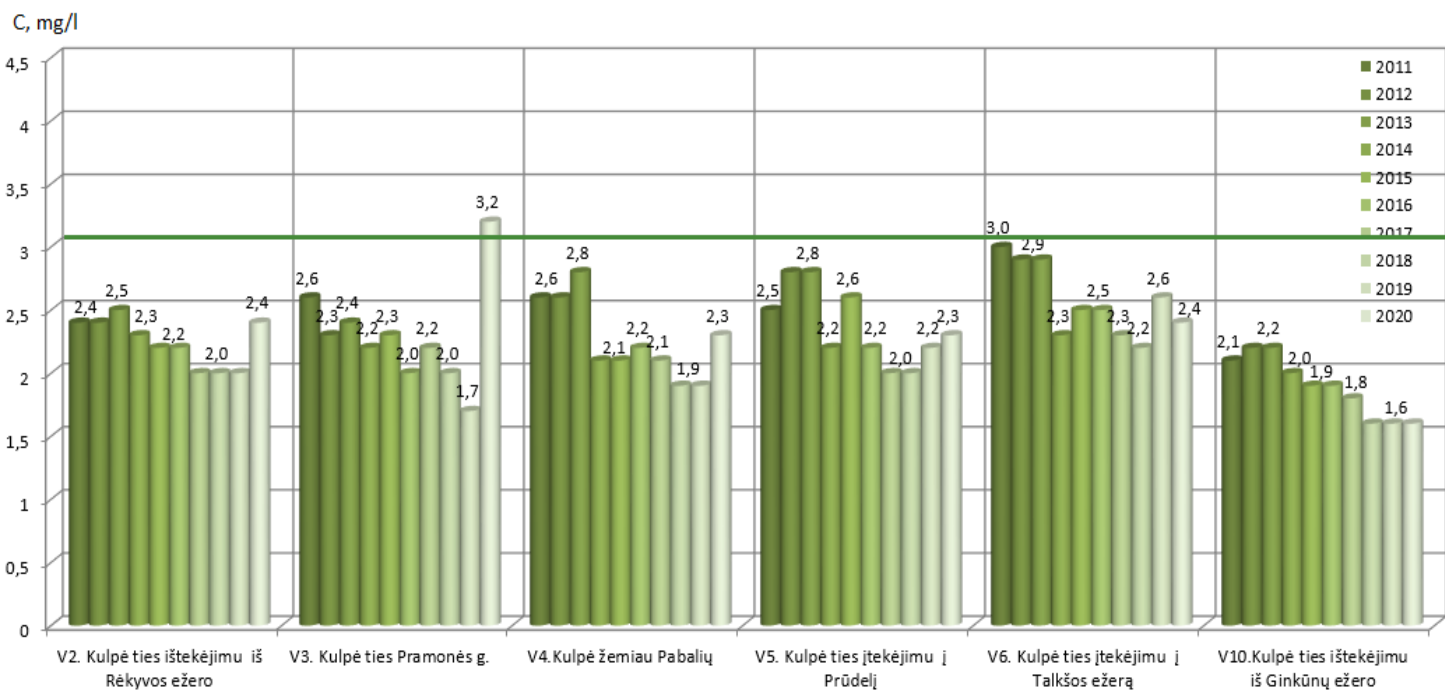
39 pav. Amonio azoto (NH<sub>4</sub>-N) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2020 m.



40 pav. Nitratų (NO<sub>3</sub>-N) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2020 m.

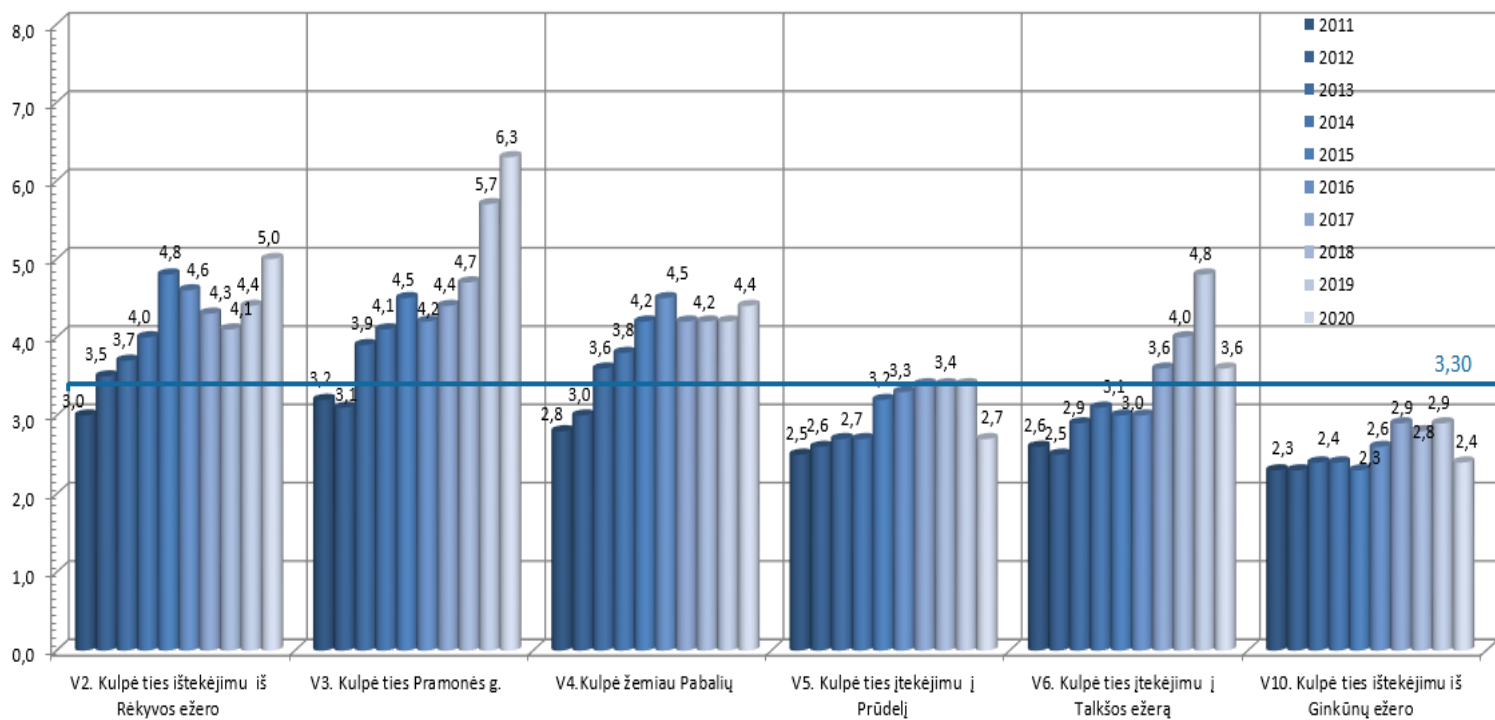


41 pav. Nitritų ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2020 m.



42 pav. Bendrojo azoto ( $\text{N}_b$ ) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2020 m.

BDS<sub>7</sub>, mg/l O<sub>2</sub>



43 pav. Organinių medžiagų (BDS<sub>7</sub>) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2020 m.

32. lentelė. Kulpės ekologinė būklė (atkarpose miesto teritorijoje), vertinant pagal vidutines metų maistingųjų ir organinių medžiagų koncentracijas 2018-2020 m.

Parametrai Tyrimų vieta	Fosfatai PO <sub>4</sub> -P, mg/l P			Bendras fosforas P <sub>b</sub> , mg/l			Nitratai NO <sub>3</sub> -N, mg/l N			Amonio azotas NH <sub>4</sub> -N, mg/l N			Bendras azotas N <sub>b</sub> , mg/l			BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	gera	vidutinė	vidutinė	gera	gera	gera	vidutinė	vidutinė	vidutinė
V3. Kulpė ties Pramonės g	vidutinė	gera	bloga	vidutinė	vidutinė	bloga	l. gera	l. gera	l. gera	vidutinė	vidutinė	l. bloga	gera	l. gera	vidutinė	vidutinė	bloga	bloga
V4. Kulpė žemiau Pabalių	l. gera	gera	gera	gera	gera	gera	l. gera	l. gera	gera	gera	vidutinė	vidutinė	l. gera	l. gera	gera	vidutinė	vidutinė	vidutinė
V5. Kulpė, įtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	gera	gera	gera	l. gera	l. gera	gera	gera	gera	vidutinė	vidutinė	gera
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	gera	gera	gera	gera	gera	vidutinė	vidutinė	gera	gera	gera	vidutinė	vidutinė	vidutinė
V10. Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	gera	l. gera	gera	gera	gera	l. gera	l. gera	l. gera	gera	gera	gera

**Vijolėje** 2020 m. fosfatų koncentracija kito nuo 0,009 iki 0,162 mg/l P, bendrojo fosforo koncentracija kito 0,021 iki 0,194 mg/l. Didžiausia tarša fosforo junginiais gauta Vijolėje žemiau Šiaulių ties įtekėjimu į Kulpę. Vidutinė metų fosfatų koncentracija Vijolėje kito nuo 0,028 iki 0,062 mg/l P, bendrojo fosforo vidutinė metų koncentracija kito nuo 0,082 iki 0,114 mg/l.

Nitritų koncentracija Vijolėje kito nuo 0,014 iki 0,066 mg/l N. Didžiausia tarša nitritais gauta Vijolėje ties Architektų gatve. Vidutinė metų nitritų koncentracija Vijolėje kito nuo 0,018 iki 0,022 mg/l N. Nitratų koncentracija Vijolėje kito nuo 0,44 iki 3,92 mg/l N. Didžiausia nitratų koncentracija gauta Vijolėje žemiau miesto sausio-kovo mėn. ir koncentracija siekė 3,02 - 3,92 mg/l N. Vidutinė metų nitratų koncentracija Vijolėje kito nuo 1,52 iki 1,85 mg/l N. Amonio azoto koncentracija Vijolėje kito nuo 0,07 iki 1,74 mg/l N. Didžiausia koncentracija gauta Vijolėje ties Architektų g. Vidutinė metų amonio azoto koncentracija kito nuo 0,22 iki 0,47 mg/l N. Bendrojo azoto koncentracija Vijolėje kito nuo 1,2 iki 6,0 mg/l. Vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija kito nuo 2,5 iki 2,8 mg/l. Didžiausia bendrojo azoto koncentracija gauta Vijolėje ties Architektų gatve.

2011÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija Vijolėje žemiau miesto sumažėjo 1,4 karto, vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija sumažėjo 1,3 karto.

Organinių medžiagų koncentracija Vijolėje kito nuo 2,1 iki 7,3 mg/l O<sub>2</sub>. Didžiausia tarša organinėmis medžiagomis gauta Vijolės atkarpoje ties Architektų gatve. Vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija Vijolėje kito nuo 3,5 iki 5,1 mg/l O<sub>2</sub>. 2011÷2020 m. laikotarpiu organinių medžiagų koncentracija Vijolėje sumažėjo 1,5-2,0 kartus.

**Vijolės** ekologinė būklė, vertinant pagal organinių ir maistingųjų medžiagų vidutines metų vertes ( BDS<sub>7</sub>, O<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-N, N<sub>b</sub> PO<sub>4</sub>-P, P<sub>b</sub> ) yra vidutinė.



33 lentelė. Organinių ir maistingųjų medžiagų koncentracijos kitimas Vijolėje 2015÷2020 m.

Parametrai Tyrimų vieta	Tyrimų laikotarpis	BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	Fosfatai, mg/l P	Bendras fosforas Pb, mg/l	Nitratai, mg/l N	Amonio azotas, mg/l N	Bendras azotas Nb, mg/l
1	2	3	4	5	6	7	8
V11.Vijolė ties Architektų g.  <u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2020	<u>2,8÷7,3</u> 5,1	<u>0,012÷0,162</u> 0,048	<u>0,021÷0,173</u> 0,086	<u>0,26÷3,16</u> 1,52	<u>0,12÷1,74</u> 0,47	<u>1,2÷6,0</u> 2,8
	2019	<u>4,9÷24,0</u> 8,7	<u>0,012÷1,080</u> 0,323	<u>0,068÷1,43</u> 0,501	<u>0,28÷2,84</u> 1,98	<u>0,05÷9,00</u> 1,98	<u>2,2÷10,9</u> 3,9
	2018	<u>2,4÷7,1</u> 4,2	<u>0,016÷0,318</u> 0,072	<u>0,053÷0,334</u> 0,153	<u>0,75÷5,70</u> 2,04	<u>0,12÷4,11</u> 0,81	<u>2,4÷7,1</u> 4,2
	2017	<u>2,9÷18</u> 7,9	<u>0,017÷0,758</u> 0,201	<u>0,056÷0,812</u> 0,362	<u>1,05÷6,13</u> 2,62	<u>0,07÷12,3</u> 2,81	<u>2,3÷16,0</u> 6,3
V12.Vijolė ties Vilniaus g.  <u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2020	<u>2,1÷4,9</u> 4,2	<u>0,011÷0,055</u> 0,028	<u>0,043÷0,143</u> 0,082	<u>0,50÷4,05</u> 1,77	<u>0,11÷0,88</u> 0,23	<u>1,2÷5,4</u> 2,5
	2019	<u>2,9÷5,0</u> 4,3	<u>0,008÷0,177</u> 0,040	<u>0,042÷0,202</u> 0,099	<u>0,39÷3,01</u> 1,14	<u>0,12÷0,92</u> 0,43	<u>1,6÷3,1</u> 2,1
	2018	<u>2,5÷6,5</u> 4,6	<u>0,008÷0,133</u> 0,035	<u>0,049÷0,150</u> 0,082	<u>0,34÷4,91</u> 1,77	<u>0,06÷0,55</u> 0,31	<u>1,6÷5,8</u> 2,7
	2017	<u>3,4÷5,9</u> 4,5	<u>0,013÷0,081</u> 0,036	<u>0,049÷0,150</u> 0,088	<u>0,89÷4,67</u> 2,40	<u>0,06÷0,59</u> 0,24	<u>1,8÷5,7</u> 3,3
	2016	<u>3,2÷5,9</u> 4,6	<u>0,016÷0,059</u> 0,036	<u>0,056÷0,144</u> 0,091	<u>0,82÷4,67</u> 2,15	<u>0,05÷0,59</u> 0,24	<u>1,9÷5,7</u> 3,2
	2015	<u>3,1÷7,9</u> 5,1	<u>0,015÷0,077</u> 0,041	<u>0,040÷0,186</u> 0,115	<u>0,33÷3,08</u> 1,16	<u>0,06÷0,86</u> 0,32	<u>1,7÷3,6</u> 2,4

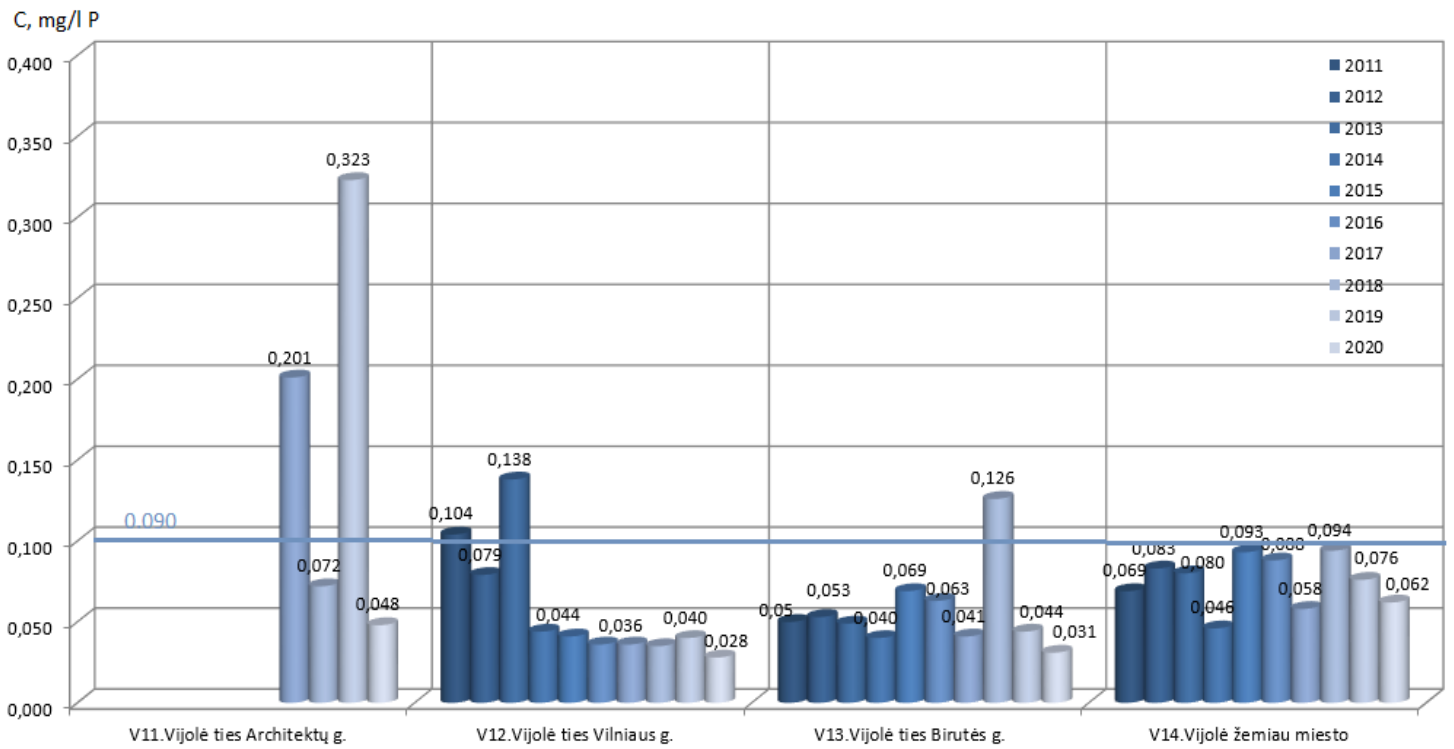
1	2	3	4	5	6	7	8
V13. Vijolė ties Birutės g.  <u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2020	<u>2,6 ÷ 5,2</u> 3,9	<u>0,015 ÷ 0,081</u> 0,031	<u>0,047 ÷ 0,134</u> 0,082	<u>0,53 ÷ 3,76</u> 1,67	<u>0,06 ÷ 1,01</u> 0,22	<u>1,4 ÷ 4,9</u> 2,5
	2019	<u>3,2 ÷ 8,0</u> 4,9	<u>0,016 ÷ 0,103</u> 0,044	<u>0,056 ÷ 0,119</u> 0,086	<u>0,84 ÷ 3,06</u> 1,45	<u>0,05 ÷ 0,50</u> 0,26	<u>1,7 ÷ 3,9</u> 2,4
	2018	<u>1,9 ÷ 8,1</u> 5,1	<u>0,023 ÷ 0,544</u> 0,126	<u>0,063 ÷ 0,996</u> 0,254	<u>0,44 ÷ 4,52</u> 1,49	<u>0,09 ÷ 3,65</u> 0,86	<u>1,5 ÷ 5,4</u> 2,9
	2017	<u>3,3 ÷ 5,1</u> 4,3	<u>0,016 ÷ 0,064</u> 0,041	<u>0,053 ÷ 0,143</u> 0,100	<u>0,96 ÷ 5,61</u> 3,01	<u>0,10 ÷ 1,17</u> 0,40	<u>2,0 ÷ 6,1</u> 3,9
	2016	<u>3,2 ÷ 7,1</u> 4,8	<u>0,018 ÷ 0,199</u> 0,063	<u>0,080 ÷ 0,321</u> 0,121	<u>0,72 ÷ 4,11</u> 2,20	<u>0,06 ÷ 1,63</u> 0,39	<u>1,9 ÷ 5,3</u> 3,3
	2015	<u>3,7 ÷ 7,1</u> 5,9	<u>0,020 ÷ 0,231</u> 0,069	<u>0,064 ÷ 0,405</u> 0,169	<u>0,45 ÷ 3,49</u> 1,59	<u>0,09 ÷ 1,37</u> 0,46	<u>1,9 ÷ 4,5</u> 3,2
V14. Vijolė žemiau miesto  <u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2020	<u>2,7 ÷ 5,9</u> 4,1	<u>0,027 ÷ 0,107</u> 0,062	<u>0,085 ÷ 0,194</u> 0,114	<u>0,44 ÷ 3,92</u> 1,85	<u>0,10 ÷ 0,94</u> 0,30	<u>1,3 ÷ 5,1</u> 2,7
	2019	<u>3,1 ÷ 8,0</u> 4,8	<u>0,014 ÷ 0,138</u> 0,076	<u>0,067 ÷ 0,173</u> 0,116	<u>0,67 ÷ 2,02</u> 1,36	<u>0,10 ÷ 0,96</u> 0,48	<u>1,7 ÷ 3,0</u> 2,4
	2018	<u>3,0 ÷ 9,3</u> 5,3	<u>0,038 ÷ 0,258</u> 0,094	<u>0,093 ÷ 0,319</u> 0,162	<u>0,89 ÷ 3,85</u> 1,69	<u>0,09 ÷ 2,24</u> 0,55	<u>1,6 ÷ 4,7</u> 2,8
	2017	<u>3,2 ÷ 5,1</u> 4,1	<u>0,034 ÷ 0,089</u> 0,058	<u>0,072 ÷ 0,178</u> 0,123	<u>1,01 ÷ 6,02</u> 2,89	<u>0,09 ÷ 0,66</u> 0,26	<u>1,9 ÷ 6,7</u> 3,7
	2016	<u>3,4 ÷ 8,4</u> 4,9	<u>0,030 ÷ 0,176</u> 0,088	<u>0,099 ÷ 0,267</u> 0,173	<u>0,81 ÷ 4,27</u> 2,37	<u>0,12 ÷ 2,31</u> 0,59	<u>2,1 ÷ 5,9</u> 3,8
	2015	<u>4,1 ÷ 10</u> 6,0	<u>0,021 ÷ 0,283</u> 0,093	<u>0,070 ÷ 0,480</u> 0,218	<u>0,34 ÷ 3,66</u> 1,65	<u>0,08 ÷ 0,61</u> 0,38	<u>1,9 ÷ 5,7</u> 3,2
*Upės ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų koncentracija		<b>2,30-3,30</b>	<b>0,050-0,090</b>	<b>0,100-0,140</b>	<b>1,30-2,30</b>	<b>0,10-0,20</b>	<b>2,00-3,30</b>
Upės ekologinė būklė vidutinė, kai vidutinė metų koncentracija		<b>3,31-5,00</b>	<b>0,091-0,180</b>	<b>0,141-0,230</b>	<b>2,31-4,50</b>	<b>0,21-0,60</b>	<b>3,01-6,00</b>

\* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10: Nr. [DI-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2018-10-24 d.)

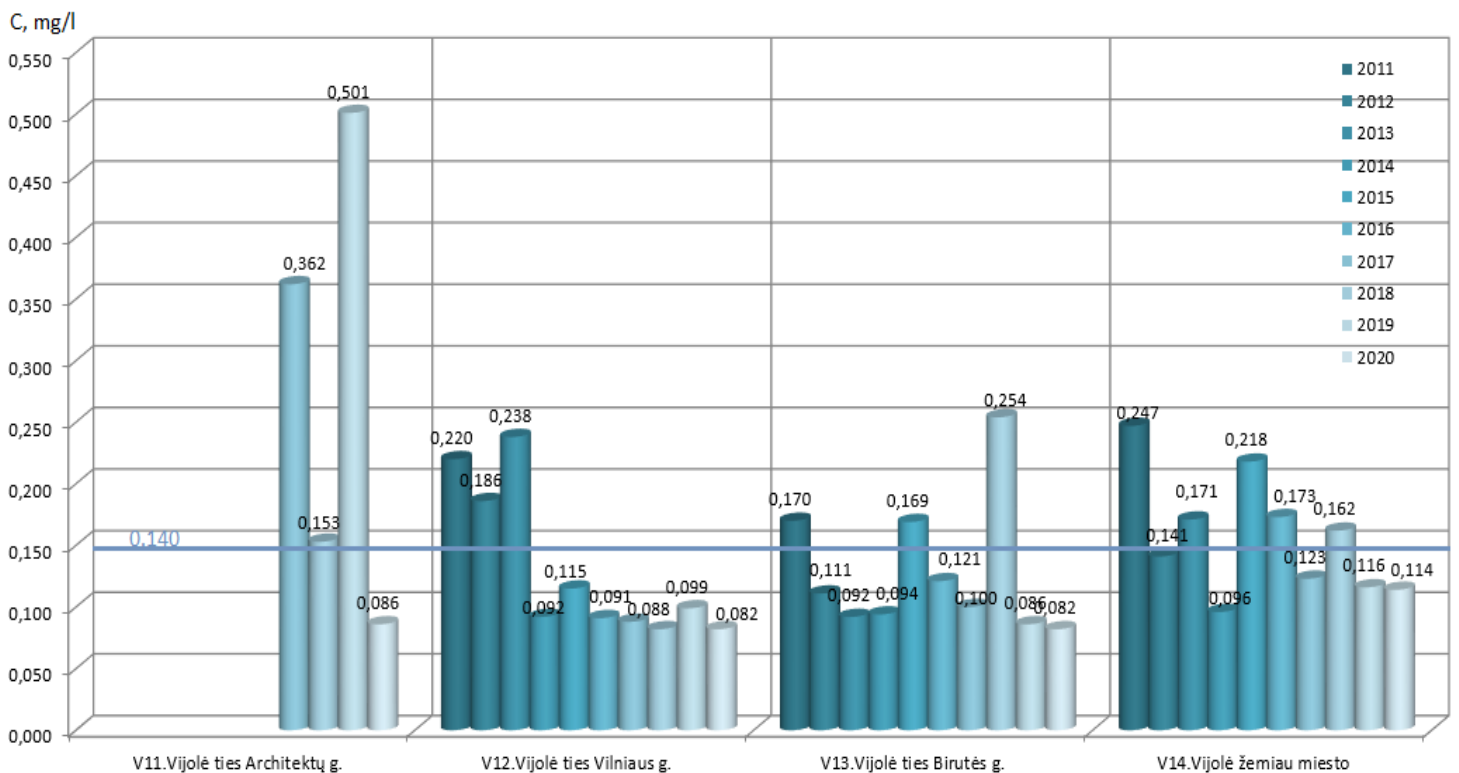
34 lentelė. Organinių ir maistingųjų medžiagų vidutinės metų koncentracijos kitimas Vijolėje 2017÷2020 m.

Parametrai Tyrimų vieta	Fosfatai, mg/l P	Bendras fosforas, mg/l	Nitritai, mg/l N	Nitratai, mg/l N	Amonio azotas, mg/l N	Bendras azotas, mg/l	BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>
<b>2020 m.</b>							
V11.Vijolė ties Architektų g.	0,048	0,086	0,022	1,52	0,47	2,8	5,1
V12. Vijolė ties Vilniaus g.	0,028	0,082	0,020	1,77	0,23	2,5	3,5
V13. Vijolė ties Birutės g.	0,031	0,082	0,018	1,67	0,22	2,5	3,9
V14. Vijolė žemiau miesto	0,062	0,114	0,019	1,85	0,30	2,7	4,1
<b>2019 m.</b>							
V11.Vijolė ties Architektų g.	0,323	0,501	0,049	1,23	1,98	3,9	8,7
V12. Vijolė ties Vilniaus g.	0,040	0,099	0,024	1,14	0,43	2,1	4,3
V13. Vijolė ties Birutės g.	0,044	0,086	0,032	1,45	0,26	2,4	4,9
V14. Vijolė žemiau miesto	0,076	0,116	0,036	1,36	0,48	2,4	4,8
<b>2018 m.</b>							
V11.Vijolė ties Architektų g.	0,072	0,153	0,045	2,04	0,81	3,5	4,2
V12.Vijolė ties Vilniaus g.	0,035	0,082	0,039	1,77	0,31	2,7	4,6
V13.Vijolė ties Birutės g.	0,126	0,254	0,044	1,49	0,86	2,9	5,1
V14.Vijolė žemiau miesto	0,094	0,162	0,042	1,69	0,55	2,8	5,3
<b>2017 m.</b>							
V11.Vijolė ties Architektų g.	0,201	0,362	0,034	2,62	2,81	6,3	7,9
V12.Vijolė ties Vilniaus g.	0,036	0,088	0,036	2,40	0,24	3,3	4,5
V13.Vijolė ties Birutės g.	0,041	0,100	0,032	3,01	0,40	3,9	4,3
V14.Vijolė žemiau miesto	0,058	0,123	0,028	2,89	0,26	3,7	4,1
*Upės būklė gera, kai vidutinė metų koncentracija	<b>&lt;0,090</b>	<b>&lt;0,140</b>	<b>&lt;0,03</b>	<b>&lt;2,3</b>	<b>&lt;0,2</b>	<b>&lt;3,00</b>	<b>&lt;3,30</b>

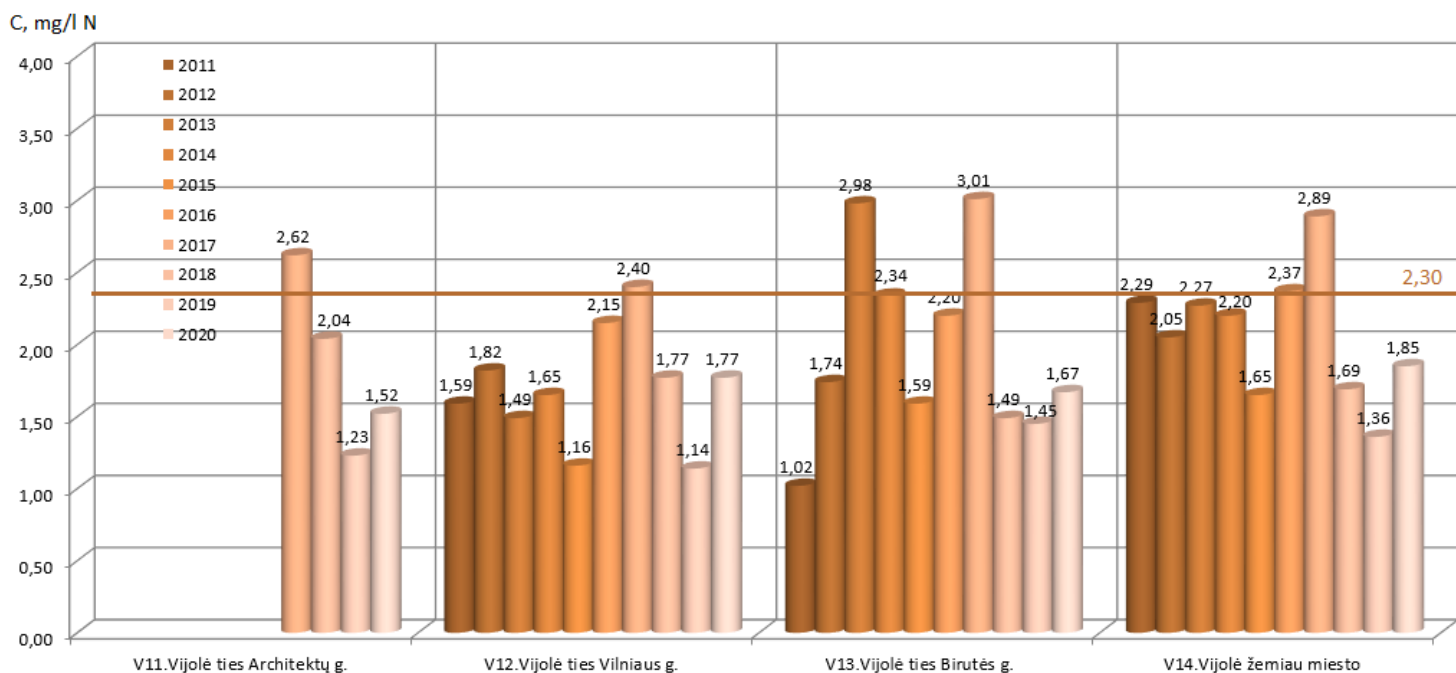
\* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10:Nr. [D1-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 d.)



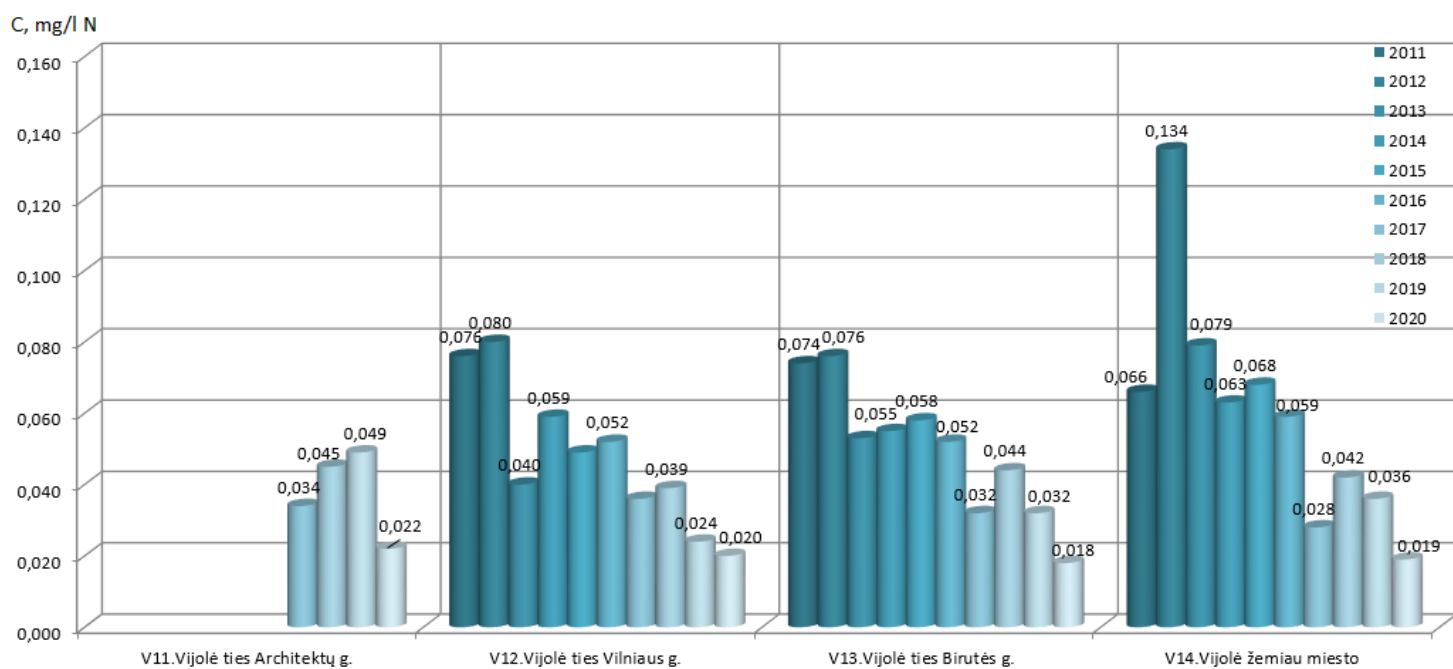
44 pav. Fosfatų (PO<sub>4</sub>-P,) vidutinės metų koncentracijos kitimas Viljūnėje 2011÷2020 m.



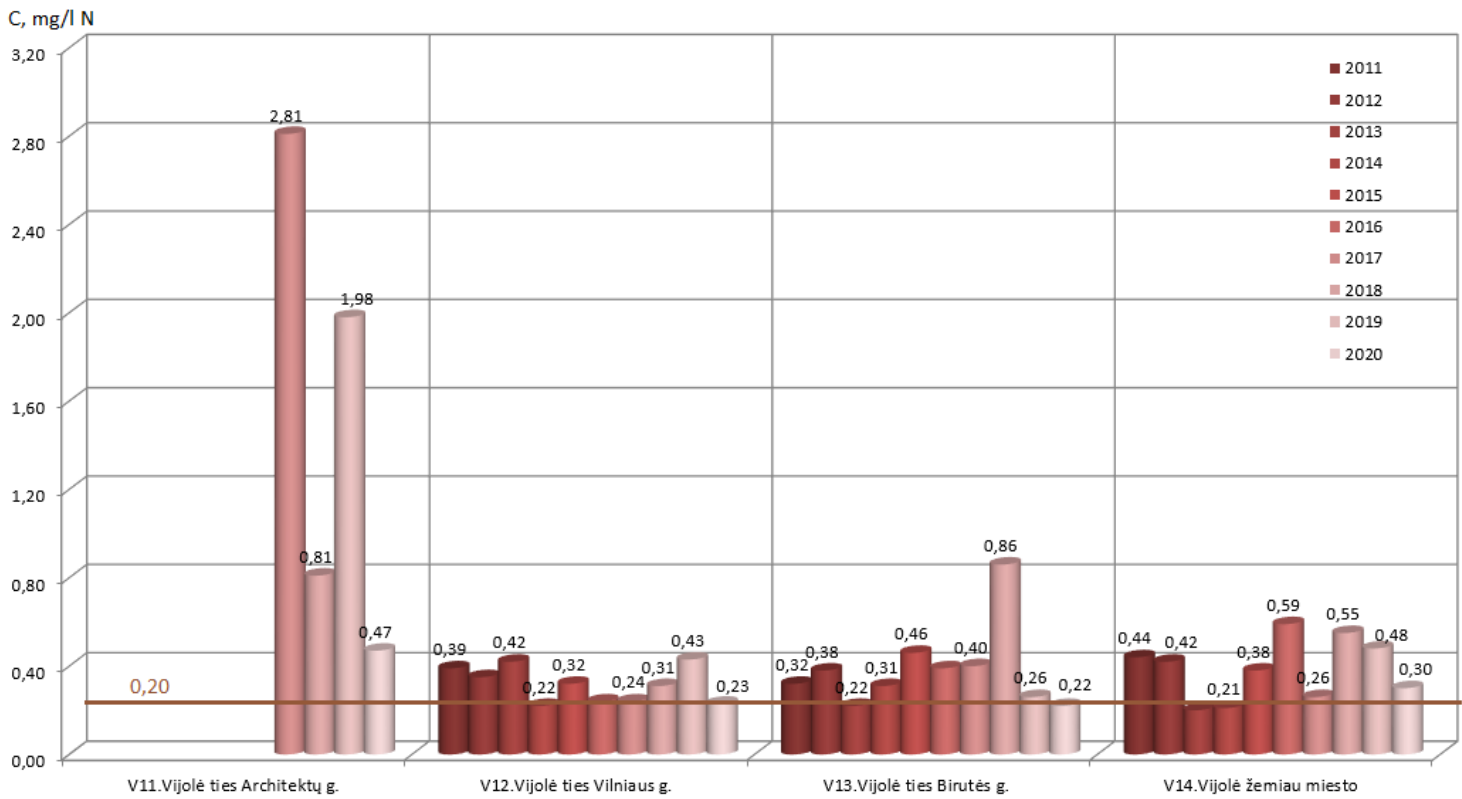
45 pav. Bendrojo fosforo (P<sub>b</sub>,) vidutinės metų koncentracijos kitimas Viljūnėje 2011÷2020 m.



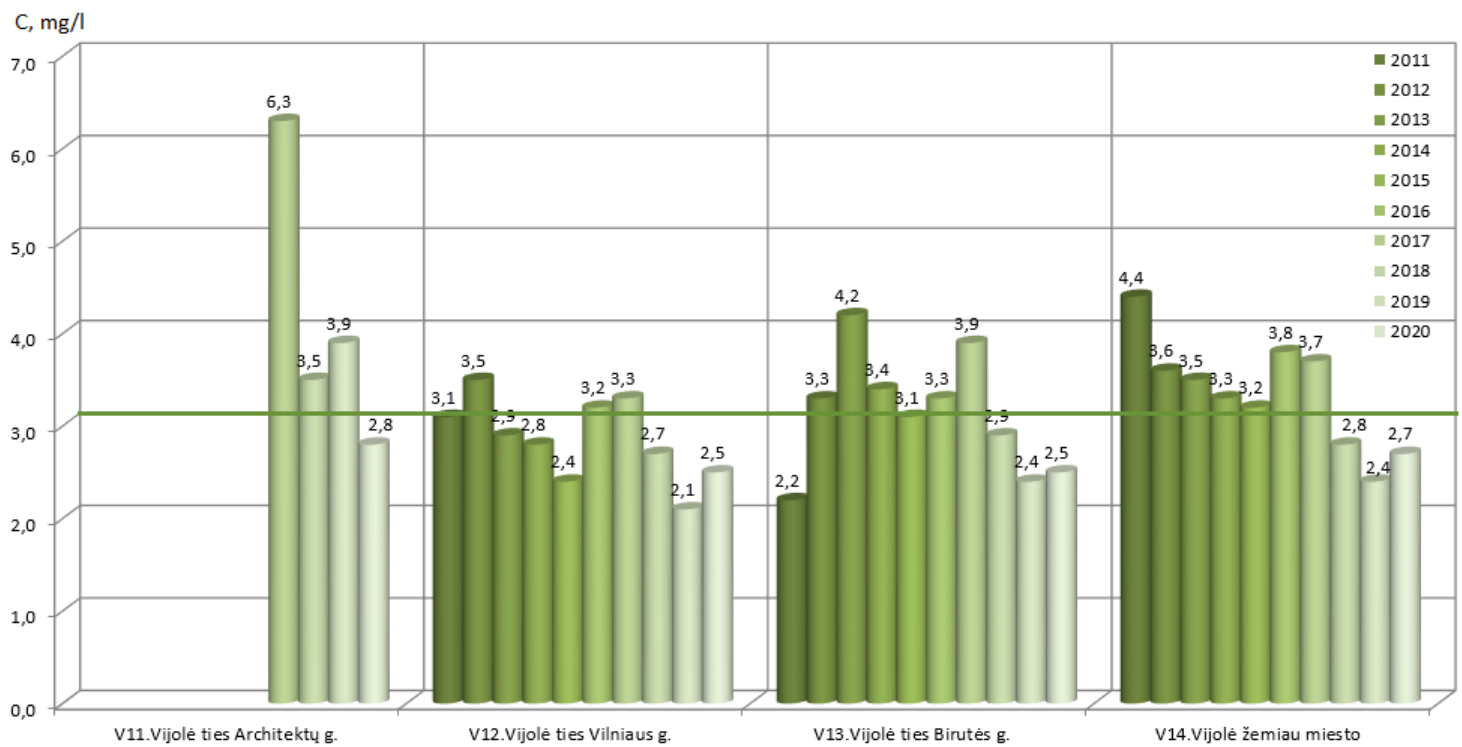
46 pav. Nitratų ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) vidutinės metų koncentracijos kitimas Vijoľėje 2011÷2020 m.



47 pav. Nitritų ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ) vidutinės metų koncentracijos kitimas Vijoľėje 2011÷2019 m.

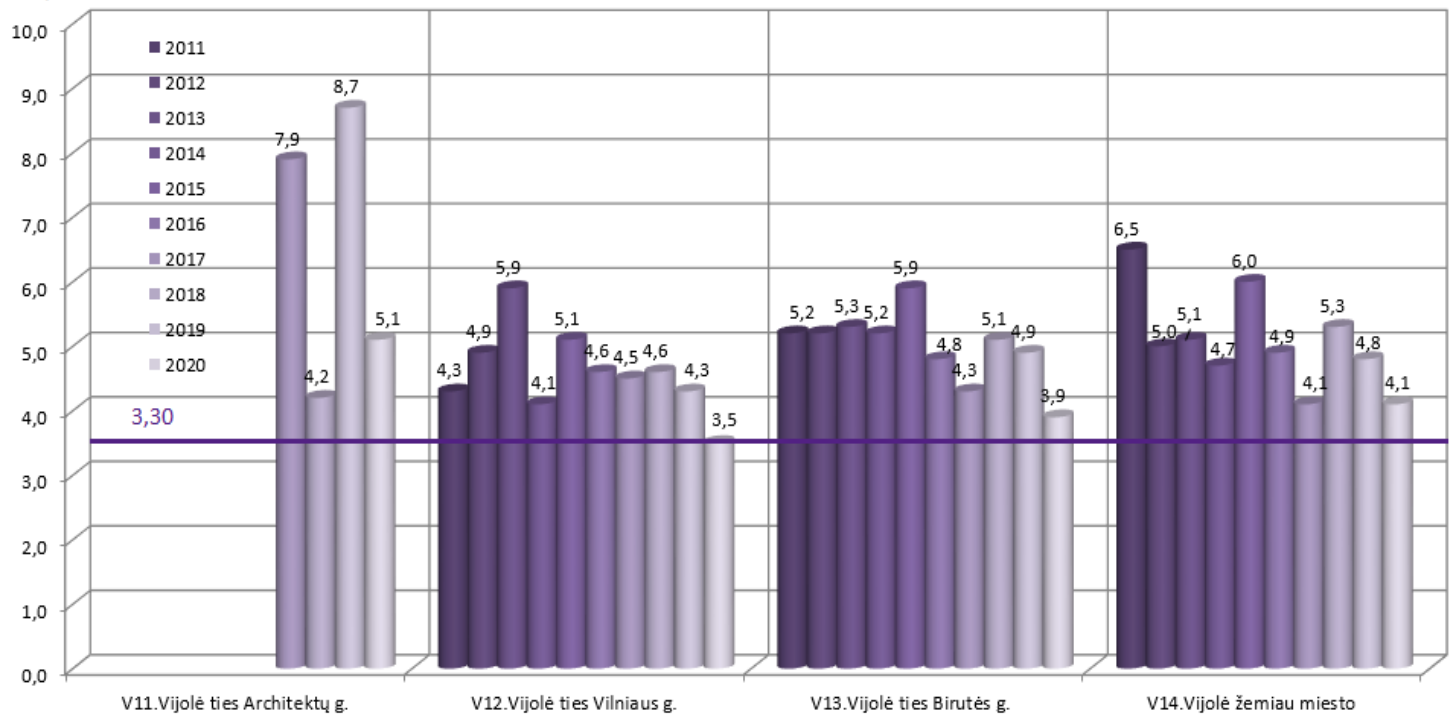


48 pav. Amonio azoto (NH<sub>4</sub>-N) vidutinės metų koncentracijos kitimas Vijoľėje 2011÷2020 m.



49 pav. Bendrojo azoto (N<sub>t</sub>) vidutinės metų koncentracijos kitimas Vijoľėje 2011÷2020 m.

BDS<sub>7</sub>, mg/l O<sub>2</sub>



50 pav. Organinių medžiagų (BDS<sub>7</sub>) vidutinės metų koncentracijos kitimas VijoLėje 2011÷2020 m.

### VIJOLĖS ATKARPOS TARP VILNIAUS G. IR BIRUTĖS G. TARŠOS PAVIRŠINĖMIS LIETAUS NUOTEKOMIS TYRIMAI

Organinių ir maistinių medžiagų pritekėjimo su paviršinėmis lietaus nuotekomis į VijoLę, atkarpoje tarp Vilniaus g. ir Birutės g., įvertinimui, atliekame ir paviršinių nuotekų užterštumo tyrimus išleistuve ties Gumbinės g. 2020 m. skendinčių medžiagų koncentracija šiame išleistuve kito nuo 13 iki 31 mg/l, vidutinė metų koncentracija 23 mg/l. Organinių medžiagų koncentracija kito nuo 3,6 iki 44 mg/l O<sub>2</sub>, vidutinė metų koncentracija 12 mg/l O<sub>2</sub>. Bendro fosforo koncentracija šiame išleistuve kito nuo 0,042 iki 2,13 mg/l, vidutinė metų koncentracija 0,363 mg/l. Bendro azoto koncentracija kito nuo 1,1 iki 18 mg/l, vidutinė metų koncentracija 3,7 mg/l. Amonio azoto koncentracija kito nuo 0,04 iki 14,0 mg/l N, vidutinė metų koncentracija 2,02 mg/l N.

2020 m. vidutinė metų skendinčių, organinių medžiagų, bendro fosforo ir bendro azoto koncentracija paviršinėse nuotekose neviršijo DLK nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką.

2014÷2020 m. tyrimų duomenis, tarša buitinėmis nuotekomis šiame paviršinių nuotekų išleistuve sumažėjo. Organinių medžiagų, azoto ir fosforo junginių koncentracija per tyrimų laikotarpį sumažėjo 2-3 kartus. VijoLėje ir paviršinių nuotekų išleistuve nustatčius padidėjusią taršą, informacija ir tyrimų duomenys perduodami UAB „Šiaulių vandenys“ ir Šiaulių miesto savivaldybės Miesto ūkio ir aplinkos skyriui.

35 lentelė. Paviršinių nuotekų, įtekančių į Vijolę išleistuve ties Gumbinės g., užterštumo tyrimai 2014÷2020 m.

Mėginių paėmimo vieta	Mėginių paėmimo data	Skendin. medžiagos mg/l	pH	BDS <sub>7</sub> mg/l O <sub>2</sub>	Bendras fosforas, mg/l	Fosfatai, mg/l P	Amonio azotas, mg/l N	Nitratai, mg/l N	Nitritai, mg/l N	Bendras azotas, mg/l
Paviršinių nuotekų išleistuvas į Vijolę ties Gumbinės g.	2020	23	7,6	12	0,363	0,169	2,02	0,90	0,030	3,7
	2019	28	7,6	18	0,615	0,432	4,91	0,43	0,046	6,8
	2018	26	7,7	50	1,72	1,440	8,32	0,98	0,062	9,9
	2017	26	7,7	17	0,554	0,302	3,74	0,40	0,050	4,7
	2016	31	7,6	45	1,76	1,310	12,7	0,97	0,045	17
	2015	26	7,6	39	1,09	0,647	5,32	1,13	0,034	9,6
	2014	23	7,7	30	0,622	0,548	5,83	1,03	0,058	7,7
*DLK į gamtinę aplinką / Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką					<b>4/1,6</b>		<b>5/2</b>	<b>23/9</b>	<b>0,45-0,09</b>	<b>30/12</b>
**DLK vidutinė metinė/ didžiausia momentinė koncentracija į gamtinę aplinką		<b>30/50</b>		<b>25/50</b>						

\*Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2007, Nr. [42-1594](#), i. k. 107301MISAK00D1-193, Nauja redakcija nuo 2019-11-01 Nr. [D1-366](#), 2019-06-14, paskelbta TAR 2019-06-17, i. k. 2019-09712).

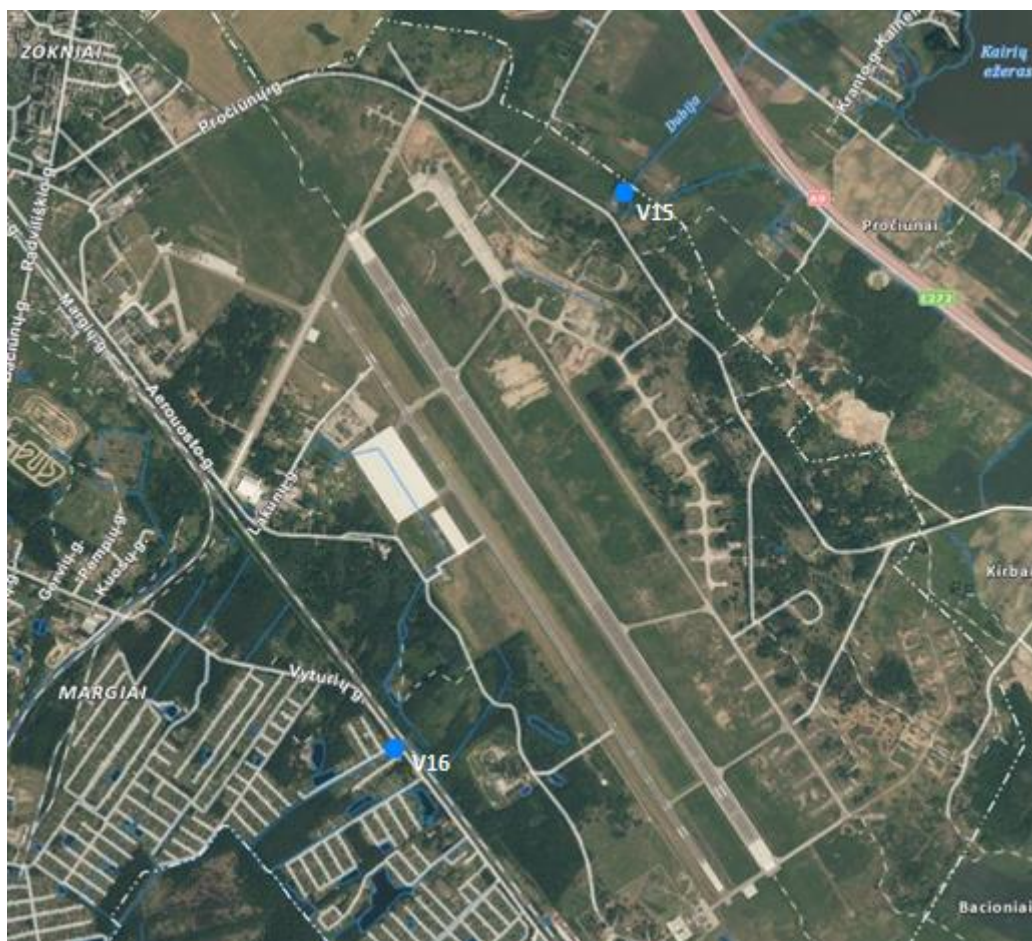
\*\* Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2006, Nr. [59-2103](#), i. k. 106301MISAK00D1-236, Suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 iki 2021-03-31).



36 lentelė. Vijolės ekologinė būklė, vertinant pagal vidutines metų maistingųjų ir organinių medžiagų koncentracijas 2018-2020 m.

Parametrai Tyrimų vieta	Fosfatai PO <sub>4</sub> -P, mg/l P			Bendras fosforas P <sub>b</sub> , mg/l			Nitratai NO <sub>3</sub> -N, mg/l N			Amonio azotas NH <sub>4</sub> -N, mg/l N			Bendras azotas N <sub>b</sub> , mg/l			BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
V11.Vijolė ties Architektų g.	gera	bloga	gera	vidutinė	l. bloga	vidutinė	gera	gera	gera	bloga	l. bloga	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	l. bloga	vidutinė
V12.Vijolė ties Vilniaus g.	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	gera	gera	l. gera	gera	vidutinė	vidutinė	vidutinė	gera	gera	gera	vidutinė	vidutinė	vidutinė
V13.Vijolė ties Birutės g.	vidutinė	l. gera	gera	bloga	l. gera	gera	gera	gera	gera	bloga	vidutinė	vidutinė	gera	gera	gera	bloga	vidutinė	vidutinė
V14.Vijolė žemiau miesto	vidutinė	gera	gera	vidutinė	gera	gera	gera	gera	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	gera	gera	vidutinė	bloga	vidutinė	vidutinė

## 1.6. PAVIRŠINIŲ NUOTEKŲ NUO ORO UOSTO TERITORIJOS UŽTERŠTUMO TYRIMAI



51 pav. Paviršinių nuotekų nuo oro uosto teritorijos mėginių paėmimo vietos

Paviršinėse lietaus nuotekose nuo oro uosto teritorijos, įtekančiuose į Kairių ežerą ir Banko kanalą, naftos produktų ir skendinčių medžiagų koncentracija neviršijo momentinės ir vidutinės metų didžiausios leistinos koncentracijos. Paviršinėse nuotekose į Kairių ežerą, po mechaninio valymo įrenginių, naftos produktų koncentracija buvo  $< 1$  mg/l (kito nuo 0,14 iki 0,49 mg/l), vidutinė metų koncentracija 0,31 mg/l, skendinčių medžiagų koncentracija paviršinėse nuotekose kito nuo 3,4 iki 8,2 mg/l, vidutinė metų koncentracija 6,4 mg/l. Paviršinėse nuotekose į Banko kanalą naftos produktų koncentracija buvo  $< 1$  mg/l (kito nuo 0,10 iki 0,15 mg/l), vidutinė metų koncentracija 0,10 mg/l. Skendinčių medžiagų koncentracija paviršinėse nuotekose į Banko kanalą kito nuo 8,2 iki 14 mg/l, vidutinė metų koncentracija 12 mg/l.

2012÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų naftos produktų koncentracija paviršinėse nuotekose nuo oro uosto teritorijos, įtekančiose į Kairių ežerą ir Banko kanalą, neviršijo didžiausių leistinų koncentracijų (DLK) nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką, tačiau paviršinėms nuotekoms į Kairių ežerą vis dar būdingas naftos produktų kvapas. Lyginant su 2017 m. naftos produktų vidutinė metų koncentracija paviršinėse nuotekose į Kairių ežerą sumažėjo 23 %.

37 lentelė. Paviršinių nuotekų nuo oro uosto teritorijos užterštumo tyrimai 2017÷2020 m.

Mėginių paėmimo vieta	Kitimo intervalas	Skendinčios medžiagos, mg/l				Naftos produktai, mg/l				Kvapas
		2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	
V15. Paviršinės nuotekos griovyje, įtekančiame į Kairių ežerą	Kitimo intervalas	6,4-8,0	5,8-8,2	4,8-8,0	3,4-8,2	0,20-0,56	0,15-0,49	0,18-0,51	0,14-0,49	Naftos
	Vidutinė metų vertė	7,0	6,8	6,4	6,4	0,40	0,33	0,38	0,31	
V16. Paviršinės nuotekos griovyje, įtekančiame į Banko kanalą	Kitimo intervalas	8,4-16	6,4-18	7-12	8,2-14	0,10-0,20	0,09-0,22	0,10-0,15	0,10-0,15	-
	Vidutinė metų vertė	12	10	10	12	0,13	0,11	0,11	0,10	
*DLK (vienkartinė maksimali/vidutinė metų)		<b>50/30</b>				<b>7/5</b>				
**DLK (vandens telkinyje priimtuve)						<b>0,2</b>				

\*Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2007, Nr. [42-1594](#), i. k. 107301MISAK00D1-193, Nauja redakcija nuo 2019-11-01 Nr. [D1-366](#), 2019-06-14, paskelbta TAR 2019-06-17, i. k. 2019-09712).

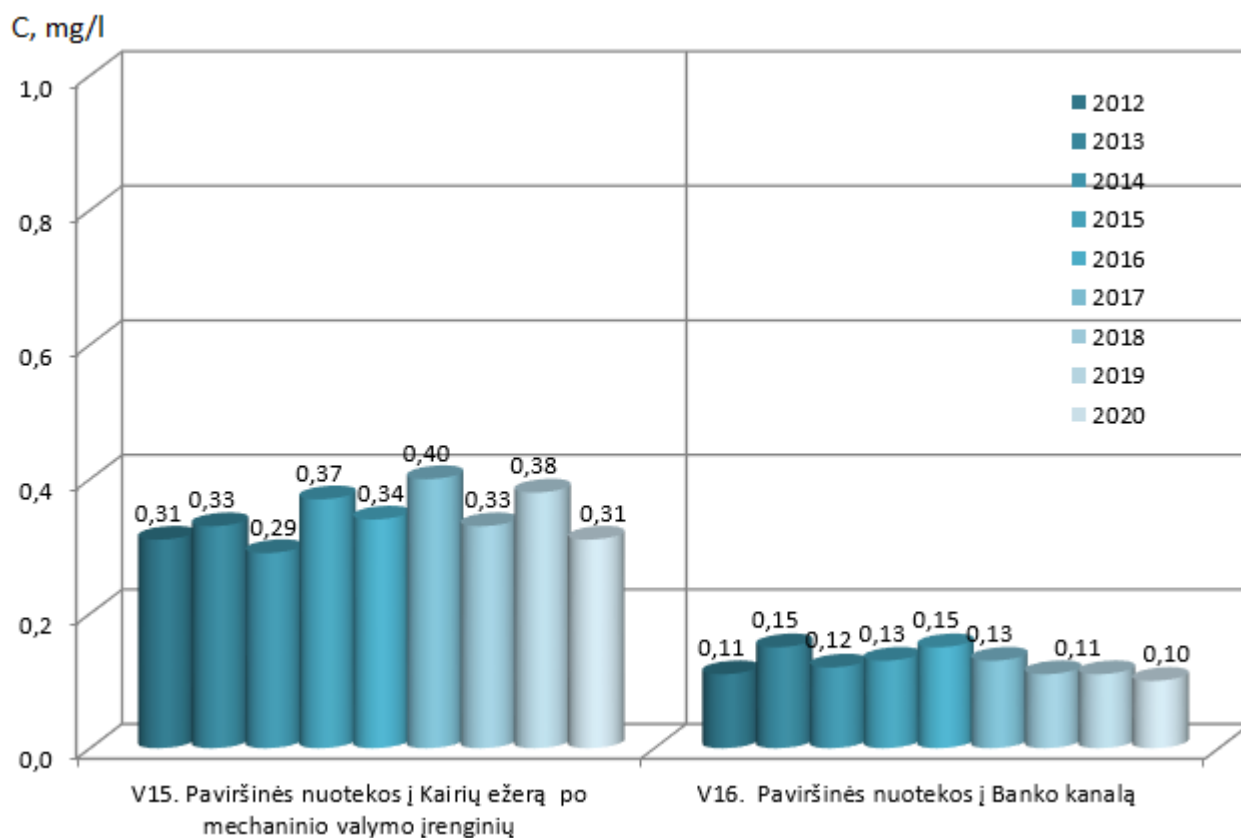
\*\*Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2006, Nr. [59-2103](#), i. k. 106301MISAK00D1-236, Suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 iki 2021-03-31).

38 lentelė. Skendinčių medžiagų ir naftos produktų vidutinė metų koncentracija 2012÷2020 m.

Vandens telkinys	Parametrai	Skendinčios medžiagos, mg/l	Naftos produktai, mg/l
	1	2	3
<b>2020 m.</b>			
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	po	6,4	<1 (0,31)
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą		12	0,10
<b>2019 m.</b>			
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	po	6,4	<1 (0,38)
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą		10	0,11
<b>2018 m.</b>			
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	po	6,8	<1 (0,33)
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą		10	0,11

1	2	3
<b>2017 m.</b>		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	7,0	<1 (0,40)
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	12,0	0,13
<b>2016 m.</b>		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	7,6	<1 (0,36)
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	14,0	0,14
<b>2015m.</b>		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	8,1	<1 (0,37)
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	10,0	0,13
<b>2014 m.</b>		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	6,4	<1 (0,29)
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	12,0	0,12
<b>2013 m.</b>		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	7,0	<1 (0,33)
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	10,0	0,15
<b>2012m.</b>		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	7,4	<1 (0,31)
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	12,0	0,11
DLK* vidutinė metinė/didžiausia momentinė	30/50	5/7

*\*Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2007, Nr. [42-1594](#), i. k. 107301MISAK00D1-193, Nauja redakcija nuo 2019-11-01 Nr. [D1-366](#), 2019-06-14, paskelbta TAR 2019-06-17, i. k. 2019-09712).*



52 pav. Naftos produktų vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršinėse nuotekose nuo oro uosto teritorijos 2012÷2020 m. (Ribinė vertė 5 mg/l)

## 1.7. UŽDARYTO BUITINIŲ ATLIEKŲ SAŲARTYNO KAIRIUOSE POVEIKIO GINKŪNŲ TVENKINIUI TYRIMAI

Vandens mėginiai buvo imami melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno (V17) ir ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį (V18). Vandens mėginių paėmimo vietas pažymėtos schemoje (53 pav.), tyrimų rezultatai pateikti 38, 39 lentelėse.



53 pav. Vandens mėginių paėmimo vietas griovyje, pratekančiame pro Kairių sąvartyną

Melioracijos griovyje, pratekančiame pro uždarytą buitinių atliekų sąvartyną ir šalia jo įrengtą žaliųjų atliekų kompostavimo aikštelę, ir įtekančiame į Ginkūnų tvenkinį, organinių medžiagų, azoto ir fosforo junginių, chloridų vidutinė 2020 metų koncentracija neviršijo didžiausių leistinų koncentracijų (DLK) nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką. Griovyje aukščiau sąvartyno vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija 2,1 mg/l O<sub>2</sub>, bendrojo fosforo koncentracija 0,022

mg/l, bendrojo azoto koncentracija 3,9 mg/l, amonio azoto koncentracija 0,05 mg/l N, chloridų koncentracija 40 mg/l. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija 5,9 mg/l O<sub>2</sub>, bendrojo fosforo koncentracija 0,073 mg/l, bendrojo azoto koncentracija 7,9 mg/l, amonio azoto koncentracija 3,07 mg/l N, chloridų koncentracija 170 mg/l. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį, lyginant su koncentracija griovyje aukščiau sąvartyno, organinių medžiagų ir fosforo junginių koncentracija padidėjo nuo 2 iki 3 kartų. Amonio azoto koncentracija padidėjo nuo 0,05 iki 3,07 mgN/l. Maistinių ir organinių medžiagų koncentracijos padidėjimui griovyje ties Ginkūnų tvenkiniu įtakos turi ne tik sąvartyno aplinka, žaliųjų atliekų kompostavimo aikštelė, bet ir aplink sąvartyną vykdoma žemės ūkio veikla.

38 lentelė. Vandens užterštumo tyrimai griovyje aukščiau Kairių sąvartyno ir ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį 2017÷2020 m.

Mėginių paėmimo vieta	Kitimo intervalas	Skend. medž., mg/l	pH	BDS <sub>5</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	Bendras fosforas, mg/l	Fosfatai, mg/l P	Amonio azotas, mg/l N	Nitratai, mg/l N	Nitritai, mg/l N	Bendras azotas, mg/l	Chloridai, mg/l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>2020</b>											
V17. Melioracijos griovys aukščiau sąvartyno	Kitimo intervalas	6,4-8,4	7,4-7,7	1,8-2,7	0,017-0,036	0,007-0,010	0,04-0,05	1,46-5,58	0,009-0,013	2,2-7,6	33-47
	Vidutinė metų vertė	7,4	7,5	2,1	0,022	0,008	0,05	2,79	0,011	3,9	40
V18. Melioracijos griovys žemiau sąvartyno, ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	Kitimo intervalas	7,4-12	7,8-8,0	3,2-7,9	0,038-0,151	0,014-0,030	0,31-6,70	1,73-9,83	0,022-0,049	2,2-16,0	93-247
	Vidutinė metų vertė	10	7,9	5,9	0,073	0,019	3,07	3,90	0,035	7,9	170
<b>2019</b>											
V17. Melioracijos griovys aukščiau sąvartyno	Kitimo intervalas	10-22	7,6-7,8	2,6-3,2	0,014-0,060	0,008-0,011	0,05-0,07	0,38-5,58	0,006-0,021	1,1-7,2	23-41
	Vidutinė metų vertė	15	7,7	3,0	0,031	0,009	0,06	1,99	0,014	2,8	32
V18. Melioracijos griovys žemiau sąvartyno, ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	Kitimo intervalas	14-26	7,8-7,9	4,8-6,5	0,034-0,165	0,008-0,066	0,12-4,82	0,57-9,8	0,017-0,300	1,8-12,0	94-192
	Vidutinė metų vertė	20	7,9	5,6	0,066	0,022	1,57	3,04	0,088	4,6	133

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>2018</b>											
V17. Melioracijos griovys aukščiau sąvartyno	Kitimo intervalas	7-31	7,6-7,8	2,5-3,4	0,093- 0,400	0,024- 0,157	0,04-0,11	1,08-9,30	0,008- 0,021	1,3-11,0	14-33
	Vidutinė metų vertė	16	7,7	3,0	0,182	0,064	0,06	4,28	0,012	5,1	23
V18. Melioracijos griovys žemiau sąvartyno, ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	Kitimo intervalas	14-35	7,8-8,0	4,0-6,2	0,085- 0,234	0,014- 0,081	0,12-2,27	0,70-11,9	0,023- 0,038	2,2-13,0	38-183
	Vidutinė metų vertė	23	7,9	4,8	0,131	0,035	1,12	4,49	0,033	5,5	105
<b>2017</b>											
V17. Melioracijos griovys aukščiau sąvartyno	Kitimo intervalas	8-17	7,7-7,9	2,8-3,8	0,034- 0,083	0,008- 0,032	0,04-0,05	2,01-11,40	0,007- 0,045	3,0-12,0	33-39
	Vidutinė metų vertė	12	7,8	3,4	0,051	0,016	0,05	6,42	0,021	7,3	36
V18. Melioracijos griovys žemiau sąvartyno, ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	Kitimo intervalas	8-26	7,8-8,0	4,4-6,9	0,046-0,084	0,018- 0,028	0,05-5,85	0,42-6,80	0,020- 0,066	1,8-12,0	94-179
	Vidutinė metų vertė	15	7,9	5,9	0,066	0,022	2,04	3,55	0,035	7,0	151
<b>*DLK</b>		<b>30/50</b>		<b>25/50</b>							
<b>**DLK</b>					<b>4/1,6</b>	<b>-</b>	<b>5/2</b>	<b>23/9</b>	<b>0,45/0,09</b>	<b>30/12</b>	<b>1000/ 500</b>

\*Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2007, Nr. [42-1594](#), i. k. 107301MISAK00D1-193, Nauja redakcija nuo 2019-11-01 Nr. [D1-366](#), 2019-06-14, paskelbta TAR 2019-06-17, i. k. 2019-09712).

\*\* Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2006, Nr. [59-2103](#), i. k. 106301MISAK00D1-236, Suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 iki 2021-03-31).

Į aplinką išleidžiamų paviršinių nuotekų užterštumas negali būti didesnis kaip:

- skendinčiųjų medžiagų vidutinė metų koncentracija 30 mg/l, didžiausia momentinė 50 mg/l;
- BDS<sub>5</sub> vidutinė metų koncentracija 25 mg/l O<sub>2</sub>, didžiausia momentinė koncentracija 50 mg/l O<sub>2</sub>.
- naftos produktų vidutinė metų koncentracija 5 mg/l, didžiausia momentinė koncentracija 7 mg/l.



39 lentelė. Maistingųjų medžiagų ir chloridų vidutinės metų koncentracijos kitimas melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno ir ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį 2012÷2020 m.

Parametrai Vandens telkinys	Bendras fosforas, mg/l	Nitritai, mg/l N	Nitratai, mg/l N	Amonio azotas, mg/l N	Bendras azotas, mg/l	Chloridai, mg/l
<b>2020 m.</b>						
V17. Melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno	0,022	0,011	2,79	0,05	3,9	40
V18. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	0,073	0,035	3,90	3,07	7,9	170
<b>2019 m.</b>						
V17. Melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno	0,031	0,014	1,99	0,06	2,8	32
V18. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	0,066	0,088	3,04	1,57	4,6	133
<b>2018 m.</b>						
V17. Melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno	0,182	0,013	4,28	0,06	5,1	23
V18. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	0,131	0,033	4,49	1,12	5,5	105
<b>2017 m.</b>						
V17. Melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno	0,051	0,020	6,42	0,05	7,3	36
V18. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	0,066	0,035	3,55	2,04	7,0	151
<b>2016 m.</b>						
V17. Melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno	0,061	0,009	4,30	0,05	5,1	41
V18. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	0,056	0,079	4,40	2,11	7,9	136
<b>2015 m.</b>						
V17. Melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno	0,032	0,012	3,10	0,04	4,2	32
V18. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	0,056	0,055	2,70	1,92	5,6	130
<b>2014 m.</b>						
V17. Melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno	0,041	0,013	4,70	0,05	5,6	43
V18. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	0,032	0,121	4,60	0,69	7,7	93
<b>2013 m.</b>						
V17. Melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno	0,148	0,017	4,20	0,04	5,4	34
V18. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	0,109	0,065	7,10	0,15	9,0	80
<b>2012m.</b>						
V17. Melioracijos griovyje aukščiau sąvartyno	0,061	0,021	2,20	0,06	3,2	30
V18. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį	0,059	0,074	3,20	0,11	4,2	72
DLK* į gamtinę aplinką/ koncentracija į gamtinę aplinką	4/1,6	0,45/ 0,09	23/9	5/2	30/12	1000/500

40 lentelė. Kitų Lietuvoje kontroliuojamų medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK)

Medžiagos pavadinimas	DLK į gamtinę aplinką, vidutinė metų vertė, mg/l	*Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką, mg/l
Bendras azotas	30	12
Nitritai (NO <sub>2</sub> -N)/NO <sub>2</sub>	0,45/1,5	0,09/0,3
Nitratai (NO <sub>3</sub> -N)/NO <sub>3</sub>	23/100	9/39
Amonio jonai (NH <sub>4</sub> -N)/NH <sub>4</sub>	5/6,43	2/2,57
Bendras fosforas	4	1,6
Fosfatai (PO <sub>4</sub> -P)/PO <sub>4</sub>	-	-
Chloridai	1000	500

\* Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2006, Nr. [59-2103](#), i. k. 106301MISAK00D1-236, Suvestinė redakcija nuo 2019-11-01 iki 2021-03-31). Ribinė koncentracija – ribinė didžiausia apskaičiuota, išmatuota arba planuojama medžiagos koncentracija, iki kurios šios medžiagos normuoti/kontroliuoti dar nereikia.

1. Prisotinimas deguonimi Rėkyvos, Talkšos, Ginkūnų ežeruose ir Prūdelio tvenkinyje buvo pakankamas, deguonies koncentracija kito nuo 12,4 iki 8,2 mg/l O<sub>2</sub>. Didžiausia deguonies koncentracija vandens telkiniuose buvo sausio - kovo mėn. nes vandens telkiniai nebuvo padengti ledu. Mažiausia deguonies koncentracija išmatuota šiltuoju metų laiku, liepos - rugsėjo mėn. Didžiausia vidutinė metų deguonies koncentracija Rėkyvos ir Talkšos ežeruose, mažiausia Prūdelio tvenkinyje.

2. Kulpėje ir Vijolėje deguonies koncentracija kito nuo 12,0 iki 3,0 mg/l O<sub>2</sub>, vidutinė metų koncentracija kito nuo 9,9 iki 7,8 mg/l O<sub>2</sub>. Mažiausia deguonies koncentracija išmatuota rugpjūčio-lapkričio mėn. ir kito intervalo 6,6 ÷ 3,0 mg/l O<sub>2</sub> ribose. Koncentracijos sumažėjimą iki artimos kritinei ribos (2 mg/l O<sub>2</sub>) lėmė hidrologinė sausra, kurios metu kai kurie upių ruožai buvo nepratekantys. Vertinant pagal prisotinimą deguonimi, upių ekologinė būklė žemiau miesto yra gera.

3. Vidutinė metų bendrojo azoto (N<sub>b</sub>) koncentracija ežeruose kito nuo 1,7 iki 2,3 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta Rėkyvos ežere, mažiausia Ginkūnų ežere. 2011÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija Rėkyvos ežere kito nuo 1,9 iki 2,5 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2018 m. Talkšos ežere 2011÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,8 iki 2,3 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2020 m. Ginkūnų ežere bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,7 iki 2,0 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2019 m. Prūdelio tvenkinyje vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija kito nuo 2,1 iki 2,9 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2011 m., mažiausia 2020 m. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę 2020 metų bendrojo azoto koncentraciją, Talkšos ir Ginkūnų ežerų ekologinė būklė yra gera, Rėkyvos ežero ir Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė yra vidutinė.

4. Vidutinė metų bendrojo fosforo (P<sub>b</sub>) koncentracija ežeruose kito nuo 0,036 iki 0,075 mg/l. Didžiausia bendrojo fosforo koncentracija gauta Talkšos ežere, mažiausia Rėkyvos ežere. 2011÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija Rėkyvos ežere kito nuo 0,036 iki 0,055 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2020 m. ir lyginant su 2011m. sumažėjo 22 %. Talkšos ežere vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija kito nuo 0,070 iki 0,084 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2015 m. Lyginant su 2012 m. vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija Talkšos ežere sumažėjo 11%. Ginkūnų ežere vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija kito nuo 0,068 iki 0,095 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2016 m. Lyginant su 2012 m., bendrojo fosforo koncentracija ežere sumažėjo 23 %. Prūdelio tvenkinyje vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija kito nuo 0,046 iki 0,073 mg/l.

Didžiausia koncentracija gauta 2018 m., mažiausia 2011 m. Lyginant su 2011 m. bendrojo fosforo koncentracija Prūdelio tvenkinyje padidėjo 22%. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę 2020 metų bendrojo fosforo koncentraciją, Rėkyvos ežero ekologinė būklė yra gera, Talkšos, Ginkūnų ežerų ir Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė yra vidutinė.

5. Vidutinė metų organinių medžiagų (BDS<sub>7</sub>) koncentracija ežeruose kito nuo 3,2 iki 5,1 mg/lO<sub>2</sub>. Dėl nusekusių vandens telkinių, fitoplanktono gausos, vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija Rėkyvos, Talkšos, Ginkūnų ežeruose ir Prūdelio tvenkinyje padidėjo. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę 2020 metų organinių medžiagų koncentraciją, Talkšos ir Ginkūnų ežero ekologinė būklė yra gera, Rėkyvos ežero ir Prūdelio tvenkinio - vidutinė.

6. Ežerų vandens skaidrumas kito nuo 0,60 iki 2,20 m. Mažiausias vandens skaidrumas išmatuotas liepos, rugpjūčio, spalio mėn., didžiausias sausio, gruodžio mėn. Rėkyvos ežere vandens skaidrumas mažiausias, ir kito nuo 0,60 m iki 0,80 m., Prūdelio tvenkinyje vandens skaidrumas kito nuo 0,90 m iki 1,80 m, Talkšos ežere nuo 1,30 m iki 2,10 m, Ginkūnų ežere nuo 1,10 m iki 2,20 m. Vidutinė 2020 metų vandens skaidrumo vertė kito nuo 0,70 m iki 1,80 m. Didžiausia vidutinė metų vandens skaidrumo vertė Talkšos ir Ginkūnų ežere, mažiausia Rėkyvos ežere. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vandens skaidrumą, Rėkyvos ežero ekologinė būklė bloga, Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė vidutinė, Talkšos ir Ginkūnų ežerų ekologinė būklė gera.

7. Vidutinė 2020 metų skendinčių medžiagų koncentracija didžiausia Rėkyvos ežere (19 mg/l), mažiausia Talkšos ir Ginkūnų ežeruose (6,5 mg/l).

8. Vidutinė mėnesio chlorofilo „a“ koncentracija kito nuo 2,67 iki 129 µg/l. Didžiausia chlorofilo „a“ koncentracija išmatuota Prūdelio tvenkinyje birželio ir spalio mėn. Vidutinė metų chlorofilo „a“ koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 14,9 iki 54,6 µg/l. Didžiausia koncentracija gauta Prūdelio tvenkinyje, mažiausia Talkšos ežere.

9. Chromo koncentracija Talkšos ežere kito nuo 1,3 iki 9,0 µg/l, vidutinė metų koncentracija 4,4 µg/l. Ežero būklė gera, kai vidutinė metų koncentracija < 5 µg/l. Didesnė chromo koncentracija gauta Talkšos ežero pietinėje dalyje, lyginant su fonine verte, dėl liekamosios taršos nuo buvusios odų apdirbimo įmonės „Elnias“ teritorijos.

10. Paviršinių nuotekų išleistuvuose į Talkšos ežerą Uosių g. ir Žemojoje g. organinių medžiagų, skendinčių medžiagų, bendrojo fosforo, bendrojo azoto, nitritų ir nitratų koncentracijos neviršijo didžiausios leistinos koncentracijos, nustatytos paviršinėms nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką, tačiau geros ežero ekologinės būklės pasiekimui, maistinių medžiagų pritekėjimas su paviršinėmis nuotekomis turi būti sumažintas nuo 2 iki 4 kartų. Išleistuvuose vidutinė metų organinių medžiagų, bendrojo fosforo ir bendro azoto koncentracija 2012÷2020 m. laikotarpiu sumažėjo nuo 1,5 iki 2 kartų.

11. Kulpėje didžiausia fosfatų, bendrojo fosforo, amonio azoto, bendrojo azoto, organinių medžiagų koncentracija gauta upės atkarpoje ties Pramonės gatve, mažiausia Kulpėje ties ištekėjimu iš Ginkūnų ežero. Teršalų koncentracijos padidėjimui įtakos turėjo mažesnis kritulių kiekis ir hidrologinė sausra rugpjūčio – spalio mėn., kurios metu ši upės atkarpa buvo nepratekanti.

12. 2011÷2020 m. tyrimų laikotarpiu fosfatų ir bendrojo fosforo koncentracija Kulpės atkarpoje ties Pramonės gatve padidėjo 3 kartus, žemiau Pabalių mikrorajono 1,5 karto. Taršos padidėjimui šiose upės atkarpose įtakos turi naujai statomų individualių gyvenamųjų namų nepakankamai efektyviai tvarkomos buitinės nuotekos. Kulpės ekologinė būklė ties ištekėjimu iš Ginkūnų ežero pagal organinių ir maistingųjų medžiagų vidutines metų vertes yra vidutinė.

13. Vijolėje didžiausia tarša fosforo junginiais gauta žemiau miesto, ties įtekėjimu į Kulpe. Didžiausia tarša azoto junginiais gauta Vijolėje ties Architektų gatve. 2011÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija Vijolėje žemiau miesto sumažėjo 1,4 karto, vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija sumažėjo 1,3 karto.

14. Organinių medžiagų koncentracija Vijolėje kito nuo 2,1 iki 7,3 mg/l O<sub>2</sub>. Didžiausia tarša organinėmis medžiagomis gauta Vijolės atkarpoje ties Architektų gatve. 2011÷2020 m. laikotarpiu organinių medžiagų koncentracija Vijolėje sumažėjo 1,5-2,0 kartus. Vijolės ekologinė būklė žemiau miesto, vertinant pagal organinių ir maistingųjų medžiagų vidutines metų vertes, yra vidutinė.

15. Paviršinėse nuotekose nuo oro uosto teritorijos naftos produktų ir skendinčių medžiagų koncentracija neviršijo momentinės ir vidutinės metų didžiausios leistinos koncentracijos nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką. Naftos produktų koncentracija neviršijo 1 mg/l, vidutinė metų skendinčių medžiagų koncentracija kito nuo 6,4 iki 12 mg/l. Lyginant su 2017 m. naftos produktų vidutinė metų koncentracija paviršinėse nuotekose į Kairių ežerą sumažėjo 23 %, tačiau joms vis dar būdingas intensyvus naftos produktų kvapas.

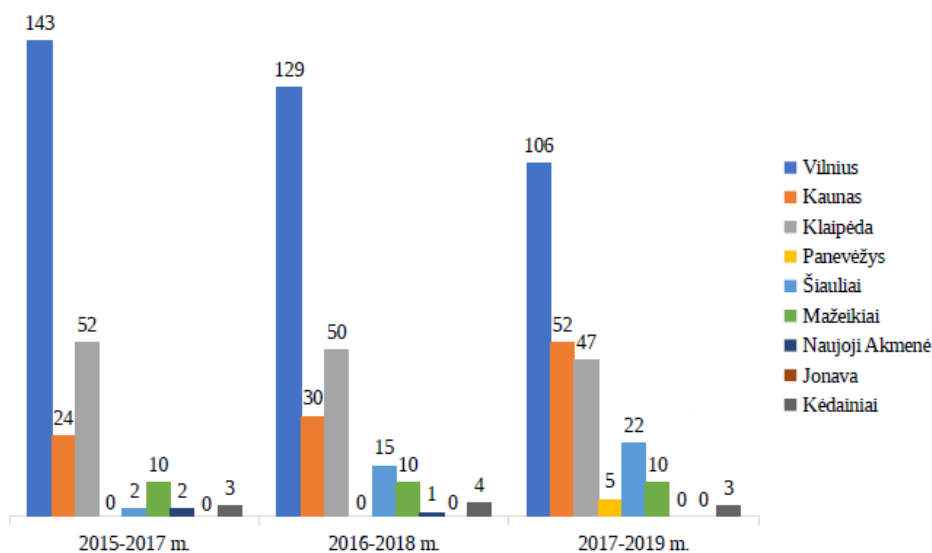
16. Melioracijos griovyje, pratekančiame pro uždarytą buitinių atliekų sąvartyną Kairiuose ir šalia jo įrengtą žaliųjų atliekų kompostavimo aikštelę, ir įtekančiame į Ginkūnų tvenkinį, organinių medžiagų, azoto ir fosforo junginių, chloridų vidutinė 2020 metų koncentracija neviršijo didžiausių leistinių koncentracijų nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką. Organinių ir maistingųjų medžiagų koncentracija griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų ežerą, lyginant su koncentracija aukščiau sąvartyno, padidėja nuo 2 iki 3 kartų. Maistingųjų ir organinių medžiagų koncentracijos padidėjimui griovyje ties Ginkūnų tvenkiniu įtakos turi ne tik sąvartyno aplinka, žaliųjų atliekų kompostavimo aikštelė, bet ir aplink sąvartyną vykdoma žemės ūkio veikla.

## 2. ŠIAULIŲ MUNICIPALINIS APLINKOS ORO MONITORINGAS

Europos aplinkos agentūros Oro kokybės Europoje 2019 m. ataskaitoje teigiama, kad aplinkos oro užterštumas blogina gyvenimo kokybę, yra viena pagrindinių su aplinka susijusių ankstyvos mirties priežasčių ir brangiai kainuoja ekonomikai. Oro užterštumas yra pagrindinė priešlaikinių mirčių dėl širdies ligų, insulto, plaučių ligų, įskaitant plaučių vėžį, priežastis. Nurodoma, kad Europoje priešlaikinių mirčių, siejamų su aplinkos oro užterštumu, yra daugiau kaip 400 tūkst. per metus. Kietosios dalelės ( $KD_{10}$ ) paveikia individo viršutinius kvėpavimo takus, nukeliauja iki bronchų, sukelia kosulį ir čiaudulį, o smulkesnės dalelės ( $KD_{2,5}$ ) patenka į plaučius, kraują ir gali paveikti kraujotakos sistemos organus, pabloginti vidaus organų funkciją, apsunkinti lėtinių ligų eigą. Asmenys, sergantys astma ir kitomis kvėpavimo sistemos ligomis bei kraujotakos sistemos ligomis, senyvo amžiaus žmonės, kūdikiai, vaikai, nėščiosios priskiriami gyventojų rizikos (jautriai) grupei, kurią labiausiai veikia padidėjęs aplinkos oro užterštumas. Dėl savo cheminės ir fizinės sudėties kietosios dalelės gali turėti specifinį poveikį sveikatai, būdingą konkrečiai cheminei medžiagai, esančiai jų sudėtyje, pvz., suodžiai priskiriami toksiškoms ir kancerogeninėms medžiagoms dėl juose esančių poliaromatinių angliavandenių.  $KD$  poveikis visuomenės sveikatai apibūdinamas sergamumo kvėpavimo takų ir kraujotakos sistemos ligomis, hospitalizavimo, bendro mirtingumo ir mirtingumo nuo kraujotakos sistemos, kvėpavimo sistemos ligų, įskaitant plaučių vėžį, rodiklių pokyčiais populiacijoje.

PSO nurodo, kad nustatytas tiesioginis ryšys tarp kietųjų dalelių koncentracijos aplinkos ore ir trumpalaikio ar ilgalaikio sergamumo bei mirtingumo.  $KD_{10}$  koncentracijai ore padidėjus  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bendrasis mirtingumas padidėja 0,2–0,6 %, o tiek pat padidėjus  $KD_{2,5}$  koncentracijai ore bendrasis mirtingumas padidėja 6–13 %. PSO nurodo, kad sumažinus vidutinę  $KD_{2,5}$  koncentraciją nuo  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  iki rekomenduojamo  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  su oro užterštumu susijusių mirčių, gali sumažinti 15%.

Nacionalinio visuomenės sveikatos centro atliktais aplinkos oro užterštumo poveikio visuomenės sveikatai vertinimo duomenimis, priešlaikinių mirčių, priskirtinų ilgalaikiam kietųjų dalelių ( $KD_{2,5}$ ) poveikiui, skaičius Lietuvos miestuose 2015–2019 m. augo (2015–2017 m. iš viso – 236 mirtys, 2016–2018 m. – 239 mirtys ir 2017–2019 m. – 245 mirtys).



54 pav. Priešlaikinių mirčių, priskirtinų ilgalaikiam kietųjų dalelių poveikiui, skaičius Lietuvos miestuose 2015÷2019 m.

*Informacijos šaltinis: Nacionalinis visuomenės sveikatos centras  
PVSV\_KD2.5\_2015–2019\_duomenys.docx*

### **Aplinkos oro kokybės valdymo priemonių įgyvendinimas Šiauliuose**

2015-2024 metų Šiaulių miesto strateginio plėtros plano vienas iš prioritetų - kurti draugišką gamtai kokybišką gyvenamąją aplinką. Miesto aplinkos oro taršos mažinimui numatyti uždaviniai:

- skatinti patogaus ir energetiškai efektyvaus būsto plėtrą, esamų pastatų modernizavimą, didinant jų energetinį efektyvumą;
- atnaujinti švietimo, kultūros, sveikatos priežiūros, socialinių paslaugų įstaigų pastatus, mažinant šilumos energijos sunaudojimą;
- mažinti transporto neigiamą poveikį kuriant tinkamą infrastruktūrą, mažinant automobilių spūstis miesto centre, dengiant gatves asfaltu.

Aplinkos oro kokybės valdymui mieste parengta Šiaulių miesto aplinkos oro kokybės valdymo programa 2019-2024 metams. Programoje numatytos ir įgyvendinamos šios techninės ir organizacinės oro taršos mažinimo priemonės:

- pakeltosios taršos mažinimui pavasarį, nutirpus sniegui, operatyviai organizuojamas susikaupusio purvo surinkimas ir išvežimas, gatvių valymui naudojamos mechaninės-vakuuminės mašinos;
- aplinkos oro tarša mažinama kasmet vykdant miesto gatvių, šaligatvių (pėsčiųjų takų), kiemų ir dviračių takų susidėvėjusių (suirusių, deformuotų) kietųjų dangų atnaujinimą, gatvių su žvyro danga asfaltavimą, šaligatvių dangos atnaujinimą, jų priežiūrą valant ir laistant šiltuoju metų laikotarpiu;
- Šiaulių miesto teritorijoje plečiamas dviračių takų tinklas, dviračių, elektrinių paspirtukų dalijimosi sistema;

- vystyti aplinkkelių projektavimą ir tiesimą Šiaulių mieste;
- plėsti elektromobilių įkrovos aikštelių (punktų) tinklą;
- įrengti žaliosios bangos transporto koridorius Šiaulių mieste;
- siūloma įrengti viešojo transporto juostas;
- vykdant statybos, griovimo, žemės darbus, išvažiuojant iš statybviečių, privaloma plauti transporto priemonių ratus bei uždenkti transporto priemonių krovinio erdvę tentais, siekiant sumažinti teršalų sklaidą;
- įgyvendinamos kitos Darnaus judumo, transporto organizavimo ir energijos rūšies pasirinkimo planuose numatytas oro taršos mažinimo priemonės.

AB „Šiaulių energija“, siekdama didinti energijos perdavimo ir paskirstymo saugumą, kokybę ir patikimumą, bei mažinti šilumos perdavimo nuostolius centralizuoto šilumos perdavimo tinkluose, įgyvendina Šiaulių miesto Pietinės katilinės šilumos perdavimo tinklų rekonstravimo projektą. Įgyvendinus projektą, modernizuojamose trasose ( 8 km.) šilumos nuostoliai sumažės 59 %, dėl mažesnio kuro suvartojimo, sumažės oro tarša, metinis išmetamų ŠESD kiekis 164,83 t CO<sub>2</sub> ekv./metus.

AB „Busturas“ vykdo visuomeninio transporto parko atnaujinimą, teikiamų paslaugų kokybės gerinimą. Seni dyzeliniai autobusai keičiami naujesniais, 2019 m. įsigyta 12 naujų Man Lions City, 6 Karsan Jest miesto autobusai, 15 naudotų dujinių autobusų. Įgyvendinant projektą „Darnus judumas ir kasdienių kelionių modeliavimas Baltijos jūros miestuose“, atliekama lyginamoji analizė, kuri leis miestams įvertinti savo transporto sistemas atsižvelgiant į įvairiarūšiškumą ir nustatyti tobulėjimo galimybes.

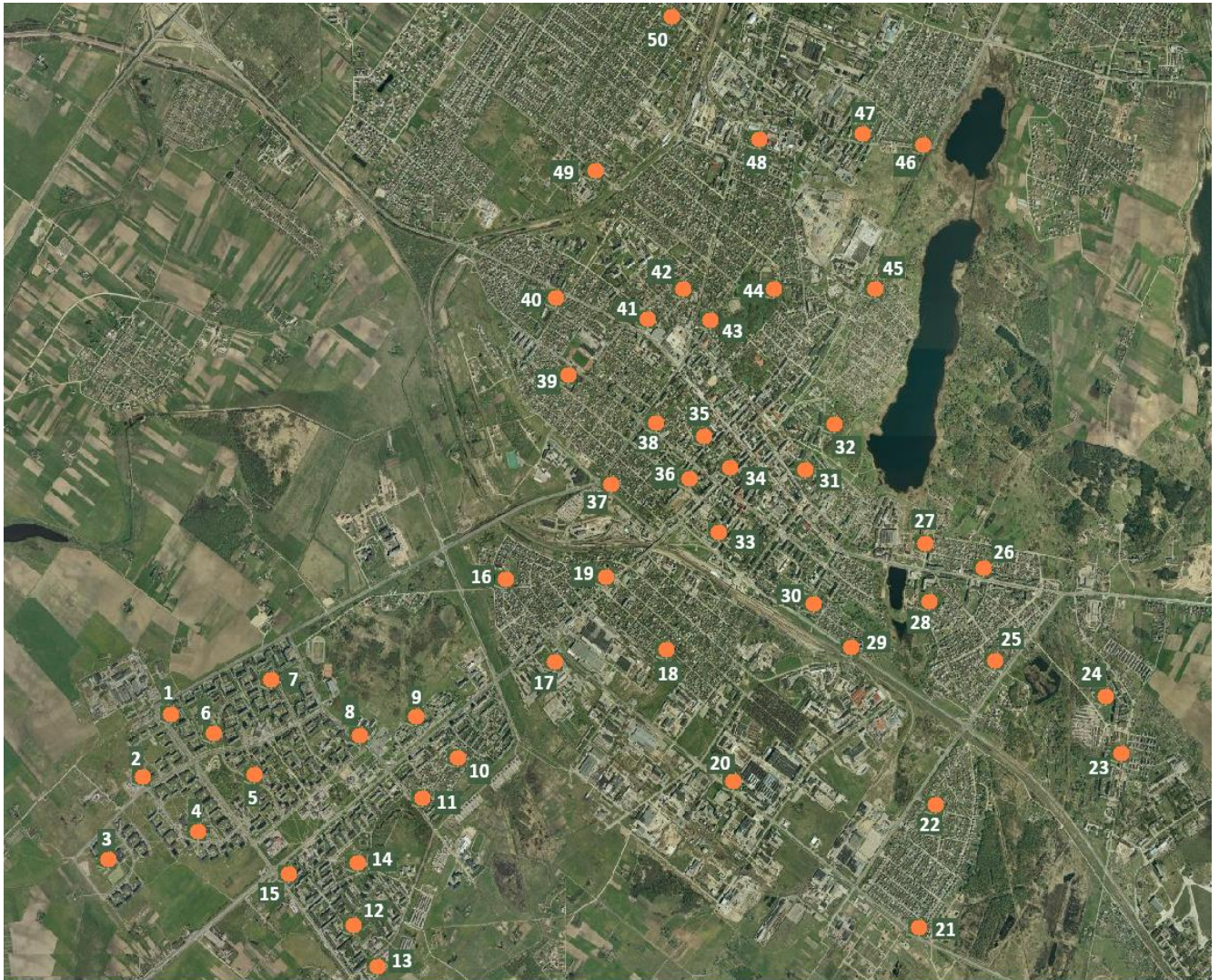
Populiarinant visuomeninį transportą, kasmet organizuojami renginiai, skirti Europos judriajai savaitei „Diena be automobilio“. Gyventojų informavimui apie aplinkos oro kokybę mieste, Šiaulių miesto savivaldybės tinklalapyje talpinama ir atnaujinama informacija apie oro užterštumą kietosiomis dalelėmis, mieste vykdomas municipalinis aplinkos oro monitoringas.

Šiaulių municipalinio aplinkos oro monitoringo programa apima savivaldybės teritorijoje vykdomus aplinkos oro būklės stebėjimus, kitimo vertinimą ir prognozes, vietinių aplinkosaugos priemonių planavimą bei įgyvendinimą, miesto aplinkos oro kokybės valdymą. Oro kokybės tyrimų duomenys naudojami savaiminių ir antropogeninio poveikio sąlygotų pokyčių, aplinkos kitimo tendencijų ir galimų pasekmių miesto gyventojų sveikatai vertinimui ir prognozei. Gauti oro užterštumo tyrimų rezultatai panaudojami planuojant ir įgyvendinant mieste aplinkos oro taršos mažinimo priemonės, sudarant ir vykdant visuomenės sveikatos stebėsenos programas, teritorijų ir ūkio plėtros planavimui, mokslo ir kitoms reikmėms.

Aplinkos oro tyrimai atliekami visoje miesto teritorijoje penkiasdešimtyje vietų. Tiriama anglies monoksido (CO), azoto oksidų (NO<sub>x</sub>), kietųjų dalelių (suminių ir KD<sub>10</sub>) koncentracija.



Kompleksinė oro tarša vertinama biotestavimo metodu, oro tyrimų vietose žiemą imami sniego mėginiai cheminės taršos nustatymui. Tyrimo vietos pasirinktos jautriausiose oro taršos poveikiui teritorijose, šalia darželių, mokyklų, daugiabučių gyvenamųjų namų aplinkoje. Oro mėginiai imami kiekvieną mėnesį, tyrimų rezultatai pateikiami žemėlapiuose. Tyrimų vietos pažymėtos schemoje (55pav.), sąrašas pateiktas 41 lentelėje. Aplinkos oro užterštumo ribinės vertės pateiktos 43,44 lentelėse.



55 pav. Aplinkos oro užterštumo tyrimų vietų schema Šiauliuose mieste

41 lentelė. Aplinkos oro užterštumo tyrimų vietų sąrašas

Eil. Nr.	Aplinkos oro tyrimų vietų adresai		Koordinatės (LKS 94)	
			Y	X
1	2	3	4	5
1	Gegužių g. 85	Pietinis raj. Dainai, Daugiabučiai namai	452998	6198195
2	K.Korsako g.22	Pietinis raj. Gytariai, Daugiabučiainamai	452917	6197732
3	Kviečių g.7	Pietinis raj. Gyvenamieji namai	452666	6197277
4	K.Korsako g. 6a	Pietinis raj. Gytariai, L/d "Eglutė"	453261	6197358
5	Dainų g. 28	Pietinis raj. Dainai, L/d "Dainelė"	453573	6197774
6	Dainų g. 11	Pietinis raj. Dainai, L/d "Žiogelis"	453354	6197998
7	Dainų g. 31	Pietinis raj. Dainai, L/d "Rugiagėlė"	453717	6198410
8	Gardino g. 4	Pietinis raj. Šiaulių prof. rengimo centras	454398	6198057
9	Tilžės g.41	Pietinis raj. L/d "Trys nykštukai"	454827	6198100
10	Tiesos g. 1	Pietinis raj. "Rasos" progimnazija	455198	6197835
11	Statybininkų g. 7	Pietinis raj. Lieporiai, L/d "Pasaka"	454788	6197608
12	Saulės takas g.7	Pietinis raj. Lieporiai, L/d "Voveraitė"	454303	6196797
13	Dariaus ir Girėno g.22	Pietinis raj. Lieporiai, Gegužių progimnazija	454527	6196615
14	V.Grinkevičiaus g. 22	Pietinis raj. Lieporiai, Lieporių gimnazija	454429	6197170
15	Gegužių g. 37	Pietinis raj. Gyv. namai, Tilžės-Gegužių	453866	6197103
16	Žaliūkių g.76	Šiaulių "Ringuvos" mokykla	455430	6199020
17	Pramonės g. 2	Gyv. namai, Tilžės-Pramonės sankryža	455805	6198580
18	Pagėgių g. 46	Šiaulių profesinio rengimo centro skyrius	456632	6198547
19	Tilžės g. 85	Centras, Ragainės progimnazija	456212	6199105
20	Pramonės g. 15A	Šiaulių Reabilitacijos centras	457066	6197715
21	Pramonės g. 67	Pabalčiai, Gyvenamieji namai	458385	6196728
22	Pabalių g. 63	Pabalčiai, Normundo Valterio jaunimo m-kla	458452	6197539
23	Radviliškio g.86	Zokniai, L/d "Auksinis raktelis"	459843	6197981
24	Radviliškio g. 66	Zokniai, Zoknių progimnazija	459653	6198259
25	Vyšnių g. 19	Šimšė, Gyvenamieji namai	458954	6198512
26	Vilniaus g. 38d	Šimšė, L/d "Salduvė"	458884	6199078
27	Žuvininkų g.10	Šimšė, Gyvenamieji namai	458499	6199232
28	K.Kalinausko g.19	Šimšė, Salduvės progimnazija	458446	6198892
29	Dubijos g. 57	Centras, Gyvenamieji namai	457901	6198617
30	Ežero g. 6a	Centras, L/d "Žibutė"	457684	6198974
31	Šalkauskio g.3	Centras, Stasio Šalkauskio gimnazija	457550	6199667
32	Ežero g.70	Centras, L/d "Ežerėlis"	457736	6200100
33	Rūdės g.6	Centras, L/d "Ąžuoliukas"	457205	6199312
34	Tilžės g. 137	Centras, J. Janonio gimnazija	457092	6199813
35	A.Mickevičiaus g.9	Centras, Centro pradinė mokykla	456796	6200056
36	P.Cvirkos g. 60	Centras, L/d "Kregždutė"	456726	6199693
37	Žemaitės g. 4	Centras, Gyv.namai Dubijos-Žemaitės g.	456151	6199699

1	2	3	4	5
38	Vytauto g. 132	Centras, Jovaro progimnazija	456504	6200058
39	Vytauto g. 235	Šiaulių „Dermės“ mokykla	455918	6200426
40	Vilniaus g. 297	Šiaulių sporto gimnazija	455742	6200971
41	M.Valančiaus g.31a	Centras, L/d ”Žirniukas”	456503	6200758
42	S.Daukanto g.71	Centras, Simono Daukanto gimnazija	456768	6201118
43	Žemaitės g. 71	Centras, Gyvenamieji namai	456875	6200769
44	Dvaro g. 129	Šiaurinis raj. Vinco Kudirkos progimnazija	457563	6200918
45	Smėlio g. 2	Kalniukas, Gyvenamieji namai	458082	6201046
46	Tilžės g. 245	Šiaurinis raj., Gyvenamieji namai	458462	6201945
47	Spindulio g.7	Šiaurinis raj., L/d “Coliukė”	457946	6201994
48	J.Basanavičiaus g.92	Šiaurinis raj., L/d ”Sigutė”	457159	6201994
49	Birutės g. 40	Medelyno progimnazija	456125	6201758
50	V.Bielskio g. 59	Šiaurinis raj., Gyvenamieji namai	456380	6203004

42 lentelė. Matuojami parametrai, matavimo metodai ir procedūros

Eil. Nr.	Matuojami parametrai	Matavimo metodas	Nuorodos į dokumentus
1.	Anglies (II) oksidas	Nedispersinis infraraudonosios spektroskopijos	LST EN 14626:2012 Aplinkos oras. Standartinis anglies monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant nedispersinę infraraudonąją spektroskopiją
2.	Azoto oksidai	Chemiliuminescencija	LST EN 14211:2012 Aplinkos oras. Standartinis azoto dioksido ir azoto monoksido koncentracijos matavimo metodas, taikant chemiliuminescenciją
3.	Kietosios dalelės	Svorio	LAND 26-98/M-06 Aplinkos oras. Dulkių (kietųjų dalelių) koncentracijos nustatymas. Svorio metodas
4.	Kietosios dalelės KD <sub>10</sub>	Gravimetrinis ir beta spinduliuotės absorbcijos metodai	LST EN 12341:2014 Aplinkos oras. Standartinis gravimetrinis matavimo metodas tvyrančių kietųjų dalelių KD <sub>10</sub> arba KD <sub>2,5</sub> masės koncentracijai nustatyti LST ISO 10473:2001 Aplinkos oras. Kietųjų dalelių masės nustatymas ant filtro. Beta spinduliuotės absorbcijos metodas

43 lentelė. Aplinkos oro užterštumo ribinės vertės

Teršalas	Vidurkinimo laikas	*Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$
KD <sub>10</sub>	24 val.	50 (35 d.)
KD <sub>10</sub>	1 m.	40
KD <sub>2,5</sub>	1 m.	25 (20 nuo 2020-01-01 d.)
NO <sub>2</sub>	1 val.	200 (18 d.)
NO <sub>2</sub>	1 m.	40
CO	8 val.	10 $\text{mg}/\text{m}^3$
SO <sub>2</sub>	1 val.	350 (24d.)
SO <sub>2</sub>	24 val.	125 (3d.)
O <sub>3</sub>	1 val.	180 (informavimo slenkstis)
O <sub>3</sub>	1 val.	240 (pavojaus slenkstis)
O <sub>3</sub>	8 val.	120 (25d.) (siektina vertė)
Benzenas	1 m	5
Švinas	1 m.	0.5
Arsenas	1 m.	6 $\text{ng}/\text{m}^3$ (siektina vertė)
Kadmis	1 m.	5 $\text{ng}/\text{m}^3$ (siektina vertė)
Nikelis	1 m.	20 $\text{ng}/\text{m}^3$ (siektina vertė)
Benz(a)pirenas	1 m.	1 $\text{ng}/\text{m}^3$ (siektina vertė)

\* Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos (Žin., 2010, Nr.82-4364)

44 lentelė. Kietųjų dalelių ribinės aplinkos oro užterštumo vertės

Teršalo pavadinimas	*Ribinės aplinkos oro užterštumo vertės, $\text{mg}/\text{m}^3$	
	Pusės valandos	Vidutinė 24 val.(paros)
(227) Kietosios dalelės deginant kietąjį, skystąjį ar dujinį kurą arba atliekas	0,15	0,05
(320) Suspenduotos kietosios dalelės, išskyrus kietąsias daleles deginant kietąjį, skystąjį ar dujinį kurą arba atliekas	0,50	0,15

\*Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės. (Žin., 2007, Nr.67-2627).

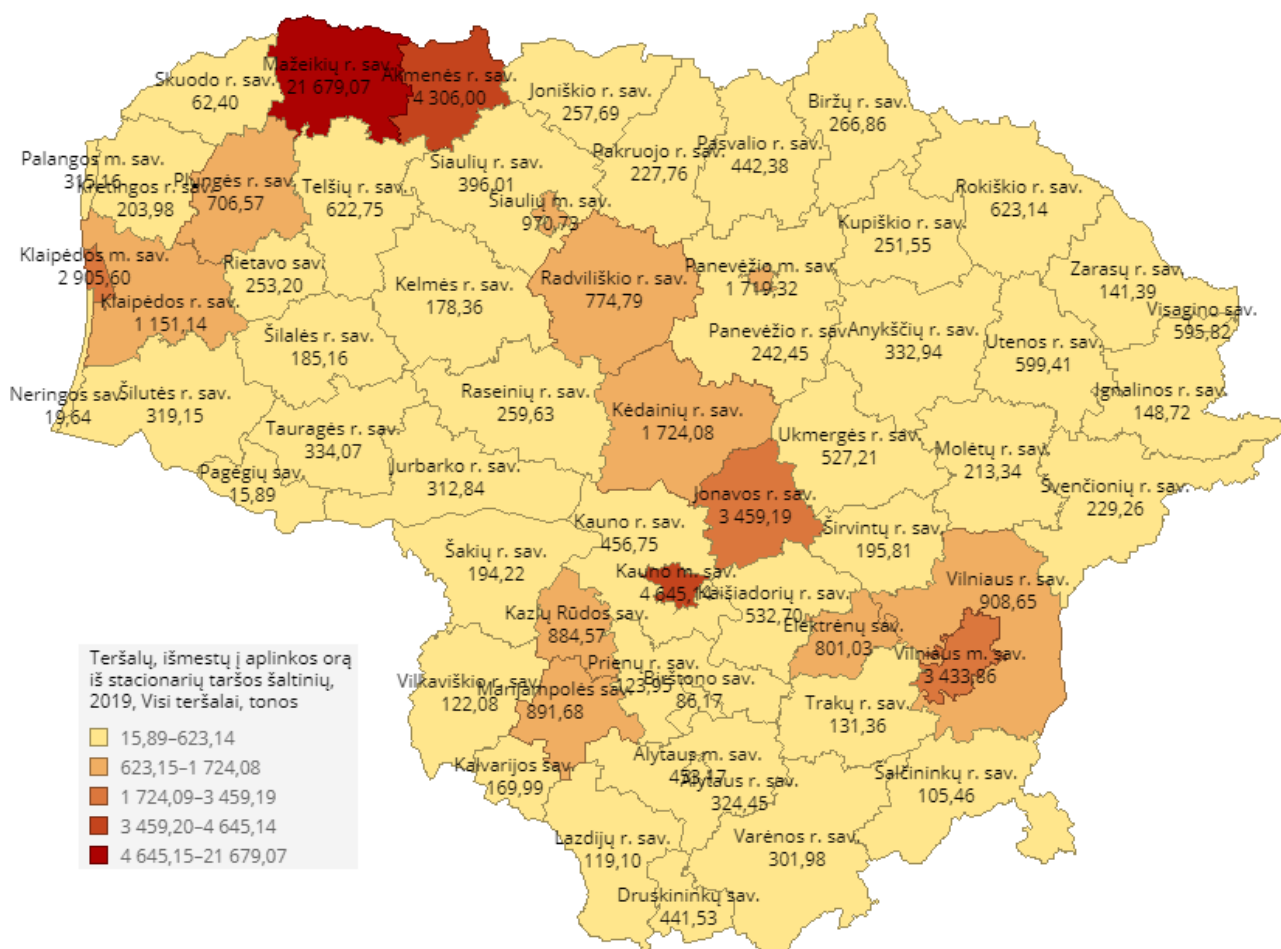
**Ribinė vertė** - mokslinėmis žiniomis pagrįstas užterštumo lygis, nustatytas siekiant išvengti, užkirsti kelią ir sumažinti kenksmingą poveikį žmogaus sveikatai ir/ar aplinkai, kuris turi būti pasiektas per tam tikrą laiką, o pasiekus neturi būti viršijamas. **Pavojaus slenkstis** - aplinkos oro užterštumo lygis, kurį viršijus net dėl trumpalaikio poveikio kyla pavojus žmonių sveikatai ir/ar aplinkai ir kuriam esant atsakingos institucijos turi imtis skubių priemonių.

Ūkinės veiklos poveikio aplinkos orui vertinimui taikoma pusės valandos ribinė vertė (teršalams, kuriems pusės valandos ribinė vertė nenustatyta, taikoma vidutinė paros ribinė vertė). Teršalo vidutinė paros koncentracija nustatoma iš ne mažiau kaip keturių pusės valandos trukmės šio teršalo koncentracijos matavimų, atliktų per parą vienodais laiko tarpais.

## 2.1. MIESTE EKSPLOATUOJAMI STACIONARŪS IR MOBILŪS APLINKOS ORO TARŠOS ŠALTINIAI

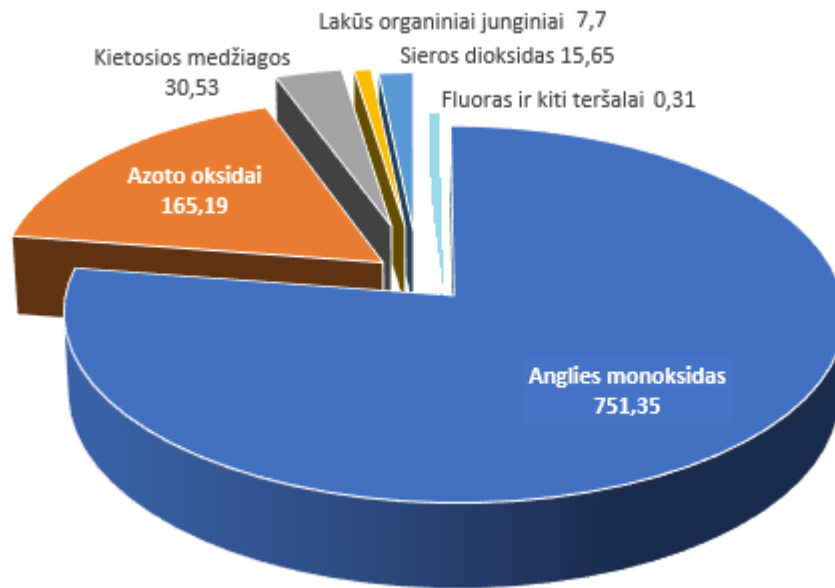
Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis, iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių Šiaulių mieste 2019 m. viso išmesta 970,73 t teršalų. Dujinės ir skystosios medžiagos sudaro 95,9% suminio emisijų kiekio (940,2 t), kietosios medžiagos 4,1 % (30,5 t). Didžiausią dujinių medžiagų emisijų dalį (78,3 %) sudaro anglies monoksidas 751,35 t ir azoto oksidai (16,9 %) 165,19 t. Lyginant su 2018 m. duomenimis, iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių per metus išmetamas teršalų kiekis mieste sumažėjo 17,87 t (6,8 %), nuo 988,6 t iki 970,73 t, dujinių medžiagų emisijos sumažėjo 5,7 %, nuo 948 iki 940,20 t, kietųjų medžiagų emisijos sumažėjo 26 %, nuo 40,6 iki 30,53t.

1996÷2019 m. laikotarpiu iš Šiaulių mieste apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmetamas teršalų kiekis kito nuo 3081,7 iki 448,6 t. Didžiausias teršalų kiekis išmestas į aplinkos orą 1998 m., mažiausias 2012 m. 2012÷2019 m. laikotarpiu iš aplinkos oro taršos šaltinių išmetamas teršalų kiekis padidėjo 2,2 karto, nuo 448,6 iki 988,6 t, dujinių medžiagų emisijos padidėjo 2,3 karto, nuo 413,5 iki 948 t, kietųjų medžiagų padidėjo 13,5%, nuo 35,1 iki 40,6 t.

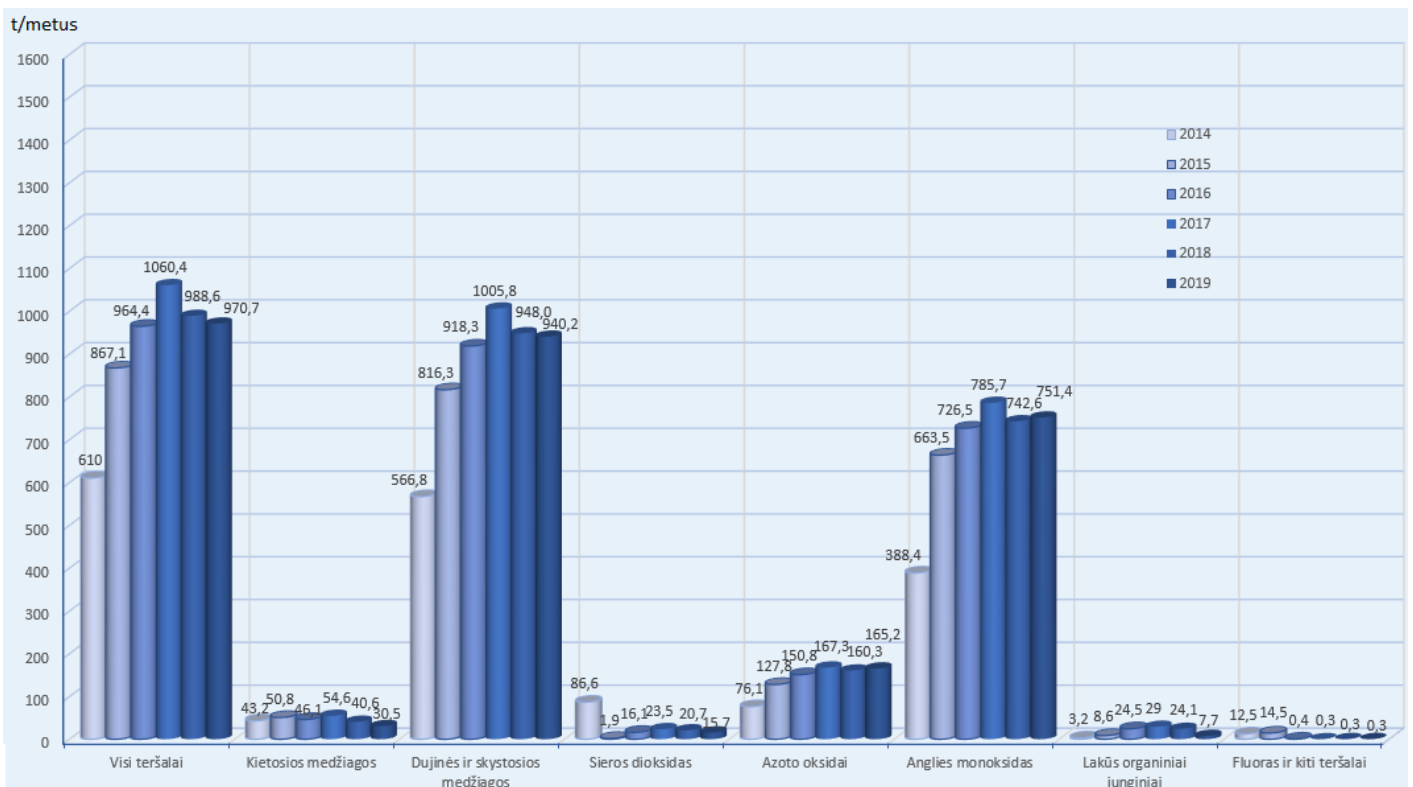


56 pav. Iš stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmestas teršalų kiekis savivaldybėse 2019 m.

Informacijos šaltinis: Statistikos departamentas (<http://osp.stat.gov.lt/>)



57 pav. Iš stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmestas teršalų kiekis (t/metus) Šiauliuose 2019 m.



58 pav. Iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmesto teršalų kiekio kitimas Šiauliuose 2014÷2019 m.

45 lentelė. Iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių 2018, 2019 m. išmestas didžiausias teršalų kiekis dvidešimtyje savivaldybių

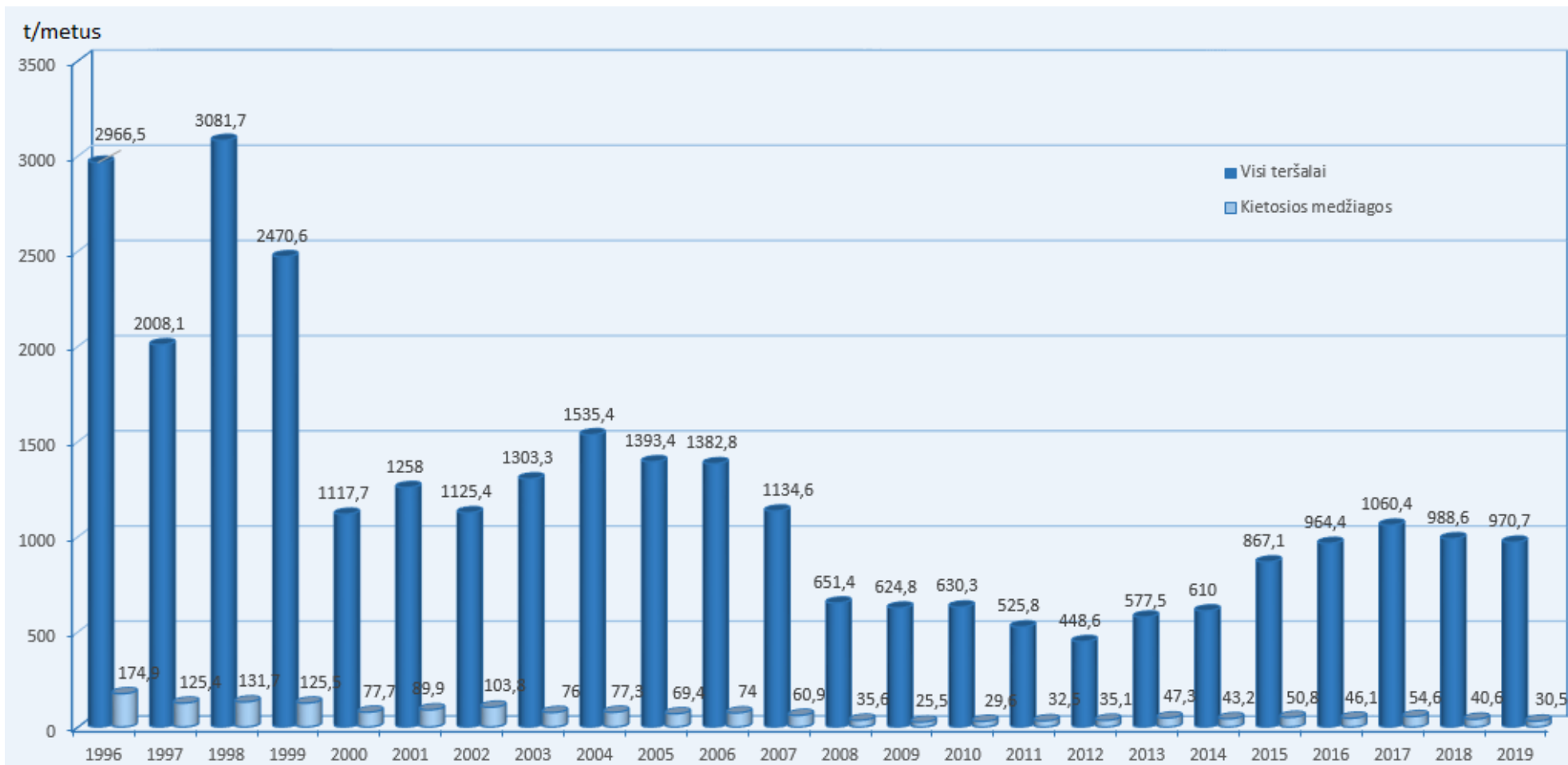
Eil. Nr.	Savivaldybė	2018 (t/metus)	Savivaldybė	2019 (t/metus)
1	Mažeikių r. sav.	22585,01	Mažeikių r. sav.	21 679,07
2	Kauno m. sav.	5370,53	Kauno m. sav.	4 645,14
3	Akmenės r. sav.	4270,48	Akmenės r. sav.	4 306,00
4	Vilniaus m. sav.	4034,72	Jonavos r. sav.	3 459,19
5	Klaipėdos m. sav.	3378,37	Vilniaus m. sav.	3 433,86
6	Jonavos r. sav.	3189,28	Klaipėdos m. sav.	2 905,60
7	Kėdainių r. sav.	2007,57	Kėdainių r. sav.	1 724,08
8	Panevėžio m. sav.	1696,85	Panevėžio m. sav.	1 719,32
9	Klaipėdos r. sav.	1160,67	Klaipėdos r. sav.	1 151,14
10	Šiaulių m. sav.	988,63 (1,5%)	Šiaulių m. sav.	970,73 (1,53%)
11	Marijampolės sav.	961,74	Vilniaus r. sav.	908,65
12	Elektrėnų sav.	941,92	Marijampolės sav.	891,68
13	Vilniaus r. sav.	808,1	Kazlų Rūdos sav. 5	884,57
14	Kazlų Rūdos sav.	797,13	Elektrėnų sav. 5	801,03
15	Radviliškio r. sav.	783,72	Radviliškio r. sav.	774,79
16	Rokiškio r. sav.	690,77	Plungės r. sav.	706,57
17	Utenos r. sav.	632,58	Rokiškio r. sav.	623,14
18	Kaišiadorių r. sav.	606,7	Telšių r. sav.	622,75
19	Telšių r. sav.	597,04	Utenos r. sav.	599,41
20	Visagino sav.	593,53	Visagino sav.	595,82
Iš viso Lietuvoje		65956,15		63 298,30

46 lentelė. Iš stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmesto teršalų kiekio (t/metus) kitimas Šiauliuose 2001÷2019 m. laikotarpiu

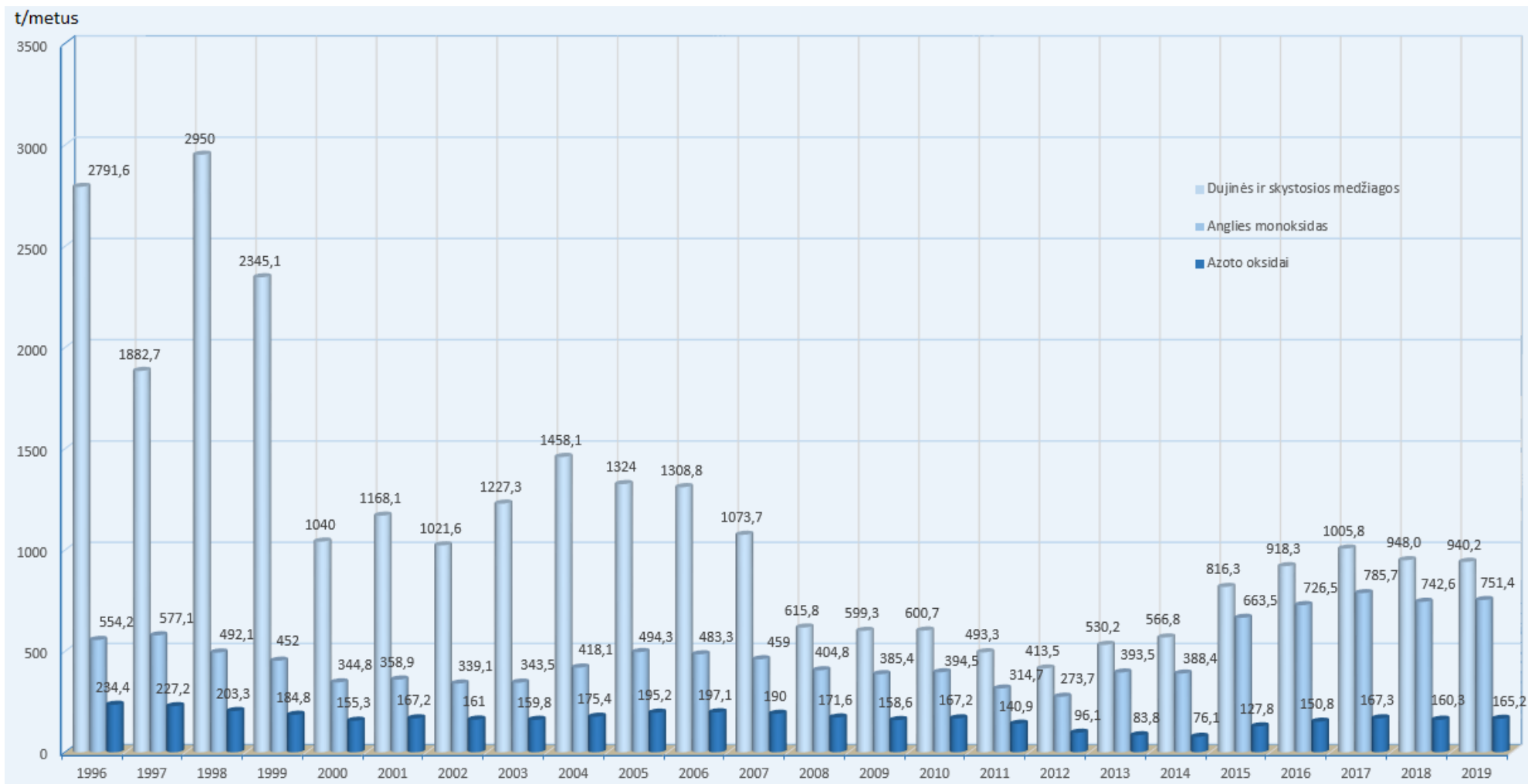
Teršalai	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Visi teršalai	1258,0	1125,4	1303,3	1535,4	1393,4	1382,8	1134,6	651,4	624,8	630,3	525,8	448,6	577,5	610	867,1	964,4	1060,4	988,6	970,7
Kietosios medžiagos	89,9	103,8	76,0	77,3	69,4	74,0	60,9	35,6	25,5	29,6	32,5	35,1	47,3	43,2	50,8	46,1	54,6	40,6	30,5
Dujinės ir skystosios medžiagos	1168,1	1021,6	1227,3	1458,1	1324,0	1308,8	1073,7	615,8	599,3	600,7	493,3	413,5	530,2	566,8	816,3	918,3	1005,8	948,0	940,2
Sieros dioksidas	272,6	226,8	5,4	74,7	10,0	124,1	25,6	0,2	23,9	0,3	0,1	5,0	21,6	86,6	1,9	16,1	23,5	20,7	15,7
Azoto oksidai	167,2	161,0	159,8	175,4	195,2	197,1	190,0	171,6	158,6	167,2	140,9	96,1	83,8	76,1	127,8	150,8	167,3	160,3	165,2
Anglies monoksidas	358,9	339,1	343,5	418,1	494,3	483,3	459,0	404,8	385,4	394,5	314,7	273,7	393,5	388,4	663,5	726,5	785,7	742,6	751,4
Lakūs organiniai junginiai	357,7	285,3	707,4	778,3	612,5	495,2	397,3	38,2	30,7	37,7	35,9	37,7	29,8	3,2	8,6	24,5	29,0	24,1	7,7
Fluoras ir kiti teršalai	11,7	9,4	11,1	11,6	12,0	9,1	1,8	1,0	0,7	1,0	1,7	1,0	1,5	12,5	14,5	0,4	0,3	0,3	0,31

Informacijos šaltinis: Statistikos departamentas (<https://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize#/>)





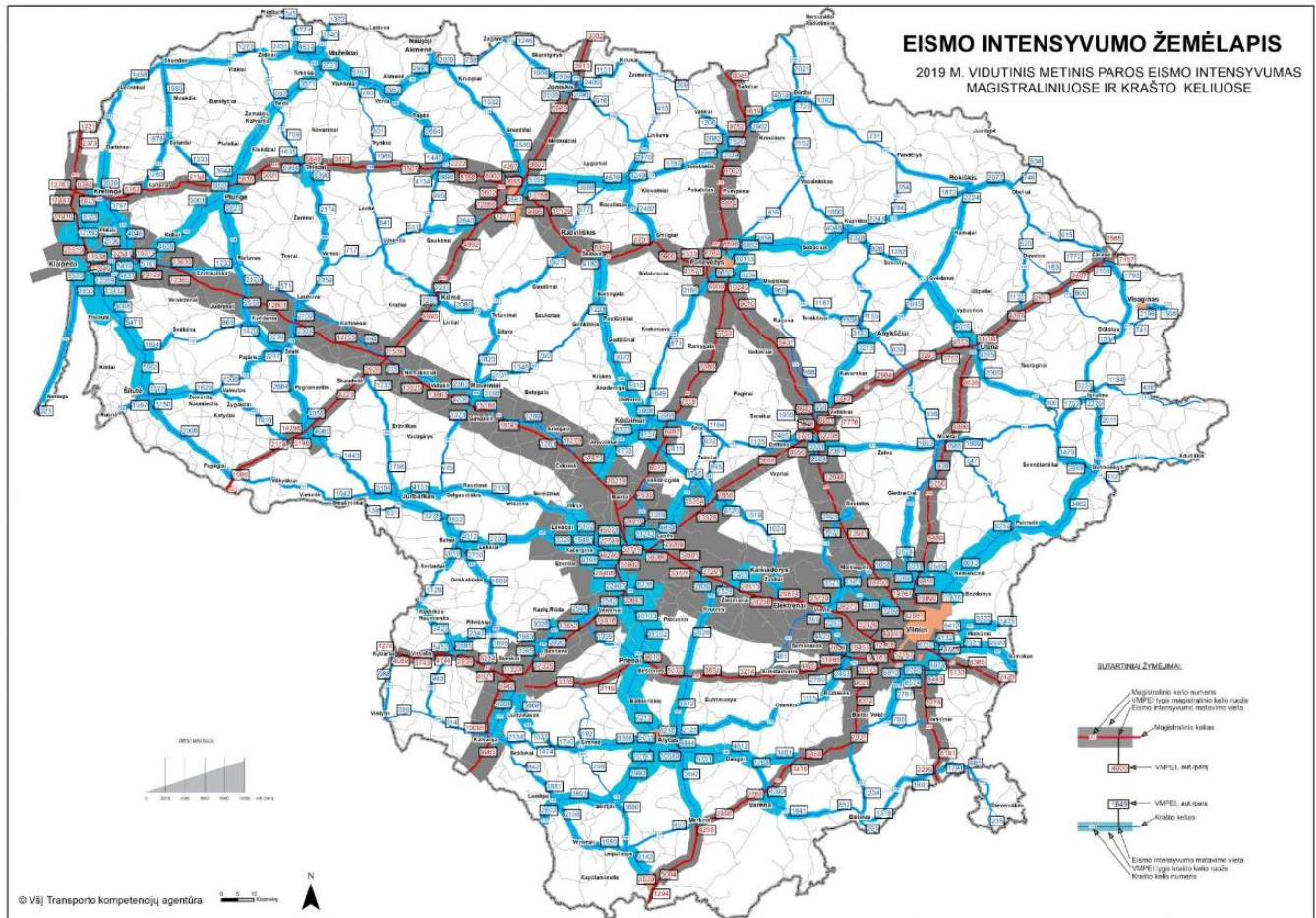
59 pav. Iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmesto teršalų kiekio kitimas Šiauliuose 1996 ÷2019 m. laikotarpiu



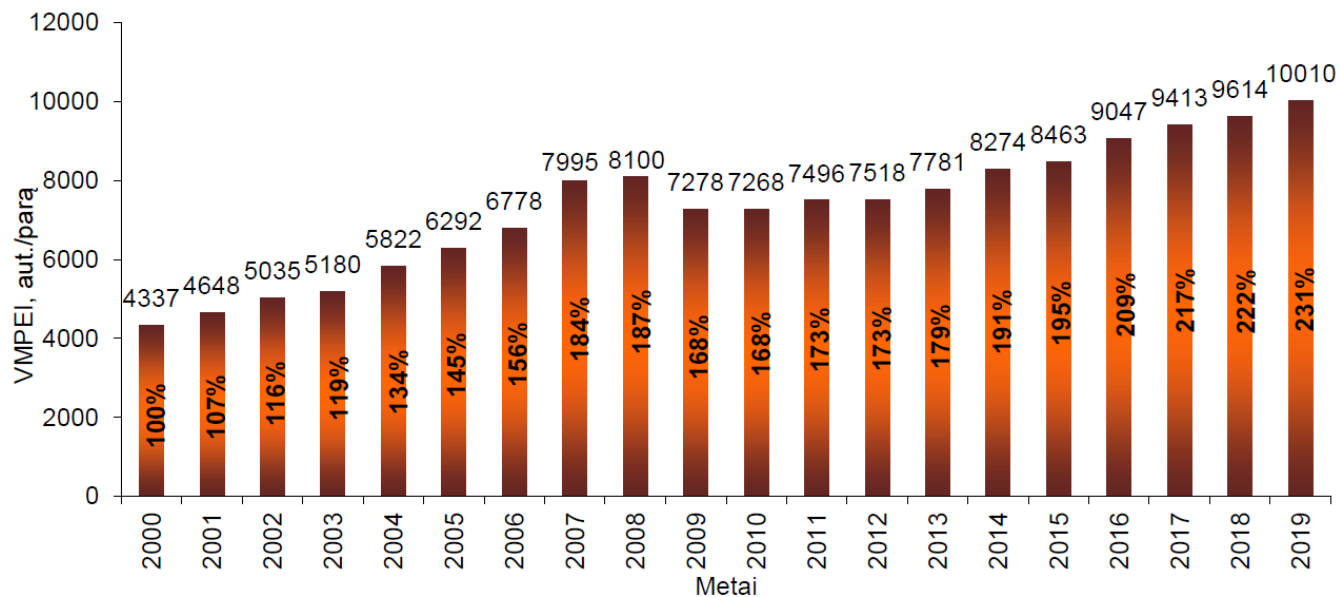
60 pav. Iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmesto dujinių teršalų kiekio kitimas Šiauliuose 1996 ÷2019 m. laikotarpiu.

## Mobilūs aplinkos oro taršos šaltiniai.

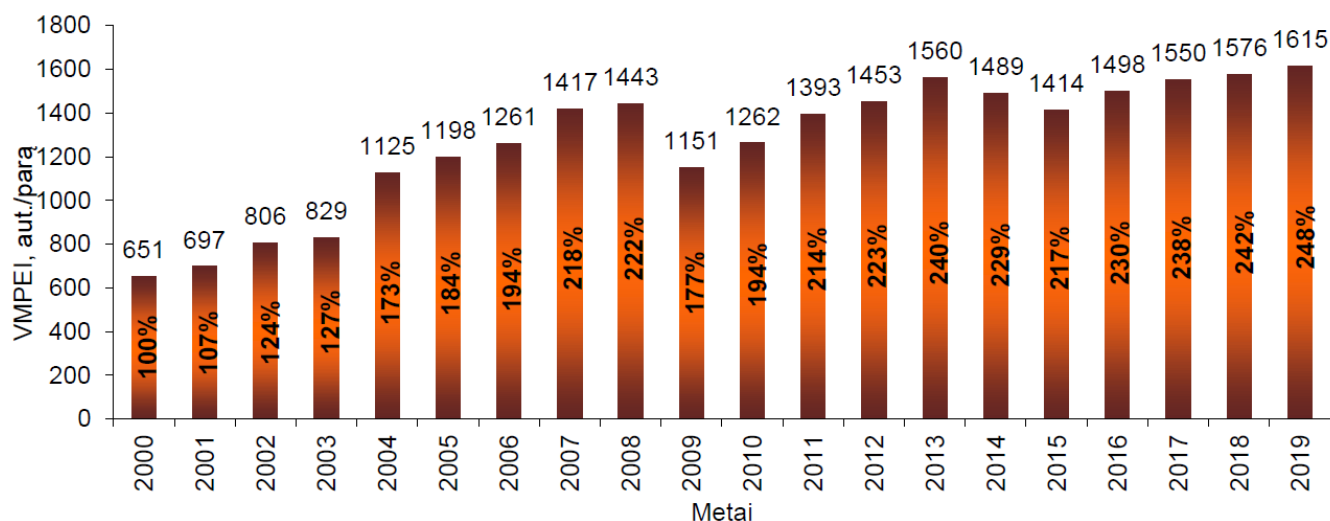
Lietuvos automobilių kelių direkcijos duomenimis, Valstybinės reikšmės keliuose Šiaulių miesto priegose, bendras vidutinis metinis paros eismo intensyvumas (VMPEI) 2019 m. kito nuo 1314 iki 13168 aut./parą, lengvųjų automobilių eismas kito nuo 1217 iki 12357 aut./parą, sunkiųjų automobilių eismo intensyvumas kito nuo 97 iki 1044 aut./parą. Didžiausias bendras eismo intensyvumas kelyje A9 Panevėžys-Šiauliai (4,8 mln. aut./metus), kelyje A12 Ryga-Kaliningradas, Karaliaučiaus g. (4,7 mln. aut./metus), ir kelyje A11 Šiauliai-Palanga (3,5 mln. aut./metus). Sunkusis transportas sudaro nuo 4 iki 24,5 % (vid. 11,5%) bendrojo eismo intensyvumo. Didžiausias sunkiųjų automobilių eismas kelyje A18, Šiaulių šiauriniame aplinkkelyje ( 1044 aut./parą), kelyje A12 Ryga-Kaliningradas Tilžės g. 897 aut./parą ir kelyje A9 Panevėžys-Šiauliai 894 aut./parą. Lyginant su 2018 m., bendras eismo intensyvumas padidėjo kelyje A9 Panevėžys-Šiauliai 2,5 %, kelyje A11 Šiauliai-Palanga 1 %, kelyje 154 Šiauliai-N.Akmenė 4 %.



61 pav. Vidutinis metinis paros eismo intensyvumas magistraliniuose ir krašto keliuose 2019 m.



62 pav. Vidutinio metinio paros eismo intensyvumo kitimas magistraliniuose keliuose 2000÷2019 m.



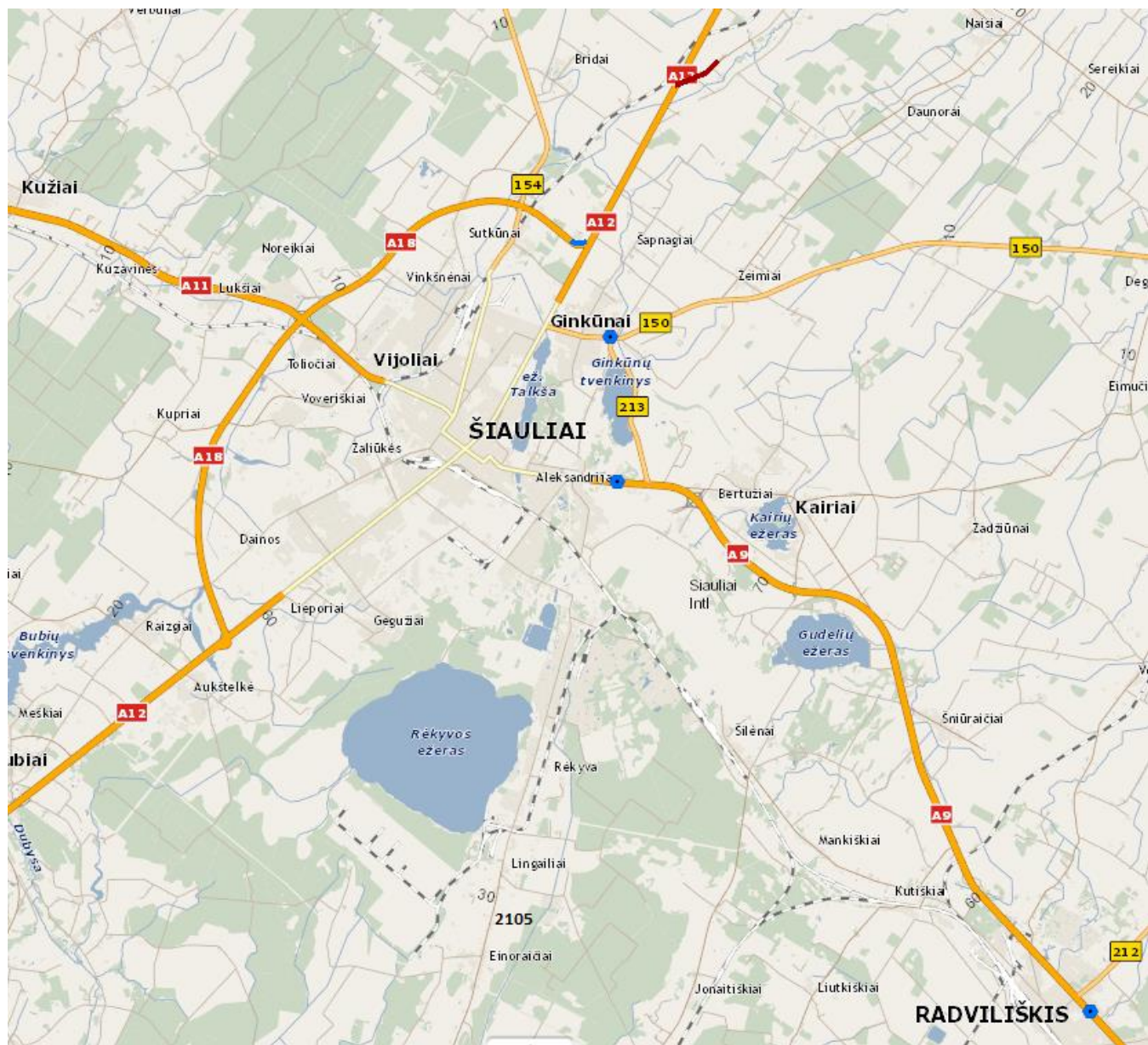
63 pav. Krovinio transporto vidutinio metinio paros eismo intensyvumo kitimas magistraliniuose keliuose 2000÷2019 m.

Informacijos šaltinis: VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija <https://lakd.lrv.lt/lt/veiklos-ritys/eismo-intensyvumas/vidutinis-metinis-paros-eismo-intensyvumas-2019-m>

Lietuvos automobilių direkcijos duomenimis, magistraliniuose keliuose eismo intensyvumas 2000-2019 m. laikotarpiu padidėjo 2,3 karto, nuo 4337 iki 10010 aut./para, krovinio transporto eismo intensyvumas padidėjo 2,5 karto, nuo 651 iki 1615 aut./para.

2013÷2019 m. laikotarpiu Šiaulių miesto priegose bendras vidutinis metinis paros eismo intensyvumas kelyje A12 Ryga-Kaliningradas pietinėje miesto dalyje Karaliaučiaus g. padidėjo 8,5 %, šiaurinėje miesto dalyje, Tilžės g., padidėjo 23,3 %, kelyje A11 Šiauliai–Palanga padidėjo 5,3 %, kelyje A9 Panevėžys-Šiauliai padidėjo 39,5 %, kelyje A18 vakariniame aplinkkelyje padidėjo 51,1 %, šiauriniame aplinkkelyje padidėjo 39,3 %, kelyje 150 Šiauliai-Pasvalys padidėjo 19,7 %, kelyje 154 Šiauliai-N.Akmenė padidėjo 38,3 % ir kelyje 2105 Tytuvėnai-Šiauliai padidėjo 12,5 %.

Lengvųjų automobilių skaičius, tenkantis 1000 Šiaulių miesto gyventojų, 2014÷2019 m. laikotarpiu padidėjo nuo 337 iki 409 automobilių (viso 17,6 %, kasmet 2,9 %).

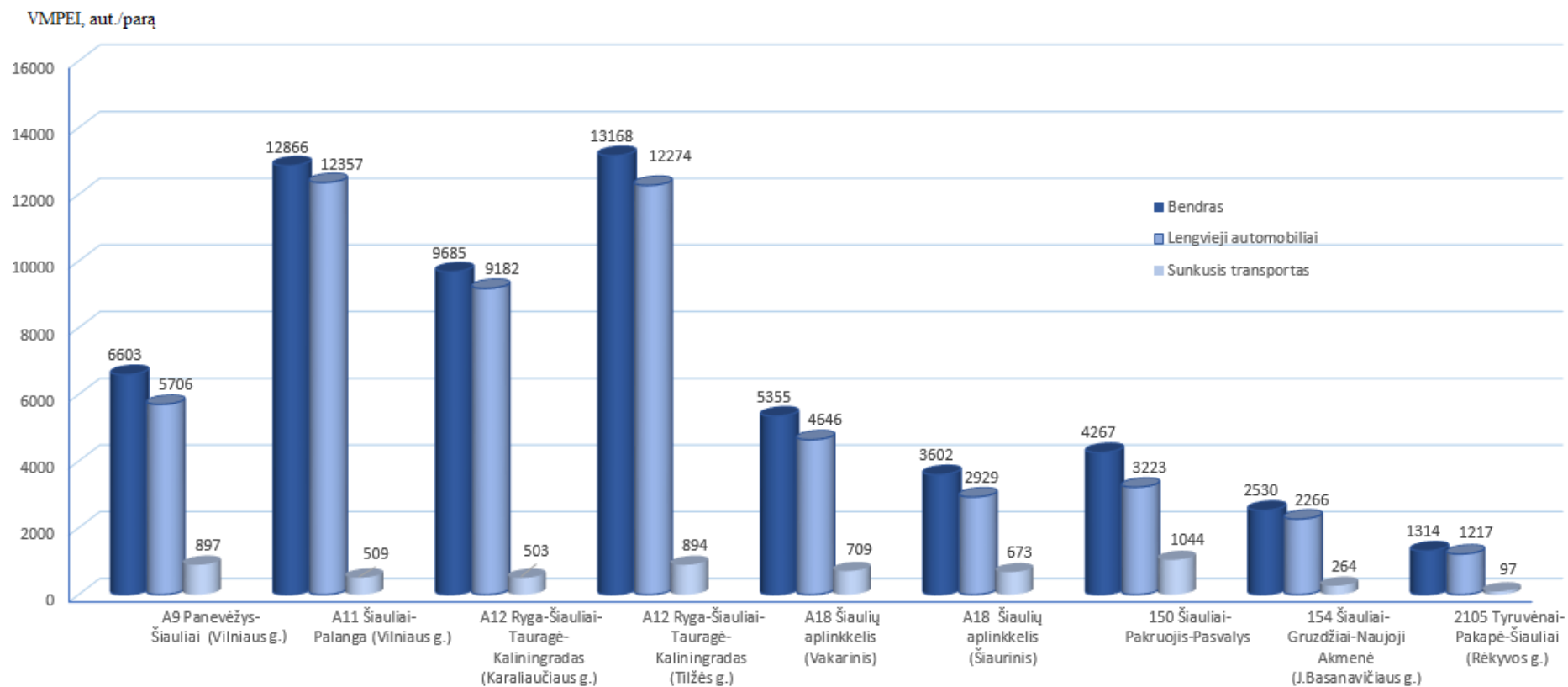


64 pav. Valstybinės ir krašto reikšmės keliai Šiaulių miesto priegose

47 lentelė. Kelių transporto eismo intensyvumas (VMEI) valstybinės ir krašto reikšmės keliuose Šiaulių miesto priegose 2013÷2019 m.

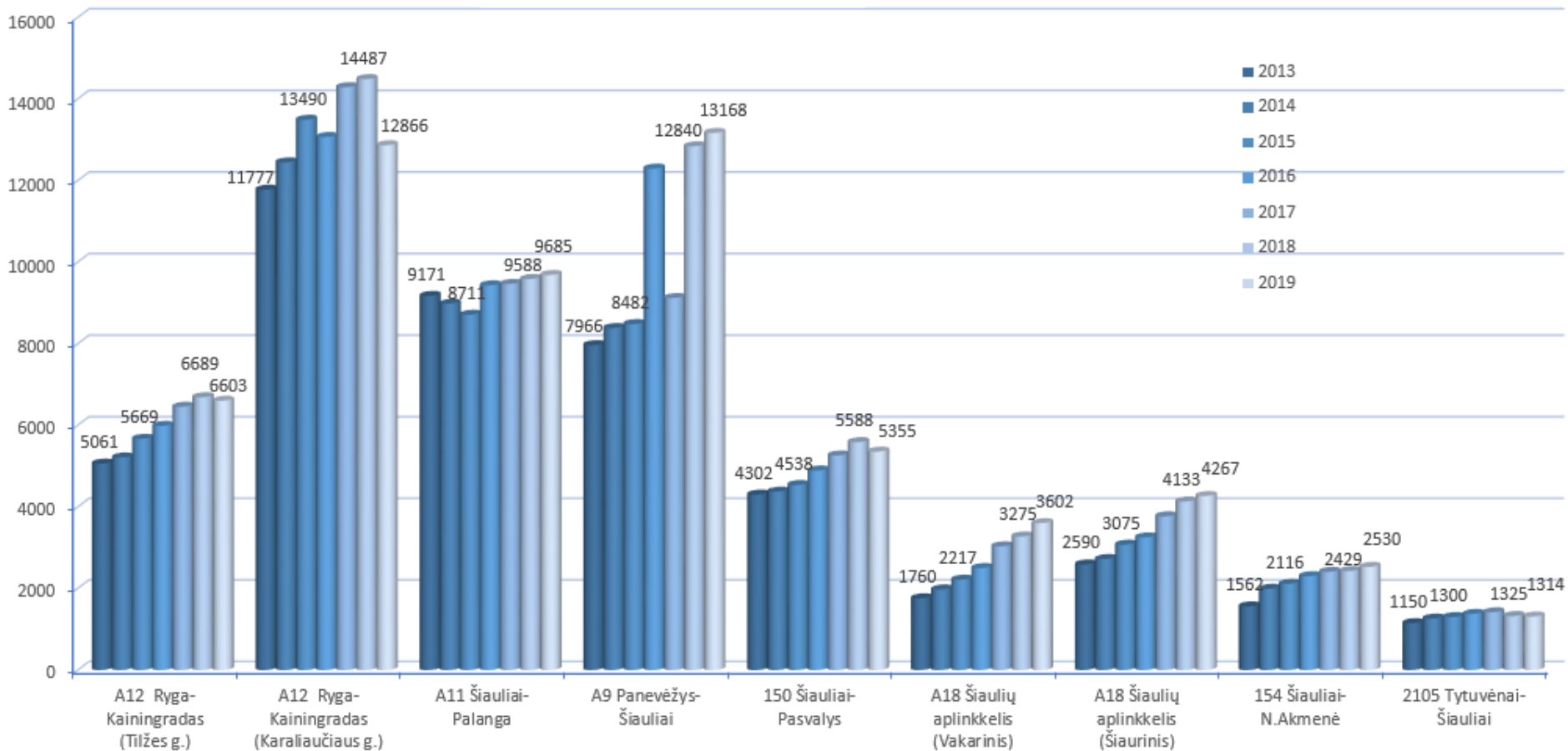
Kelio Nr., pavadinimas	Bendras							Lengvieji automobiliai							Sunkusis transportas						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
A12 Ryga-Kainingradas (Tilžes g.)	5061	5212	5669	5986	6455	6689	6603	3871	4169	4382	4428	5578	5780	5706	1185	1042	1286	1558	877	909	897
A12 Ryga-Kainingradas (Karaliaučiaus g.)	11777	12446	13490	13068	14289	14487	12866	9999	10859	12025	11613	13701	13891	12357	1761	1583	1461	1455	588	596	509
A11 Šiauliai-Palanga	9171	8982	8711	9432	9467	9588	9685	7071	7464	6937	7635	9061	9177	9182	2086	1516	1772	1797	406	411	503
A9 Panevėžys-Šiauliai	7966	8385	8482	12294	9122	12840	13168	6010	6624	6293	10346	8191	11940	12274	1954	1759	2187	1948	931	900	894
150 Šiauliai-Pasvalys	4302	4373	4538	4894	5261	5588	5355	3322	3398	3492	3829	4593	4883	4646	980	975	1045	1065	668	705	709
A18 Šiaulių aplinkkelis (Vakarinis)	1760	1977	2217	2501	3033	3275	3602	1161	1353	1474	1726	2396	2629	2929	596	622	743	775	637	646	673
A18 Šiaulių aplinkkelis (Šiaurinis)	2590	2722	3075	3252	3770	4133	4267	1609	1711	1875	2019	2762	3082	3223	978	1010	1199	1233	1008	1051	1044
154 Šiauliai-N.Akmenė	1562	1992	2116	2301	2409	2429	2530	1213	1610	1697	1857	2168	2198	2266	349	382	419	444	241	231	264
2105 Tytuvėnai-Šiauliai	1150	1262	1300	1377	1418	1325	1314	952	1048	1080	1144	1322	1239	1217	197	212	206	233	96	86	97

Informacijos šaltinis: Lietuvos automobilių kelių direkcija ([http://lkd-lakd.opendata.arcgis.com/datasets/1678e3789c7a4260943d1c19d3cbf34b\\_7](http://lkd-lakd.opendata.arcgis.com/datasets/1678e3789c7a4260943d1c19d3cbf34b_7))



65 pav. Vidutinis metinis paros eismo intensyvumas valstybinės ir krašto reikšmės keliuose Šiaulių miesto priegose 2019 m.

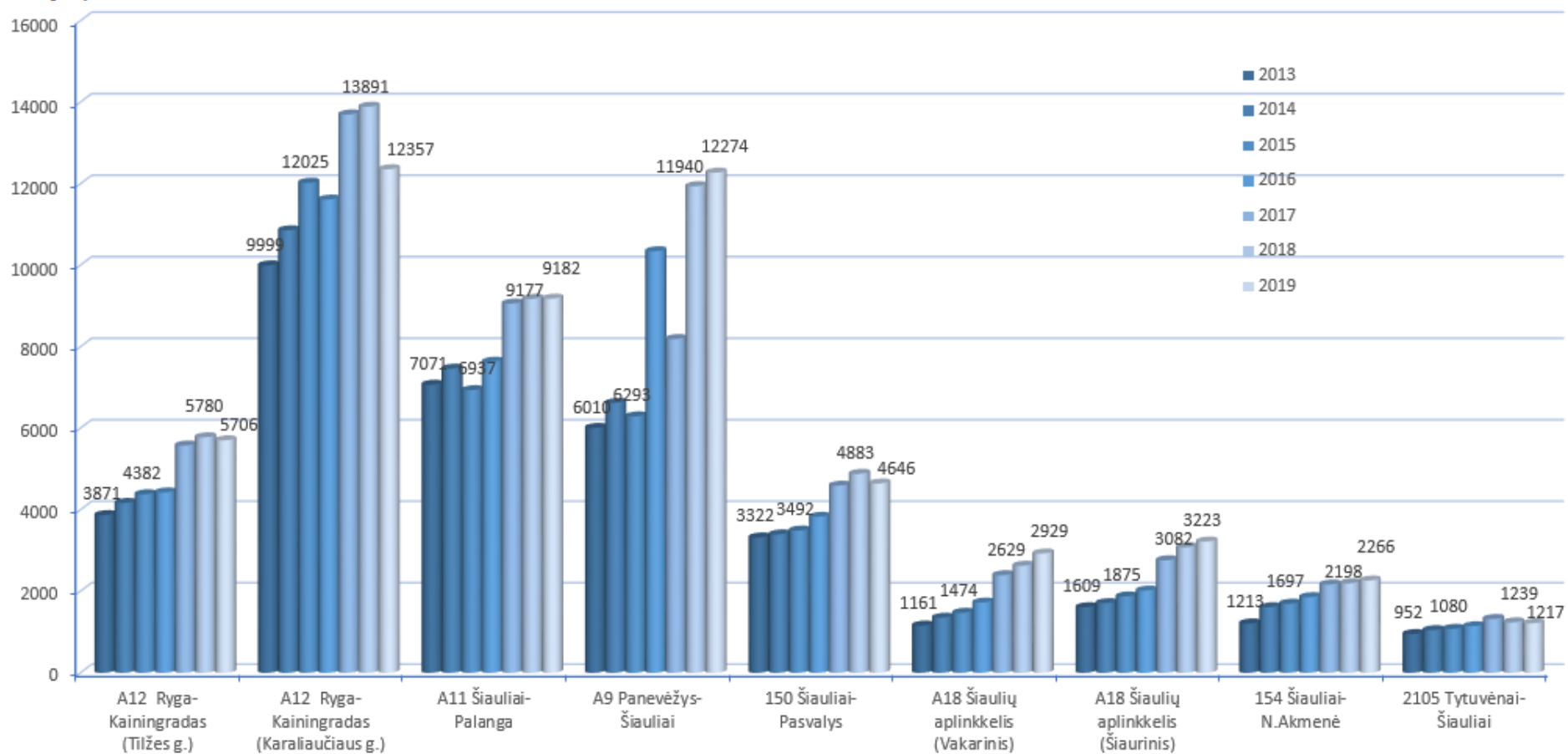
VMPEI, bendras  
aut./paraž



66 pav. Vidutinio metinio paros eismo intensyvumo kitimas valstybinės ir krašto reikšmės keliuose Šiaulių miesto prieigose 2013÷2019 m.

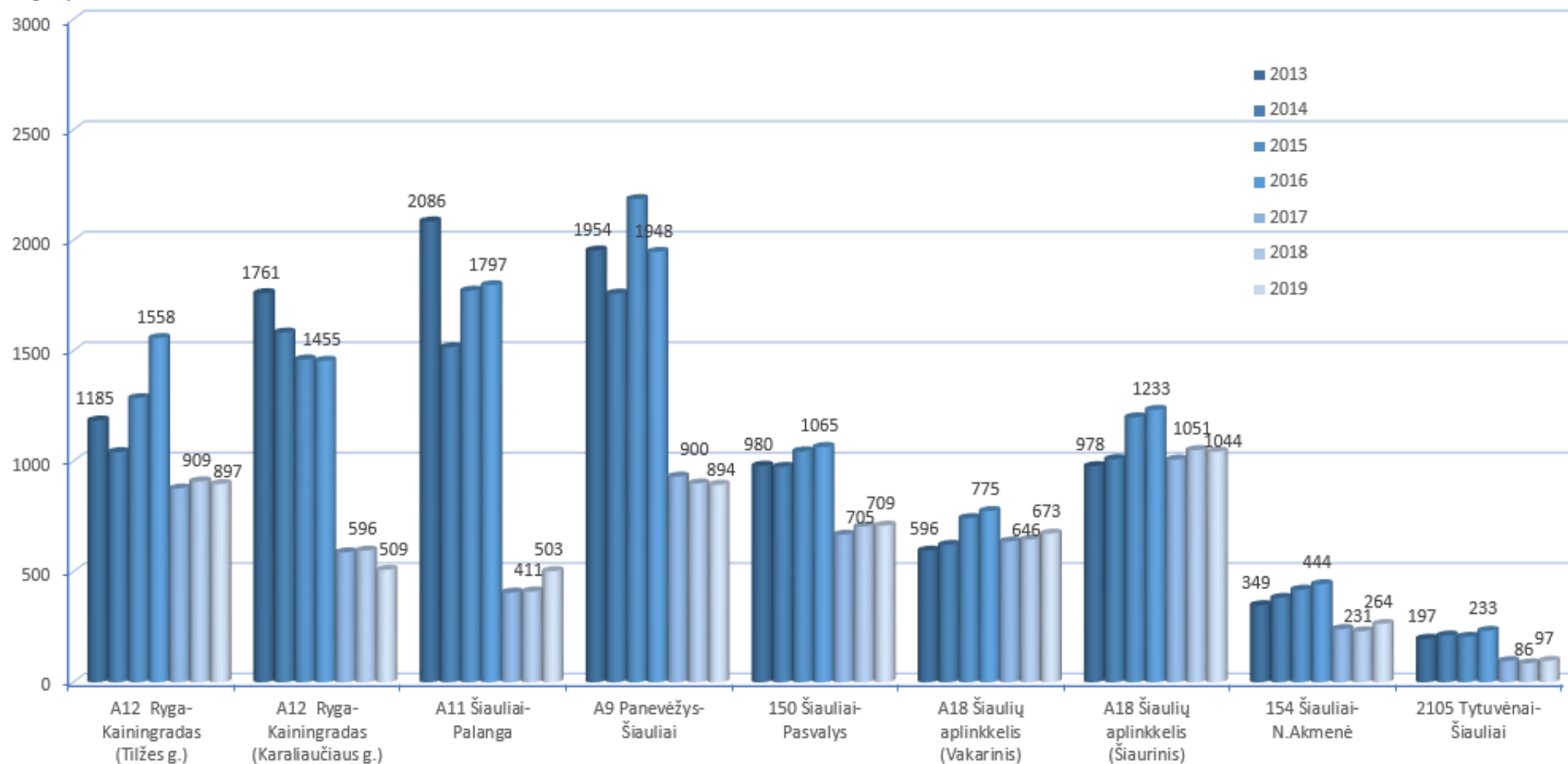


VMPEI, lengvieji  
aut./paraž

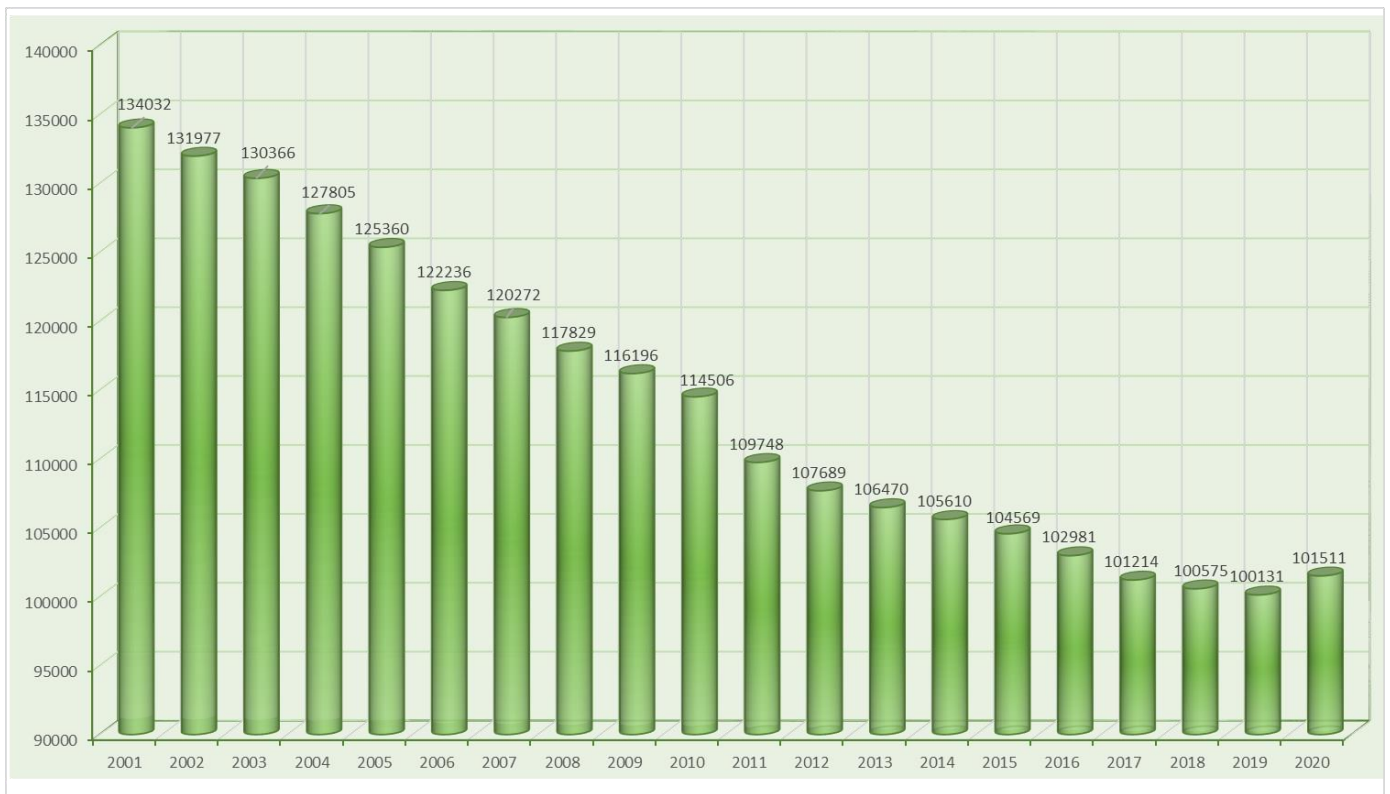


67 pav. Lengvųjų automobilių vidutinio metinio paros eismo intensyvumo kitimas valstybinės ir krašto reikšmės keliuose Šiaulių miesto priegose 2013÷2019 m.

VMPEI, sunkusis transportas  
aut./para

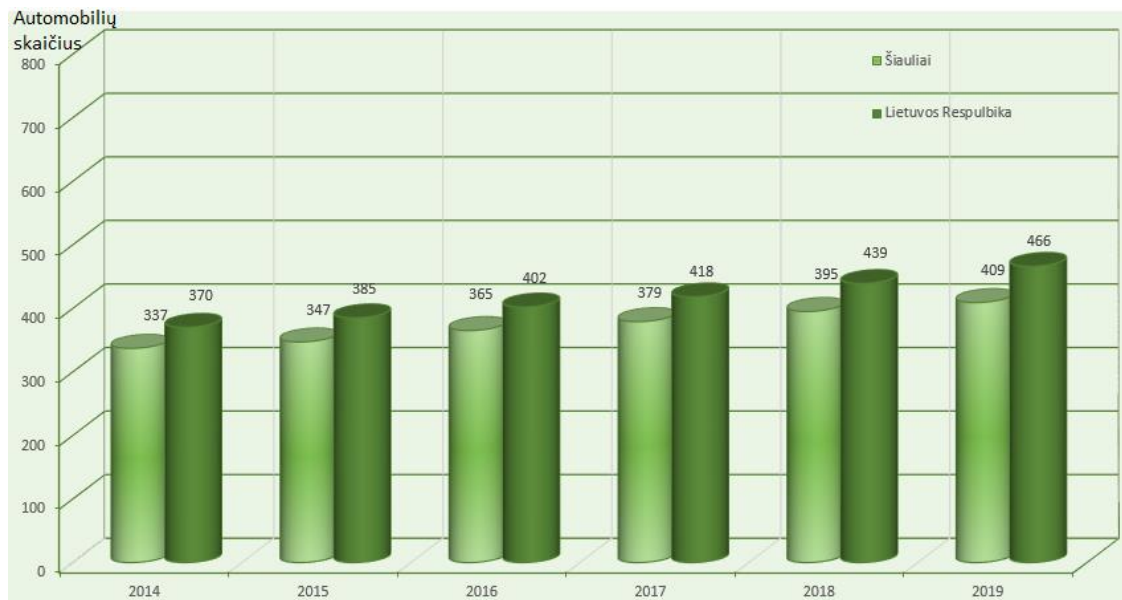


68 pav. Sunkiojo transporto vidutinio metinio paros eismo intensyvumo kitimas valstybinės ir krašto reikšmės keliuose Šiaulių miesto priegose 2013÷2019 m



69 pav. Nuolatinių gyventojų skaičiaus kitimas metų pradžioje Šiauliuose 2001 ÷ 2020 m.

Informacijos šaltinis: Statistikos departamentas (<http://osp.stat.gov.lt/>)

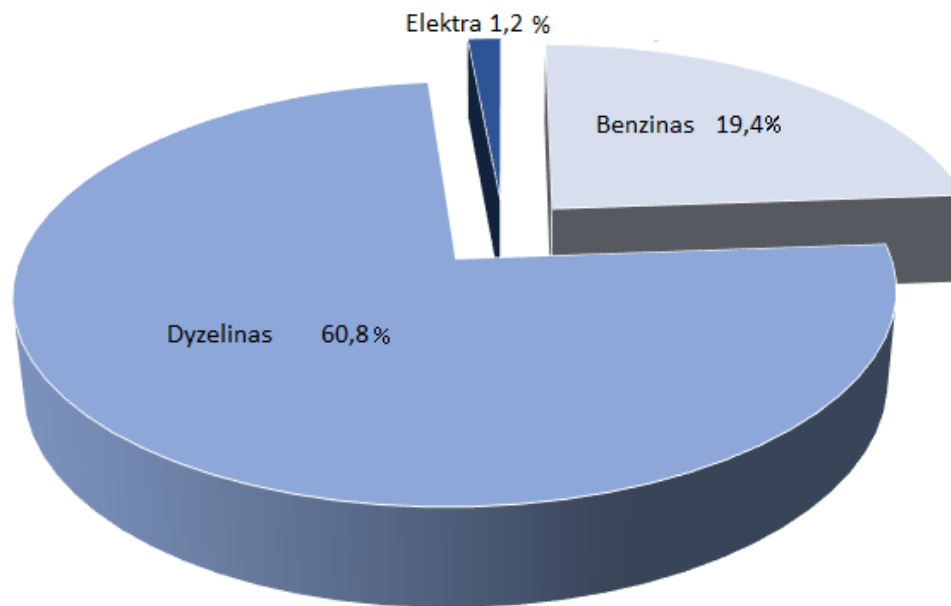


70 pav. Individualių lengvųjų automobilių skaičiaus, tenkantis 1000 gyventojų Šiauliuose 2014-2019 m.

48 lentelė. Įregistruotų transporto priemonių skaičius pagal degalų rūšį Šiauliuose 2019, 2020 m.

Degalų rūšis	Bendras transporto priemonių skaičius	
	2019-12-01 d.	2020-12-01 d.
---	7327	8090
Benzinas	12783	13384
Benzinas / Dujos	4902	4472
Benzinas / Elektra	616	824
Benzinas / Elektra-Dujos	36	59
Benzinas / Etanolis	11	13
Benzinas / Etanolis-Dujos	1	3
Dyzelinas	39907	41829
Dyzelinas / Elektra	27	47
Dujos	70	45
Dujos / Elektra	1	1
Elektra	50	82
Bendroji suma	65731	68849

Informacijos šaltinis: VĮ „Regitra“ <https://www.regitra.lt/lt/paslaugos/duomenu-teikimas/statistika/transporto-priemones-2>



70 pav. Transporto priemonių parko duomenys pagal degalų rūšį Šiauliuose 2020 m.

## 2.2. VALSTYBINIO ORO MONITORINGO ŠIAULIŲ MIESTO ORO KOKYBĖS TYRIMŲ STOTIES DUOMENŲ ANALIZĖ

Valstybinio oro monitoringo duomenimis (<http://oras.gamta.lt/>), Šiaulių miesto oro kokybės tyrimų stoties aplinkoje (Aušros alėjos - Žemaitės g. sankryžos rajone) kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) koncentracija 11 dienų viršijo paros ribinę vertę (50 µg/m<sup>3</sup>). Sausio, kovo, gegužės, liepos, lapkričio ir gruodžio mėn. viršijimų nebuvo. Vasario, balandžio ir birželio mėn. kietųjų dalelių koncentracija viršijo ribinę vertę po vieną dieną, rugsėjo mėn. 2 dienas, rugpjūčio ir spalio mėn. po 3 dienas. Leistinas viršijimų skaičius 35 dienos per metus. Maksimali 24 val. KD<sub>10</sub> koncentracija kito nuo 32 iki 125 µg/m<sup>3</sup> ir viršijo ribinę vertę 2,5 karto.

Vidutinė 2020 metų KD<sub>10</sub> koncentracija neviršijo ribinės vertės (40 µg/m<sup>3</sup>) ir sudarė 24 µg/m<sup>3</sup>. Dienų skaičius, kai KD<sub>10</sub> koncentracija viršijo paros ribinę vertę, lyginant su 2019 m., sumažėjo nuo 14 iki 11 dienų, vidutinė metų koncentracija nepakito.

2010÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų KD<sub>10</sub> koncentracija neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 17 µg/m<sup>3</sup> iki 37 µg/m<sup>3</sup>. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2017 m. Maksimali paros koncentracija kito nuo 65 iki 201 µg/m<sup>3</sup> ir viršijo paros ribinę vertę nuo 1,3 iki 4 kartų. Didžiausia koncentracija gauta 2011 m., mažiausia 2017 m.

Dujinių teršalų (CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>) koncentracija miesto aplinkos ore 2020 m. neviršijo ribinių verčių. Anglies monoksido maksimali 8 val. koncentracija kito nuo 0,3 mg/m<sup>3</sup> gegužės, birželio, liepos mėn. iki 2,2 mg/m<sup>3</sup> vasario mėn. Azoto dioksido maksimali valandos koncentracija kito nuo 6 iki 126 µg/m<sup>3</sup> vasario mėn. Sieros dioksido maksimali valandos koncentracija kito nuo 5,3 µg/m<sup>3</sup> balandžio mėn. iki 14,4 µg/m<sup>3</sup> rugsėjo, spalio, lapkričio mėn. Maksimali 24 val. koncentracija kito nuo 5,2 µg/m<sup>3</sup> balandžio mėn. iki 11,2 µg/m<sup>3</sup> liepos, lapkričio mėn. Ozono maksimali valandos koncentracija kito nuo 21 µg/m<sup>3</sup> gruodžio mėn. iki 131 µg/m<sup>3</sup> balandžio mėn., maksimali 8 val. koncentracija kito nuo 17 µg/m<sup>3</sup> gruodžio mėn. iki 116 µg/m<sup>3</sup> balandžio mėn. Lyginant su 2019 m., kietųjų dalelių vidutinė metų koncentracija nepakito (24 µg/m<sup>3</sup>), sieros dioksido koncentracija padidėjo 67 %, nuo 4,8 iki 8,0 µg/m<sup>3</sup>, azoto dioksido sumažėjo 21 %, nuo 19 iki 15 µg/m<sup>3</sup>,

2010÷2020 m. laikotarpiu CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> koncentracija miesto aplinkos ore neviršijo ribinių verčių, tačiau 2010, 2011, 2014 m. vasarą, dėl intensyvaus Saulės ultravioletinės spinduliuotės poveikio, gauti ozono maksimalios 8 val. koncentracijos viršijimai.

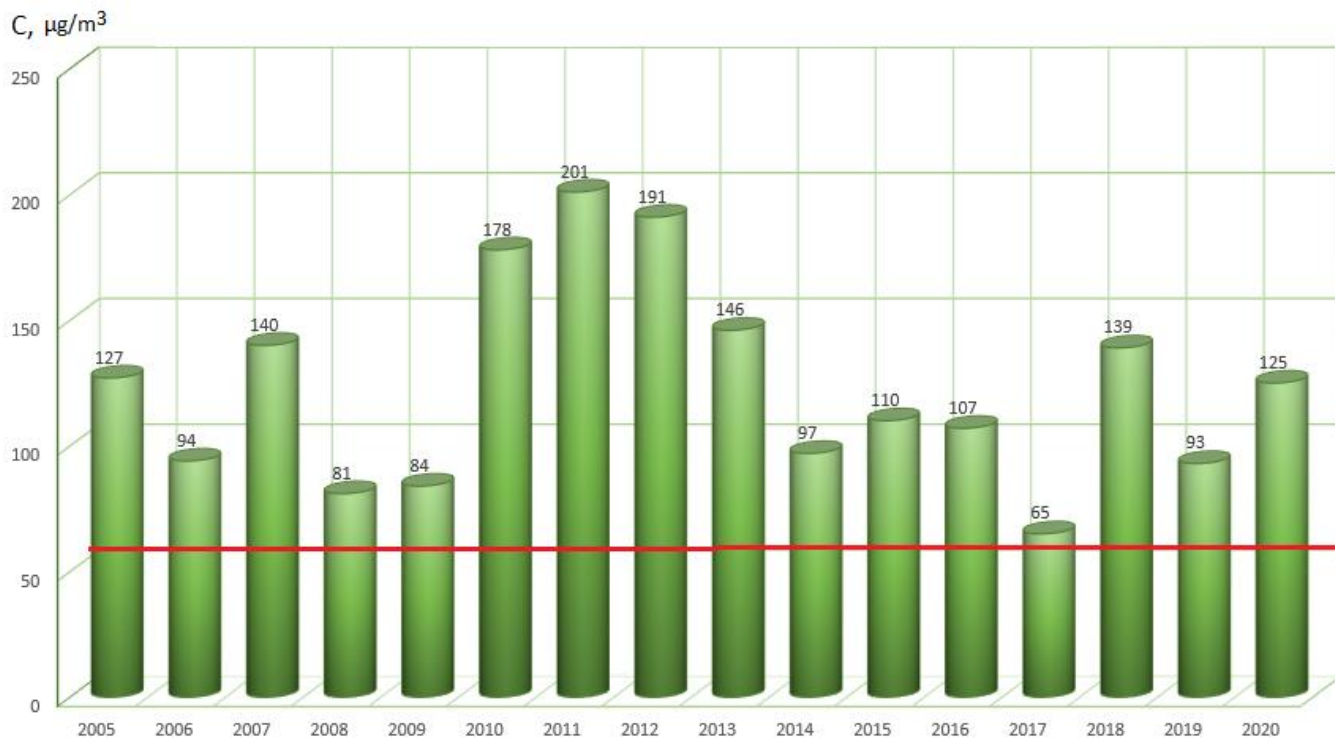
2010÷2019 m. laikotarpiu sunkiųjų metalų (Pb, As, Ni, Cd) vidutinė metų koncentracija miesto aplinkos ore neviršijo ribinės ir siektinų verčių.

2007÷2019 m. laikotarpiu benzo(a)pireno vidutinė metų koncentracija kito nuo 0,60 iki 1,76 ng/m<sup>3</sup> ir viršijo siektiną vertę (1 ng/m<sup>3</sup>) 2010÷2014, 2016, 2017 m. Didžiausi viršijimai gauti 2012, 2013 m, sausio, vasario, kovo, lapkričio ir gruodžio mėn., dėl intensyvaus kietojo kuro deginimo katilinėse. 2019 m. sausio, vasario, lapkričio ir gruodžio mėn. benzo(a)pireno koncentracija miesto aplinkos ore buvo didžiausia ir kito nuo 1,10 iki 2,82 ng/m<sup>3</sup>. Vidutinė metų koncentracija neviršijo siektinos vertės (1 ng/m<sup>3</sup>) ir lyginant su 2018 m., sumažėjo 9 %, nuo 0,85 iki 0,77 ng/m<sup>3</sup>.

Nuo mieste vyraujančių meteorologinių sąlygų priklauso teršalų, išmetamų iš mieste eksploatuojamų stacionarių ir mobilių taršos šaltinių, koncentracijos padidėjimas pažemio ore, atmosferoje vykstančių savivalos procesų efektyvumas, teršalų poveikio trukmė ir rizika sveikatai. Ypač nepalankios teršalų sklaidai sąlygos būna žiemos sezono metu virš miesto susiformavus pažemio temperatūrinei inversijai, kuri gali trukti nuo kelių valandų iki kelių parų. Esant tokioms sąlygoms žiemą, dėl intensyvaus kietojo kuro deginimo, kietųjų dalelių koncentracija viršija paros ribinę vertę nuo 2 iki 4 kartų.

49 lentelė. Statistiniai oro kokybės tyrimų duomenys Šiauliuose 2010÷2020 m.

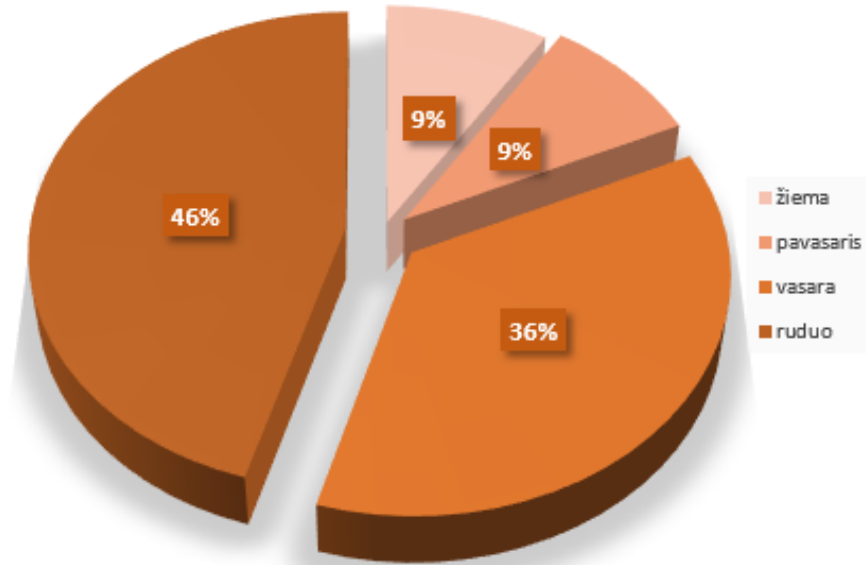
Metai	KD <sub>10</sub> , µg/m <sup>3</sup>			SO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>			NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>			O <sub>3</sub> , µg/m <sup>3</sup>			CO mg/m <sup>3</sup>
	C vid.	C <sub>max24h</sub>	P	C vid.	C <sub>max24h</sub>	C <sub>max1h</sub>	C vid.	C <sub>max1h</sub>	P	C <sub>max8h</sub>	P	C <sub>max1h</sub>	C <sub>max8h</sub>
2020	24	125	11	8,0	11,2	14,4	15	126	0	116	0	131	2,2
2019	24	93	14	4,8	7,1	16,5	19	140	0	115	0	120	2,1
2018	31	139	29	3,1	9,2	57,5	24	147	0	98	0	120	3,3
2017	17	65	3	5,8	9,6	16,0	25	191	0	88	0	98	2,7
2016	18	107	12	2,4	20,7	47,7	21	117	0	98	0	103	8,1
2015	21	110	19	1,2	8,5	32,7	21	147	0	113	0	123	3,6
2014	26	97	18	1,1	11,2	46,6	22	127	0	131	1	141	3,3
2013	37	146	49	2,4	5,6	29,3	24	146	0	102	0	109	4,0
2012	31	191	35	2,2	7,3	29,8	26	122	0	113	0	128	3,2
2011	30	201	33	-	-	-	23	183	0	123	1	134	8,6
2010	34	178	51	-	-	-	26	162	0	125	2	138	3,8
Ribinė vertė	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>35 d</b>		<b>125</b>	<b>350</b>	<b>40</b>	<b>200</b>	<b>18 d</b>	<b>120</b>	<b>25 d</b>	<b>180/240</b>	<b>10</b>



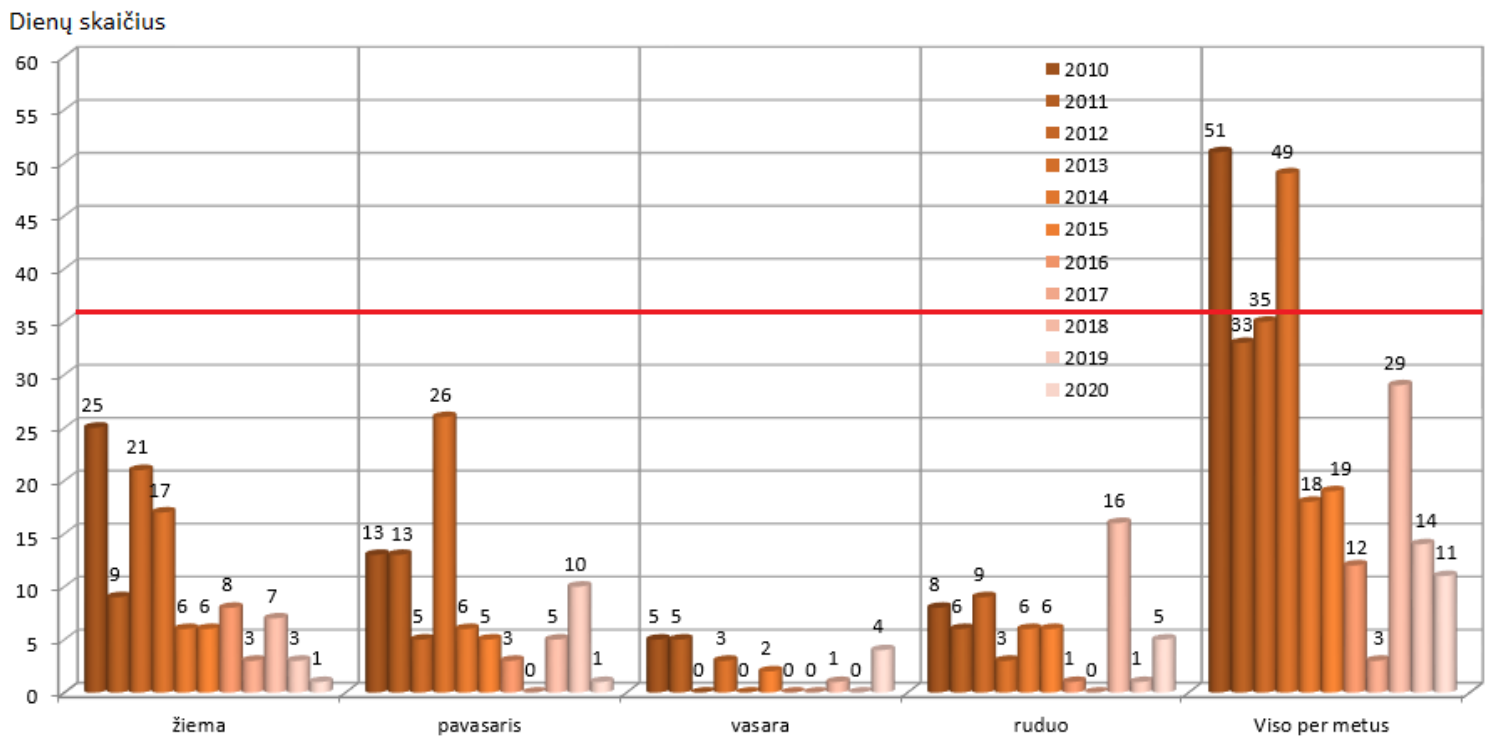
71 pav. Kietųjų dalelių ( $\text{KD}_{10}$ ) maksimali 24 val. koncentracija Šiauliuose 2005÷2020 m. (Ribinė vertė  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )



72 pav. Kietųjų dalelių ( $\text{KD}_{10}$ ) vidutinės 24 val. koncentracijos viršijimų skaičiaus kitimas Šiauliuose 2005÷2020 m. (Leistinas viršijimų skaičius 35 dienos per metus)



73 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės 24 val. koncentracijos viršijimų skaičiaus sezoninis kitimas Šiauliuose 2020 m.



74 pav. KD<sub>10</sub> vidutinės 24 val. koncentracijos viršijimų skaičiaus sezoninis kitimas Šiauliuose 2010–2020 m.

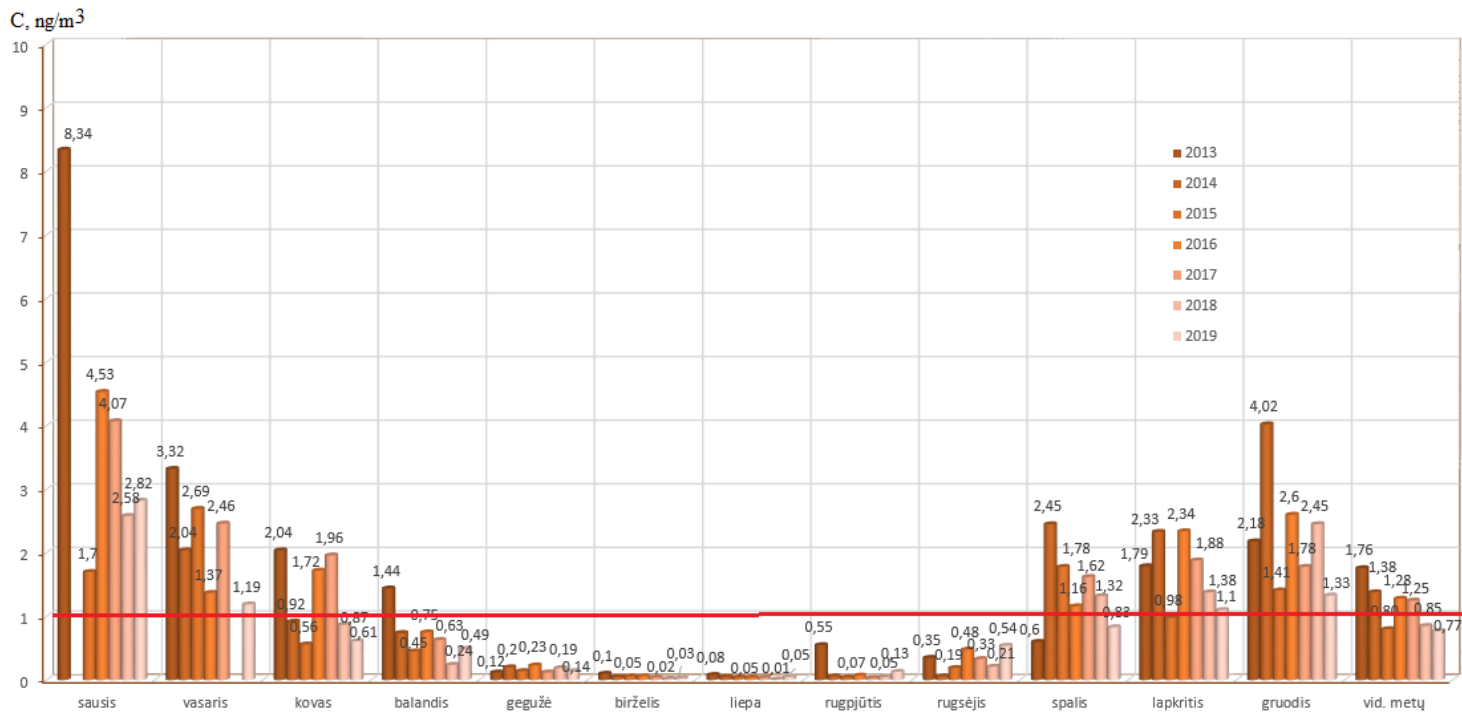




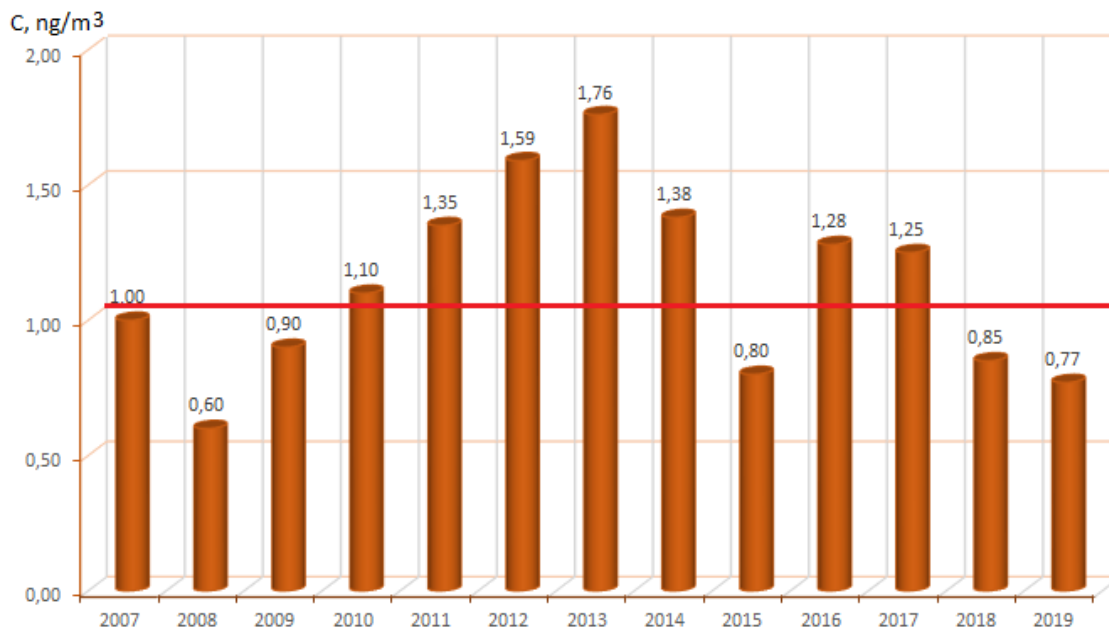
75 pav. Kietųjų dalelių ( $\text{KD}_{10}$ ) vidutinės metų koncentracijos kitimas Šiauliuose 2005÷2020 m.

50 lentelė. Benzo(a)pireno koncentracijos ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) sezoninis kitimas Šiauliuose 2014÷2019 m.

Mėnuo	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
sausis	8,34	-	1,70	4,53	4,07	2,58	2,82
vasaris	3,32	2,04	2,69	1,37	2,46	-	1,19
kovas	2,04	0,92	0,56	1,72	1,96	0,87	0,61
balandis	1,44	0,74	0,45	0,75	0,63	0,24	0,49
gegužė	0,12	0,20	0,14	0,23	0,12	0,19	0,14
birželis	0,10	0,05	0,06	0,06	0,04	0,02	0,03
liepa	0,08	0,05	0,04	0,04	0,04	0,01	0,05
rugpjūtis	0,55	0,06	0,04	0,07	0,03	0,05	0,13
rugsėjis	0,35	0,06	0,19	0,48	0,33	0,21	0,54
spalis	0,60	2,45	1,78	1,16	1,62	1,32	0,83
lapkritis	1,79	2,33	0,98	2,34	1,88	1,38	1,10
gruodis	2,18	4,02	1,41	2,60	1,78	2,45	1,33
Vidutinė metų koncentracija	1,76	1,38	0,80	1,28	1,25	0,85	0,77



76 pav. Benzo(a)pireno koncentracijos sezoninis kitimas Šiaulių m. aplinkos ore 2014÷2019 m.



77 pav. Vidutinės metų benzo(a)pireno koncentracijos kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) frakcijoje kitimas Šiaulių miesto aplinkos ore 2007÷2019 m.

Aplinkos apsaugos agentūros projekto „Oro užterštumo lygio įvertinimas Lietuvoje difuzinių ėmiklių metodu“ apimtyje, Šiauliuose 2019 m. buvo matuojama azoto dioksido (NO<sub>2</sub>), sieros dioksido (SO<sub>2</sub>), lakiųjų organinių junginių (LOJ) koncentracija septyniose vietose.

Nr.	Difuzinių ėmiklių ekspozicijos vietos		X	Y
1	Šiauliai05	Vaidoto g., Merkinės g.	458435	6202358
2	Šiauliai02	Aušros al., Tilžės g.	457379	6200069
3	Šiauliai07	Lyros g., Dainų g.	453918	6198085
4	Šiauliai09	K.Donelaičio g., Šilėnų g.	456720	6198676
5	Šiauliai10	Pramonės g., Metalistų g.	457398	6197424
6	Šiauliai11	Šaukėnų g., Alksnių g.	458564	6197330
7	OKTS22	Šiauliai OKTS	456782	6200615

Vidutinė 2019 metų azoto dioksido koncentracija tyrimo vietose neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 9,5 iki 19,3 μg/m<sup>3</sup>. Didžiausia NO<sub>2</sub> koncentracija gauta transporto poveikio tyrimų vietoje, centrinėje miesto dalyje, Tilžės g. ir Aušros alėjos sankryžos aplinkoje ir pietiniame pramoniniame rajone, Pramonės ir Metalistų g. sankryžos aplinkoje. Vidutinė metų sieros dioksido koncentracija neviršijo metinės ribinės vertės ir kito nuo 0,7 iki 1,5 μg/m<sup>3</sup>. Didžiausia SO<sub>2</sub> koncentracija gauta Tilžės g. ir Aušros alėjos sankryžos aplinkoje. Vidutinė metų benzeno koncentracija neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 0,7 iki 1,4 μg/m<sup>3</sup>. Didžiausia benzeno koncentracija gauta Pabaliuose, individualių gyvenamųjų namų aplinkoje, Šaukėnų g. ir Alksnių g. aplinkos ore. Lyginant su 2010-2011 m. tyrimų duomenimis, vidutinė 2019 metų azoto dioksido koncentracija miesto aplinkos ore sumažėjo 1,7 karto, sieros dioksido koncentracija sumažėjo 1,4 karto, benzeno koncentracija sumažėjo 2 kartus.

51 lentelė. Matavimų, atliktų difuziniais ėmikliais 2019 m. Šiauliuose, duomenys

<b>NO<sub>2</sub></b> Tyrimų vieta	Metinis vidurkis [μg/m <sup>3</sup> ]	14-dienų kampanijos maksimumas [μg/m <sup>3</sup> ]	Nešildymo sezono vidurkis [μg/m <sup>3</sup> ]	Šildymo sezono vidurkis [μg/m <sup>3</sup> ]
Šiauliai 02	16,1	27,3	20,5	11,7
Šiauliai 05	14,9	23,2	18,1	11,8
Šiauliai 07	11,7	19,7	12,2	11,1
Šiauliai 09	10,6	23	9,9	11,2
Šiauliai 10	19,3	27	22,8	15,9
Šiauliai 11	9,5	21,1	7,8	11,2

<b>SO<sub>2</sub></b> Tyrimų vieta	Metinis vidurkis [μg/m <sup>3</sup> ]	14-dienų kampanijos maksimumas [μg/m <sup>3</sup> ]	Nešildymo sezono vidurkis [μg/m <sup>3</sup> ]	Šildymo sezono vidurkis [μg/m <sup>3</sup> ]
Šiauliai 02	1,5	5,4	0,6	2,4
Šiauliai 05	1,3	2,9	1,2	1,3
Šiauliai 07	1	1,7	1	1,1
Šiauliai 09	0,9	2	1	0,7
Šiauliai 10	1,3	3,9	0,8	1,6
Šiauliai 11	0,7	1,3	0,7	0,7

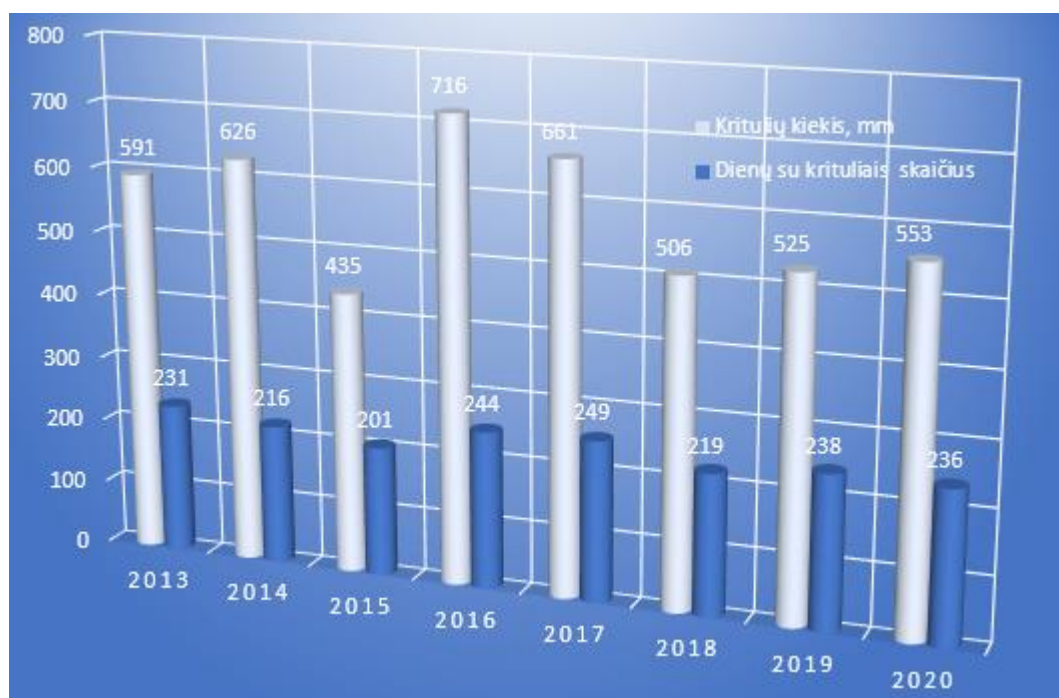
<b>Benzenas</b> Tyrimų vieta	Metinis vidurkis [μg/m <sup>3</sup> ]	14-dienų kampanijos maksimumas [μg/m <sup>3</sup> ]	Nešildymo sezono vidurkis [μg/m <sup>3</sup> ]	Šildymo sezono vidurkis [μg/m <sup>3</sup> ]
OKTS 22	0,8	1,6	0,5	1,1
Šiauliai 02	0,9	1,7	0,5	1,2
Šiauliai 05	1	1,9	0,5	1,6
Šiauliai 07	0,7	1,2	0,5	1
Šiauliai 09	1	1,9	0,5	1,5
Šiauliai 10	1,1	1,6	0,8	1,5
Šiauliai 11	1,4	2,5	0,4	2,4

Tyrimo vieta	NO <sub>2</sub>		Tyrimo vieta	SO <sub>2</sub>		Tyrimo vieta	Benzeno	
	koncentracija 2010/2011 [μg/m <sup>3</sup> ]	koncentracija 2019 [μg/m <sup>3</sup> ]		koncentracija 2010/2011 [μg/m <sup>3</sup> ]	koncentracija 2019 [μg/m <sup>3</sup> ]		koncentracija 2010/2011 [μg/m <sup>3</sup> ]	koncentracija 2019 [μg/m <sup>3</sup> ]
Šiauliai 02	33,93	16,10	Šiauliai 05	1,81	1,27	Šiauliai 02	1,75	0,87
Šiauliai 05	20,93	14,94	Šiauliai 07	1,01	1,01	Šiauliai 09	2,08	0,98
Šiauliai 07	23,79	11,67	Šiauliai 09	1,04	0,88	Šiauliai 10	1,96	1,14
Šiauliai 10	26,00	19,32	Šiauliai 10	2,00	1,13	Šiauliai 11	2,48	1,40
Šiauliai 11	11,98	9,52	Šiauliai 11	0,80	0,70	OKTS 22	1,74	0,77
OKTS 22	27,78	14,64	OKTS 22	1,13	0,89			

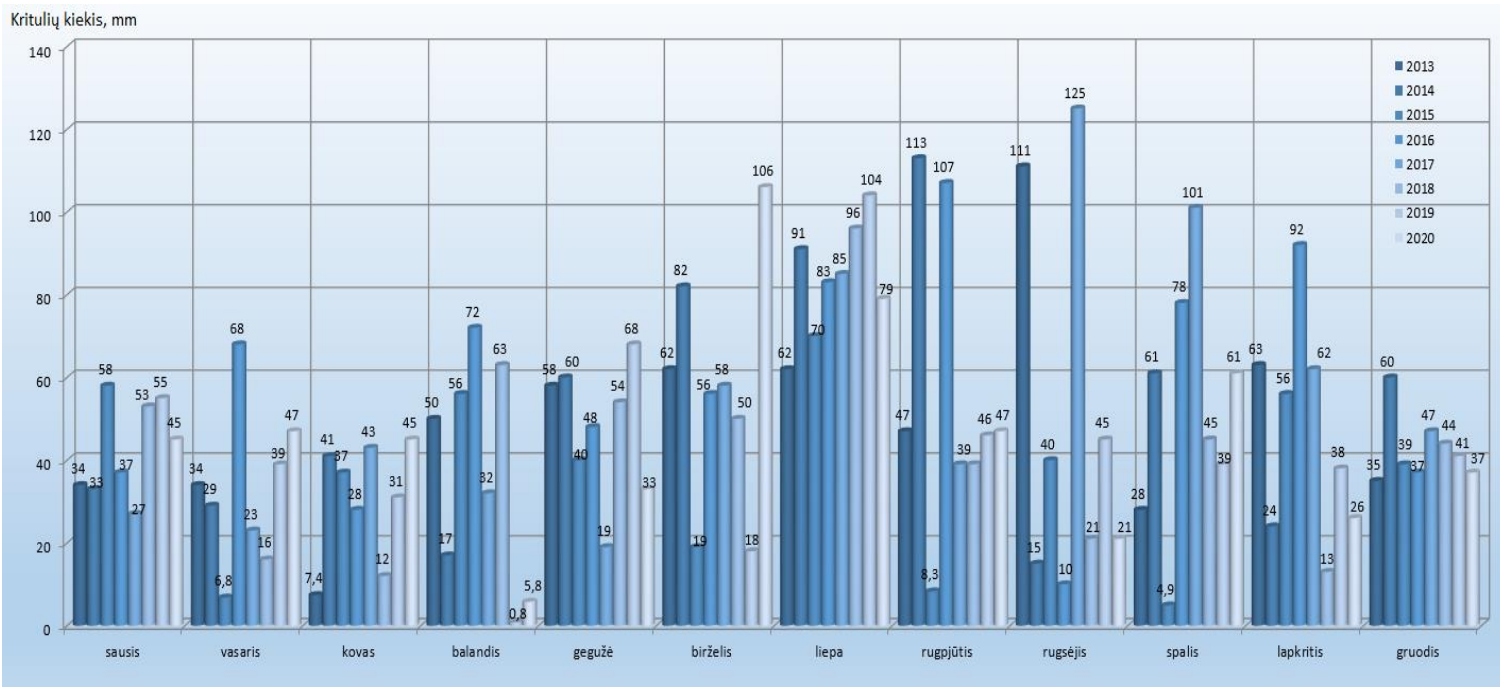
Informacijos šaltinis: Aplinkos apsaugos agentūra  
[http://oras.gamta.lt/files/Galutine\\_ataskaita\\_2020\\_06\\_29.pdf](http://oras.gamta.lt/files/Galutine_ataskaita_2020_06_29.pdf)

52 lentelė. Kritulių kiekis (mm) Šiauliuose 2013-2020 m.

Mėn.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
sausis	34	33	58	37	27	53	55	45
vasaris	34	29	6,8	68	23	16	39	47
kovas	7,4	41	37	28	43	12	31	45
balandis	50	17	56	72	32	63	0,8	5,8
gegužė	58	60	40	48	19	54	68	33
birželis	62	82	19	56	58	50	18	106
liepa	62	91	70	83	85	96	104	79
rugpjūtis	47	113	8,3	107	39	39	46	47
rugsėjis	111	15	40	10	125	21	45	21
spalis	28	61	4,9	78	101	45	39	61
lapkritis	63	24	56	92	62	13	38	26
gruodis	35	60	39	37	47	44	41	37
Viso per metus, mm	591	626	435	716	661	506	525	553
Dienų su krituliais skaičius	231	216	201	244	249	219	238	236



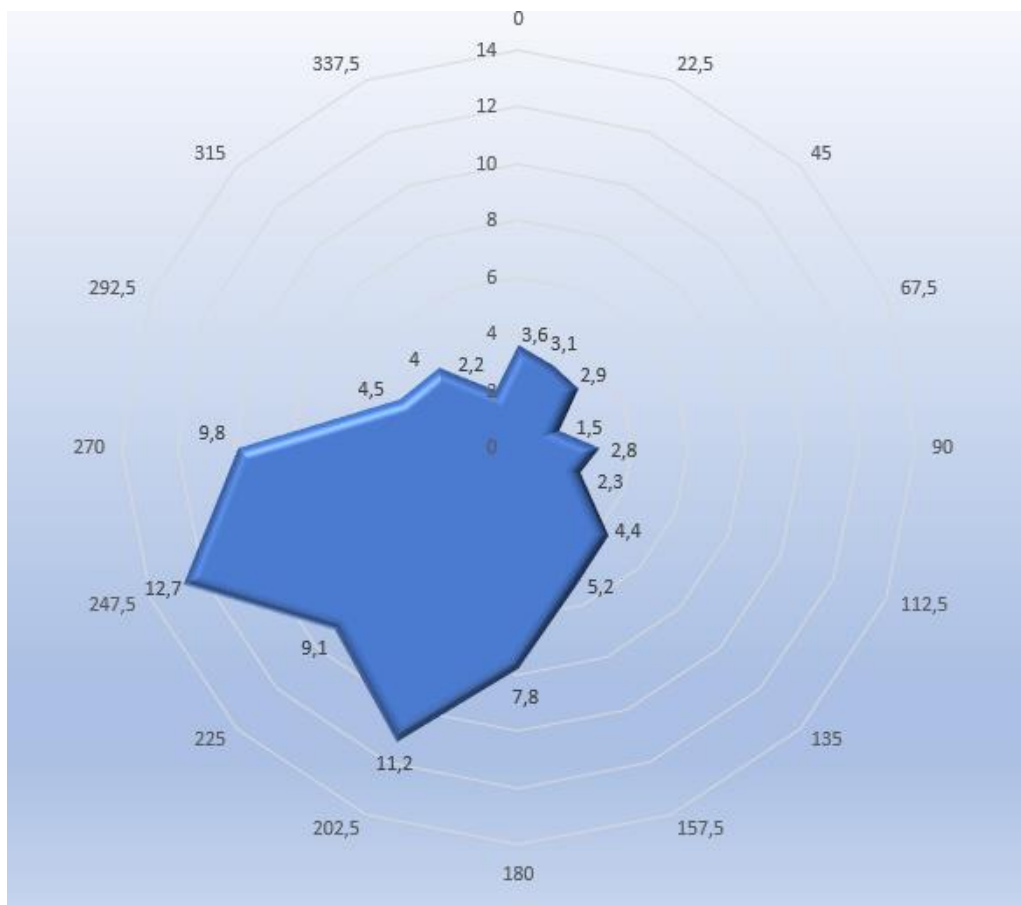
78 pav. Kritulių kiekio ir dienų su krituliais skaičius Šiauliuose 2013÷2020 m.



79 pav. Kritulių kiekio sezoninis kitimas Šiauliuose 2013÷2020 m.

53 lentelė. Vėjo kryptių pasiskirstymas Šiauliuose 2017÷2020 m.

Vėjo kryptis	Š	ŠŠR	ŠR	RŠR	R	RPR	PR	PPR	P	PPV	PV	VPV	V	VŠV	ŠV	ŠŠV
2017 m.																
Pasikartojimas, %	3,2	1,9	1,8	2,8	4,6	2,1	2,6	3,7	10,6	10,5	10,3	9,5	10,9	4,9	4,5	2,9
2018 m.																
Pasikartojimas, %	4,0	2,6	3,8	3,2	5,2	2,5	3,9	4,9	10,3	7,6	5,9	5,9	6,7	4,2	4,6	4,0
2019 m.																
Pasikartojimas, %	3,8	2,0	1,7	1,5	3,0	3,8	4,7	6,0	9,5	9,2	8,1	8,7	11,1	5,3	5,0	3,4
2020 m.																
Pasikartojimas, %	3,6	3,1	2,9	1,5	2,8	2,3	4,4	5,2	7,8	11,2	9,1	12,7	9,8	4,5	4,0	2,2



80 pav. Vyraujančių vėjo krypčių pasiskirstymas Šiauliuose 2020 m.  
 Informacijos šaltinis: [www.weatheronline.co.uk](http://www.weatheronline.co.uk)

### 2.3. MARŠRUTINIAI APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMAI ŠIAULIUOSE

Maršrutinius aplinkos oro užterštumo tyrimus mieste vykdėme visoje miesto teritorijoje išdėstytose 50 tyrimo vietų. Oro mėginių paėmimo vietų schema pateikta 55 pav., tyrimų rezultatai pateikti 54, 55, 56 lentelėse, 81, 82, 83 pav. Anglies monoksido (CO), azoto oksidų (NO<sub>2</sub>, NO), kietųjų dalelių (suminių ir KD<sub>10</sub>) vienkartinės koncentracijos tyrimui oro mėginiai buvo imami dienos metu, žiemos, pavasario, vasaros ir rudens sezonais. Anglies monoksido koncentracija oro mėginiuose išmatuota nedispersinės infraraudonosios spektroskopijos metodu, azoto oksidų koncentracija chemiluminescencijos metodu. Kietųjų dalelių koncentracija svorio ir beta spinduliuotės absorbcijos metodais. Gautos koncentracijos lyginamos su ribinėmis vertėmis, pateiktomis Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normose. Azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) koncentracijos ore 1 val. ribinė vertė 0,200 mg/m<sup>3</sup>, anglies monoksido (CO) 8 val. slenkančio vidurkio ribinė vertė 10 mg/m<sup>3</sup>.

Maršrutinių aplinkos oro kokybės tyrimų duomenimis, 2020 m. azoto oksidų (NO<sub>2</sub>, NO) ir anglies monoksido (CO) koncentracija miesto aplinkos ore, matavimus atliekant dienos metu, neviršijo ribinių verčių ir kito nuo 0,07 iki 0,68 ribinės vertės.

**Anglies monoksido (CO)** koncentracija miesto aplinkos ore neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 0,8 iki 2,4 mg/m<sup>3</sup> ir sudarė nuo 0,08 iki 0,24 ribinės vertės. Didžiausia anglies monoksido koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje, Tilžės g. atkarpoje tarp Vytauto g. ir Aušros alėjos g., Žemaitės g. ir Dubijos g. sankryžos aplinkoje, Tilžės g. ir Pramonės g. sankryžos aplinkoje. Mažiausia anglies monoksido koncentracija gauta pietinėje miesto dalyje, Gytarių ir Lieporių mikrorajonuose. Miesto teritorijos dalis, kurioje CO koncentracija kito nuo 0,1 iki 0,2 ribinės vertės (mažai užteršta) sudarė 80 % ir viršijo 0,2 ribinės vertės (vidutiniškai užteršta) 20 %. Vidutinė 2020 m. anglies monoksido koncentracija 1,45 mg/m<sup>3</sup> ir lyginant su 2019 m. sumažėjo 6 % , nuo 1,54 mg/m<sup>3</sup> iki 1,45 mg/m<sup>3</sup>.

**Azoto dioksido (NO<sub>2</sub>)** koncentracija miesto aplinkos ore neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 0,013 iki 0,135 mg/m<sup>3</sup> ir sudarė nuo 0,07 iki 0,68 ribinės vertės. Miesto teritorijos dalis, kurioje azoto dioksido koncentracija neviršijo 0,1 ribinės vertės (sąlyginai neužteršta) sudarė 14 %, kito nuo 0,1 iki 0,2 ribinės vertės (mažai užteršta) 48 % ir viršijo 0,2 ribinės vertės (vidutiniškai užteršta) 38 %. Didžiausia azoto dioksido koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje, Tilžės g.– Pramonės g. sankryžos aplinkoje, mažiausia pietinėje miesto dalyje, Gytarių mikrorajono aplinkos ore. Vidutinė 2020 metų azoto dioksido koncentracija 0,051 mg/m<sup>3</sup>. Lyginant su 2019 m. tyrimų duomenimis,



vidutinė metų NO<sub>2</sub> koncentracija miesto aplinkos ore sumažėjo 18 %, nuo 0,062 mg/m<sup>3</sup> iki 0,051 mg/m<sup>3</sup>.

**Azoto monoksido (NO)** koncentracija 2020 m. miesto aplinkos ore kito nuo 0,009 iki 0,093 mg/m<sup>3</sup>. Didžiausia azoto monoksido koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje Tilžės g. atkarpoje tarp Vytauto g. ir Aušros alėjos g. bei Tilžės g.– Pramonės g. sankryžos aplinkoje esančių gyvenamųjų namų aplinkoje. Vidutinė 2020 metų azoto monoksido koncentracija 0,040 mg/m<sup>3</sup> ir lyginant su 2019 m., sumažėjo 7 %, nuo 0,043 mg/m<sup>3</sup> iki 0,040 mg/m<sup>3</sup>.

54 lentelė. Aplinkos oro taršos anglies monoksidu ir azoto oksidais pasiskirstymas Šiauliuose 2020 m.

Mėginių paėmimo vietos numeris	Aplinkos oro mėginių paėmimo vietų adresas	Koordinatės (LKS 94)		NO <sub>2</sub> , mg/m <sup>3</sup>	NO, mg/m <sup>3</sup>	CO, mg/m <sup>3</sup>
		Y	X			
1	2	3	4	5	6	7
1	Gegužių g. 85	452998	6198195	0,028	0,021	1,0
2	Korsako g. 22	452917	6197732	0,020	0,014	0,8
3	Kviečių g.7	452666	6197277	0,013	0,009	0,8
4	K.Korsako g. 6a	453261	6197358	0,025	0,019	1,1
5	Dainų g. 28	453573	6197774	0,022	0,015	0,9
6	Dainų g. 11	453354	6197998	0,033	0,022	1,1
7	Dainų g. 31	453840	6198335	0,019	0,014	0,9
8	Gardino g. 4	454398	6198057	0,064	0,053	1,8
9	Tilžės g. 41	454853	6198056	0,035	0,026	1,2
10	Tiesos g. 1	455198	6197835	0,040	0,020	1,1
11	Statybininkų g. 7	454788	6197608	0,051	0,037	1,5
12	Saulės takas 7	454303	6196797	0,022	0,011	0,8
13	Dariaus ir Girėno g. 22	454527	6196615	0,040	0,023	1,1
14	V.Grinkevičiaus g. 22	454429	6197170	0,032	0,017	1,1
15	Gegužių g. 37	453866	6197103	0,085	0,070	2,3
16	Žaliūkių g.76	455430	6199020	0,047	0,032	1,2
17	Pramonės g. 2	455805	6198580	0,135	0,093	2,4
18	Pagėgių g. 46	456632	6198547	0,045	0,031	1,1
19	Tilžės g. 85	456212	6199105	0,070	0,061	2,0
20	Pramonės g. 15A	457066	6197715	0,092	0,064	2,0
21	Pramonės g. 67	458385	6196728	0,051	0,030	1,2
22	Pabalių g. 63	458169	6197349	0,069	0,036	1,4
23	Radviliškio g. 86	459848	6197792	0,044	0,029	1,1

1	2	3	4	5	6	7
24	Radviliškio g. 66	459847	6197987	0,031	0,019	1,0
25	Vyšnių g.19	458954	6198512	0,041	0,027	1,3
26	Vilniaus g. 38d	458884	6199010	0,054	0,048	2,0
27	Žuvininkų g.10	458499	6199232	0,038	0,037	1,1
28	K.Kalinausko g.19	458446	6198892	0,045	0,039	1,4
29	Dubijos g. 57	457901	6198617	0,059	0,040	1,7
30	Ežero g. 6a	457684	6198974	0,037	0,038	1,0
31	Šalkauskio g.3	457550	6199667	0,040	0,033	1,0
32	Ežero g.70	457782	6200374	0,052	0,037	1,4
33	Rūdės g. 6	457205	6199312	0,039	0,035	1,3
34	Tilžės g. 137	457092	6199813	0,098	0,093	2,4
35	A.Mickevičiaus g. 9	456796	6200056	0,034	0,024	1,2
36	P.Cvirkos g. 60	456726	6199693	0,081	0,071	2,2
37	Žemaitės g. 4	456151	6199699	0,096	0,081	2,4
38	Vytauto g. 132	456504	6200058	0,085	0,071	2,1
39	Vytauto g. 235	455918	6200426	0,043	0,038	1,4
40	Vilniaus g. 297	455742	6200971	0,038	0,035	1,4
41	M.Valančiaus g.31a	456503	6200758	0,050	0,044	1,7
42	S.Daukanto g.71	456768	6201118	0,046	0,046	1,5
43	Žemaitės g.71	456875	6200769	0,057	0,056	1,8
44	Dvaro g. 129	457563	6200918	0,039	0,035	1,4
45	Smėlio g. 2	458082	6201046	0,091	0,072	2,1
46	Tilžės g. 245	458462	6201935	0,044	0,037	1,8
47	Spindulio g.7	457946	6201994	0,032	0,026	1,1
48	J.Basanavičiaus g. 92	457159	6201994	0,099	0,085	2,4
49	Birutės g. 40	456125	6201758	0,047	0,035	1,4
50	V.Bielskio g. 59	456380	6203004	0,044	0,029	1,2
<b>Min.</b>				<b>0,013</b>	<b>0,009</b>	<b>0,8</b>
<b>Max.</b>				<b>0,135</b>	<b>0,093</b>	<b>2,4</b>
<b>Vidurkis</b>				<b>0,051</b>	<b>0,040</b>	<b>1,45</b>

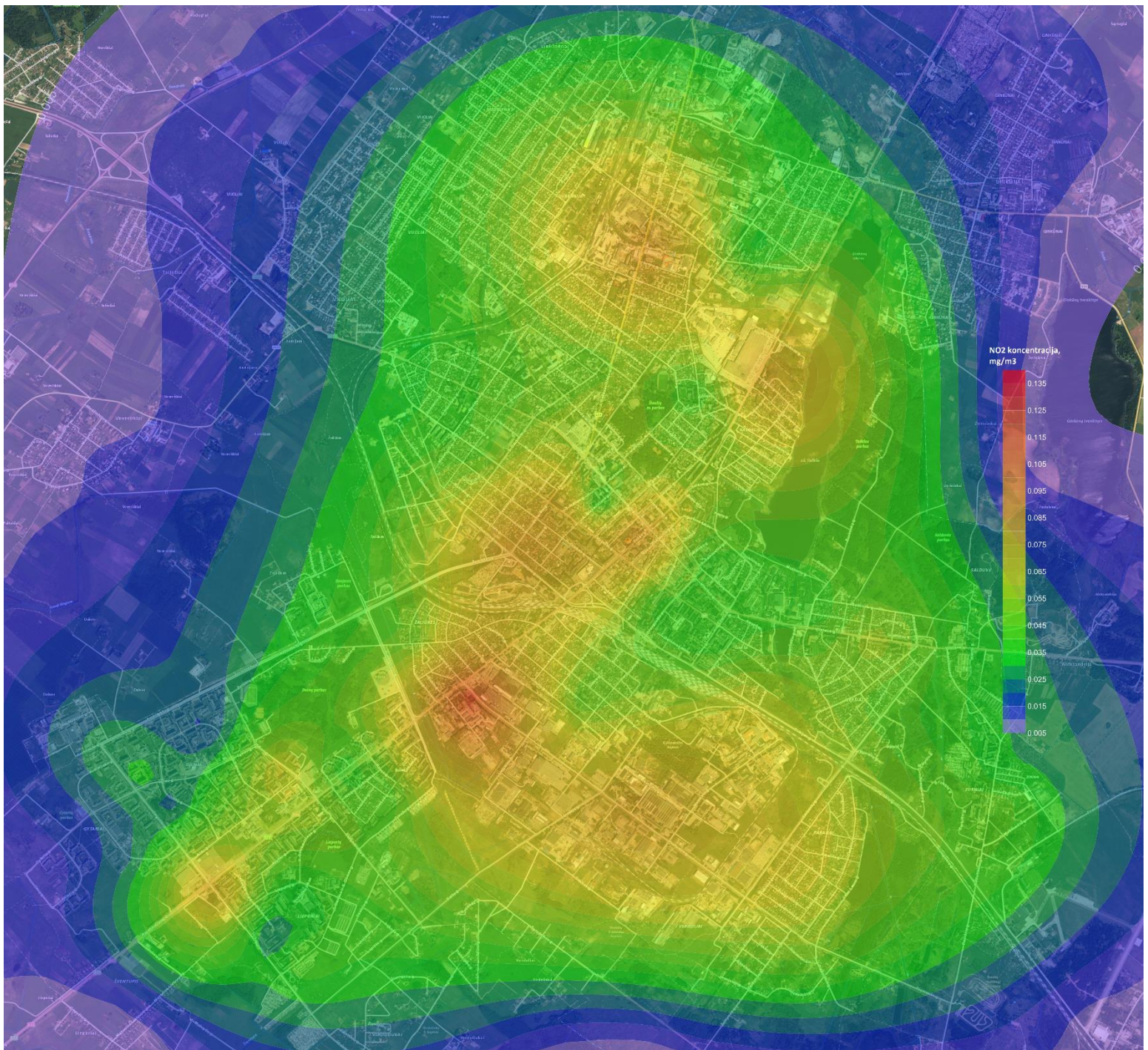
55 lentelė. NO<sub>2</sub>, NO, CO koncentracijos pasiskirstymas intervaluose 2020 m.

NO <sub>2</sub> koncentracijos pasiskirstymas intervaluose		NO koncentracijos pasiskirstymas intervaluose		CO koncentracijos pasiskirstymas intervaluose	
C, mg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> , %	C, mg/m <sup>3</sup>	%	C, mg/m <sup>3</sup>	%
>0,090	12	>0,090	4	>2,5	0
0,080	6	0,080	4	2,0	20
0,070	2	0,070	8	1,8	2
0,060	4	0,060	4	1,3	28
0,050	14	0,050	4	1,0	36
0,040	22	0,040	6	0,7	14
0,030	26	0,030	30	<0,7	0
0,020	10	0,020	22		
<0,020	4	<0,020	18		
*Ribinė vertė: 1 val. 0,200 mg/m <sup>3</sup> Vidutinė metų 0,040 mg/m <sup>3</sup>				8 val. slenkantis vidurkis 10 mg/m <sup>3</sup>	

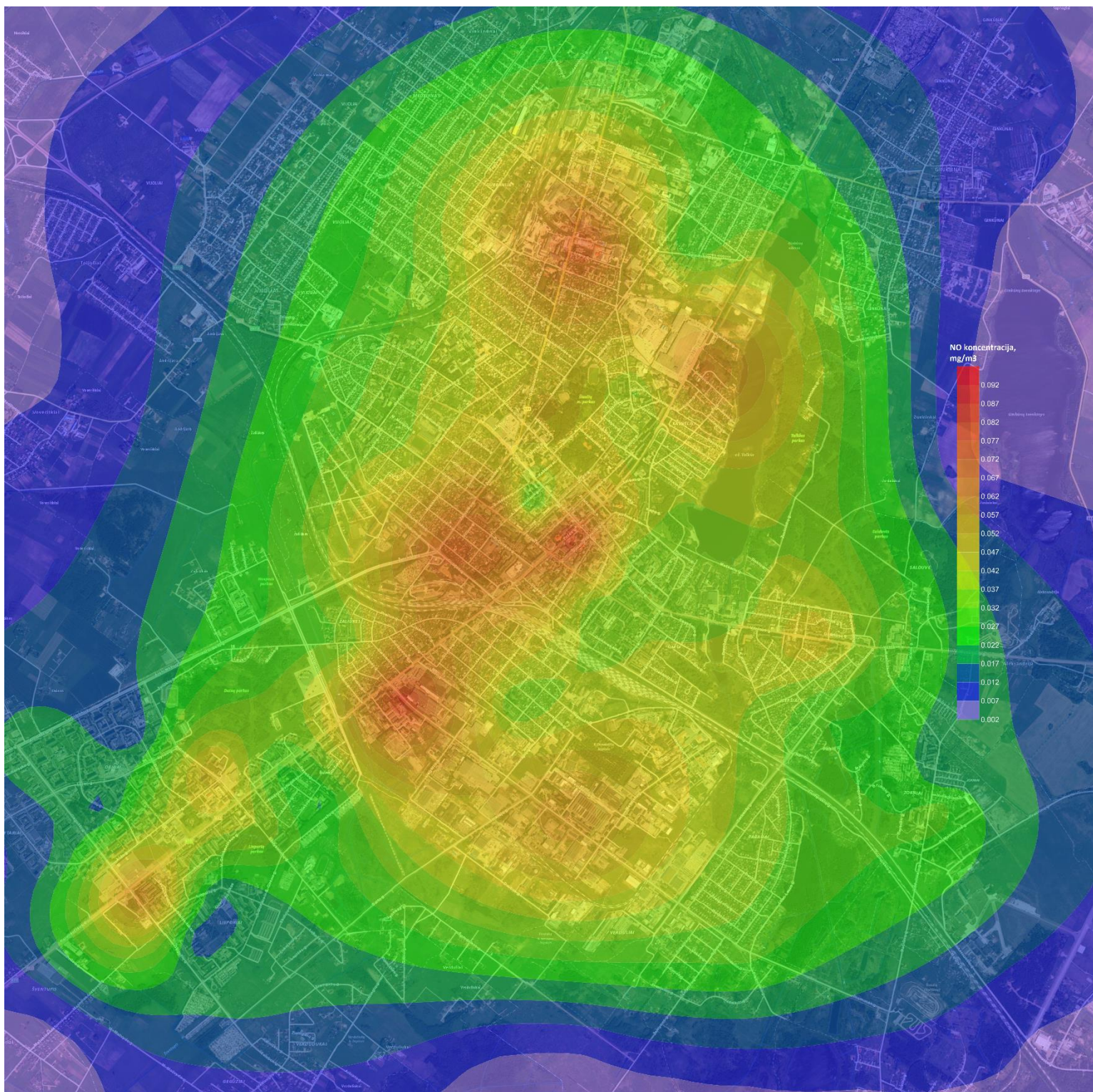
\*Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos ( Žin., 2010, Nr.82-4364, suvestinė redakcija nuo 2017-07-13)

56 lentelė. Azoto oksidų, anglies monoksido vidutinės metų koncentracijos kitimas 2011÷2020 m.

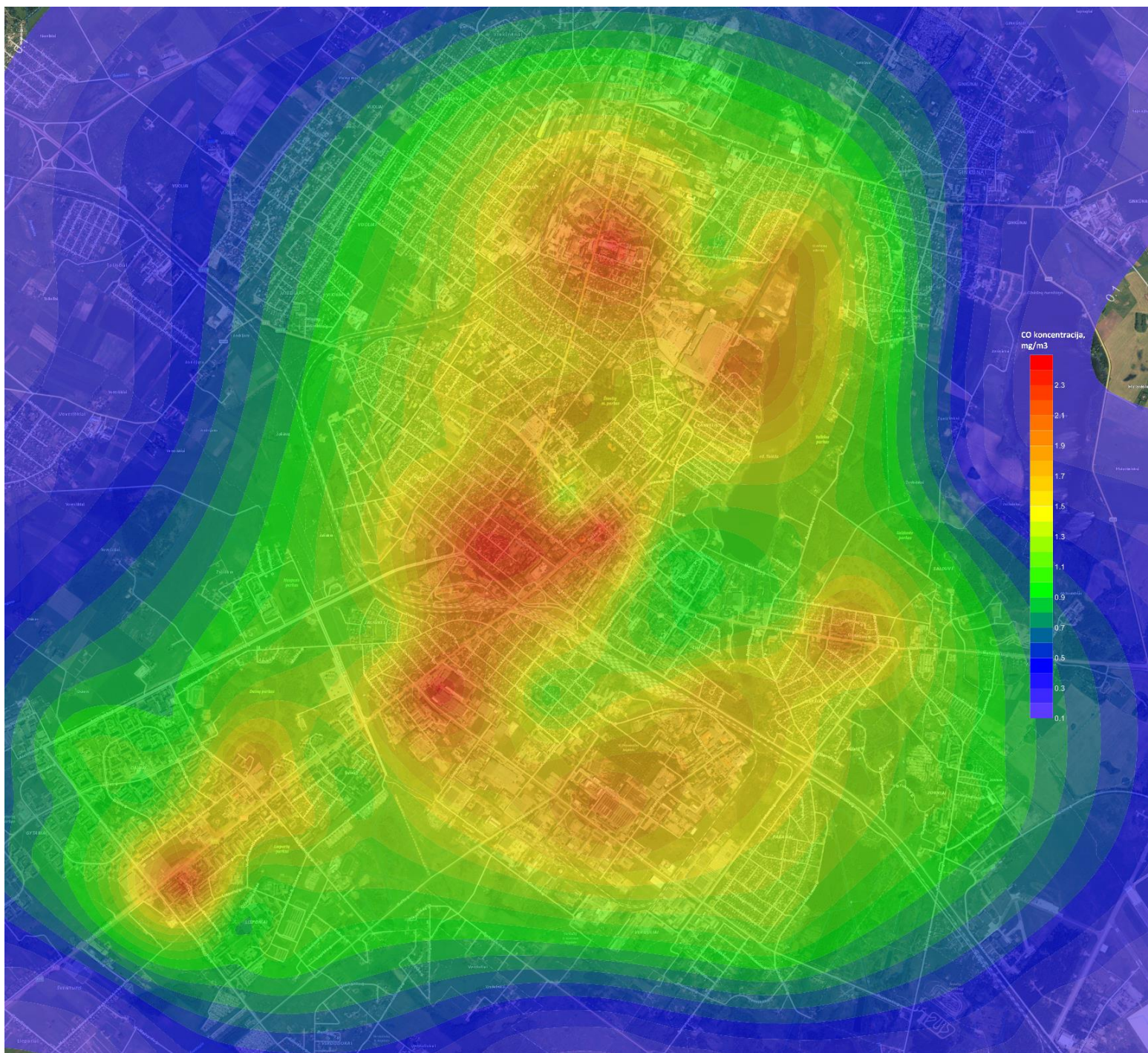
Tyrimų laikotarpis	NO <sub>2</sub> , mg/m <sup>3</sup>	NO, mg/m <sup>3</sup>	CO, mg/m <sup>3</sup>
2020 m. vidutinė koncentracija	0,051	0,040	1,45
2019 m. vidutinė koncentracija	0,062	0,043	1,54
2018 m. vidutinė koncentracija	0,055	0,043	1,64
2017 m. vidutinė koncentracija	0,043	0,034	1,30
2016 m. vidutinė koncentracija	0,046	0,031	1,31
2015 m. vidutinė koncentracija	0,048	0,031	1,34
2014 m. vidutinė koncentracija	0,046	0,028	1,33
2013 m. vidutinė koncentracija	0,037	0,036	1,41
2012 m. vidutinė koncentracija	0,038	0,029	1,58
2011 m. vidutinė koncentracija	0,051	0,032	1,62



81 pav. Azoto dioksido (NO<sub>2</sub>) vidutinės valandos koncentracijos pasiskirstymas Šiaulių m. aplinkos ore 2020 m. (ribinė vertė 0,200 mg/m<sup>3</sup>)



82 pav. Azoto monoksido (NO) vidutinės valandos koncentracijos pasiskirstymas Šiaulių m. aplinkos ore 2020 m.



83 pav. Anglies monoksido (CO) vidutinės valandos koncentracijos pasiskirstymas Šiaulių m. aplinkos ore 2020 m. (ribinė vertė  $10 \text{ mg/m}^3$ )

## Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) koncentracijos tyrimai lopšelių-darželių, mokyklų aplinkos ore

Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinė valandos koncentracija 2020 m. lopšelių-darželių, mokyklų aplinkos ore kito nuo 13,72 iki 101,82  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , vidutinė metų kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) koncentracija kito nuo 25,34 iki 42,76  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje, lopšelio-darželio „Kregždutė“ aplinkoje, mažiausia pietinėje miesto dalyje, lopšelio-darželio „Žiogelis“ aplinkoje. Lyginant su 2019 m. duomenimis, vidutinė metų kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) koncentracija centrinėje miesto dalyje, lopšelio-darželio „Kregždutė“ aplinkoje padidėjo 20 %. Kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimui įtakos turėjo P.Cvirkos g. pravažiuojančio transporto keliama tarša bei vykdomi šalia esančių daugiabučių gyvenamųjų namų ir lopšelio-darželio pastatų modernizavimo darbai. Šiaurinėje miesto dalyje, lopšelio-darželio „Coliukė“ aplinkoje kietųjų dalelių koncentracija padidėjo 26 %. Kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimui įtakos turėjo Spindulio g. rekonstrukcijos darbai.

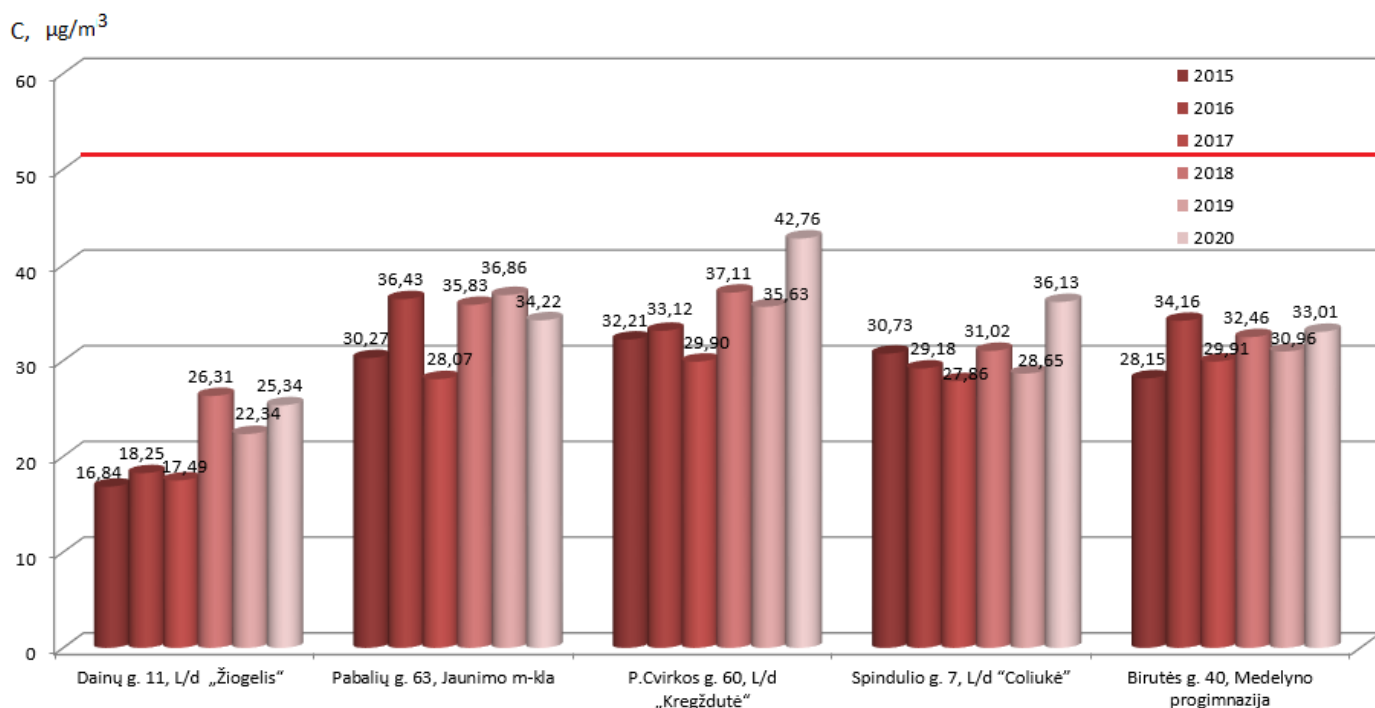


84 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) koncentracijos tyrimo vietos lopšelių-darželių, mokyklų aplinkos ore

57 lentelė. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinė valandos koncentracija lopšelių-darželių, mokyklų aplinkos ore 2015-2020 m.

Eil. Nr.	Tyrimo vietos pavadinimas	Vidutinė valandos kietųjų dalelių (KD <sub>10</sub> ) koncentracija, µg/m <sup>3</sup>						Kitimo intervalas
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	Vidutinė metų koncentracija
1.	Dainų g. 11, L.-d. „Žiogelis“	<u>13,41÷21,14</u> 16,84	<u>12,36÷24,17</u> 18,25	<u>9,39÷25,99</u> 17,49	<u>18,53÷38,07</u> 26,31	<u>18,45÷27,14</u> 22,34	<u>13,72÷39,48</u> 25,34	
2.	Pabalių g. 63, N.Valterio jaunimo m-kla	<u>16,42÷47,48</u> 30,27	<u>15,73÷49,35</u> 36,43	<u>17,79÷44,87</u> 28,07	<u>19,46÷65,25</u> 35,83	<u>26,36÷73,85</u> 36,86	<u>17,86÷87,23</u> 34,22	
3.	P. Cvirkos g. 60, L/d „Kregždutė“	<u>19,16÷49,52</u> 32,21	<u>20,10÷48,76</u> 33,12	<u>20,16÷34,18</u> 29,90	<u>28,24÷46,72</u> 37,11	<u>28,47÷42,09</u> 35,63	<u>17,46÷101,82</u> 42,76	
4.	Spindulio g. 7, L/d „Coliukė“	<u>15,50÷38,33</u> 30,73	<u>16,34÷42,23</u> 29,18	<u>13,72÷49,26</u> 27,86	<u>24,25÷45,01</u> 31,02	<u>18,36÷45,69</u> 28,65	<u>15,58÷72,41</u> 36,13	
5.	Birutės g. 40, Medelyno progimnazija	<u>16,53÷42,29</u> 28,15	<u>18,48÷46,14</u> 34,16	<u>14,36÷43,89</u> 29,91	<u>23,05÷40,08</u> 32,46	<u>22,84÷41,82</u> 30,96	<u>15,33÷56,66</u> 33,01	

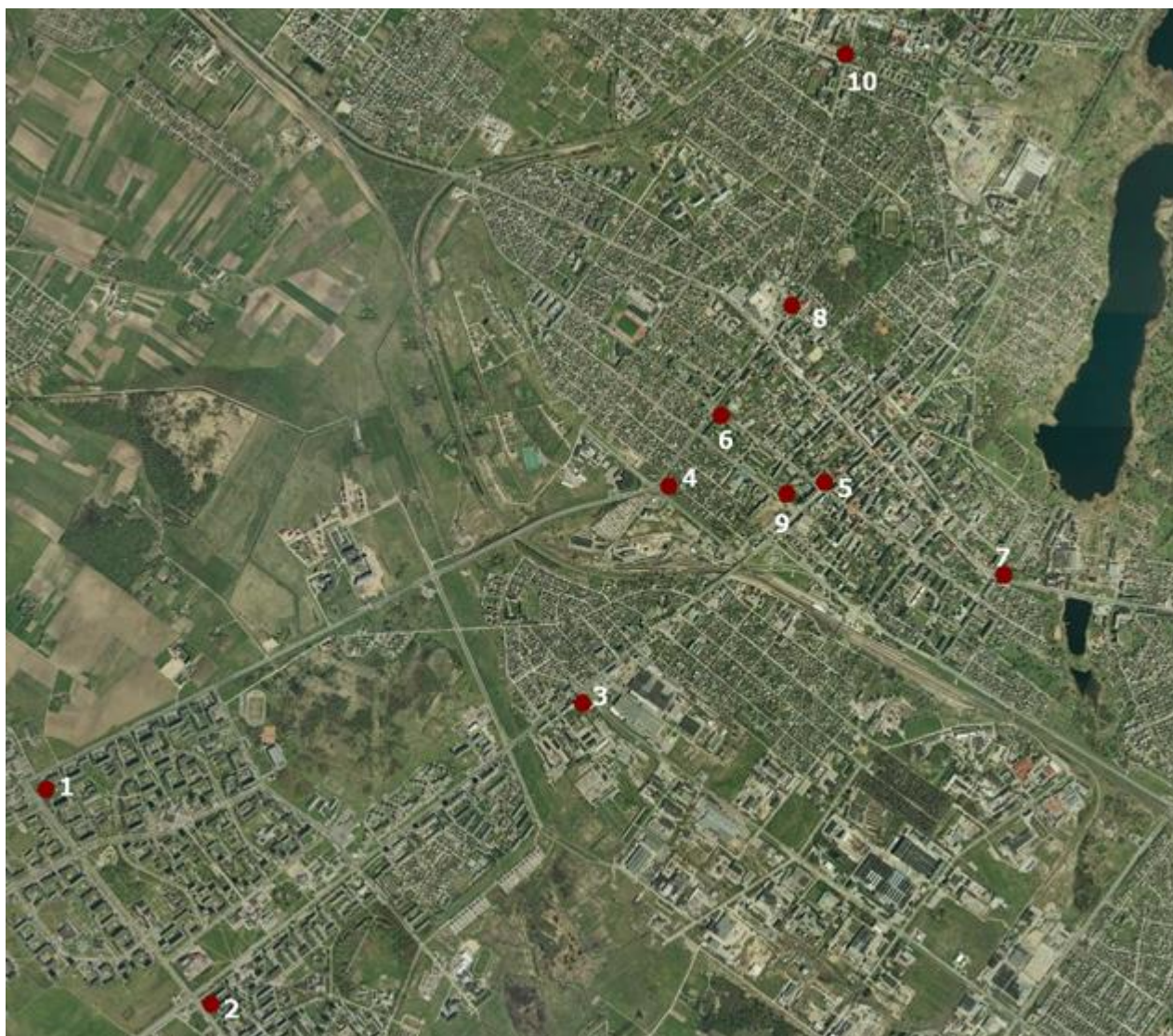
Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės 24 val. koncentracijos ribinė vertė 50 µg/m<sup>3</sup>, vidutinė metų ribinė vertė 40 µg/m<sup>3</sup>



85 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės valandos koncentracijos kitimas lopšelių-darželių, mokyklų aplinkos ore 2015÷2020 m.



## Oro užterštumo tyrimai pagrindinių Šiaulių miesto gatvių sankryžų aplinkoje



86 pav. Aplinkos oro užterštumo tyrimų vietos pagrindinių Šiaulių miesto gatvių sankryžose

Pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2020 m. azoto dioksido ( $\text{NO}_2$ ) vidutinė valandos koncentracija kito nuo 0,040 iki 0,266  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Didžiausia azoto dioksido koncentracija gauta Tilžės g. - Pramonės g. sankryžos aplinkoje. Vidutinė metų azoto dioksido koncentracija pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkoje kito nuo 0,081 iki 0,193  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Didžiausia koncentracija gauta Tilžės g. – Pramonės g. sankryžos aplinkoje, mažiausia Gegužių g. – Architektų g. sankryžos aplinkoje. 2015÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų azoto dioksido koncentracija pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore kito nuo 0,059 iki 0,193  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Didžiausia

koncentracija gauta Tilžės g. - Vytauto g. sankryžos aplinkoje 2016 m. ir Tilžės g. - Pramonės g. sankryžos aplinkoje 2020 m., mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje 2015 m.

Anglies monoksido (CO) vidutinė valandos koncentracija sankryžų aplinkos ore kito nuo 1,00 iki 3,00 mg/m<sup>3</sup>. Didžiausia CO koncentracija gauta Tilžės g. - Pramonės g. sankryžos aplinkoje, mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje. Vidutinė metų anglies monoksido koncentracija sankryžų aplinkoje kito nuo 1,29 iki 2,28 mg/m<sup>3</sup>. Didžiausia CO koncentracija gauta Tilžės g. - Pramonės g. sankryžos aplinkoje, mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje. 2015÷2020 m. laikotarpiu CO koncentracija kito nuo 0,93 iki 2,70 mg/m<sup>3</sup>. Didžiausia CO koncentracija gauta Dubijos g. – Žemaitės g. sankryžos aplinkoje 2018 m., mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje 2015 m.

Suminių kietųjų dalelių (KD) vidutinė pusės valandos koncentracija kito nuo 0,092 iki 0,280 mg/m<sup>3</sup>. Didžiausia kietųjų dalelių koncentracija gauta Tilžės g. - Vytauto g. sankryžos aplinkoje, mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje. Vidutinė 2020 m. suminių kietųjų dalelių koncentracija sankryžų aplinkos ore kito nuo 0,138 iki 0,227 mg/m<sup>3</sup>. Didžiausia koncentracija gauta Tilžės g. - Pramonės g. sankryžos aplinkoje, mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje. 2015÷2020 m. laikotarpiu kietųjų dalelių koncentracija sankryžų aplinkos ore kito nuo 0,102 iki 0,239 mg/m<sup>3</sup>. Didžiausia koncentracija gauta Tilžės g. - Pramonės g. sankryžos aplinkoje 2018 m., mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje 2016 m.

58 lentelė. Azoto dioksido koncentracijos tyrimai pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2020 m.

Eil. Nr.	Tyrimo vietos	Vidutinė valandos azoto dioksido (NO <sub>2</sub> ) koncentracija, mg/m <sup>3</sup> (Kitimo intervalas) (Vidutinė koncentracija)					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Gegužių g.- Architektų g. sankryža	<u>0,049÷0,073</u> 0,059	<u>0,055÷0,126</u> 0,080	<u>0,039÷0,109</u> 0,066	<u>0,042÷0,112</u> 0,086	<u>0,027÷0,095</u> 0,063	<u>0,040÷0,125</u> 0,081
2	Gegužių g. - Tilžės g. sankryža	<u>0,087÷0,139</u> 0,121	<u>0,073÷0,204</u> 0,117	<u>0,071÷0,158</u> 0,123	<u>0,071÷0,149</u> 0,103	<u>0,056÷0,143</u> 0,108	<u>0,045÷0,191</u> 0,146
3	Tilžės g. - Pramonės g. sankryža	<u>0,124÷0,185</u> 0,167	<u>0,119÷0,215</u> 0,191	<u>0,115÷0,214</u> 0,172	<u>0,116÷0,232</u> 0,180	<u>0,078÷0,205</u> 0,176	<u>0,072÷0,266</u> 0,193
4	Dubijos g.- Žemaitės g. sankryža	<u>0,091÷0,173</u> 0,144	<u>0,063÷0,167</u> 0,136	<u>0,072÷0,194</u> 0,128	<u>0,097÷0,181</u> 0,139	<u>0,037÷0,190</u> 0,146	<u>0,051÷0,195</u> 0,158
5	Tilžės g. - Vytauto g. sankryža	<u>0,115÷0,204</u> 0,185	<u>0,124÷0,198</u> 0,193	<u>0,121÷0,206</u> 0,186	<u>0,076÷0,196</u> 0,174	<u>0,095÷0,201</u> 0,182	<u>0,051÷0,230</u> 0,186
6	Žemaitės g. - Vytauto g. sankryža	<u>0,086÷0,174</u> 0,133	<u>0,102÷0,183</u> 0,140	<u>0,094÷0,211</u> 0,167	<u>0,103÷0,190</u> 0,158	<u>0,054÷0,194</u> 0,165	<u>0,079÷0,186</u> 0,172
7	Vilniaus g. - Ežero g. sankryža	<u>0,078÷0,156</u> 0,128	<u>0,064÷0,147</u> 0,121	<u>0,060÷0,143</u> 0,124	<u>0,047÷0,160</u> 0,126	<u>0,040÷0,150</u> 0,116	<u>0,041÷0,166</u> 0,150
8	Žemaitės g. - Aušros al. sankryža	<u>0,113÷0,191</u> 0,148	<u>0,125÷0,196</u> 0,151	<u>0,089÷0,208</u> 0,145	<u>0,086÷0,230</u> 0,152	<u>0,046÷0,185</u> 0,149	<u>0,083÷0,213</u> 0,165
9	Tilžės g. - P.Cvirkos g. sankryža	<u>0,097÷0,168</u> 0,132	<u>0,086÷0,170</u> 0,126	<u>0,101÷0,182</u> 0,136	<u>0,107÷0,209</u> 0,151	<u>0,078÷0,198</u> 0,141	<u>0,087÷0,205</u> 0,163
10	J.Basanavičiaus g. - Sodų g. sankryža	<u>0,102÷0,186</u> 0,137	<u>0,131÷0,207</u> 0,169	<u>0,116÷0,193</u> 0,158	<u>0,038÷0,172</u> 0,148	<u>0,081÷0,194</u> 0,152	<u>0,109÷0,212</u> 0,177
Ribinės vertės gyvenamoje aplinkoje: vidutinė valandos 0,200 mg/m <sup>3</sup> ; vidutinė metų 0,040 mg/m <sup>3</sup>							

\* Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzeno, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos (Žin., 2010, Nr.82-4364, suvestinė redakcija nuo 2017-07-13)

59 lentelė. Anglies monoksido koncentracijos tyrimai pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2020 m.

Eil. Nr.	Tyrimo vietos	Vidutinė valandos anglies monoksido (CO) koncentracija, mg/m <sup>3</sup> (Kitimo intervalas) (Vidutinė koncentracija)					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Gegužių g.- Architektų g. sankryža	<u>0,80÷1,42</u> 0,93	<u>0,94÷2,02</u> 1,32	<u>0,84÷1,78</u> 1,60	<u>1,10÷2,30</u> 2,06	<u>1,00÷1,97</u> 1,43	<u>1,00÷1,50</u> 1,29
2	Gegužių g. - Tilžės g. sankryža	<u>1,18÷2,08</u> 1,64	<u>1,27÷1,98</u> 1,71	<u>1,12÷2,11</u> 1,75	<u>1,50÷3,28</u> 2,37	<u>1,40÷2,26</u> 1,85	<u>1,30÷2,60</u> 1,89
3	Tilžės g. - Pramonės g. sankryža	<u>1,33÷2,61</u> 1,87	<u>1,28÷3,29</u> 2,27	<u>1,73÷2,80</u> 2,18	<u>1,90÷3,03</u> 2,36	<u>1,40÷2,90</u> 2,50	<u>1,70÷3,00</u> 2,28
4	Dubijos g.- Žemaitės g. sankryža	<u>1,30÷2,08</u> 1,76	<u>1,20÷2,17</u> 1,66	<u>1,15÷2,04</u> 1,80	<u>1,68÷2,91</u> 2,70	<u>1,30÷2,32</u> 1,78	<u>1,40÷2,90</u> 1,92
5	Tilžės g. - Vytauto g. sankryža	<u>2,06÷2,72</u> 2,43	<u>1,73÷2,82</u> 2,32	<u>1,67÷2,93</u> 2,42	<u>1,70÷3,00</u> 2,51	<u>1,40÷3,10</u> 2,16	<u>1,50÷2,60</u> 1,86
6	Žemaitės g. - Vytauto g. sankryža	<u>1,25÷2,31</u> 1,78	<u>1,36÷2,25</u> 1,84	<u>1,28÷2,42</u> 1,92	<u>1,31÷2,46</u> 2,04	<u>1,50÷2,60</u> 2,20	<u>1,50÷2,50</u> 1,89
7	Vilniaus g. - Ežero g. sankryža	<u>1,71÷2,18</u> 1,96	<u>1,63÷2,04</u> 1,73	<u>1,59÷2,23</u> 1,84	<u>1,70÷2,84</u> 2,19	<u>1,27÷1,96</u> 1,48	<u>1,10÷2,20</u> 1,46
8	Žemaitės g. - Aušros al. sankryža	<u>1,50÷2,03</u> 1,66	<u>1,48÷2,57</u> 2,21	<u>1,39÷2,30</u> 1,87	<u>1,60÷3,06</u> 2,02	<u>1,40÷2,70</u> 2,25	<u>1,30÷2,40</u> 1,86
9	Tilžės g. - P.Cvirkos g. sankryža	<u>1,90÷2,65</u> 2,17	<u>1,80÷2,14</u> 1,97	<u>1,74÷2,57</u> 2,02	<u>1,70÷2,81</u> 2,09	<u>1,20÷2,65</u> 2,10	<u>1,40÷2,60</u> 1,99
10	J.Basanavičiaus g. - Sodų g. sankryža	<u>1,80÷2,50</u> 1,96	<u>1,60÷3,24</u> 2,11	<u>1,56÷3,18</u> 2,13	<u>1,80÷2,94</u> 2,28	<u>1,74÷2,83</u> 2,15	<u>1,50÷2,93</u> 2,09
Ribinė vertė gyvenamojoje aplinkoje ( 8val. slenkantis vidurkis) 10 mg/m <sup>3</sup>							

\* Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos (Žin., 2010, Nr.82-4364, suvestinė redakcija nuo 2017-07-13)

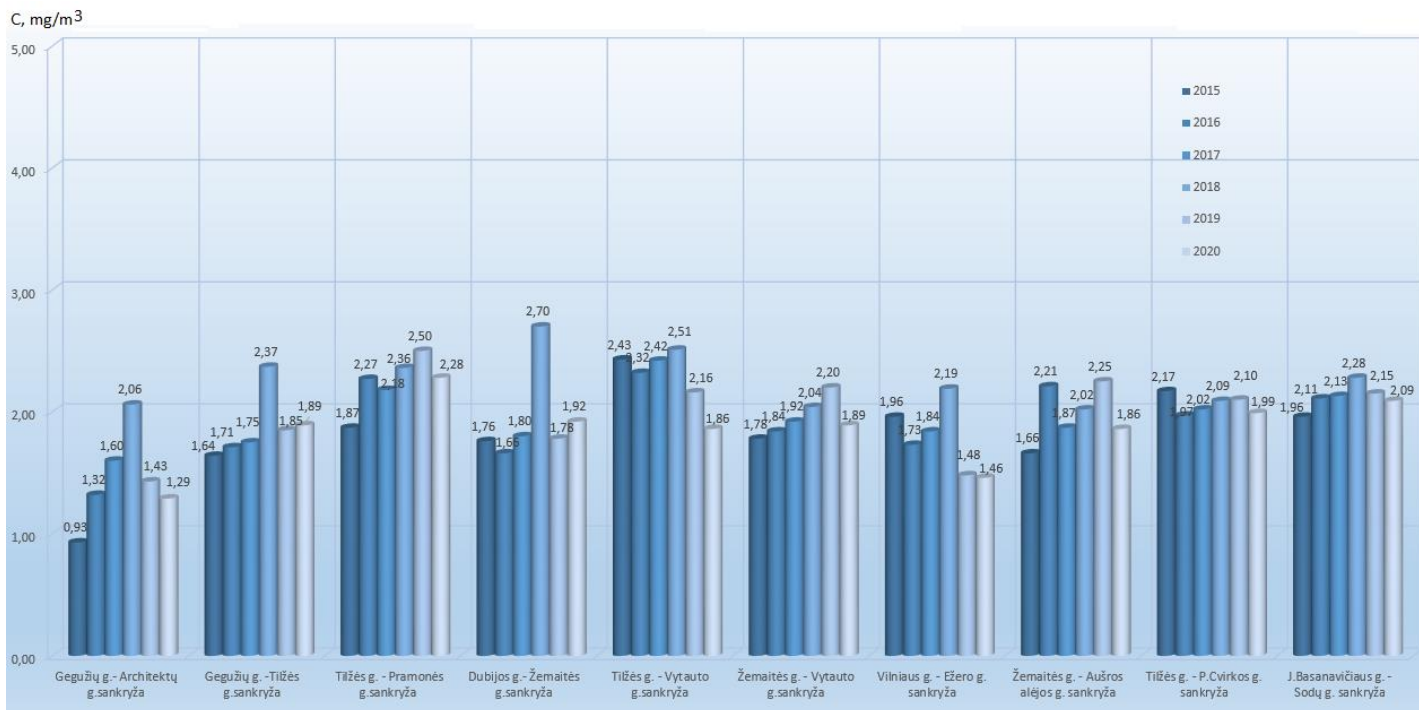
60 lentelė. Suminių kietųjų dalelių koncentracijos tyrimai pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2020 m.

Eil. Nr.	Tyrimo vietos	Pusės valandos kietųjų dalelių koncentracija, mg/m <sup>3</sup>						(Kitimo intervalas ) (Vidutinė koncentracija)
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	Gegužių g.- Architektų g. sankryža	<u>0,076÷0,171</u> 0,126	<u>0,070÷0,191</u> 0,102	<u>0,064÷0,183</u> 0,142	<u>0,104÷0,197</u> 0,150	<u>0,124÷0,161</u> 0,144	<u>0,092÷0,126</u> 0,138	
2	Gegužių g. - Tilžės g. sankryža	<u>0,118÷0,212</u> 0,136	<u>0,071÷0,184</u> 0,165	<u>0,086÷0,203</u> 0,174	<u>0,106÷0,210</u> 0,178	<u>0,147÷0,193</u> 0,166	<u>0,136÷0,228</u> 0,189	
3	Tilžės g. - Pramonės g. sankryža	<u>0,190÷0,242</u> 0,228	<u>0,191÷0,234</u> 0,215	<u>0,175÷0,254</u> 0,236	<u>0,183÷0,256</u> 0,239	<u>0,178÷0,249</u> 0,214	<u>0,171÷0,267</u> 0,227	
4	Dubijos g.- Žemaitės g. sankryža	<u>0,123÷0,206</u> 0,164	<u>0,112÷0,183</u> 0,168	<u>0,118÷0,197</u> 0,172	<u>0,120÷0,201</u> 0,177	<u>0,153÷0,227</u> 0,189	<u>0,148÷0,188</u> 0,175	
5	Tilžės g. - Vytauto g. sankryža	<u>0,163÷0,237</u> 0,221	<u>0,139÷0,215</u> 0,202	<u>0,145÷0,226</u> 0,218	<u>0,154÷0,232</u> 0,224	<u>0,173÷0,284</u> 0,206	<u>0,182÷0,280</u> 0,208	
6	Žemaitės g. - Vytauto g. sankryža	<u>0,137÷0,218</u> 0,196	<u>0,126÷0,227</u> 0,187	<u>0,132÷0,238</u> 0,198	<u>0,125÷0,241</u> 0,202	<u>0,169÷0,251</u> 0,194	<u>0,155÷0,234</u> 0,177	
7	Vilniaus g. - Ežero g. sankryža	<u>0,117÷0,185</u> 0,156	<u>0,109÷0,162</u> 0,133	<u>0,111÷0,171</u> 0,147	<u>0,112÷0,187</u> 0,158	<u>0,147÷0,190</u> 0,165	<u>0,142÷0,185</u> 0,160	
8	Žemaitės g. - Aušros al. sankryža	<u>0,148÷0,225</u> 0,207	<u>0,125÷0,254</u> 0,214	<u>0,128÷0,243</u> 0,206	<u>0,131÷0,252</u> 0,212	<u>0,159÷0,256</u> 0,203	<u>0,149÷0,273</u> 0,221	
9	Tilžės g. - P.Cvirkos g. sankryža	<u>0,153÷0,218</u> 0,204	<u>0,146÷0,210</u> 0,192	<u>0,136÷0,214</u> 0,195	<u>0,138÷0,227</u> 0,203	<u>0,171÷0,218</u> 0,190	<u>0,161÷0,230</u> 0,184	
10	J.Basanavičiaus g. - Sodų g. sankryža	<u>0,168÷0,247</u> 0,222	<u>0,151÷0,227</u> 0,201	<u>0,149÷0,232</u> 0,217	<u>0,141÷0,256</u> 0,224	<u>0,199÷0,248</u> 0,213	<u>0,185÷0,261</u> 0,203	
*Ribinė vertė gyvenamoje aplinkoje: pusės valandos 0,50 mg/m <sup>3</sup>								

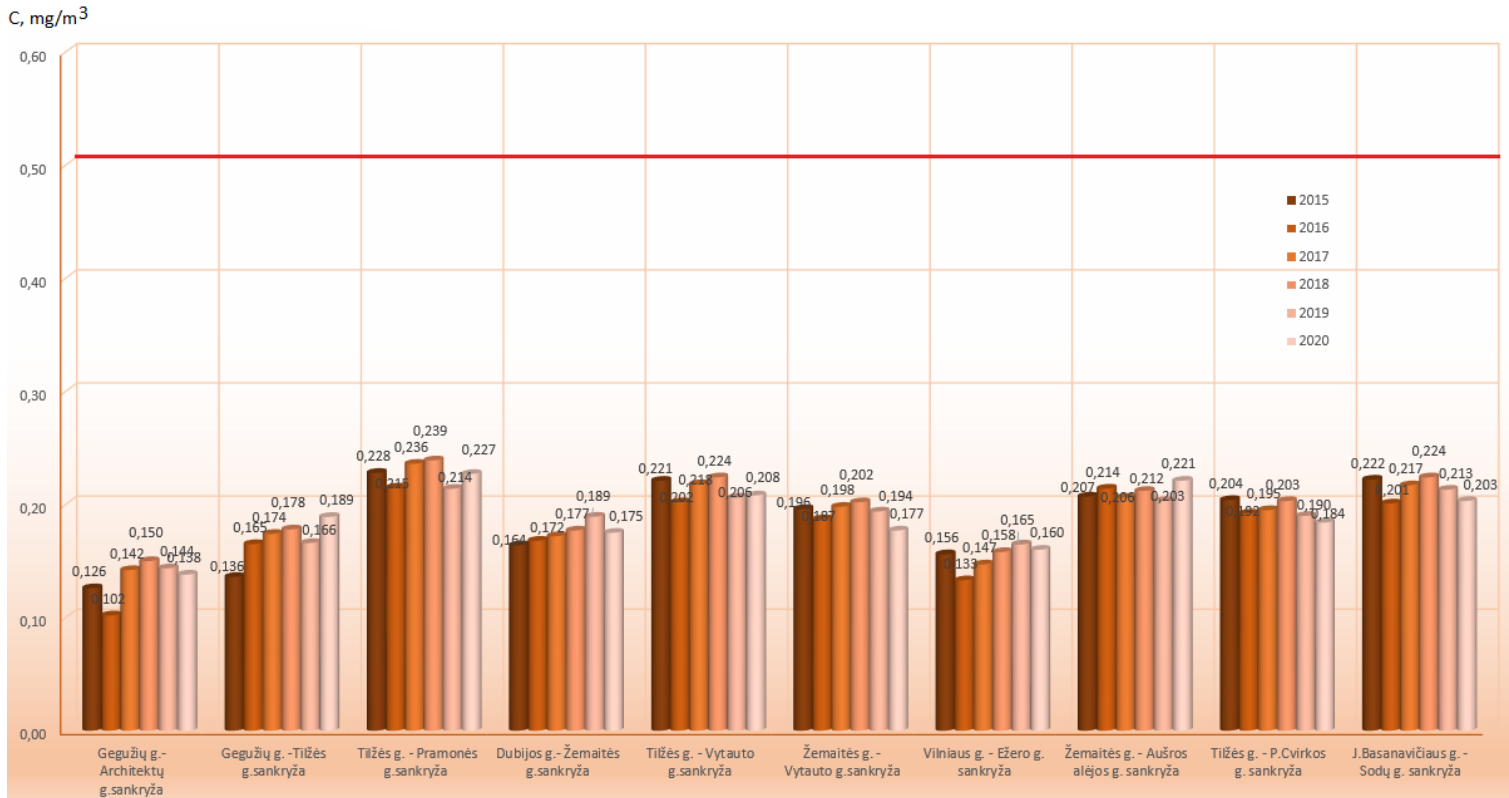
\*Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės. (Žin., 2007, Nr.67-2627, suvestinė redakcija nuo 2019-05-01).



87 pav. Azoto dioksido koncentracijos kitimas pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2020 m. (Ribinė vertė gyvenamojoje aplinkoje 0,200 mg/m<sup>3</sup>)



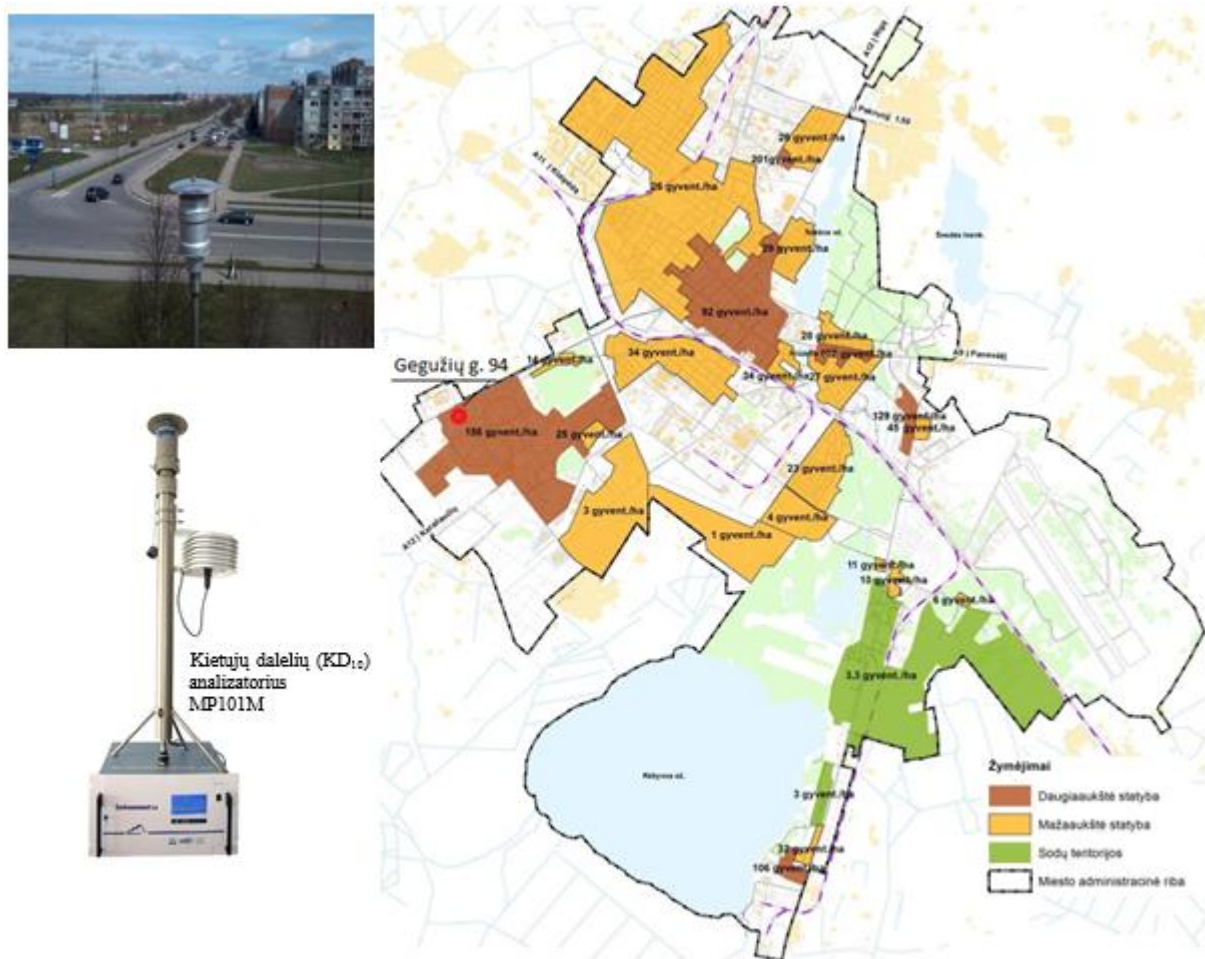
88 pav. Anglies monoksido koncentracijos kitimas pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2020 m. (Ribinė vertė gyvenamojoje aplinkoje 10 mg/m<sup>3</sup>)



89 pav. Suminių kietųjų dalelių koncentracijos kitimas pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2020 m. (Pusės valandos ribinė vertė gyvenamojoje aplinkoje 0,5 mg/m<sup>3</sup>)

## 2.4. KIETŪJŲ DALELIŲ (KD<sub>10</sub>) KONCENTRACIJOS NUOLATINIAI MATAVIMAI ŠIAULIŲ M. PIETINĖJE DALYJE, GYTARIŲ MIKRORAJONE

Nuolatiniai kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) koncentracijos matavimai buvo vykdomi tankiausiai apgyvendintoje pietinėje miesto dalyje, Gytarių mikrorajone, adr. Gegužių g. 94, laboratorijos patalpose sumontavus analizatorių MP101M. Matavimų duomenys pateikti 63 lentelėje, 85÷97 pav.



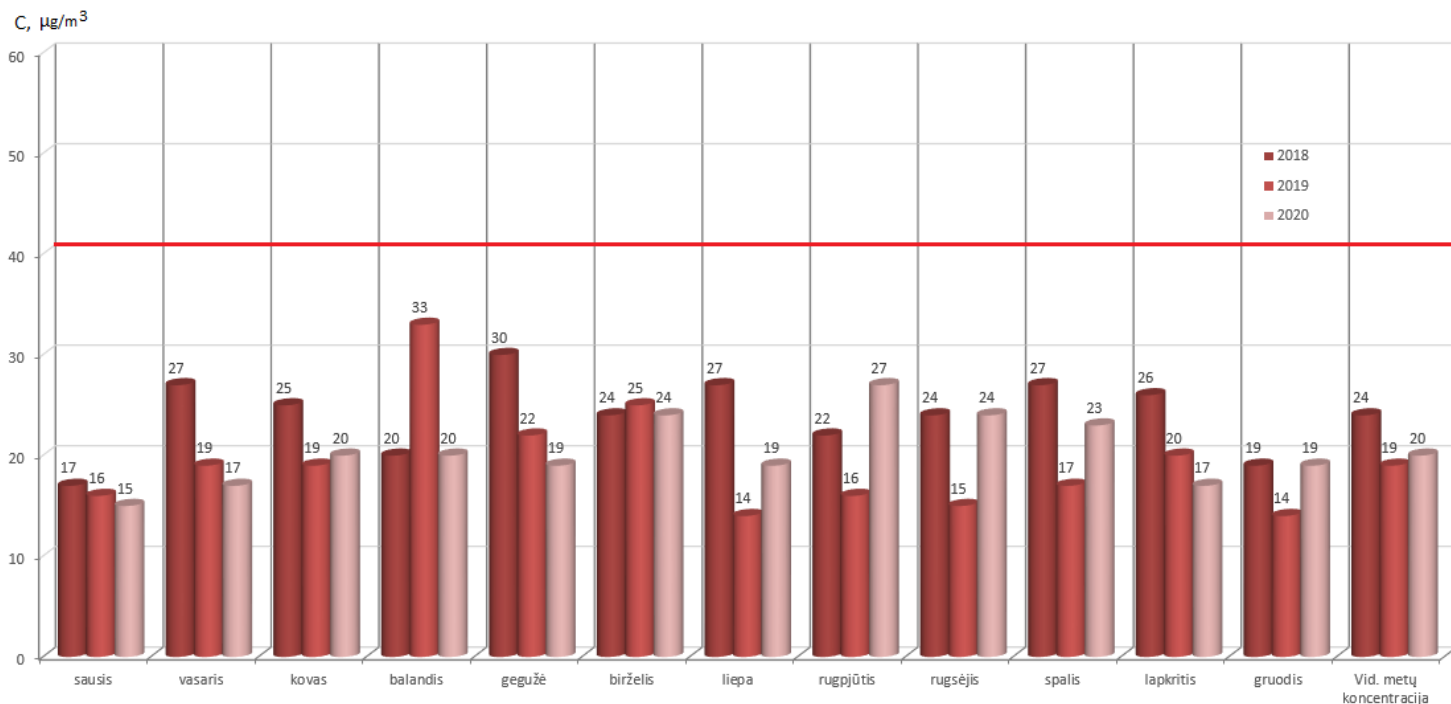
90 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) koncentracijos matavimų vieta pietinėje miesto dalyje (adr. Gegužių g. 94).

Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinė paros koncentracija pietinėje miesto dalyje 2020 m. kito nuo 6 iki 93  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia koncentracija, viršijanti paros ribinę vertę gauta spalio 1-3 d. Vidutinė mėnesio kietųjų dalelių koncentracija kito nuo 15 iki 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Didžiausia koncentracija gauta rugpjūčio mėn., mažiausia - sausio mėn. Vidutinė 2020 metų kietųjų dalelių koncentracija pietinėje miesto dalyje neviršijo ribinės vertės (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ir siekė 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Spalio mėn. 1÷3 dienomis kietųjų dalelių koncentracijos



padidėjimą mieste, kaip ir visoje Lietuvos teritorijoje, lėmė pietryčių-rytų krypties vėjo tolimoji teršalų pernaša iš pietvakarinės Rusijos dalies, Ukrainos ir Baltarusijos miškų gaisrų teritorijų.

2018÷2020 m. laikotarpiu vidutinė mėnesio KD<sub>10</sub> koncentracija kito nuo 14 iki 33 µg/m<sup>3</sup>. Didžiausia koncentracija gauta 2019 m. balandžio mėn., mažiausia liepos mėn. Vidutinė metų kietųjų dalelių koncentracija pietinėje miesto dalyje 2015÷2020 m. laikotarpiu kito nuo 14 iki 24 µg/m<sup>3</sup>. Didžiausia vidutinė metų koncentracija gauta 2018 m, mažiausia 2016 ir 2017 m. Lyginant su 2019 m. duomenimis, vidutinė metų kietųjų dalelių koncentracija šiemet padidėjo 5 %, nuo 19 iki 20 µg/m<sup>3</sup>.

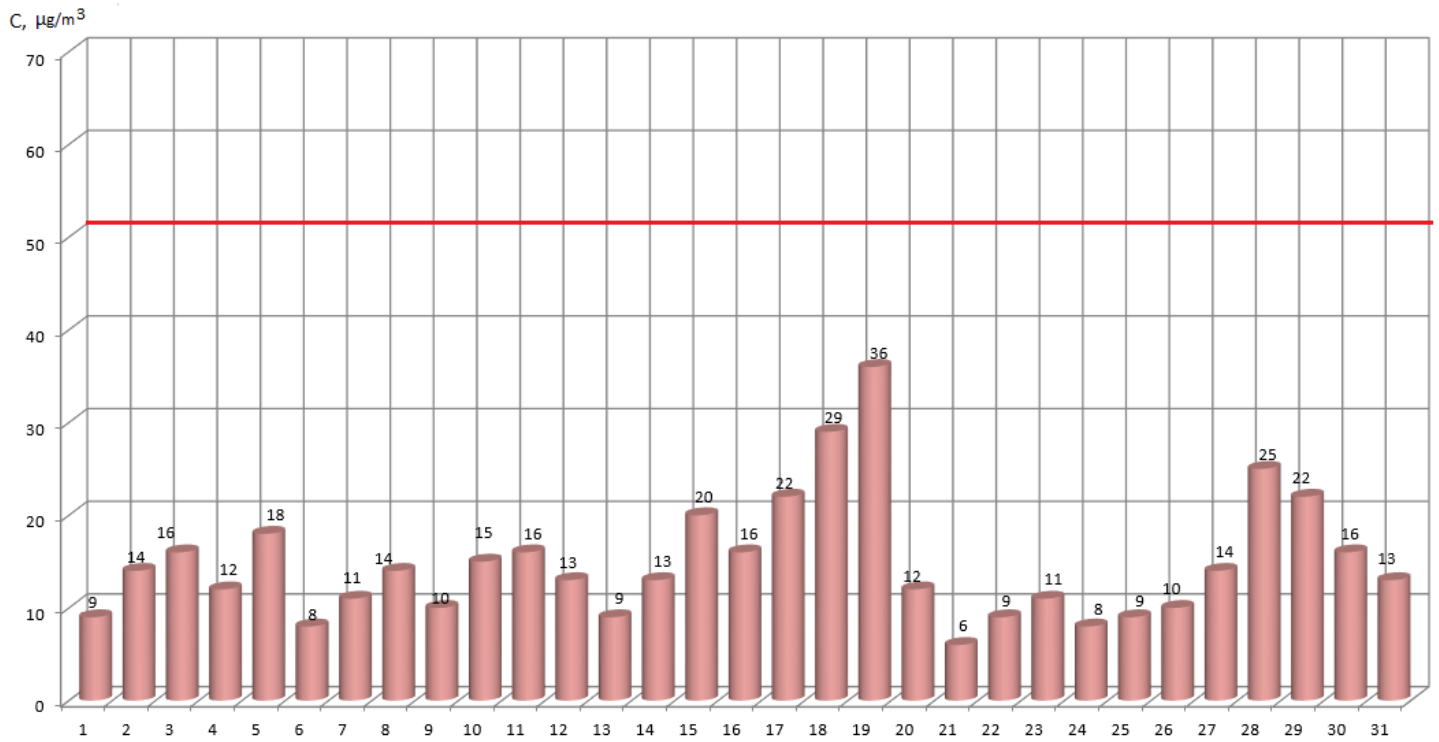


91 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės mėnesio koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2018-2020 m.

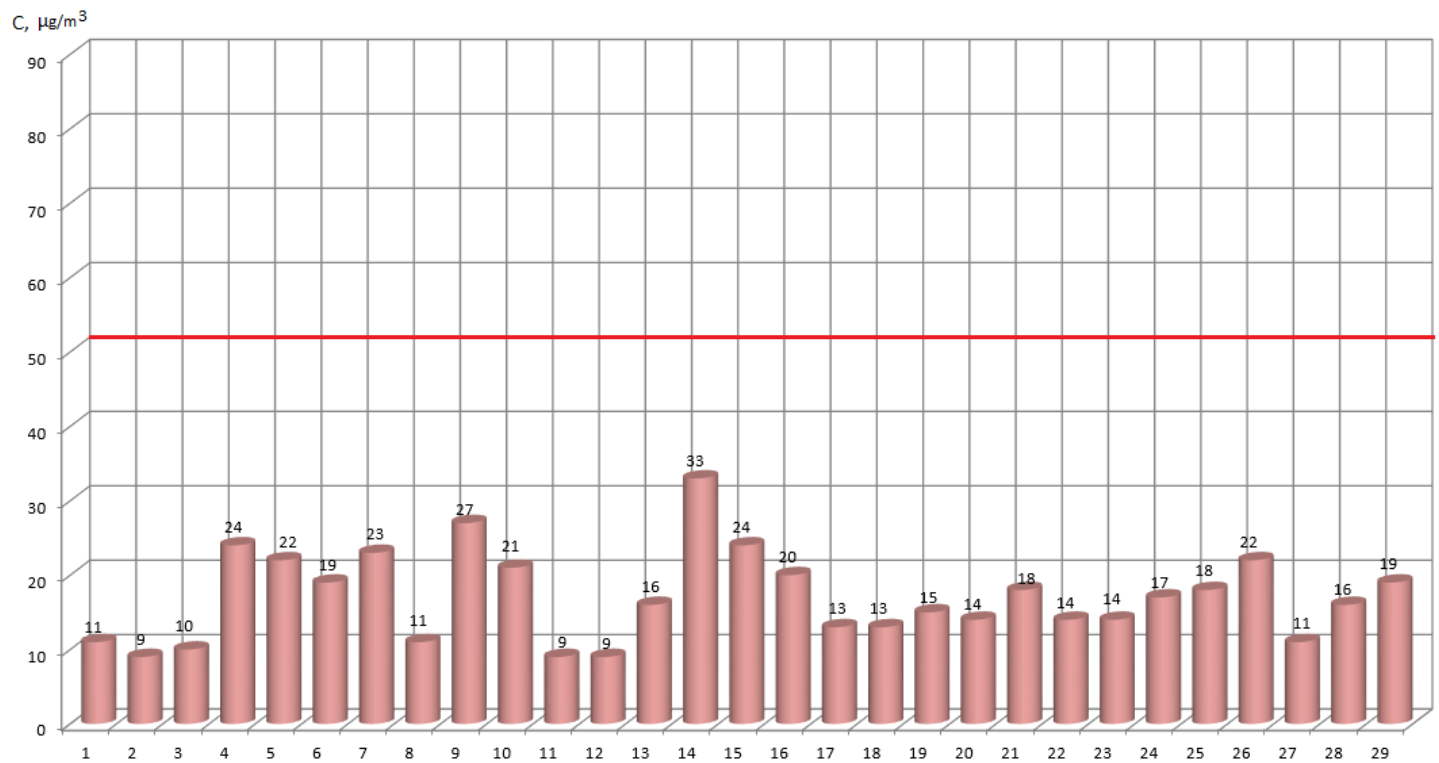
61 lentelė. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos matavimų duomenys pietinėje miesto dalyje 2020 m. (adr. Gegužių g. 94)

Dienos	Išmatuota vidutinė 24 val. kietųjų dalelių (KD <sub>10</sub> ) koncentracija, µg/m <sup>3</sup>											
	sausis	vasaris	kovas	balandis	gegužė	birželis	liepa	rugpjūtis	rugsėjis	spalis	lapkritis	gruodis
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	9	11	16	8	32	35	15	18	19	84	24	25
2	14	9	17	7	27	24	32	19	12	90	12	30
3	16	10	18	8	10	25	17	26	17	93	20	25
4	12	24	19	10	21	24	22	17	18	25	22	22
5	18	22	24	15	26	17	14	16	11	20	12	13
6	8	19	29	24	23	15	12	24	10	17	12	15
7	11	23	17	48	28	11	23	30	21	20	10	35
8	14	11	18	21	24	23	12	36	17	14	10	32
9	10	27	24	33	21	20	18	38	18	20	20	29
10	15	21	26	17	23	31	11	36	15	15	25	31
11	16	9	15	12	11	20	17	31	20	15	22	14
12	13	9	10	20	12	39	19	30	19	17	28	18
13	9	16	8	11	15	18	21	36	17	21	22	21
14	13	33	16	19	14	9	18	45	21	10	26	27
15	20	24	13	12	21	10	32	41	19	9	23	17
16	16	20	24	33	11	15	26	38	19	25	21	14
17	22	13	15	32	12	33	30	36	18	11	14	22
18	29	13	18	23	10	44	33	42	15	9	16	10
19	36	15	14	10	16	29	25	49	12	17	20	13
20	12	14	12	23	12	28	20	28	14	20	11	24
21	6	18	17	21	23	15	18	32	15	22	10	25
22	9	14	23	24	15	20	12	24	38	22	10	22
23	11	14	24	16	12	34	10	13	49	11	8	9
24	8	17	27	22	10	22	17	14	47	13	9	10
25	9	18	30	18	25	44	9	12	47	15	10	7

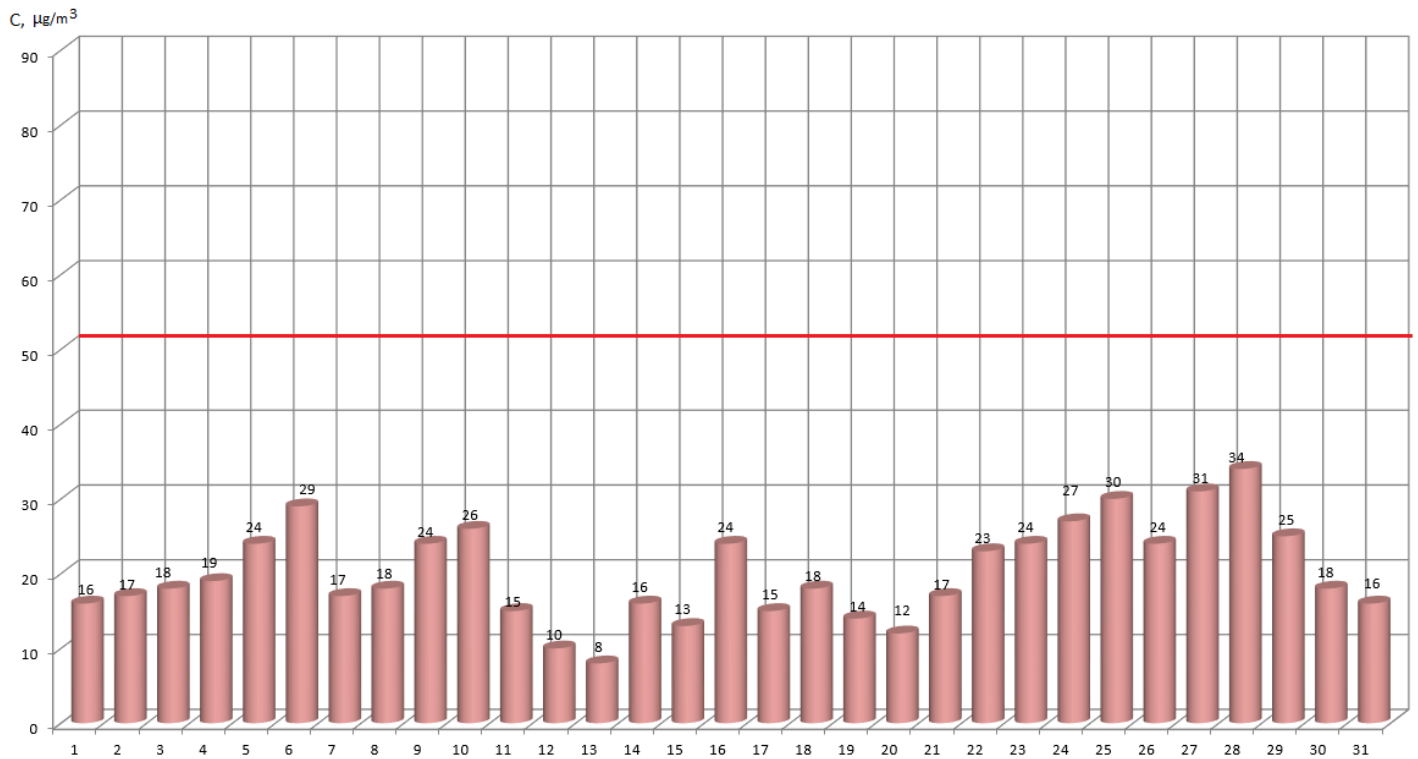
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26	10	22	24	15	20	35	26	17	49	16	36	8
27	14	11	31	20	20	30	31	16	52	27	14	10
28	25	16	34	26	27	16	13	22	36	25	13	10
29	22	19	25	22	18	22	8	14	30	20	15	8
30	16		18	21	26	18	16	18	35	21	16	15
31	13		16	7	34		12	19		22		23
<b>Min.</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>
<b>Max.</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>48</b>	<b>34</b>	<b>44</b>	<b>33</b>	<b>49</b>	<b>52</b>	<b>93</b>	<b>36</b>	<b>35</b>
<b>Vid.</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>19</b>
Vidutinė 2020 m. kietųjų dalelių (KD <sub>10</sub> ) koncentracija 20 µg/m <sup>3</sup>												
Ribinės vertės: vidutinė 24 val. KD <sub>10</sub> koncentracija 50 µg/m <sup>3</sup> ; vidutinė metų KD <sub>10</sub> koncentracija 40 µg/m <sup>3</sup>												



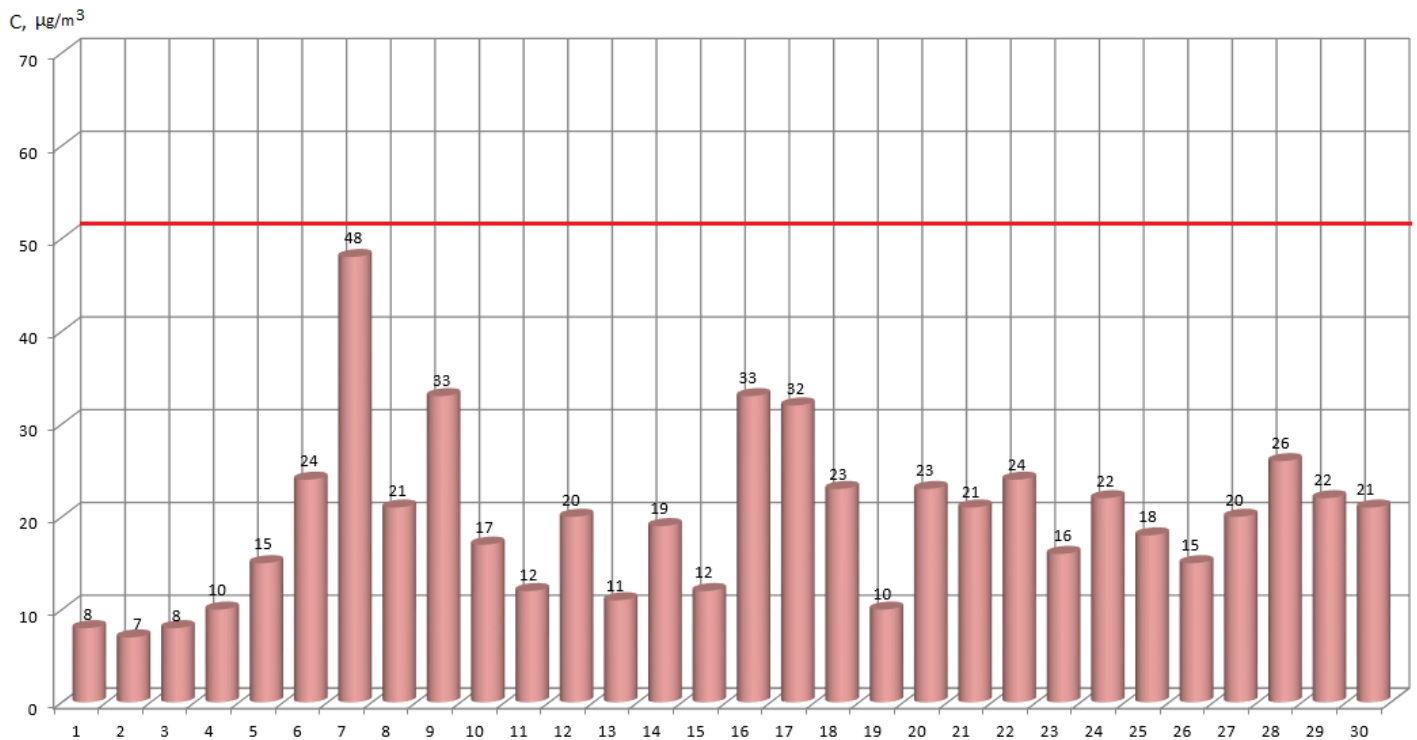
92 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. sausio mėn. 1÷31 d.



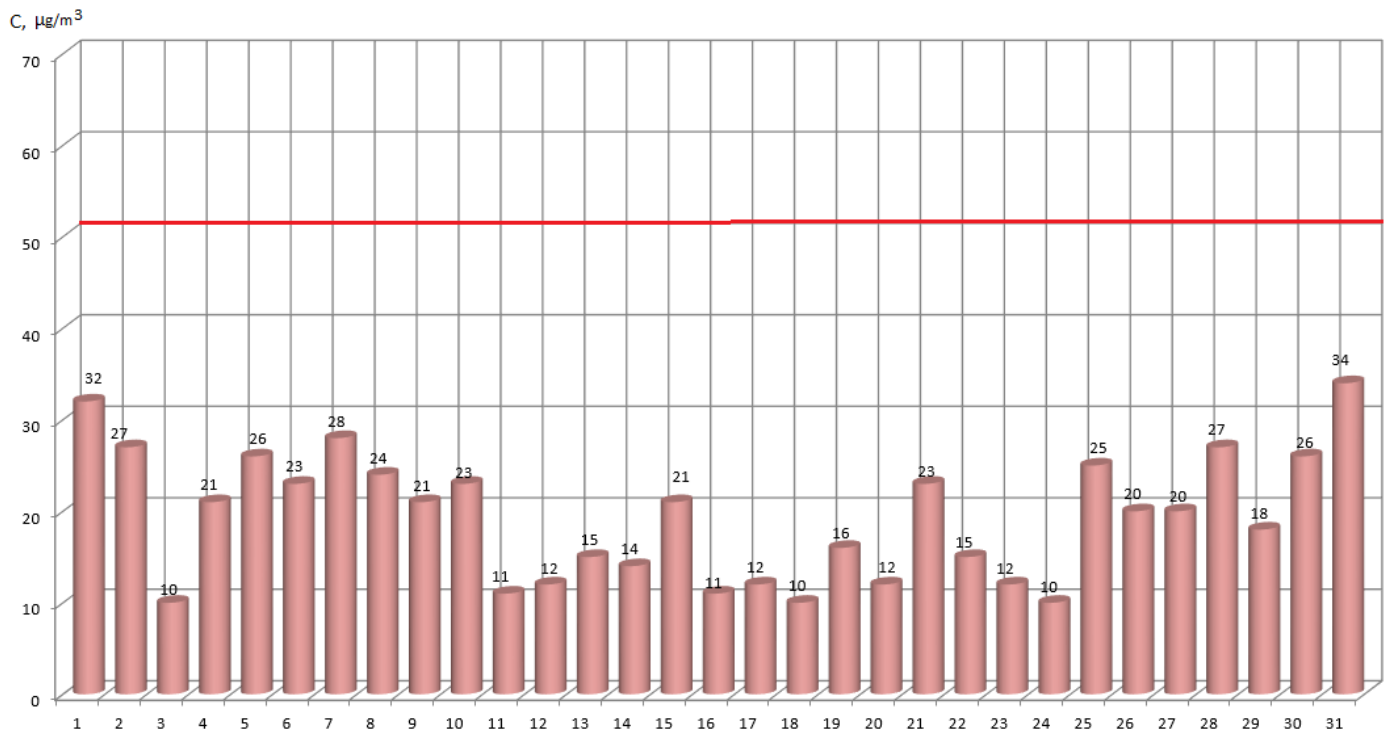
93 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. vasario mėn. 1÷29 d.



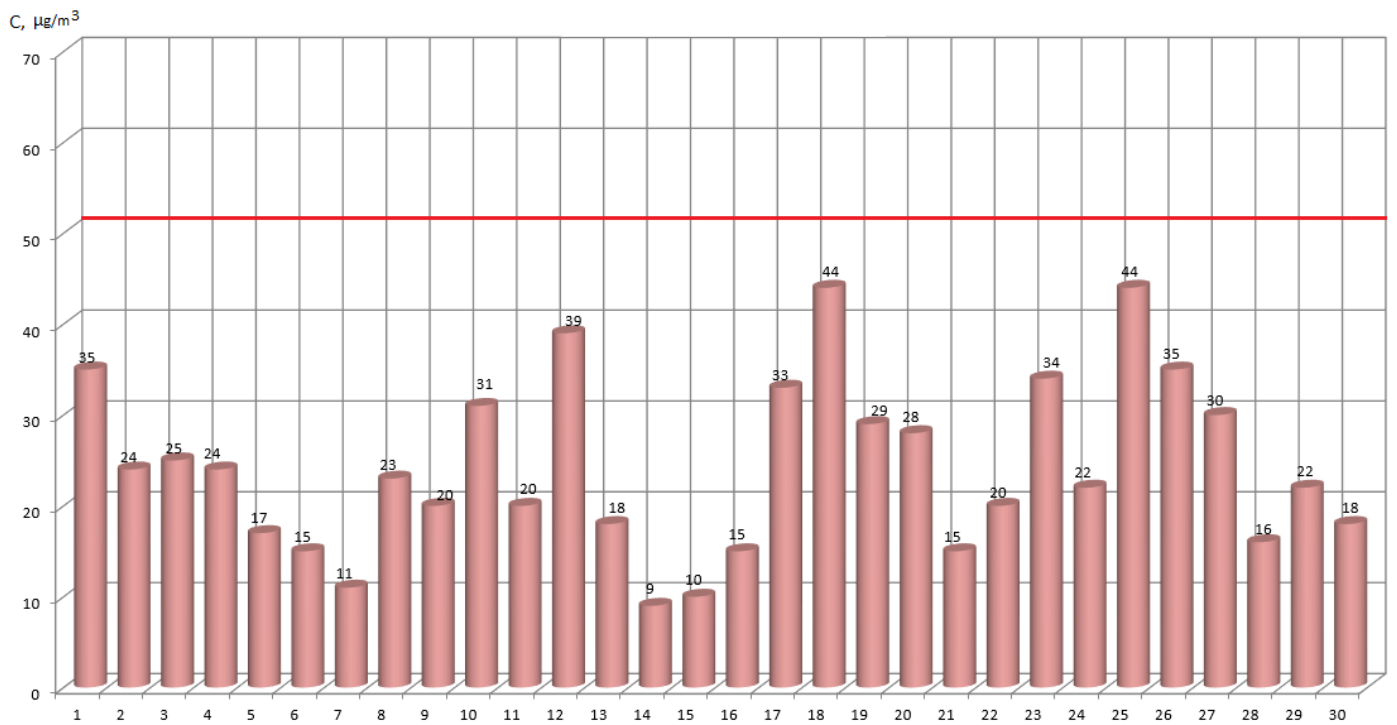
94 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. kovo mėn. 1÷31 d.



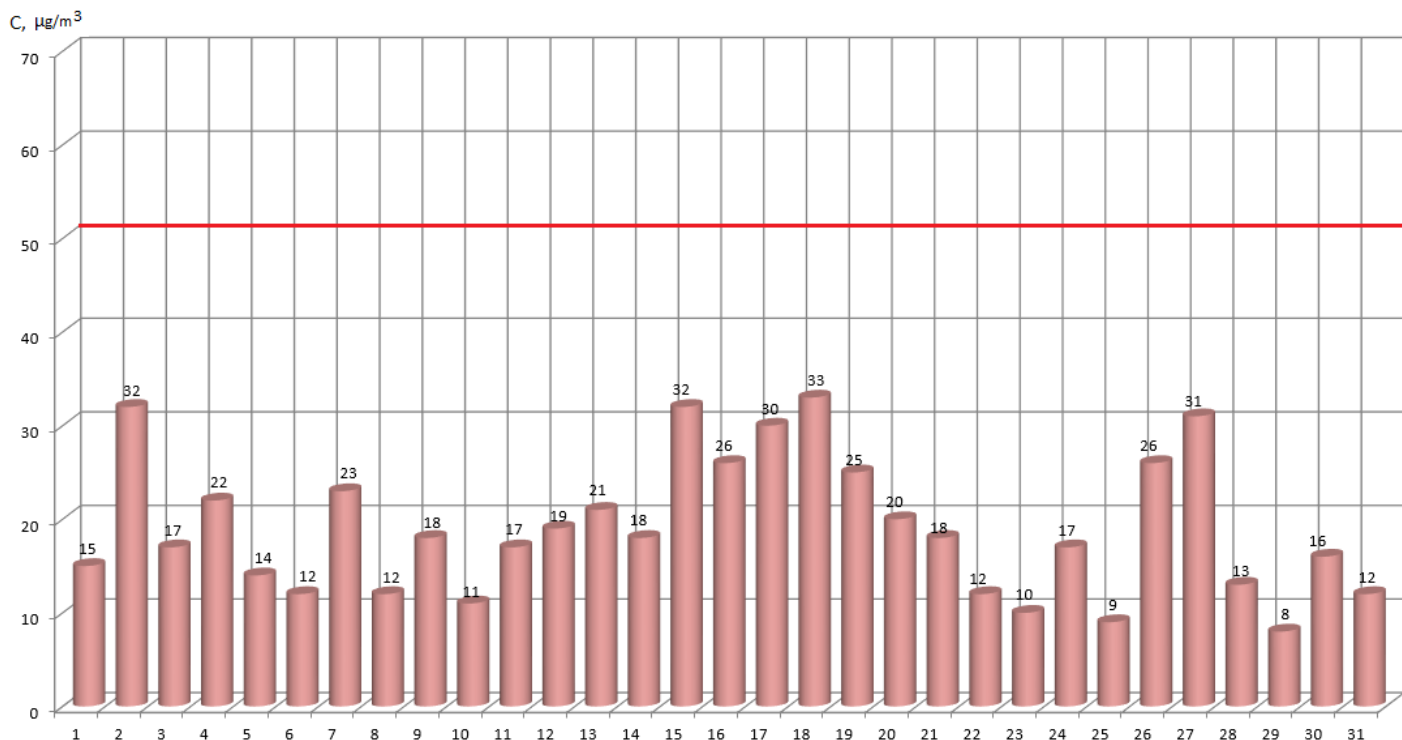
95 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. balandžio mėn. 1÷30 d.



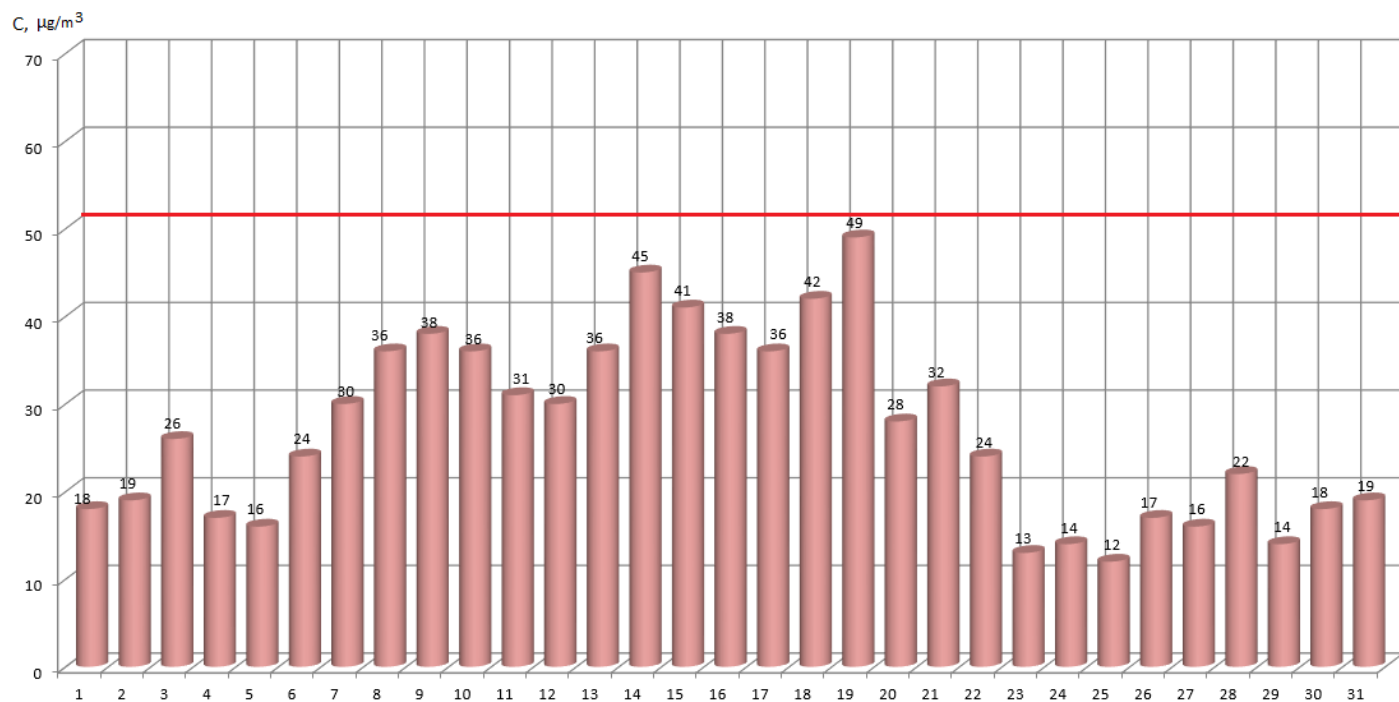
96 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. gegužės mėn.1÷31 d.



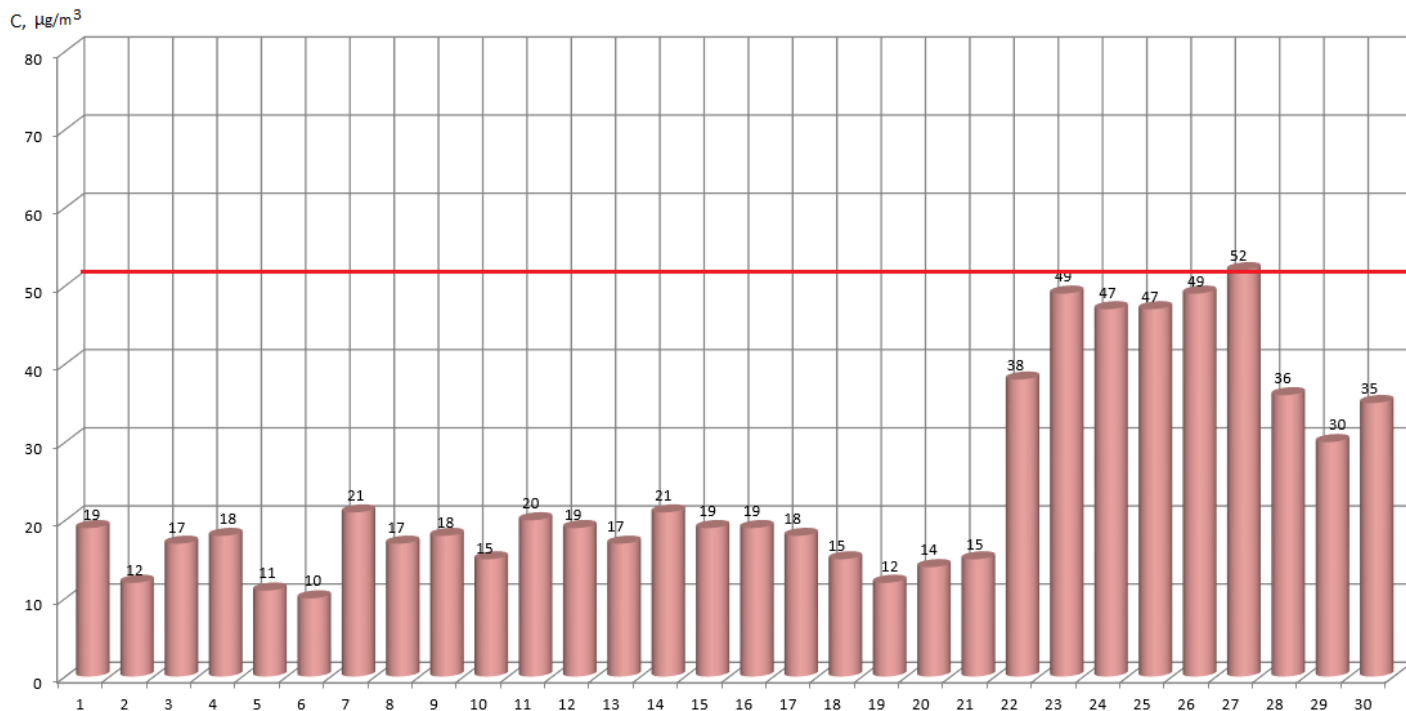
97 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. birželio mėn.1÷30 d.



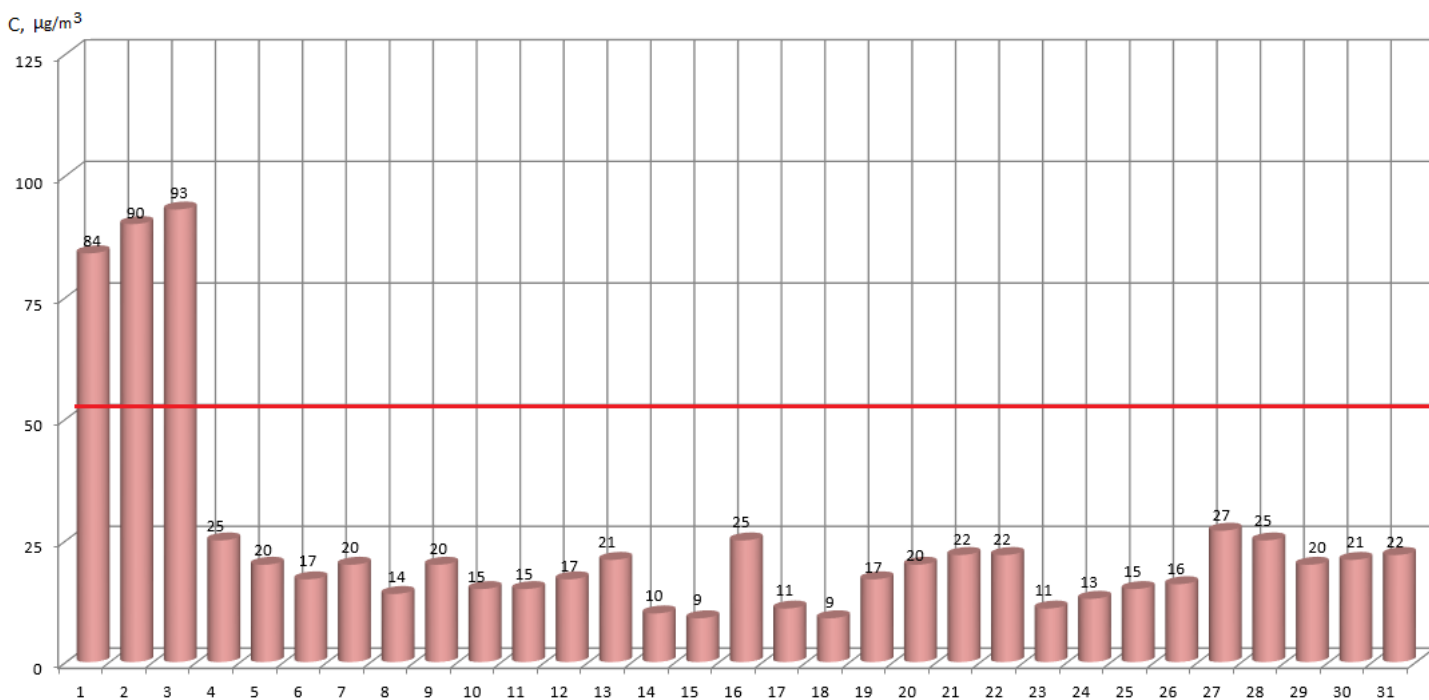
98 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. liepos mėn. 1÷31 d.



99 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. rugpjūčio mėn. 1÷31 d.

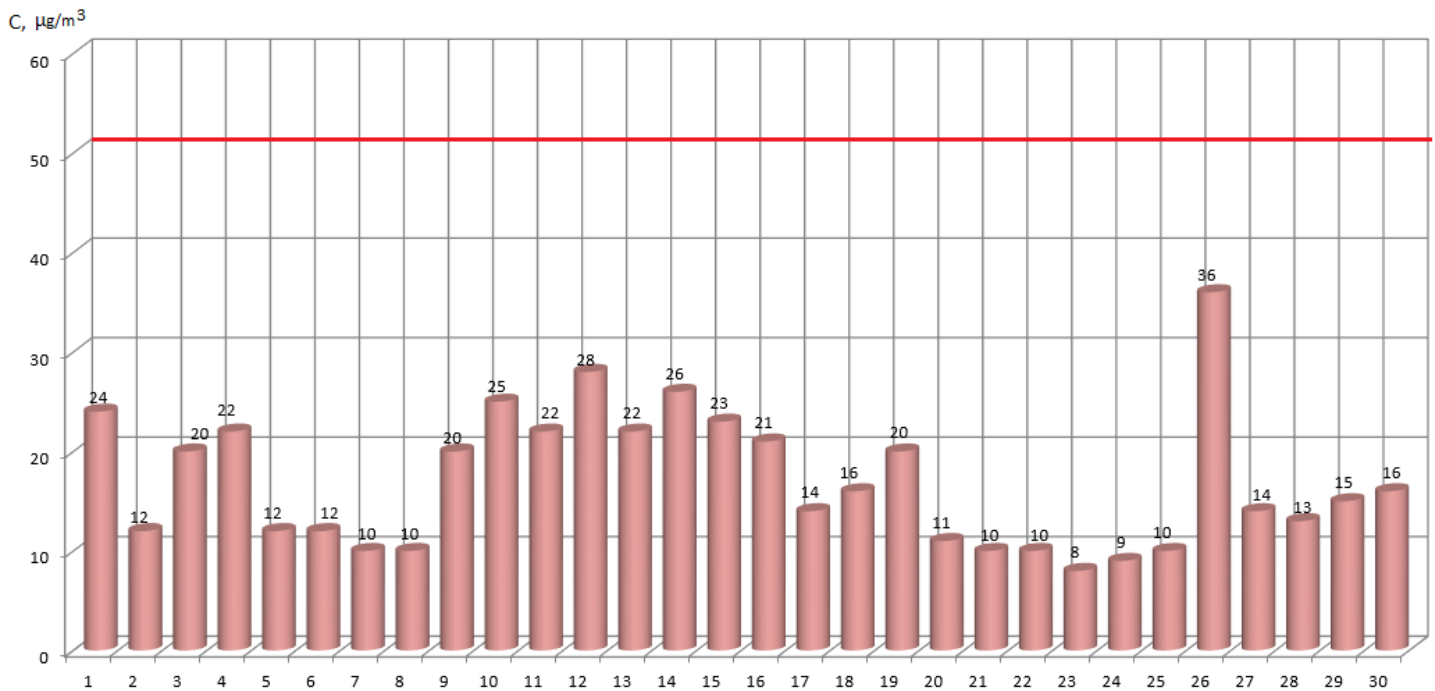


100 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. rugsėjo mėn. 1÷30 d.

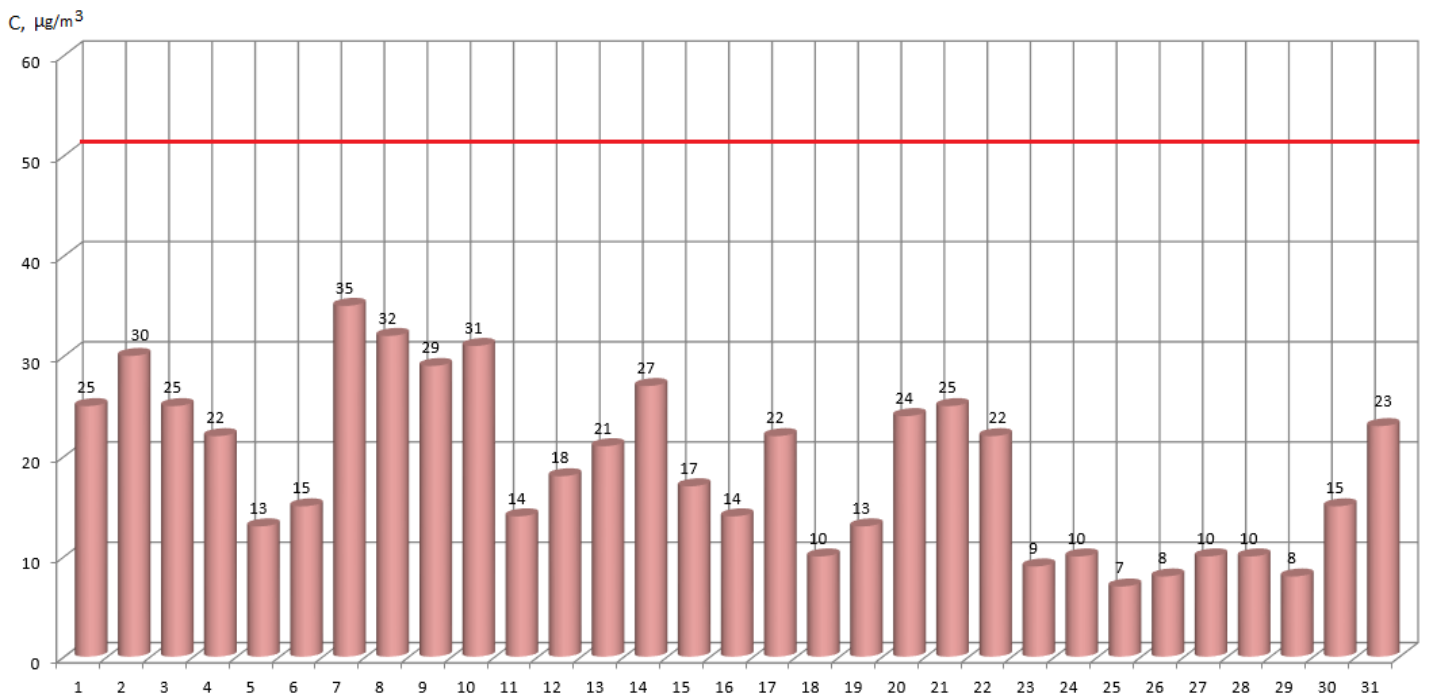


101 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. spalio mėn. 1÷31 d.





102 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. lapkričio mėn.1÷30 d.



103 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2020 m. gruodžio mėn.1÷31 d.

62 lentelė. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinės mėnesio ir vidutinės metų koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2015÷2020 m.

Mėnuo	Kietųjų dalelių (KD <sub>10</sub> ) koncentracija, µg/m <sup>3</sup>					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
sausis	-	23	17	17	16	15
vasaris	-	10	20	27	19	17
kovas	19	15	15	25	19	20
balandis	9	12	12	20	33	20
gegužė	9	16	16	30	22	19
birželis	-	11	12	24	25	24
liepa	-	11	8	27	14	19
rugpjūtis	-	14	12	22	16	27
rugsėjis	13	16	14	24	15	24
spalis	21	12	10	27	17	23
lapkritis	11	15	14	26	20	17
gruodis	20	9	15	19	14	19
Vidutinė metų koncentracija	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>20</b>



104 pav. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) maksimali 24 val. koncentracija pietinėje miesto dalyje 2015÷2020 m.



105 pav. Kietųjų dalelių ( $\text{KD}_{10}$ ) vidutinė metų koncentracija pietinėje miesto dalyje 2015÷2020 m.

## 2.5. KOMPLEKSNĖS ORO TARŠOS TYRIMAI BIOTESTAVIMO METODU

Kompleksinės oro taršos tyrimus atlikome žiemos sezono metu, sausio 15 d. ÷ vasario 23 d. Paruošti bioabsorbentai buvo iškabinti 50 oro mėginių paėmimo vietų, 2 m aukštyje medžiuose, ekspozicijos trukmė 40 parų. Biotestų ekspozicijos vietų schema pateikta 55 pav., tyrimų rezultatai pateikti 66, 67, 68 lentelėse, 112, 113 pav. Po ekspozicijos, surinkti kiminai išdžiovinami laboratorijoje +20 °C temperatūroje. Išdžiovinti kiminai susmulkinami ir sudedami į Petri lėkšteles, kuriose sudrėkinami distiliuotu vandeniu. Į paruoštą terpę, taisyklingai išdėstant, sėjamos 25 pipirinės sėklos. Petri lėkštelės su sėjinukais laikomos 25 °C temperatūroje termostate. Pirmą parą lėkštelės laikomos uždengtos. Sudygus sėkloms, lėkštelės atidengiamos, mėginiai periodiškai laistomi distiliuotu vandeniu. Po šešių parų atliekami pipirinės augimo našumo kiminuose matavimai: 1) bendras sudygusių sėklų skaičius; 2) vidutinis pipirinės stiebų aukštis (mm); 3) santykinis stiebų aukštis (%).



106 pav. Kompleksinės oro taršos tyrimų biotestavimo metodu eiga

Atsižvelgiant į biotestų augimo našumą, visų mėginių tyrimų rezultatai buvo suskirstyti į 4 kategorijas, nurodytas 63 lentelėje.

63 lentelė. Kompleksinės oro taršos kategorijų pasiskirstymas pagal biotestų augimo našumą

Aplinkos užterštumo kategorijos pagal biotesto našumą	
Biotesto augimo našumas (%)	Užterštumo kategorijos
91 - 100	I (sąlyginai neužteršta)
76 - 90	II (mažai užteršta)
51 - 75	III (vidutiniškai užteršta)
< 50	IV (stipriai užteršta)

Informacijos šaltinis: E. Bartkevičius.(1991). Lietuvos miškų monitoringas. Kaunas.

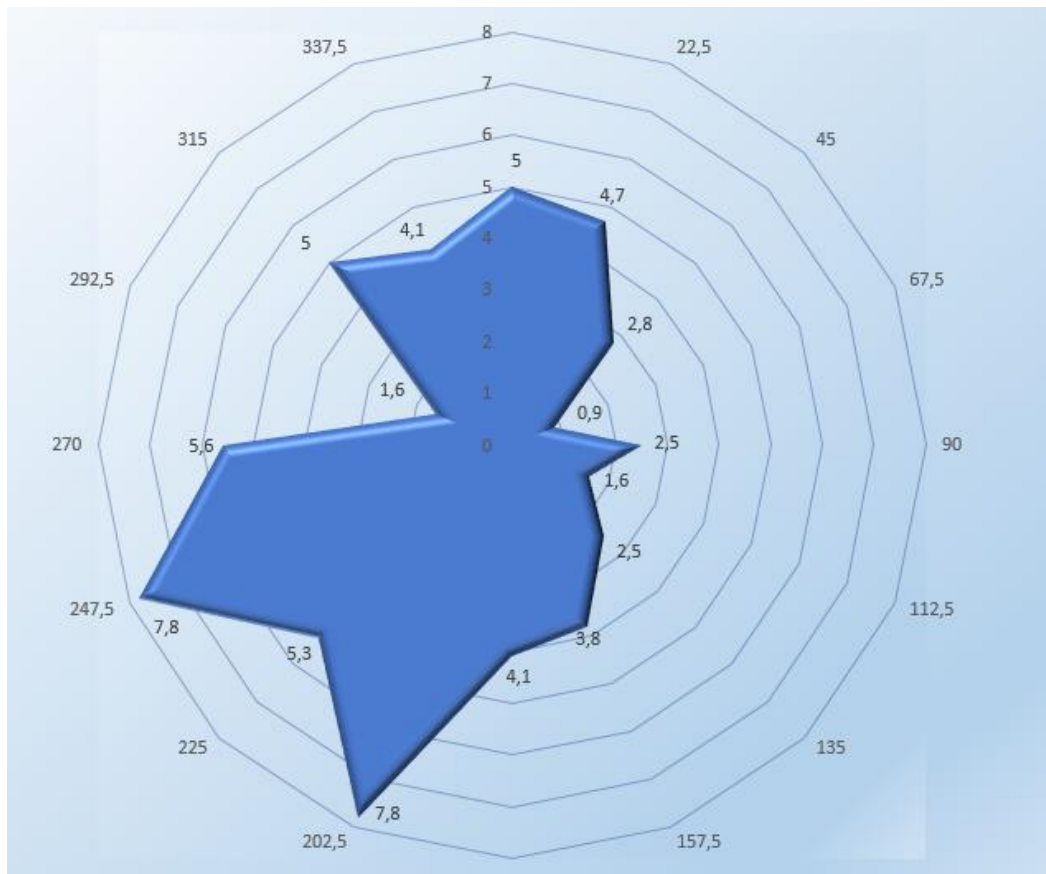
Bioabsorbentų ekspozicijos laikotarpiu žiemą, nuo sausio 20 d. iki vasario 28 d., oro temperatūra kito nuo -6,3 °C iki +11,0 °C, vidutinė oro temperatūra 2,6 °C; vyraavo pietvakarių krypties vėjas, vidutinis vėjo greitis 3,9 m/s, maksimali vertė 9,0 m/s; kritulių kiekis 58 mm; buvo 33 dienos su krituliais.

Bioabsorbentų ekspozicijos laikotarpiu vasarą, nuo liepos 23 d. iki rugpjūčio 31 d., oro temperatūra kito nuo 7,6 °C iki +28,6 °C, vidutinė oro temperatūra 17,6 °C; vyraavo pietvakarių krypties vėjas, vidutinis vėjo greitis 1,6 m/s, maksimali vertė 6,0 m/s; kritulių kiekis 97 mm; buvo 20 dienos su krituliais.



Vėjo kryptis	Š	ŠŠR	ŠR	RŠR	R	RPR	PR	PPR	P	PPV	PV	VPV	V	VŠV	ŠV	ŠŠV
Pasikartojimas, %	0,3	0,6	0,6	0	0,9	0,3	1,6	2,8	8,1	17,8	14,1	19,1	20,6	5,3	2,8	1,9

107 pav. Vėjo krypčių pasiskirstymas bioabsorbentų ekspozicijos laikotarpiu žiemą



Vėjo kryptis	Š	ŠŠR	ŠR	RŠR	R	RPR	PR	PPR	P	PPV	PV	VPV	V	VŠV	ŠV	ŠŠV
Pasikartojimas, %	5	4,7	2,8	0,9	2,5	1,6	2,5	3,8	4,1	7,8	5,3	7,8	5,6	1,6	5	4,1

108 pav. Vėjo krypčių pasiskirstymas bioabsorbentų ekspozicijos laikotarpiu vasarą

Žiemą (nuo sausio 20 d. iki vasario 28 d.) kompleksinės oro taršos tyrimų duomenimis, sudygusių augalų skaičius kito nuo 18 iki 25, bendras augalų aukštis kito nuo 385 mm iki 1104 mm, vidutinis augalų aukštis mėginiuose kito nuo 17 iki 52 mm.

Biotestų ekspozicijos laikotarpiu žiemą sąlyginai neužteršta miesto teritorijos dalis sudarė 2 %, mažai užteršta miesto teritorija sudarė 32 %, vidutiniškai užteršta 62 %, stipriai užteršta 4 % miesto teritorijos. Didžiausia kompleksinė oro tarša gauta rytinėje ir centrinėje miesto dalyse. Vidutiniškai užteršta buvo miesto centrinėje dalyje A. Mickevičiaus g., Rūdės g., Ežero g. 70, S.Daukanto g., Dvaro g. aplinkoje, pietinėje miesto dalyje Dainų g. ir V.Grinkevičiaus g. aplinkoje, rytinėje miesto dalyje Radviliškio g. aplinkoje ir šiaurinėje miesto dalyje Birutės g., V. Bielskio g. ir Spindulio g. esančių gyvenamųjų namų aplinkoje. Mažiausia kompleksinė oro tarša žiemą gauta pietinėje miesto dalyje, Gytarių mikrorajone.

Vasarą (nuo liepos 23 d. iki rugpjūčio 31 d.) kompleksinės oro taršos tyrimų biotestavimo metodu duomenimis, sudygusių augalų skaičius vasaros sezono metu kito nuo 13 iki 24, bendras augalų aukštis kito nuo 481 mm iki 1005 mm, vidutinis augalų aukštis mėginiuose kito nuo 24 iki 51 mm.

Biotestų ekspozicijos laikotarpiu sąlyginai neužteršta teritorijos dalis sudarė 2 %, mažai užteršta miesto teritorija sudarė 50 %, vidutiniškai užteršta 46 %, stipriai užteršta 2 % miesto teritorijos. Didžiausia kompleksinė oro tarša gauta rytinėje miesto dalyje Vilniaus g. 38 d., gyvenamųjų namų aplinkoje. Vidutiniškai užteršta teritorija miesto centrinėje dalyje -Ežero g. 6a, Vytauto g. 132, Dvaro g. 129 aplinkoje, pietinėje miesto dalyje - Kviečių g. 7, Dainų g. 11 aplinkoje, rytinėje miesto dalyje - Radviliškio g. 86 aplinkoje ir šiaurinėje miesto dalyje - Birutės g. ir J.Basanavičiaus gatvių aplinkoje. Mažiausia kompleksinė oro tarša gauta pietinėje miesto dalyje Gytarių mikrorajone.

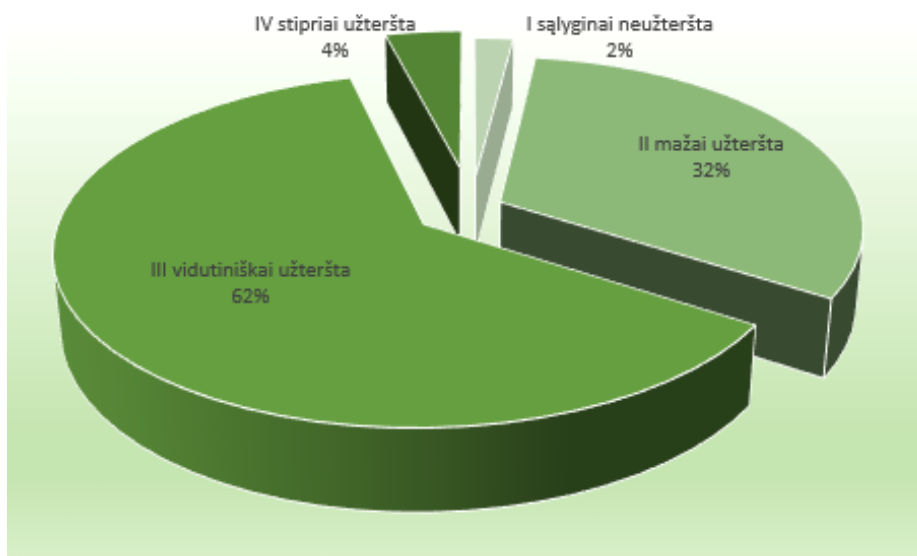
Lyginant su 2019 metų žiemos sezono duomenimis, stipriai užterštos teritorijos dalis sumažėjo nuo 16 iki 4 %, vidutiniškai užterštos teritorijos dalis sumažėjo nuo 70 iki 62 %. 2013÷2020 m. laikotarpiu mažai užterštos teritorijos dalis mieste kito nuo 10 iki 44 %, vidutiniškai užterštos nuo 32 iki 78 %.

64 lentelė. Kompleksinės oro taršos zonų pasiskirstymas Šiauliuose 2020 m. žiemą

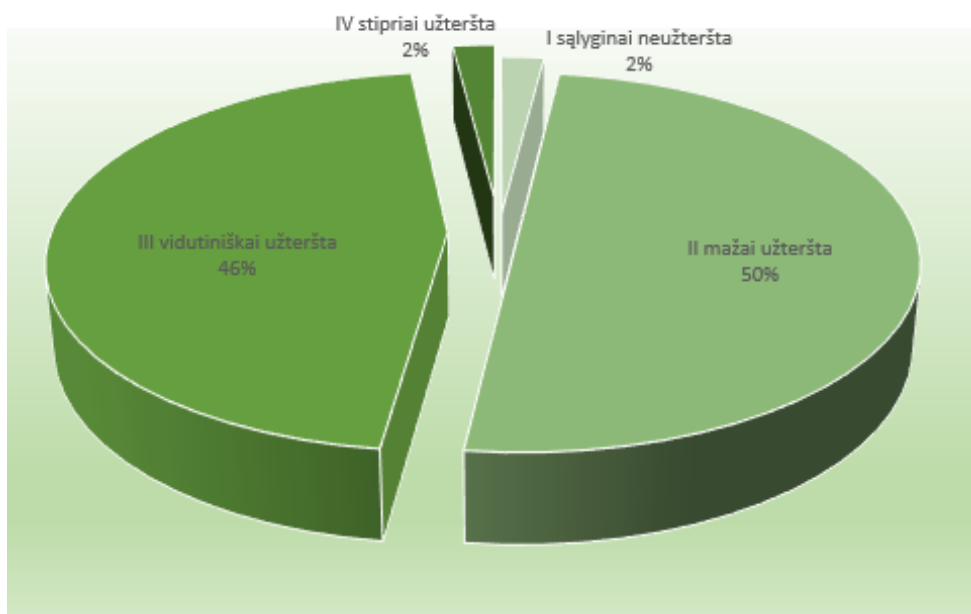
Biotestų augimo našumas, (%)	Oro užterštumo kategorijos	Miesto teritorijos plotas, (%)
91 - 100	I (sąlyginai neužteršta)	2
76 - 90	II (mažai užteršta)	32
51 - 75	III (vidutiniškai užteršta)	62
≤ 50	IV (stipriai užteršta)	4

65 lentelė. Kompleksinės oro taršos zonų pasiskirstymas Šiauliuose 2020 m. vasarą

Biotestų augimo našumas, (%)	Oro užterštumo kategorijos	Miesto teritorijos plotas, (%)
91 - 100	I (sąlyginai neužteršta)	2
76 - 90	II (mažai užteršta)	50
51 - 75	III (vidutiniškai užteršta)	46
≤ 50	IV (stipriai užteršta)	2



109 pav. Kompleksinės oro taršos zonų pasiskirstymas Šiauliuose 2020 m. žiemą

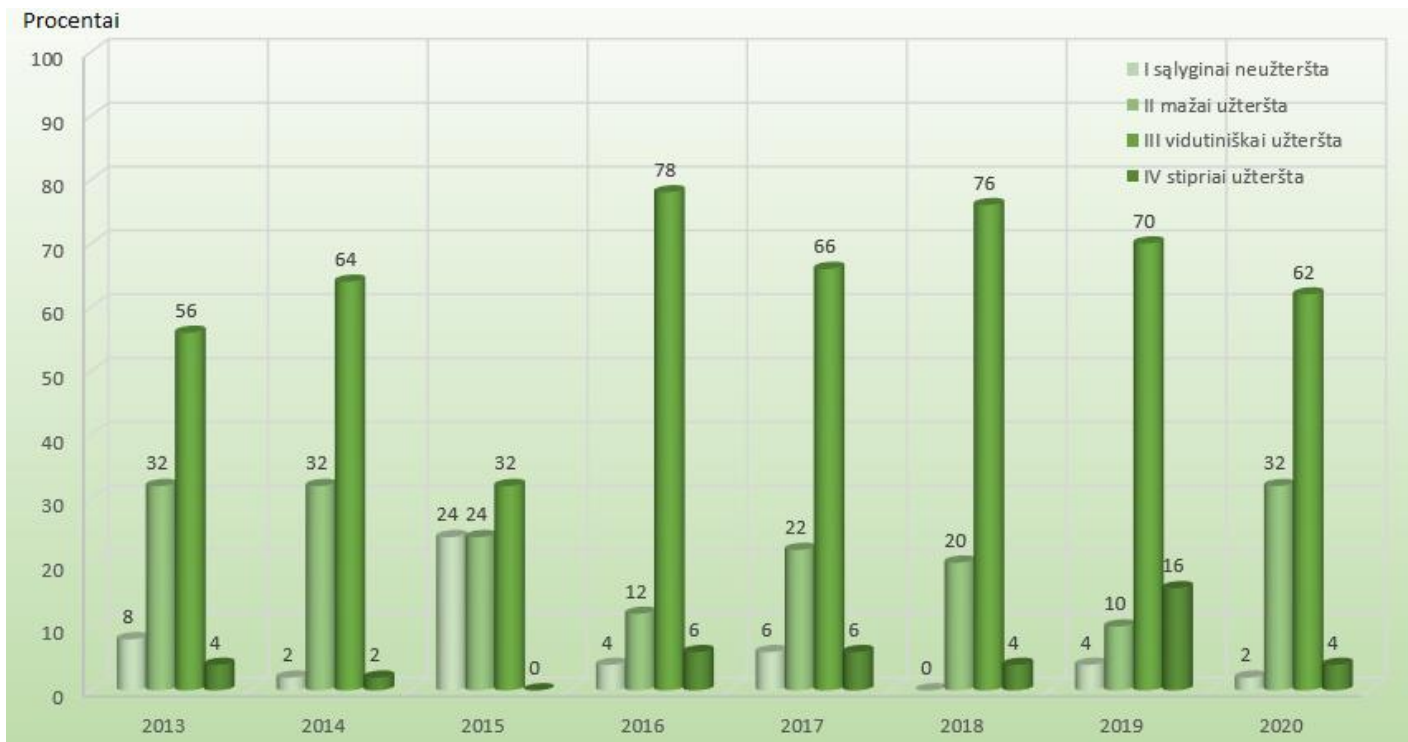


110 pav. Kompleksinės oro taršos zonų pasiskirstymas Šiauliuose 2020 m. vasarą

66 lentelė. Kompleksinės oro taršos zonų pasiskirstymas 2013 ÷ 2020 m. žiemos laikotarpiu

Teritorijos užterštumo kategorija	2013 m., plotas, %	2014 m., plotas, %	2015 m., plotas, %	2016 m., plotas, %	2017 m., plotas, %	2018 m., plotas, %	2019 m., plotas, %	2020 m., plotas, %
I (sąlyginai neužteršta)	8	2	24	4	6	0	4	2
II (mažai užteršta)	32	32	44	12	22	20	10	32
III (vidutiniškai užteršta)	56	64	32	78	66	76	70	62
IV (stipriai užteršta)	4	2	0	6	6	4	16	4





111 pav. Kompleksinės oro taršos pasiskirstymas Šiauliuose 2013÷2020 m. žiemą

67 lentelė. Biotestų augimo našumo apskaičiavimo rezultatai 2020 m. žiemą

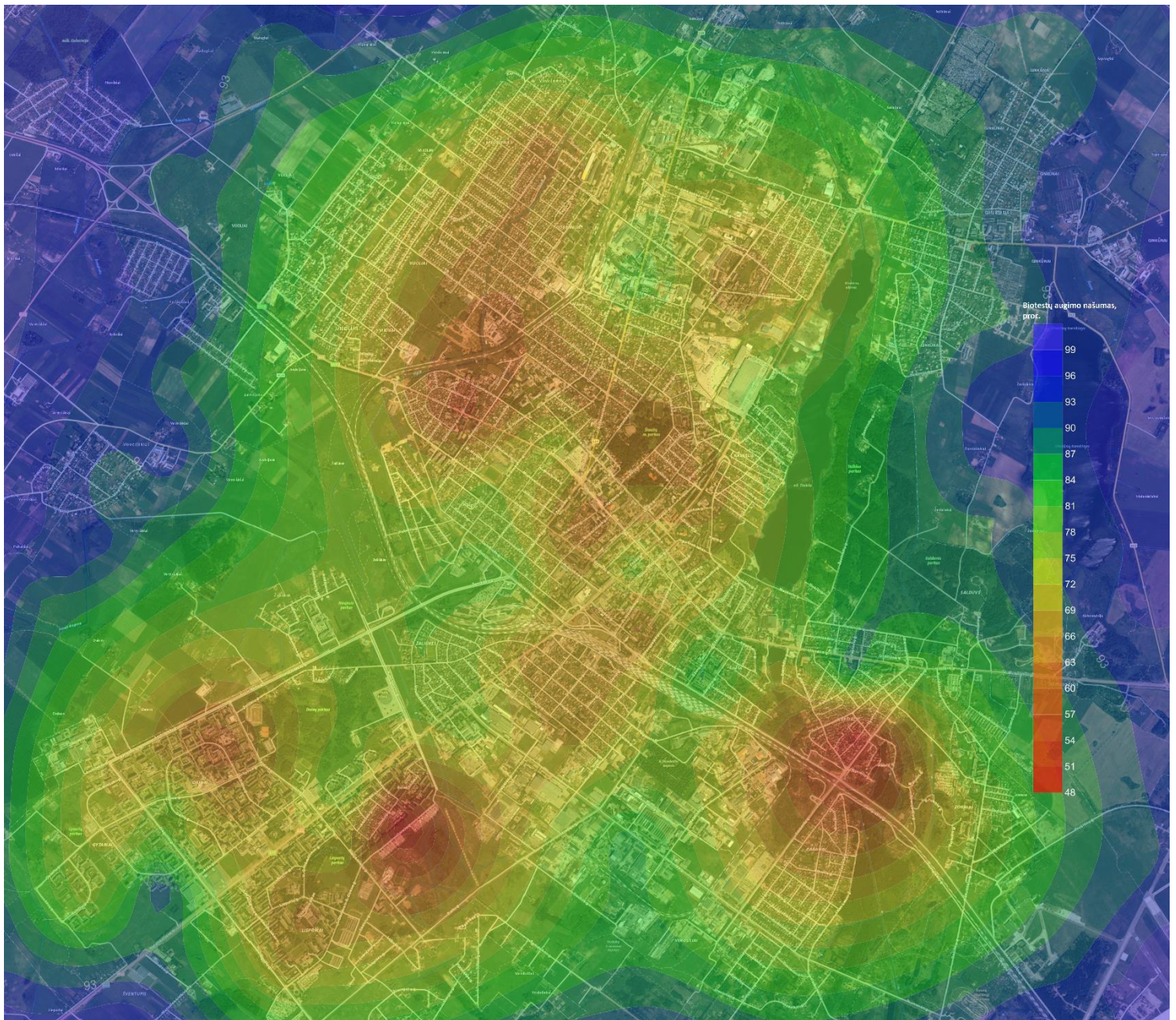
Eil. Nr.	Tyrimo vietos adresas	Sudygusių augalų skaičius	Bendras augalų aukštis, mm	Vidutinis augalų aukštis, mm	Vidutinis augalų aukštis, %	Užterštumo zona
1	2	3	4	5	6	7
1	Gegužių g. 85	25	962	38	69	III
2	K. Korsako g. 22	19	778	41	73	III
3	Kviečių g.7	20	856	43	76	II
4	K. Korsako g. 6	21	1034	52	93	I
5	Dainų g. 28	21	831	40	71	III
6	Dainų g. 11	20	884	44	79	II
7	Dainų g. 31	22	732	33	59	III
8	Gardino g. 4	20	814	41	73	III
9	Tilžės g. 41	25	1104	44	79	II
10	Tiesos g. 1	24	633	26	47	IV
11	Statybininkų g. 7	24	957	40	71	III
12	Saulės takas 7	21	791	38	67	III
13	Dariaus ir Girėno g. 22	22	922	42	75	III
14	V. Grinkevičiaus g. 22	23	841	37	65	III
15	Gegužių g. 37	23	961	42	75	III
16	Žaliūkių g.76	21	918	44	78	II

1	2	3	4	5	6	7
17	Pramonės g. 2	22	956	43	78	II
18	Pagėgių g. 46	25	943	38	67	III
19	Tilžės g. 85	25	952	38	68	III
20	Pramonės g. 15A	21	1015	48	86	II
21	Pramonės g. 67	21	957	46	81	II
22	Pabalių g. 63	20	809	40	72	III
23	Radviliškio g. 86	24	987	41	73	III
24	Radviliškio g. 66	23	1032	45	80	II
25	Vyšnių g.19	23	630	27	49	IV
26	Vilniaus g. 38d	22	976	44	79	II
27	Žuvininkų g.10	21	922	44	78	II
28	K. Kalinausko g.19	21	819	39	70	III
29	Dubijos g. 57	23	937	41	73	III
30	Ežero g. 6a	20	967	48	86	II
31	S. Šalkauskio g.3	23	933	41	72	III
32	Ežero g.70	22	811	37	66	III
33	Rūdės g. 6	21	764	36	65	III
34	Tilžės g. 137	22	967	44	78	II
35	A. Mickevičiaus g. 9	20	708	35	63	III
36	P. Cvirkos g. 60	25	970	39	69	III
37	Žemaitės g. 4	22	984	45	80	II
38	Vytauto g. 132	25	940	38	67	III
39	Vytauto g. 235	24	1026	43	76	II
40	Vilniaus g. 297	22	616	28	51	III
41	M.Valančiaus g.31a	23	955	42	74	III
42	S. Daukanto g.71	21	750	36	64	III
43	Žemaitės g.71	21	773	37	66	III
44	Dvaro g. 129	24	875	36	65	III
45	Smėlio g. 2	23	1038	45	81	II
46	Tilžės g. 248	20	794	40	71	III
47	Spindulio g.7	19	690	36	65	III
48	J. Basanavičiaus g. 92	24	1098	46	82	II
49	Birutės g. 40	23	802	35	62	III
50	V. Bielskio g. 59	18	641	36	64	III
<b>Min.</b>		<b>18</b>	<b>385</b>	<b>17</b>	<b>47</b>	
<b>Max.</b>		<b>25</b>	<b>1104</b>	<b>52</b>	<b>93</b>	
<b>Vidutinė vertė</b>		<b>22</b>	<b>876</b>	<b>40</b>	<b>72</b>	

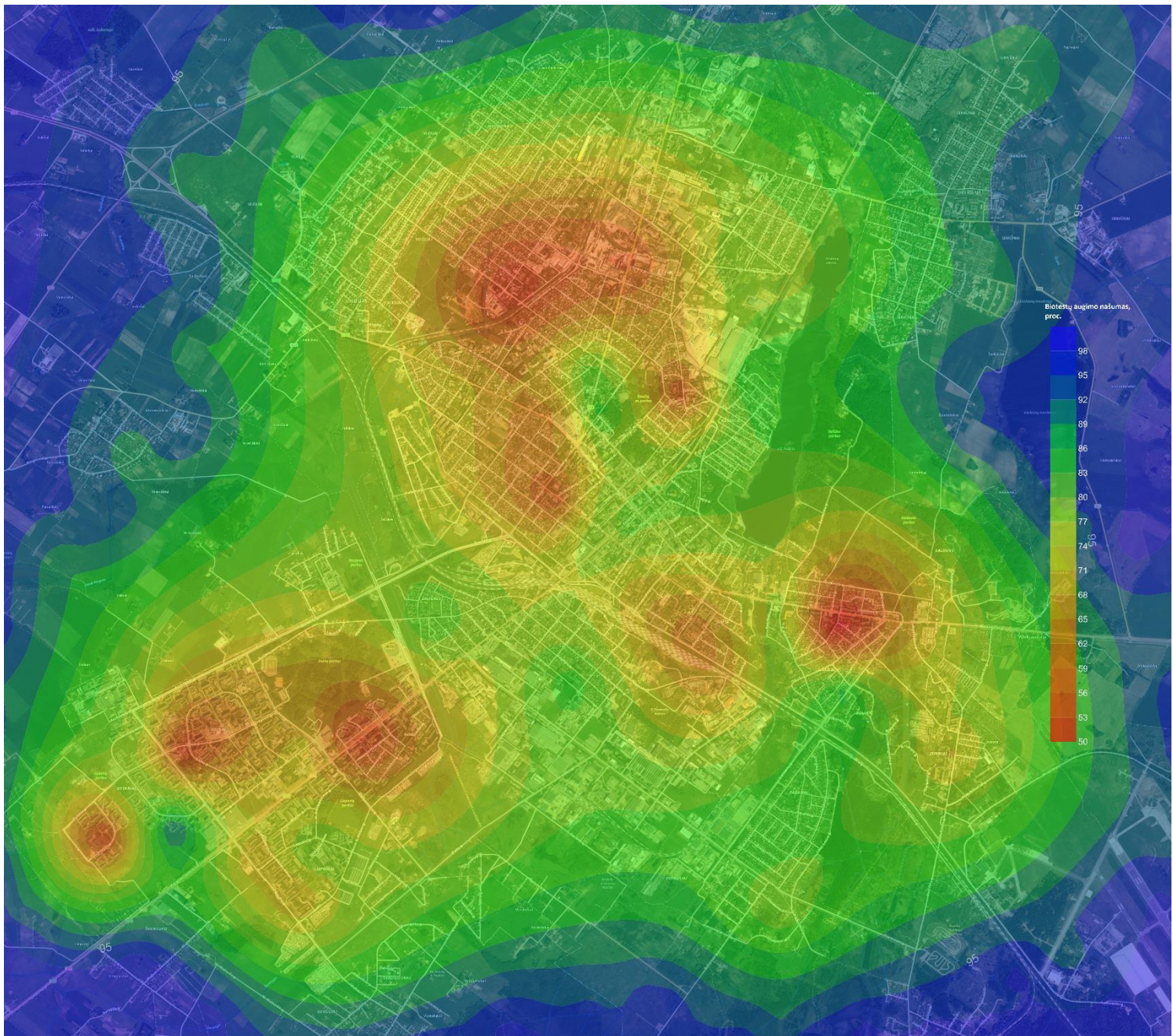
68 lentelė. Biotestų augimo našumo apskaičiavimo rezultatai 2020 m. vasarą

Eil. Nr.	Tyrimo vietos adresas	Sudygusių augalų skaičius	Bendras augalų aukštis, mm	Vidutinis augalų aukštis, mm	Vidutinis augalų aukštis, %	Užterštumo zona
1	2	3	4	5	6	7
1	Gegužių g. 85	21	881	42	78	II
2	K. Korsako g. 22	19	830	44	81	II
3	Kviečių g.7	21	644	31	57	III
4	K. Korsako g. 6	21	931	51	94	I
5	Dainų g. 28	19	720	38	70	III
6	Dainų g. 11	16	481	30	56	III
7	Dainų g. 31	22	812	37	68	III
8	Gardino g. 4	18	697	39	72	III
9	Tilžės g. 41	19	584	31	57	III
10	Tiesos g. 1	20	734	37	68	III
11	Statybininkų g. 7	19	748	39	73	III
12	Saulės takas 7	20	755	38	70	III
13	Dariaus ir Girėno g. 22	22	901	41	76	II
14	V. Grinkevičiaus g. 22	17	748	44	81	II
15	Gegužių g. 37	23	891	39	72	III
16	Žaliūkių g.76	16	716	45	83	II
17	Pramonės g. 2	17	684	40	75	III
18	Pagėgių g. 46	21	963	46	85	II
19	Tilžės g. 85	19	786	41	77	II
20	Pramonės g. 15A	21	925	44	82	II
21	Pramonės g. 67	19	819	43	80	II
22	Pabalių g. 63	20	930	47	86	II
23	Radviliškio g. 86	23	901	39	73	III
24	Radviliškio g. 66	13	538	41	77	II
25	Vyšnių g.19	21	985	47	87	II
26	Vilniaus g. 38d	23	603	26	49	IV
27	Žuvininkų g.10	20	829	41	77	II
28	K. Kalinausko g.19	18	781	43	80	II
29	Dubijos g. 57	18	661	37	68	III
30	Ežero g. 6a	21	741	35	65	III
31	S. Šalkauskio g.3	18	754	42	78	II
32	Ežero g.70	20	885	44	82	II
33	Rūdės g. 6	15	581	39	72	III
34	Tilžės g. 137	17	739	43	81	II
35	A. Mickevičiaus g. 9	21	858	41	76	II

1	2	3	4	5	6	7
36	P. Cvirkos g. 60	16	676	42	78	II
37	Žemaitės g. 4	22	881	40	74	III
38	Vytauto g. 132	21	695	33	61	III
39	Vytauto g. 235	24	911	38	70	III
40	Vilniaus g. 297	21	818	39	72	III
41	M.Valančiaus g.31a	19	691	36	67	III
42	S. Daukanto g.71	20	884	44	82	II
43	Žemaitės g.71	22	1005	46	85	II
44	Dvaro g. 129	23	763	33	61	III
45	Smėlio g. 2	19	880	46	86	II
46	Tilžės g. 248	18	747	42	77	II
47	Spindulio g.7	21	901	43	79	II
48	J. Basanavičiaus g. 92	18	591	33	61	III
49	Birutės g. 40	21	620	30	55	III
50	V. Bielskio g. 59	21	880	42	78	II
<b>Min.</b>		<b>13</b>	<b>481</b>	<b>24</b>	<b>49</b>	
<b>Max.</b>		<b>24</b>	<b>1005</b>	<b>51</b>	<b>94</b>	
<b>Vidutinė vertė</b>		<b>20</b>	<b>778</b>	<b>40</b>	<b>74</b>	



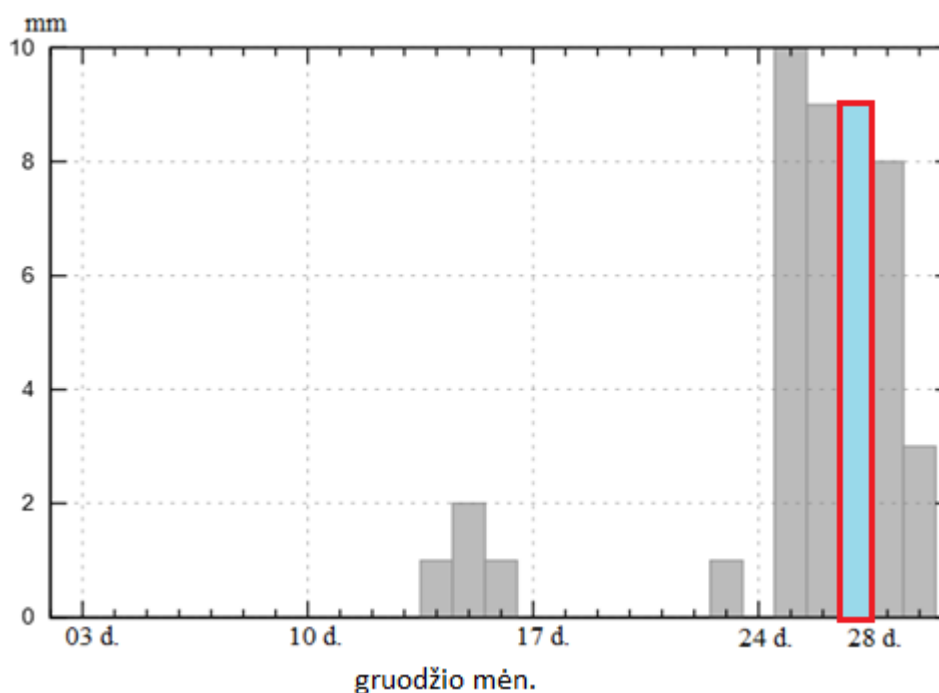
112 pav. Kompleksinės oro taršos pasiskirstymas Šiauliuose 2020 m. žiemą



113 pav. Kompleksinės oro taršos pasiskirstymas Šiauliuose 2020 m. vasarą

## 2.6. SNIEGO CHEMINIO UŽTERŠTUMO TYRIMAI

2020 m. žiemos laikotarpiu, aplinkos oro užterštumo tyrimo vietose, buvo paimta ir iširta 50 sniego mėginių. Sniego dangos storis gruodžio mėn. kito nuo 1 iki 9 cm. Laikotarpio su sniego danga trukmė 10 dienų. Mėginių ėmimo metu (2020-12-28 d.) vidutinė oro temperatūra 0,2 °C, vidutinis vėjo greitis 6,0 m/s, vyravo pietryčių krypties vėjas, sniego dangos storis 9 cm. Mėginių paėmimo vietų schema pateikta 55 pav., tyrimo rezultatai pateikti 69 lentelėje, 116 pav.



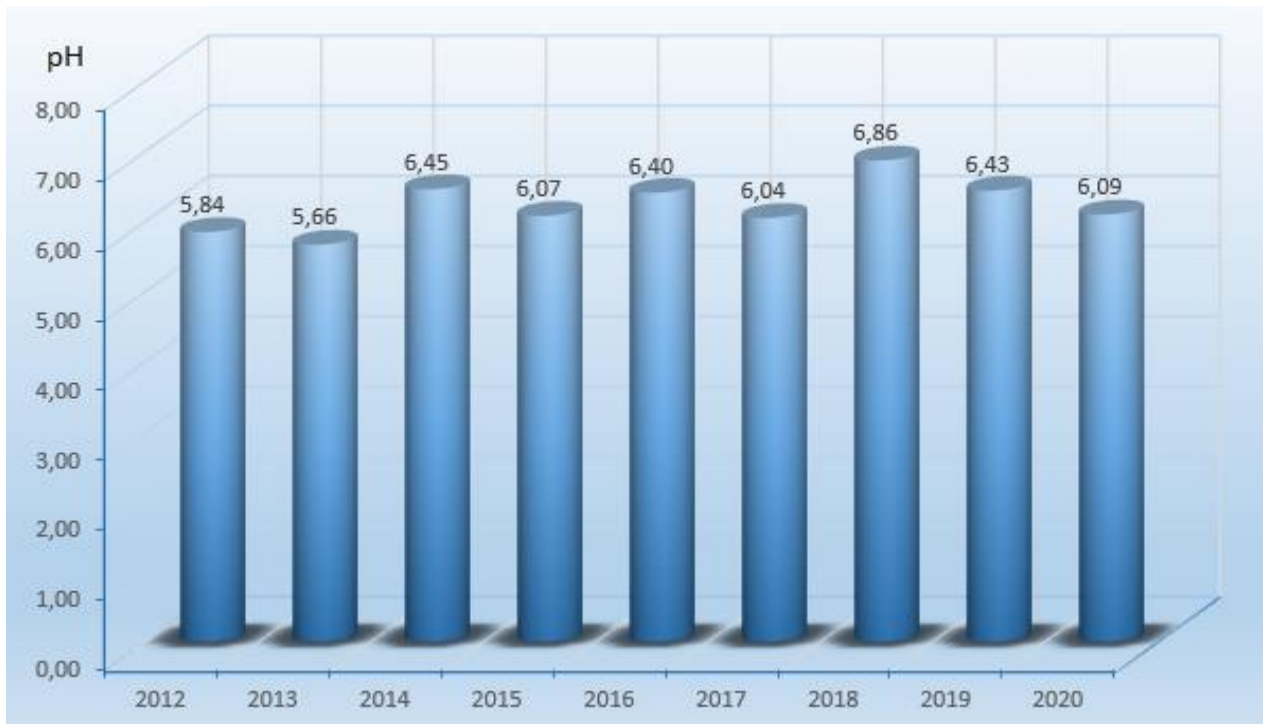
98 pav. Sniego dangos storis Šiauliuose 2020 m. gruodžio mėn.

Informacijos šaltinis: [www.weatheronline.uk](http://www.weatheronline.uk)

Sniego cheminio užterštumo tyrimų duomenimis, pH vertė sniego tirpsmo vandenyje kito nuo 5,51 iki 6,83. Vidutinė vertė 6,09. Žemiausia pH vertė gauta sniego mėginiuose, paimtuose centrinėje miesto dalyje, Dubijos gatvės aplinkoje. Elektrinis laidis sniego mėginiuose kito nuo 11 iki 88  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , vidutinė vertė 29  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Didžiausias elektrinis laidis gautas rytinėje miesto dalyje, Pramonės g. aplinkoje, mažiausias vakarinėje miesto dalyje, Vilniaus g. ir Birutės g. aplinkoje. Sulfatų jonų ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) koncentracija sniego tirpsmo vandenyje kito nuo 1,2 mg/l iki 9,4 mg/l, vidutinė vertė 2,9 mg/l. Didžiausia sulfatų koncentracija gauta rytinėje miesto dalyje, Pramonės gatvės aplinkoje, mažiausia pietinėje miesto dalyje, K.Korsako g., Kviečių ir Dainų gatvių aplinkoje. Chloridų jonų ( $\text{Cl}^-$ ) koncentracija sniego tirpsmo vandenyje kito nuo 2,3 iki 32,9 mg/l, vidutinė vertė 9,3 mg/l. Didžiausia chloridų koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje, Žemaitės g. ir Rūdės g. aplinkoje, mažiausia pietinėje miesto dalyje, Tiesos g. aplinkoje.

Lyginant su 2019 m. tyrimų duomenimis, vidutinė pH vertė miesto teritorijoje paimtuose sniego mėginiuose šiemet sumažėjo nuo 6,43 iki 6,09. Vidutinė elektrinio laidžio vertė šiemet sumažėjo nuo

57 iki 29  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Vidutinė sulfatų jonų koncentracija sniego mėginiuose padidėjo nuo 2,4 iki 2,9 mg/l, chloridų koncentracija sumažėjo nuo 11,8 iki 9,3 mg/l.



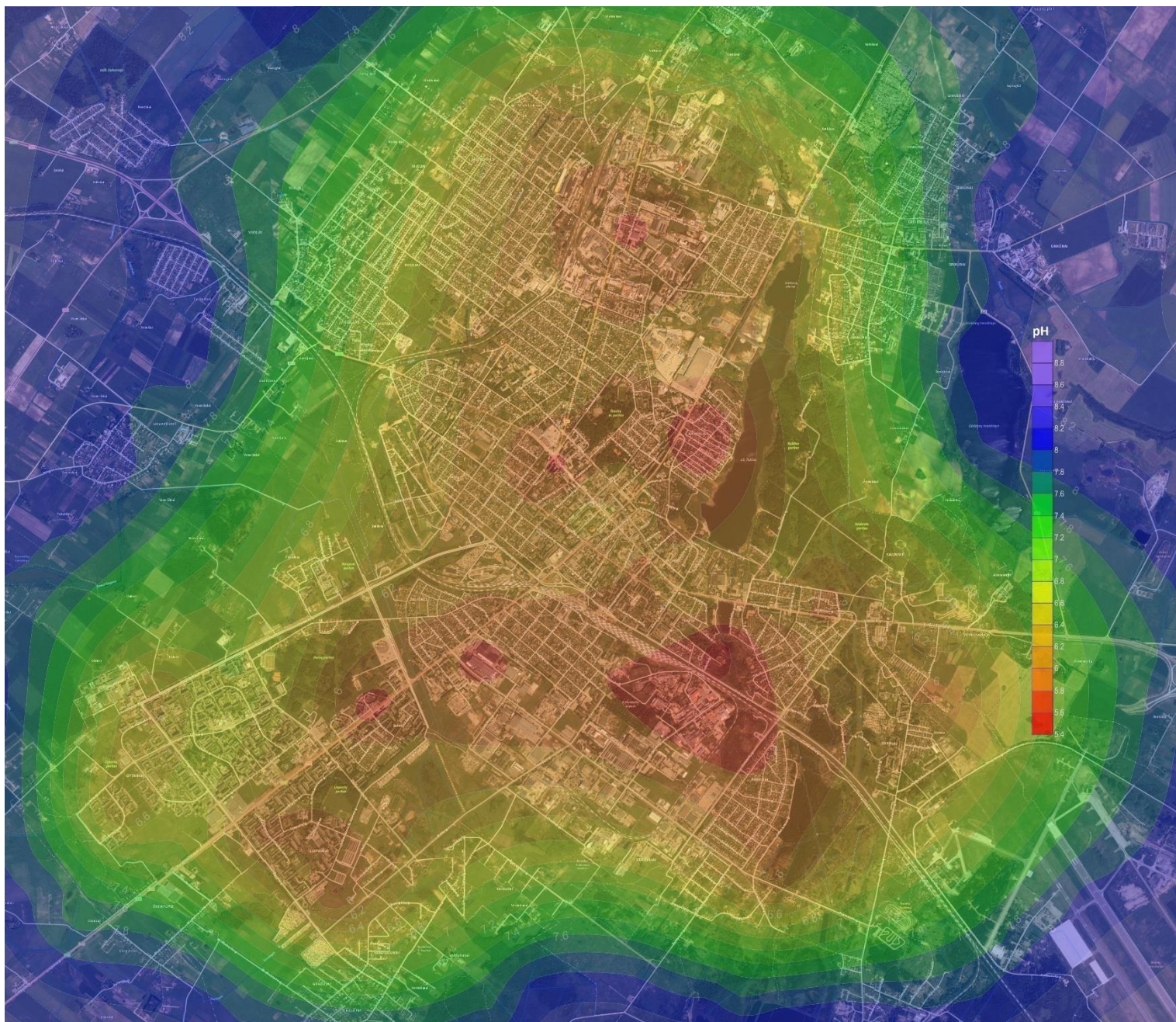
115 pav. Vidutinės pH vertės kitimas sniego mėginiuose 2012÷2020 m.



69 lentelė. Sniego užterštumo tyrimų rezultatai Šiaulių m. 2020 m. gruodžio mėn.

Eil. Nr.	Sniego mėginių paėmimo vietos adresas	Koordinatės (LKS 94)		pH	Elektrinis laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Sulfatai $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{mg}/\text{l}$	Chloridai $\text{Cl}^-$ , $\text{mg}/\text{l}$
		Y	X				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Gegužių g. 85	452998	6198195	6,29	14	2,1	9,9
2	K. Korsako g. 22	452917	6197732	6,40	19	1,4	9,4
3	Kviečių g.7	452666	6197277	6,37	15	1,2	2,8
4	K. Korsako g. 6	453261	6197358	6,83	13	1,3	6,1
5	Dainų g. 28	453573	6197774	6,72	16	2,2	3,4
6	Dainų g. 11	453354	6197998	6,70	64	1,2	3,0
7	Dainų g. 31	453717	6198410	6,83	16	1,9	7,1
8	Gardino g. 4	454398	6198057	6,17	14	2,2	6,8
9	Tilžės g. 41	454827	6198100	5,68	15	2,4	3,1
10	Tiesos g. 1	455198	6197835	6,05	24	1,9	2,3
11	Statybininkų g. 7	454788	6197608	6,23	30	3,6	5,1
12	Saulės takas 7	454303	6196797	6,08	24	1,8	5,0
13	Dariaus ir Girėno g. 22	454527	6196615	5,73	34	2,0	6,3
14	V. Grinkevičiaus g. 22	454429	6197170	5,94	44	2,3	4,1
15	Gegužių g. 37	453866	6197103	5,94	13	4,5	8,8
16	Žaliūkių g.76	455430	6199020	6,10	16	2,4	5,8
17	Pramonės g. 2	455805	6198580	5,75	78	5,2	11,4
18	Pagėgių g. 46	456632	6198547	5,80	66	2,7	20,8
19	Tilžės g. 85	456212	6199105	6,06	25	1,4	12,9
20	Pramonės g. 15A	457066	6197715	5,95	88	9,4	30,3
21	Pramonės g. 67	458385	6196728	5,98	43	6,7	29,1
22	Pabalių g. 63	458169	6197349	5,86	39	3,1	5,3
23	Radviliškio g. 86	459843	6197981	6,12	44	2,6	5,3
24	Radviliškio g. 66	459866	6198293	5,96	26	1,4	3,0
25	Vyšnių g.19	458954	6198512	6,20	50	2,7	4,6
26	Vilniaus g. 38d	458884	6199010	5,89	18	2,6	18,9
27	Žuvininkų g.10	458499	6199232	6,27	43	1,4	7,8
28	K. Kalinausko g.19	458446	6198892	6,06	26	2,9	6,7
29	Dubijos g. 57	457901	6198617	5,51	23	2,1	16,6
30	Ežero g. 6a	457684	6198974	6,16	27	2,0	3,4
31	Šalkauskio g.3	457550	6199667	5,91	14	2,7	3,8
32	Ežero g.70	457782	6200374	5,58	36	1,6	5,8
33	Rūdės g. 6	457205	6199312	5,98	25	1,4	2,3
34	Tilžės g. 137	457092	6199813	6,20	22	2,9	10,0
35	A. Mickevičiaus g. 9	456796	6200056	5,95	15	3,4	5,1
36	P. Cvirkos g. 60	456726	6199693	6,30	32	2,8	9,9

1	2	3	4	5	6	7	8
37	Žemaitės g. 4	456151	6199699	6,04	21	6,2	32,9
38	Vytauto g. 132	456504	6200058	5,72	27	3,6	14,9
39	Vytauto g. 235	455918	6200426	6,10	14	2,2	7,8
40	Vilniaus g. 297	455742	6200971	6,13	11	1,8	4,6
41	M. Valančiaus g.31a	456503	6200758	6,20	15	2,3	4,2
42	S. Daukanto g.71	456768	6201118	6,06	25	1,9	8,4
43	Žemaitės g.71	456875	6200769	6,00	36	5,1	15,9
44	Dvaro g. 129	457563	6200918	6,15	27	3,0	8,6
45	Smėlio g. 2	458082	6201046	6,14	31	2,1	9,0
46	Tilžės g. 245	458462	6201945	6,19	25	5,7	29,5
47	Spindulio g.7	457946	6201994	6,06	37	3,2	4,7
48	J. Basanavičiaus g. 92	457159	6201994	5,74	31	4,9	13,0
49	Birutės g. 40	456125	6201758	6,14	12	3,1	4,6
50	V. Bielskio g. 59	456380	6203004	6,20	24	2,4	6,6
<b>Min.</b>				<b>5,51</b>	<b>11</b>	<b>1,2</b>	<b>2,3</b>
<b>Max.</b>				<b>6,83</b>	<b>88</b>	<b>9,4</b>	<b>32,9</b>
<b>Vidutinė 2020 m. vertė</b>				<b>6,09</b>	<b>29</b>	<b>2,9</b>	<b>9,3</b>
Vidutinė 2019 m. vertė				6,43	57	2,4	11,8
Vidutinė 2018 m. vertė				6,86	67	1,6	12,8
Vidutinė 2017 m. vertė				6,04	49	3,0	12,1
Vidutinė 2016 m. vertė				6,40	36	2,5	10,6
Vidutinė 2015 m. vertė				6,07	37	3,2	10,2
Vidutinė 2014 m. vertė				6,45	136	4,0	35,0
Vidutinė 2013 m. vertė				5,66	46	5,7	8,5
Vidutinė 2012 m. vertė				5,84	29	4,0	9,3



116 pav. Kritulių rūgštingumo tyrimai Šiauliuose 2020 m. gruodžio mėn. ( pH reikšmių pasiskirstymas sniego mėginiuose)

## IŠVADOS

1. Iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių Šiaulių mieste 2019 m. viso išmesta 970,73 t teršalų. Dujinės ir skystosios medžiagos sudaro 95,9% suminio emisijų kiekio, kietosios medžiagos 4,1 %. Didžiausią dujinių medžiagų emisijų dalį sudaro anglies monoksidas 78,3 % ir azoto oksidai 16,9 %. Lyginant su 2018 m. duomenimis, išmetamas teršalų kiekis mieste sumažėjo 6,8 %. 1996÷2019 m. laikotarpiu iš aplinkos oro taršos šaltinių išmetamas teršalų kiekis kito nuo 3081,7 iki 448,6 t. Didžiausias teršalų kiekis išmestas į aplinkos orą 1998 m., mažiausias 2012 m.

2. Lietuvos automobilių direkcijos duomenimis, magistraliniuose keliuose eismo intensyvumas 2000-2019 m. laikotarpiu padidėjo 2,3 karto, krovinio transporto eismo intensyvumas padidėjo 2,5 karto. Šiaulių miesto prieigose bendras vidutinis metinis paros eismo intensyvumas 2019 m. kito nuo 1314 iki 13168 aut./parą, lengvųjų automobilių eismas kito nuo 1217 iki 12357 aut./parą, sunkiųjų automobilių nuo 97 iki 1044 aut./parą. Didžiausias bendras eismo intensyvumas kelyje A9 Panevėžys-Šiauliai (4,8 mln. aut./metus), kelyje A12 Ryga-Kaliningradas, Karaliaučiaus g. (4,7 mln. aut./metus), ir kelyje A11 Šiauliai-Palanga (3,5 mln. aut./metus). Sunkusis transportas sudaro nuo 4 iki 24,5 % bendrojo eismo intensyvumo. 2013÷2019 m. laikotarpiu Šiaulių miesto prieigose bendras vidutinis metinis paros eismo intensyvumas kelyje A12 Ryga-Kaliningradas pietinėje miesto dalyje Karaliaučiaus g. padidėjo 8,5 %, šiaurinėje miesto dalyje, Tilžės g., padidėjo 23,3 %, kelyje A11 Šiauliai-Palanga padidėjo 5,3 %, kelyje A9 Panevėžys-Šiauliai padidėjo 39,5 %, kelyje A18 vakariniame aplinkkelyje padidėjo 51,1 %, šiauriniame aplinkkelyje padidėjo 39,3 %, kelyje 150 Šiauliai-Pasvalys padidėjo 19,7 %, kelyje 154 Šiauliai-N.Akmenė padidėjo 38,3 % ir kelyje 2105 Tytuvėnai-Šiauliai padidėjo 12,5 %.

3. Lengvųjų automobilių skaičius, tenkantis 1000 Šiaulių miesto gyventojų, 2014÷2019 m. laikotarpiu padidėjo 17,6 %, nuo 337 iki 409 automobilių. Bendras transporto priemonių skaičius mieste pagal degalų rūšį 2020 m. pasiskirstęs sekančiai - elektra 1,2 %, benzinas 19,4 %, dyzelinas 60,8 %.

4. Valstybinio oro kokybės monitoringo duomenimis Šiaulių miesto aplinkos ore kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinė paros koncentracija 11 dienų viršijo paros ribinę vertę. Sausio, kovo, gegužės, liepos ir lapkričio mėn. ribinė vertė nebuvo viršyta. Vasario, balandžio ir birželio mėn. kietųjų dalelių koncentracija ribinę vertę viršijo po 1 dieną, rugsėjo mėn. 2 dienas, rugpjūčio ir spalio mėn. po 3 dienas. Didžiausi viršijimai gauti spalio mėn. 1, 2, 3 dienomis. Maksimali paros KD<sub>10</sub> koncentracija šiomis dienomis kito nuo 92 iki 125 µg/m<sup>3</sup> ir viršijo ribinę vertę nuo 1,8 iki 2,5 karto. Vidutinė 2020 metų KD<sub>10</sub> koncentracija neviršijo ribinės vertės ir sudarė 24 µg/m<sup>3</sup>. Šiomet daugiau viršijimų gauta šiltuoju metų laiku, sausringu laikotarpiu, dėl padidėjusios pakeltosios taršos nuo mieste tvarkomų gatvių teritorijų. Spalio mėn. 1-3 d. kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimą mieste, kaip ir visoje Lietuvos

teritorijoje, lėmė pietryčių-rytų krypties vėjo tolimoji teršalų pernaša iš pietvakarinės Rusijos dalies, Ukrainos ir Baltarusijos miškų gaisrų teritorijų.

5. Vidutinė 2019 m. metų benzo(a)pireno koncentracija neviršijo siektinos vertės ( $1 \text{ ng/m}^3$ ) ir siekė  $0,77 \text{ ng/m}^3$ . Sausio, vasario, lapkričio ir gruodžio mėn., dėl kietojo kuro deginimo katilinėse, benzo(a)pireno koncentracija miesto aplinkos ore buvo didžiausia ir kito nuo  $2,82$  iki  $1,10 \text{ ng/m}^3$ . Sunkiųjų metalų (Pb, As, Ni, Cd) koncentracija miesto aplinkos ore neviršijo ribinės vertės.

6. 2010÷2020 m. laikotarpiu CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> koncentracija miesto aplinkos ore neviršijo ribinių verčių, tačiau 2010, 2011, 2014 m. vasarą, dėl intensyvaus Saulės ultravioletinės spinduliuotės poveikio, gauti ozono maksimalios 8 val. koncentracijos viršijimai.

7. Maršrutinių aplinkos oro kokybės tyrimų duomenimis, 2020 m. azoto oksidų (NO<sub>2</sub>, NO) ir anglies monoksido (CO) koncentracija miesto aplinkos ore, matavimus atliekant dienos metu, neviršijo ribinių verčių ir kito nuo  $0,07$  iki  $0,68$  ribinės vertės. Anglies monoksido koncentracija kito nuo  $0,8$  iki  $2,4 \text{ mg/m}^3$ , didžiausia koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje, Tilžės g. atkarpoje tarp Vytauto g. ir Aušros alėjos g., Žemaitės g. ir Dubijos g. sankryžos aplinkoje, Tilžės g. ir Pramonės g. sankryžos aplinkoje. Mažiausia anglies monoksido koncentracija gauta pietinėje miesto dalyje, Gytarių ir Lieporių mikrorajonuose. Miesto teritorijos dalis, kurioje CO koncentracija kito nuo  $0,1$  iki  $0,2$  ribinės vertės (mažai užteršta) sudarė 80 % ir viršijo  $0,2$  ribinės vertės (vidutiniškai užteršta) 20 %. Vidutinė 2020 m. anglies monoksido koncentracija  $1,45 \text{ mg/m}^3$  ir lyginant su 2019 m. sumažėjo 6 % , nuo  $1,54 \text{ mg/m}^3$  iki  $1,45 \text{ mg/m}^3$ .

8. Azoto dioksido koncentracija miesto aplinkos ore neviršijo ribinės vertės ir kito nuo  $0,013$  iki  $0,135 \text{ mg/m}^3$ . Miesto teritorijos dalis, kurioje azoto dioksido koncentracija neviršijo  $0,1$  ribinės vertės (sąlyginai neužteršta) sudarė 14 %, kito nuo  $0,1$  iki  $0,2$  ribinės vertės (mažai užteršta) 48 % ir viršijo  $0,2$  ribinės vertės (vidutiniškai užteršta) 38 %. Vidutinė 2020 metų azoto dioksido koncentracija  $0,051 \text{ mg/m}^3$  ir lyginant su 2019 m. sumažėjo 18 %. Azoto monoksido koncentracija kito nuo  $0,009$  iki  $0,093 \text{ mg/m}^3$ . Vidutinė 2020 metų koncentracija  $0,040 \text{ mg/m}^3$  ir lyginant su 2019 m., sumažėjo 7 %. Didžiausia azoto oksidų koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje Tilžės g. atkarpoje tarp Vytauto g. ir Aušros alėjos g. ir Tilžės g.– Pramonės g. sankryžos aplinkoje esančių gyvenamųjų namų aplinkoje.

9. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinė valandos koncentracija lopšelių-darželių ir mokyklų aplinkos ore kito nuo  $13,72$  iki  $101,82 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ , vidutinė metų koncentracija kito nuo  $25,34$  iki  $42,76 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ . Didžiausia koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje, lopšelio-darželio „Kregždutė“ aplinkoje, mažiausia pietinėje miesto dalyje, lopšelio-darželio „Žiogelis“ aplinkoje. Lyginant su 2019 m. duomenimis, vidutinė metų kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) koncentracija centrinėje miesto dalyje, lopšelio-darželio „Kregždutė“ aplinkoje padidėjo 20 %. Kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimui įtakos turėjo P.Cvirkos g. pravažiuojančio transporto keliamą taršą bei vykdomi šalia esančių daugiabučių

gyvenamųjų namų ir lopšelio-darželio pastatų modernizavimo darbai. Šiaurinėje miesto dalyje, lopšelio–darželio „Coliukė“ aplinkoje kietųjų dalelių koncentracija padidėjo 26 %. Kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimui įtakos turėjo Spindulio g. vykdomi rekonstrukcijos darbai.

10. Pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore azoto dioksido vidutinė valandos koncentracija kito nuo 0,040 iki 0,266 mg/m<sup>3</sup>, anglies monoksido koncentracija kito nuo 1,00 iki 3,00 mg/m<sup>3</sup>, suminių kietųjų dalelių koncentracija kito nuo 0,092 iki 0,280 mg/m<sup>3</sup>. Didžiausia teršalų koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje, Tilžės g. - Vytauto g. sankryžos ir Tilžės g. - Pramonės g. sankryžos aplinkoje, mažiausia pietinėje miesto dalyje, Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje. Teršalų koncentracijos pasiskirstymui gatvių aplinkoje įtakos turi bendras automobilių eismo intensyvumas ir krovinių automobilių skaičius jame, paros laikas ir teršalų sklaidos sąlygos, kurios ypač nepalankios centrinėje miesto dalyje, dėl užstatymo daugiaaukščiais statiniais.

11. Kietųjų dalelių (KD<sub>10</sub>) vidutinė paros koncentracija pietinėje miesto dalyje kito nuo 6 iki 93 µg/m<sup>3</sup>. Didžiausia koncentracija, viršijanti paros ribinę vertę gauta spalio 1-3 d. Spalio mėn. 1÷3 dienomis kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimą mieste, kaip ir visoje Lietuvos teritorijoje, lėmė pietryčių-rytų krypties vėjo tolimoji teršalų pernaša iš pietvakarinės Rusijos dalies, Ukrainos ir Baltarusijos miškų gaisrų teritorijų. Vidutinė 2020 metų kietųjų dalelių koncentracija 20 µg/m<sup>3</sup> ir lyginant su 2019 m., padidėjo 5%. 2015÷2020 m. laikotarpiu vidutinė metų kietųjų dalelių koncentracija kito nuo 14 iki 24 µg/m<sup>3</sup>. Didžiausia koncentracija gauta 2018 m, mažiausia 2016 ir 2017 m.

12. Kompleksinės oro taršos 2020 m. žiemos periodo tyrimų duomenimis, sąlyginai neužteršta teritorijos dalis sudarė 2 %, mažai užteršta miesto teritorija sudarė 32 %, vidutiniškai užteršta 62 %, stipriai užteršta 4 % miesto teritorijos. Vasaros sezono metu sąlyginai neužteršta miesto teritorijos dalis sudarė 2 %, mažai užteršta miesto teritorija padidėjo, ir sudarė 50 %, vidutiniškai užteršta teritorija sumažėjo, ir sudarė 46 %, stipriai užteršta 2 % miesto teritorijos. Didžiausia kompleksinė oro tarša gauta žiemą, Medelyno ir Pabalių individualių gyvenamųjų namų mikrorajonuose, mažiausia pietinėje miesto dalyje, Gytarių ir Lieporių mikrorajonuose.

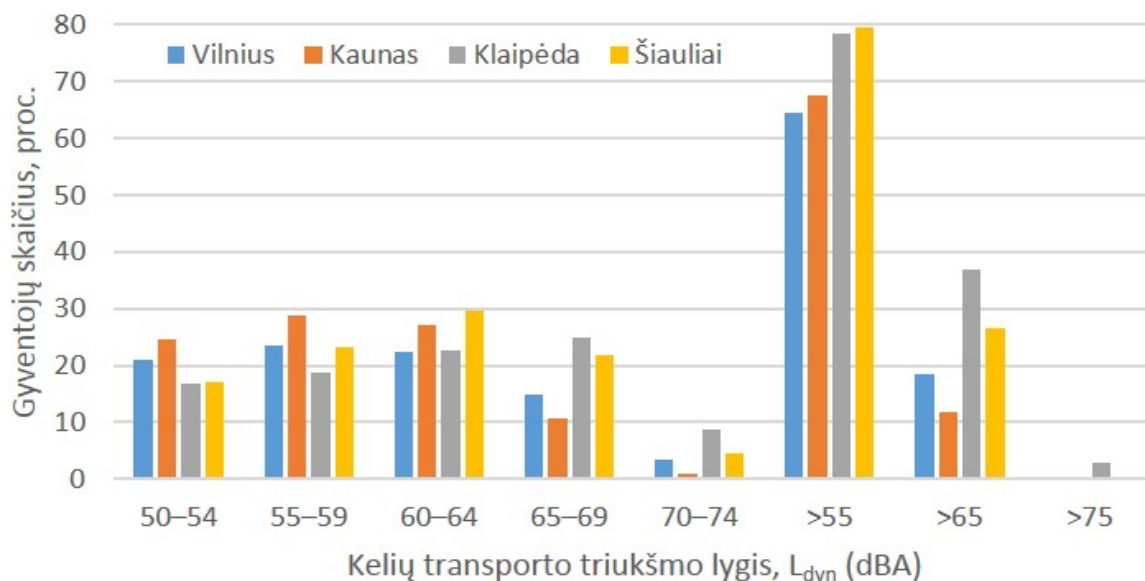
13. Sniego cheminio užterštumo tyrimų duomenimis, pH vertė sniego tirpsmo vandenyje kito nuo 5,51 iki 6,83, vidutinė vertė 6,09 ir lyginant su 2019 m. sumažėjo nuo 6,43 iki 6,09. Sulfatų jonų koncentracija kito nuo 1,2 mg/l iki 9,4 mg/l, vidutinė vertė 2,9 mg/l ir lyginant su 2019 m., padidėjo nuo 2,4 iki 2,9 mg/l. Didžiausia sulfatų koncentracija ir žemiausia pH vertė gauta rytinėje miesto dalyje, Pramonės gatvės aplinkoje, mažiausia pietinėje miesto dalyje. Chloridų jonų (Cl<sup>-</sup>) koncentracija sniego tirpsmo vandenyje kito nuo 2,3 iki 32,9 mg/l, vidutinė vertė 9,3 mg/l. Didžiausia chloridų koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje, Žemaitės g. ir Rūdės g. aplinkoje, mažiausia pietinėje miesto dalyje, Tiesos g. aplinkoje. Vidutinė elektrinio laidžio vertė šiemet sumažėjo nuo 57 iki 29 µS/cm, chloridų koncentracija sumažėjo nuo 11,8 iki 9,3 mg/l.

### 3. APLINKOS TRIUKŠMO TYRIMAI ŠIAULIŲ MIESTE

Urbanizuotų teritorijų, pramoninių rajonų, kelių, geležinkelių, oro transporto infrastruktūros plėtra vis labiau plečia akustinio diskomforto zonas, į kurias patenka vis daugiau gyvenamųjų ir viešosios paskirties teritorijų bei juose esančių gyventojų. Pasaulinės Sveikatos Organizacijos (PSO) duomenimis, net 40% Europos Sąjungos gyventojų yra veikiami padidėjusio aplinkos triukšmo dienos metu ir apie 20% nakties metu. Europoje 450 milijonų žmonių kasdien veikiami 55 dBA triukšmo lygio, 113 milijonų - 65 dBA ir 9,7 milijonai patiria 75 dBA triukšmą. Triukšmo poveikis organizmui pirmiausia siejamas su triukšmo sukeliama dirginančio poveikio stiprumu. Triukšmo poveikis žmogaus organizmui priklauso nuo triukšmo pobūdžio (stiprumo, dažnių spektro ir kt.), poveikio laiko ir trukmės, bei nuo individualių organizmo savybių: amžiaus, sveikatos, jautrumo triukšmui. Jautriausi triukšmui pagyvenę, turintys fizinę bei psichinę negalią, dirbantys triukšmingoje aplinkoje, žmonės. Sveikatai pavojus iškyla, kai garso lygis suaugusiems didesnis kaip 140 dBA, vaikams 120 dBA, dėl to žmogus gali iš karto apkursti. Laikinas kurtumas gali išsivystyti veikiant 110 dBA triukšmo lygiui. Jei garso lygis nuolat didesnis kaip 85 dBA, gali išsivystyti klausos pažeidimai, susilpnėti klausos. Triukšmo poveikio mažinimui taikomos įvairios urbanistinės, technologinės, administracinės ir konstrukcinės priemonės. Naudojant langus su įvairios konstrukcijos stiklo paketais iš gatvės sklindančio triukšmo lygis gyvenamoje patalpoje gali būti sumažinamas nuo 15 iki 32 dBA. Triukšmo ekranai gali sumažinti triukšmo lygį už ekrano 9-12 dBA.

Triukšmo valdymą Europos Sąjungoje reglamentuoja 2002 m. birželio 25 d. priimta direktyva 2002/49/EB „Dėl aplinkos triukšmo įvertinimo ir valdymo“. Jos tikslas – apibūdinti bendras procedūras, kuriomis siekiama atitinkamai pagal numatytus prioritetus išvengti aplinkos triukšmo, sumažinti aplinkos triukšmą, apsaugoti nuo jo kenksmingo poveikio pasekmių, įskaitant ir dirginimą. Direktyva siekiama ne tik valdyti triukšmą stipriai veikiamose teritorijose, bet ir išsaugoti tylą palyginti tyliose zonose. Apie 70 % Vakarų Europos urbanizuotų vietovių gyventojų ieško tylių vietų, kuriose galėtų pailsėti nuo kasdienio triukšmo. Aplinkos triukšmo direktyvoje 2002/49/EC ir Lietuvos Respublikos Triukšmo valdymo įstatyme pabrėžiama svarba šias teritorijas saugoti. Tyliosios zonos turėtų tapti vienu iš gyvenamosios aplinkos kokybės rodiklių. Urbanizuotų vietovių plėtros planuose turi būti numatytos priemonės, užtikrinant, kad po 5, 10 ar 20 metų išliktų vietų, kurios nebus veikiamos ribinius dydžius viršijančio triukšmo ir galės būti naudojamos gyventojų poilsiui. Vadovaujantis metodinėmis tyliųjų zonų nustatymo rekomendacijomis, gyvenamosiose teritorijose, apibrėžtose kaip tyliosios aglomeracijos zonos, vidutinis metų paros triukšmo rodiklis  $L_{dvn}$  kasdien neturi viršyti 50 dBA. Gamtinėse teritorijose, kurios apibrėžiamos kaip tyliosios gamtos zonos, triukšmo rodiklis  $L_{dvn}$  kasdien neturi viršyti 40 dBA.

Triukšmo strateginio kartografavimo rezultatais nustatyta, kad didžiuosiuose Lietuvos miestuose pagrindiniu aplinkos triukšmo šaltiniu yra kelių transportas. Vilniaus, Kauno, Klaipėdos ir Šiaulių miestų savivaldybėms atnaujinus strateginius triukšmo žemėlapius nustatyta, kad apie 101 tūkst. ( 18 %) Vilniaus miesto gyventojų gyveno pastatuose, kurie yra veikiami vidutinio metinio paros triukšmo rodiklio  $L_{dvn}$  ribinį dydį (65 dB) viršijančio kelių transporto triukšmo, Kauno mieste apie 35 tūkst. (apie 12 %) gyventojų, Klaipėdos mieste apie 56 tūkst. (apie 37 %) gyventojų, Šiaulių mieste apie 27 tūkst. (apie 26 %) gyventojų.



117 pav. Kelių transporto triukšmo ( $L_{dvn}$ ) veikiamuose pastatuose gyvenančių žmonių skaičius  
 Informacijos šaltinis: Sveikatos apsaugos ministerija <http://sam.lrv.lt>

Žalingo triukšmo poveikio visuomenės sveikatai tyrimų duomenimis, Lietuvos gyventojai patiria didžiausią koronarinės širdies ligos riziką dėl aplinkos triukšmo, palyginti su kitų Europos Sąjungos valstybių gyventojais.

70 lentelė. Triukšmo poveikis gyventojų sveikatai

Poveikis sveikatai	Gyventojų grupė	Triukšmo lygis	Triukšmo šaltinis
1	2	3	4
Stiprus dirginimas	suaugusieji	<40 dB, $L_{dvn}$	kelių transportas ir geležinkelių transportas pramonė oro transportas
Stiprus miego trikdymas	suaugusieji	<30 dB, $L_{nakties}$	kelių transportas, geležinkelių transportas ir pramonė oro transportas
Trukdymas skaityti	7-17 metų amžiaus vaikai	~50 dB, $L_{dvn}$	orlaivių transportas



1	2	3	4
Padidėjęs kraujospūdis (hipertenzija)	visi gyventojai	~50 dB, Ldvn	kelių transportas, geležinkelių transportas ir pramonė oro transportas
Koronarinė širdies liga (sergamumas ir mirtingumas)	visi gyventojai	~50 dB, Ldvn	visi triukšmo šaltiniai
Insultas (sergamumas ir mirtingumas)	visi gyventojai	~50 dB, Ldvn	visi triukšmo šaltiniai

*Informacijos šaltinis: LR sveikatos apsaugos ministerija <http://sam.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/visuomenes-sveikatos-prieziura/informacija-apie-triuksma/>*

Triukšmo šaltinių valdytojai privalo laikytis nustatytų triukšmo ribinių dydžių ir užtikrinti, kad naudojamų įrenginių, inžinerinių statinių ir sistemų, vykdomos ūkinės veiklos ir jos lemiamo triukšmo lygis neviršytų ribinių dydžių. Naudojamos triukšmo mažinimo priemonės: 1) teisinės; 2) socialinės-ekonominės; 3) teritorijų planavimo ir valdymo; 4) eismo valdymo; 5) šaltinio skleidžiamo triukšmo mažinimo; 6) triukšmo slopinimo jo sklidimo kelyje; 7) triukšmo ties priėmėju mažinimo.

### **Triukšmo valdymo priemonių įgyvendinimas Šiauliuose**

Šiaulių miesto savivaldybės tarybos 2020 m. rugsėjo 3 d. sprendimu Nr. T-331 patvirtintos „Triukšmo prevencijos Šiaulių miesto viešosiose vietose taisyklės“. Taisyklių tikslas – reglamentuoti veiklos, kurią vykdančios viešosiose vietose skleidžiamas triukšmas, valdymą, siekiant apsaugoti žmonių sveikatą bei aplinką nuo neigiamo triukšmo poveikio ir užtikrinti žmonių gyvenimo kokybę.

Triukšmo valdymui mieste parengtas ir įgyvendinamas Šiaulių miesto savivaldybės 2019-2023 metų triukšmo prevencijos veiksmų planas. Mieste planuojamos ir diegiamos šios triukšmo prevencijos ir mažinimo priemonės:

1) gatvių būklės gerinimas, gatvių kapitalinio remonto darbai, rytinio ir pietinio aplinkkelių įrengimas, žvyruotų gatvių priežiūra, naujų asfalto dangų įrengimas;

2) viešojo transporto būklės gerinimas, tiekiamų paslaugų kokybės gerinimas, maršrutų tinklo optimizavimas ir plėtra, transporto priemonių parko atnaujinimas;

3) bemotorio/elektrinio transporto sistemos plėtra, elektromobilių įkrovimo vietų įrengimas, pėsčiųjų ir dviračių takų infrastruktūros plėtra, Darnaus judrumo priemonių diegimas mieste, dviračių, paspirtukų keitimosi punktų įrengimas, dviračių stoginių įrengimas švietimo įstaigose;

4) transporto eismo organizavimo ir valdymo priemonių diegimas, transporto eismo organizavimo specialiojo plano įgyvendinimas, miesto gatvių ir sankryžų pralaidumo didinimas, stacionarių greičio matuoklių įrengimas triukšmo prevencijos zonose, transporto eismo intensyvumo matavimai, visuomeninės paskirties pastatų modernizavimas, „tylos patalpų“ įrengimas švietimo įstaigose, triukšmą mažinančių užtvarų planavimas ir įrengimas, sunkiojo ir lengvojo transporto eismo ribojimas

atskirose gatvėse ar jų atkarpose, eismo laiko ribojimas, centrinės miesto dalies automobilių stovėjimo apmokestinamos teritorijos plėtimas;

5) geležinkelio triukšmo mažinimo užtvarų įrengimas centrinėje miesto dalyje Žaliūkių g. aplinkoje ir esant galimybei Margių ir Geležinkelio gatvėse, traukos riedmenų atnaujinimas, stabdžių sistemų modernizavimas, bėgių eksploatacijos ir priežiūros kontrolė, sandūrų skaičiaus mažinimas, ruožo Radviliškis-Klaipėda elektrifikavimas;

6) orlaivių skrydžių procedūrų laikymasis, jų koregavimas ir kontrolė, triukšmo kontrolės sistemos diegimas;

7) Šiaulių pramoninio parko ir laisvosios ekonominės zonos infrastruktūros vystymas, kelio Šiauliai-Panevėžys jungties su Šiaulių industrinio parko teritorija įrengimas, AB „Šiaulių energija“ pietiniame pramoniniame rajone eksploatuojamoje katilinėje tylesnių gamybos technologijų (el. variklių dažnio keitiklių) diegimas, šilumos perdavimo tinklų rekonstravimas;

8) Šiaulių miesto tyliųjų zonų įrengimas;

9) triukšmo prevencijos priemonių įtraukimas į strateginius veiklos planus.

Igyvendinant ES triukšmo valdymo direktyvos (2002/49/EB) ir LR triukšmo valdymo įstatymo nuostatas, vykdant Valstybinę triukšmo strateginio kartografavimo programą (2012) Šiauliuose, buvo įsigyta ir naudojama triukšmo matavimo (Nor 121) ir kartografavimo (IMMI) įranga, parengti ir patvirtinti Šiaulių miesto savivaldybės kelių transporto, geležinkelio, oro uosto ir pramoninės veiklos triukšmo žemėlapiai. 2018 m. parengtas ir vykdomas Šiaulių miesto savivaldybės 2019 - 2023 metų triukšmo prevencijos veiksmų planas, patvirtintos triukšmo prevencijos ir tyliosios zonos, vykdoma triukšmo stebėseną jose. Šiaulių miesto kelių transporto, geležinkelio, oro uosto ir pramoninės veiklos triukšmo žemėlapiai atnaujinti 2017 m., pagal 2016 m. duomenis. Nuo 2014 m. mieste vykdomas aplinkos triukšmo monitoringas, maksimalus ( $L_{AFmax}$ ) ir ekvivalentinis ( $L_{AeqT}$ ) garso slėgio lygiai matuojami 73 Šiaulių miesto triukšmo prevencijos zonose, kurios išdėstytos visoje miesto teritorijoje, gyvenamosios ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje ir septyniose tyliosiose zonose. Triukšmo prevencijos zonose maksimalus ir ekvivalentinis garso slėgio lygiai matuojami du kartus per metus, pavasario ir rudens sezonais, dienos metu. Tyliosiose zonose maksimalus ir ekvivalentinis garso slėgio lygiai matuojami du kartus per metus, pavasario ir rudens sezonais, dienos, vakaro ir nakties metu, iš kurių apskaičiuojama dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio  $L_{dvn}$  vertė.

### 3.1. TRIUKŠMO MATAVIMAI TRIUKŠMO PREVENCIJOS ZONOSE

Aplinkos triukšmo matavimo vietų sąrašas pateiktas 74 lentelėje, 119, 120 pav. Matavimų duomenys pateikti 75, 76 lentelėse. Išmatuotos triukšmo rodiklių vertės lyginamos su higienos normoje HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ pateiktais triukšmo rodiklių ribiniais dydžiais.

71 lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	Paros laikas, val.	Ekvivalentinis garso slėgio lygis ( $L_{AeqT}$ ), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis ( $L_{AFmax}$ ), dBA
1.	Gyvenamųjų pastatų (namų) gyvenamosios patalpos, visuomeninės paskirties pastatų miegamieji kambariai, stacionariųjų asmens sveikatos priežiūros įstaigų palatos	diena (7-19) vakaras (19-22) naktis (22-7)	45 40 35	55 50 45
2.	Visuomeninės paskirties pastatų patalpos, kuriose vyksta mokymas ir (ar) ugdymas		45	55
3.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	diena (7-19) vakaras (19-22) naktis (22-7)	65 60 55	70 65 60
4.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, išskyrus transporto sukeliama triukšmą	diena (7-19) vakaras (19-22) naktis (22-7)	55 50 45	60 55 50

72 lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo ribiniai dydžiai, naudojami triukšmo strateginio kartografavimo rezultatams įvertinti

Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	$L_{dvn}$ , dBA	$L_{dienes}$ , dBA	$L_{vakaro}$ , dBA	$L_{nakties}$ , dBA
1.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	65	65	60	55
2.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje pramoninės veiklos (išskyrus transportą) stacionariųjų triukšmo šaltinių sukeliama triukšmo	55	55	50	45

Dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklis ( $L_{dvn}$ ) apskaičiuojamas pagal formulę:

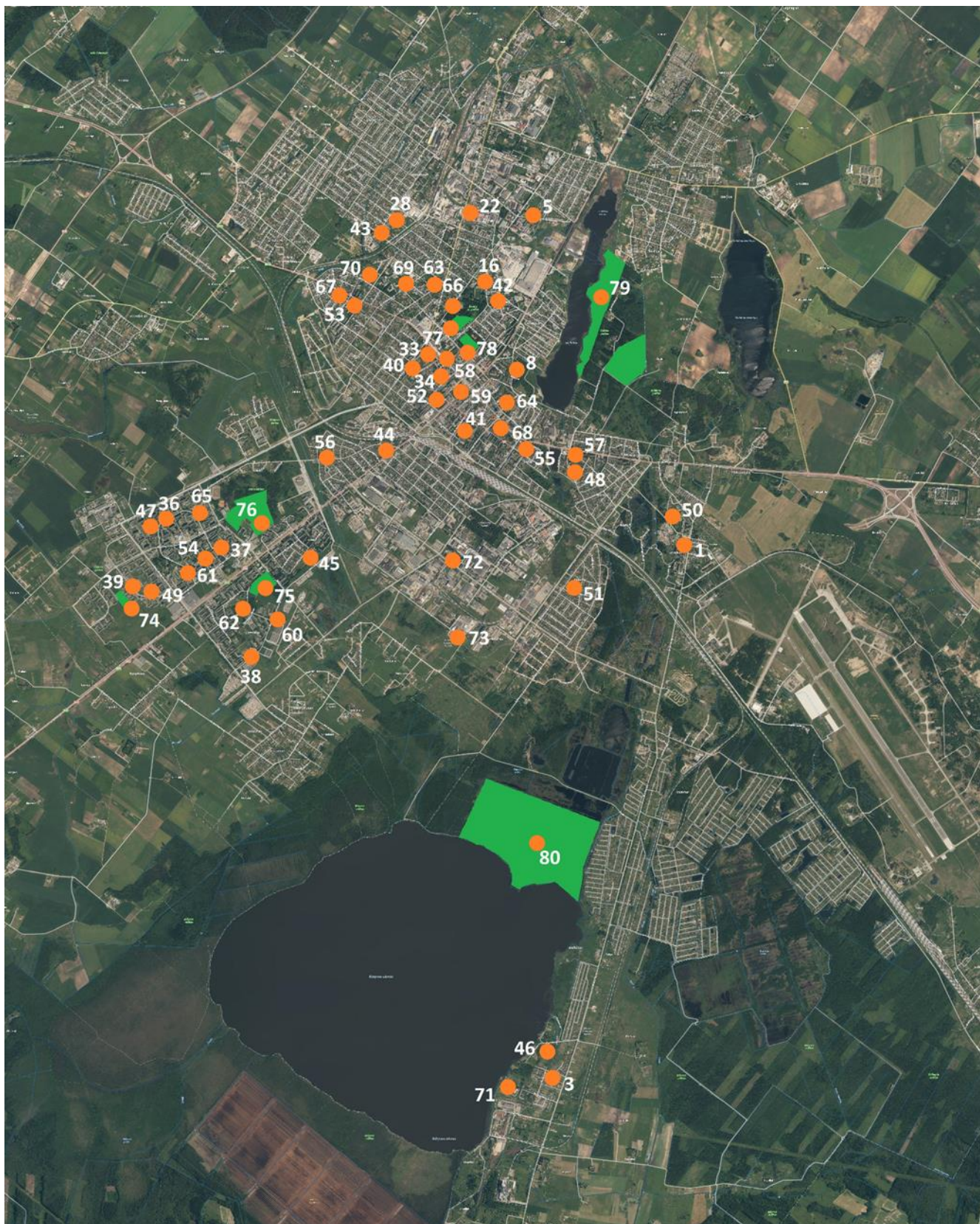
$$L_{dvn} = 10 \times 1g \frac{1}{24} \left( 12 \times 10 \frac{L_{dienos}}{10} + 3 \times 10 \frac{L_{vakaro+5}}{10} + 9 \times 10 \frac{L_{nakties+10}}{10} \right)$$

73 lentelė. Matuojami parametrai, matavimo metodai ir procedūros

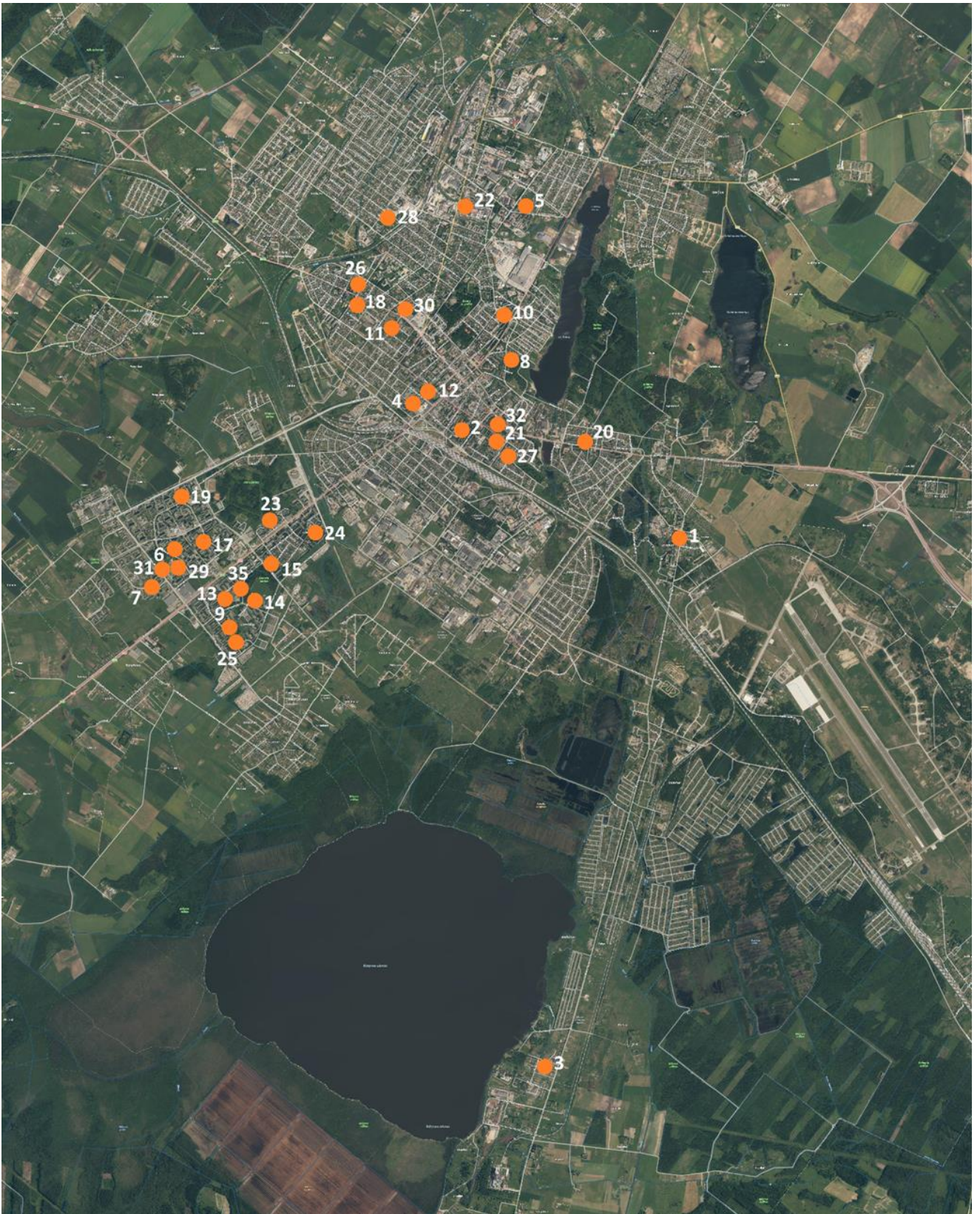
Matuojami parametrai	Norminiai dokumentai, reglamentuojantys tyrimų vykdymą
Ekvivalentinis ir maksimalus garso lygis gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje	HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“.
	LST ISO 1996-1:2005 Akustika. Aplinkos triukšmo aprašymas, matavimas ir įvertinimas. 1 dalis. Pagrindiniai dydžiai ir įvertinimo tvarka (tapatus ISO 1996-1:2003)
	LST ISO 1996-2:2008 Akustika. Aplinkos triukšmo apibūdinimas, matavimas ir įvertinimas. 2 dalis. Aplinkos triukšmo lygių nustatymas (tapatus ISO 1996-2:2007)



118 pav. Triukšmo lygio matavimams naudojamas skaitmeninis garso analizatorius Nor121.



119 pav. Triukšmo matavimo vietos Šiauliuose (mokyklų, ligoninių aplinkoje, tyliosiose zonose).



120 pav. Triukšmo matavimo vietos Šiauliuose ( lopšelių-darželių aplinkoje).

74 lentelė. Aplinkos triukšmo matavimo vietos Šiaulių miesto triukšmo prevencijos ir tyliosiose zonose

Eil. Nr.	Triukšmo matavimo vietos adresas, pavadinimas	Koordinatės (LKS 94)	
		X	Y
1	2	3	4
1	Radviliškio g. 86, lopšelis-darželis „Auksinis raktelis“	459874	6198008
2	Rūdės g. 6, lopšelis-darželis „Ažuoliukas“	457179	6199329
3	Pirties g. 8, lopšelis-darželis „Bangelė“	458133	6191445
4	Lydos g. 4, lopšelis-darželis „Berželis“	456541	6199636
5	Spindulio g. 7, lopšelis-darželis „Coliukė“	457943	6201973
6	Dainų g. 28, lopšelis-darželis „Dainelė“	453562	6197761
7	K. Korsako g. 6A, lopšelis-darželis „Eglutė“	453302	6197337
8	Ežero g. 70, lopšelis-darželis „Ežerėlis“	457752	6200086
9	Saulės takas 5, lopšelis-darželis „Gintarėlis“	454220	6196853
10	J. Janonio g. 5, lopšelis-darželis „Gluosnis“	457734	6200691
11	Miglovaros g. 26, lopšelis-darželis „Klevelis“	456238	6200534
12	P. Cvirkos g. 60, lopšelis-darželis „Kregždutė“	456715	6199687
13	Krymo g. 3, lopšelis-darželis „Vaikystė“	454216	6197119
14	Lieporių g. 4, lopšelis-darželis „Bitė“	454599	6197098
15	Statybininkų g. 7, lopšelis-darželis „Pasaka“	454798	6197570
16	Papilės g. 3, Šiaulių Petro Avižonio ugdymo centras	457406	6201160
17	Dainų g. 88, lopšelis-darželis „Pupų pėdas“	454005	6197944
18	Z. Gėlės g. 6, lopšelis-darželis „Pušėlė“	455891	6200792
19	Dainų g. 31, lopšelis-darželis „Rugiagėlė“	453719	6198378
20	Vilniaus g. 38D, lopšelis-darželis Salduvė	458881	6199065
21	Vytauto g. 57, lopšelis-darželis „Saulutė“	457634	6199168
22	J. Basanavičiaus g. 92, lopšelis-darželis „Sigutė“	457149	6202008
23	Tilžės g. 41, lopšelis-darželis „Trys nykštukai“	454806	6198111
24	Šviesos takas g. 30, lopšelis-darželis „Varpelis“	455340	6198026
25	Saulės takas 7, lopšelis-darželis „Voveraitė“	454290	6196784
26	Darbininkų g. 30, lopšelis-darželis „Žiburėlis“	455821	6201108
27	Ežero g. 6A, lopšelis-darželis „Žibutė“	457689	6198981
28	Marijampolės g. 8, lopšelis-darželis „Žilvitis“	456185	6201904
29	Dainų g. 11, lopšelis-darželis „Žiogelis“	453377	6198036
30	M. Valančiaus g. 31A, lopšelis-darželis „Žirniukas“	456434	6200829
31	Gegužių g. 51A, VšĮ „Mažieji šnekoriai“	453490	6197573
32	Vilniaus g. 123A, lopšelis-darželis „Drugelis“	457672	6199314
33	Vilniaus g. 247B, VšĮ Šiaulių Jėzuitų mokykla	456715	6200276
34	A. Mickevičiaus g. 9, Centro pradinė mokykla	456827	6200080
35	Krymo g. 1, VšĮ „Smalsieji pabiručiai“	454449	6197301
36	Dainų g. 15, „Saulės“ pradinė mokykla	453401	6198227
37	Dainų g. 45, Dainų progimnazija	454082	6197895
38	Dariaus ir Girėno g. 22, Gegužių progimnazija	454513	6196573
39	K. Korsako g. 10, Gytarių progimnazija	453089	6197406
40	Vytauto g. 132, Jovaro progimnazija	456451	6200111
41	P. Višinskio g. 16, „Juventos“ progimnazija	457092	6199422
42	Dvaro g. 129, Vinco Kudirkos progimnazija	457560	6200953
43	Birutės g. 40, Medelyno progimnazija	456136	6201742
44	Tilžės g. 85, Ragainės progimnazija	456176	6199054

1	2	3	4
45	Tiesos g. 1, „Rasos“ progimnazija	455175	6197812
46	Poilsio g. 1, Rėkyvos progimnazija	458162	6191794
47	Dainų g. 13, „Romuvos“ progimnazija	453333	6198161
48	K. Kalinausko g. 19, Salduvės progimnazija	458420	6198929
49	K. Korsako g. 8, „Sandoros“ progimnazija	453193	6197340
50	Radviliškio g. 66, Zoknių progimnazija	459752	6198300
51	Pabalių g. 53, Normundo Valterio jaunimo m-kla	458467	6197547
52	Vytauto g. 113, „Santarvės“ gimnazija	456917	6199705
53	Vilniaus g. 297, Šiaulių sporto gimnazija	455760	6200970
54	Dainų g. 96, Šiaulių „Spindulio“ ugdymo centras	453964	6197809
55	Vytauto g. 235, Šiaulių „Dermės“ mokykla	455963	6200402
56	Žaliūkių g. 76, Šiaulių „Ringuvos“ mokykla	455405	6199013
57	K. Kalinausko g. 17, Šiaulių sanatorinė mokykla	458482	6199090
58	Vilniaus g. 188, Didždvario gimnazija	456968	6200299
59	Tilžės g. 137, J. Janonio gimnazija	457102	6199813
60	V. Grinkevičiaus g. 22, Lieporių gimnazija	454435	6197150
61	Dainų g. 7, „Romuvos“ gimnazija	453722	6197637
62	Lieporių g. 2, „Saulėtekio“ gimnazija	454779	6197079
63	S. Daukanto 71, Simono Daukanto gimnazija	456818	6201190
64	S. Šalkauskio g. 3, Stasio Šalkauskio gimnazija	457689	6199710
65	Dainų g. 33, Šiaulių universitetinė gimnazija	453797	6198363
66	Žemaitės g. 83A, Šiaulių suaugusiųjų mokykla	456996	6200934
67	Vilniaus g. 303, Šiaulių sutrikusio vystymosi kūdikių namai	455629	6201029
68	Vilniaus g. 125, VšĮ Ilgalaikio gydymo ir geriatrijos centras	457638	6199393
69	V. Kudirkos g. 99, VšĮ Respublikinė Šiaulių ligoninė	456464	6201162
70	Darželio g. 10, Onkologijos klinika	455644	6201197
71	Energetikų g. 20A, Šiaulių globos namai	457634	6191305
72	Pramonės g. 15A, VšĮ Šiaulių reabilitacijos centras	457028	6197719
73	Daubos g. 3, Šiaulių priklausomybės ligų centras	456756	6197099
74	Gytarių parkas, viešoji tylioji zona	452946	6197263
75	Lieporių parkas, viešoji tylioji zona	454646	6197451
76	Dainų parkas, viešoji tylioji zona	454337	6198289
77	Centrinis parkas, viešoji tylioji zona	457082	6200677
78	Zubovo parkas, viešoji tylioji zona	457181	6200438
79	Talkšos miško parkas, viešoji tylioji zona	458815	6200635
80	Rėkyvos ežero pakrantės tylioji gamtos zona	458420	6193833

Maksimalus triukšmo lygis lopšelių-darželių aplinkoje dienos metu kito nuo 60 iki 86 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai pavasarį gauti 13 iš 32 tyrimo vietų (41%), rudenį 18 tyrimo vietų (56%). Ekvivalentinis triukšmas lopšelių-darželių aplinkoje kito nuo 46 iki 70 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai pavasarį gauti 3 (9 %), rudenį 4 lopšelių-darželių aplinkoje (12,5%). Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas lopšelių-darželių „Ežerėlis“, „Salduvė“, „Žirniukas“, „Sigutė“ aplinkoje. Didžiausią įtaką triukšmo viršijimui lopšelių-darželių aplinkoje daro Ežero, Vilniaus, J. Basanavičiaus gatvėmis pravažiuojantys sunkieji dyzeliniai automobiliai.

Mokyklų aplinkoje maksimalus triukšmo lygis dienos metu kito nuo 59 iki 87 dBA. Maksimalaus triukšmo viršijimai pavasarį gauti 23 iš 34 tyrimo vietų (68%), rudenį 26 (76%). Ekvivalentinis



triukšmas mokyklų aplinkoje kito nuo 49 iki 72 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio viršijimai pavasarį gauti 9 tyrimo vietose (26 %), rudenį 10 tyrimo vietų (56%). Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas J.Janonio, „Santarvės“, S. Daukanto gimnazijų bei Zoknių, V.Kudirkos ir Ragainės progimnazijų aplinkoje. Didžiausią įtaką triukšmo viršijimui mokyklų aplinkoje daro Tilžės, Vytauto, S. Daukanto gatvėmis pravažiuojantys sunkieji dyzeliniai automobiliai, Zoknių mikrorajone - oro uoste kylantys ir tupiantys orlaiviai.

Ligoninių ir gydymo įstaigų aplinkoje maksimalus triukšmo lygis dienos metu kito nuo 55 iki 88 dBA. Maksimalaus triukšmo viršijimai pavasarį gauti 4 iš 7 tyrimo vietų (57%), rudenį 5 tyrimo vietose (71%). Ekvivalentinis triukšmo lygis ligoninių ir gydymo įstaigų aplinkoje kito nuo 44 iki 69 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio viršijimai pavasarį ir rudenį gauti 3 tyrimo vietose (43 %). Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas Šiaulių reabilitacijos centro aplinkoje. Didžiausią įtaką triukšmo viršijimui daro Pramonės gatve pravažiuojantys sunkieji dyzeliniai automobiliai.

75 lentelė. Triukšmo lygio kitimas Šiaulių miesto triukšmo prevencijos ir tyliosiose zonose 2020 m. pavasarį (balandžio, gegužės mėn.)

Eil. Nr.	Triukšmo matavimo vietos adresas, pavadinimas	Išmatuotas triukšmo lygis	
		Maksimalus garso slėgio lygis (LAFmax), dBA	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (LAeqT), dBA
1	2	3	4
1	Radviliškio g. 86, lopšelis-darželis „Auksinis raktelis“	69	55
2	Rūdės g. 6, lopšelis-darželis „Ažuoliukas“	61	48
3	Pirties g. 8, lopšelis-darželis „Bangelė“	66	50
4	Lydos g. 4, lopšelis-darželis „Berželis“	65	48
5	Spindulio g. 7, lopšelis-darželis „Coliukė“	73	58
6	Dainų g. 28, lopšelis-darželis „Dainelė“	70	59
7	K. Korsako g. 6A, lopšelis-darželis „Eglutė“	70	60
8	Ežero g. 70, lopšelis-darželis „Ežerėlis“	84	70
9	Saulės takas 5, lopšelis-darželis „Gintarėlis“	63	52
10	J. Janonio g. 5, lopšelis-darželis „Gluosnis“	68	53
11	Miglovaros g. 26, lopšelis-darželis „Klevelis“	66	54
12	P. Cvirkos g. 60, lopšelis-darželis „Kregždutė“	73	64
13	Krymo g. 3, lopšelis-darželis „Vaikystė“	75	60
14	Lieporių g. 4, lopšelis-darželis „Bitė“	71	61
15	Statybininkų g.7, lopšelis-darželis „Pasaka“	75	62
16	Papilės g.3, Šiaulių Petro Avižonio ugdymo centras	76	62
17	Dainų g. 88, lopšelis-darželis „Pupų pėdas“	76	61
18	Z. Gėlės g. 6, lopšelis-darželis „Pušėlė“	70	55
19	Dainų g. 31, lopšelis-darželis „Rugiagėlė“	70	57
20	Vilniaus g. 38D, lopšelis-darželis Salduvė	80	68
21	Vytauto g. 57, lopšelis-darželis „Saulutė“	74	64
22	J. Basanavičiaus g. 92, lopšelis-darželis „Sigutė“	76	64
23	Tilžės g. 41, lopšelis-darželis „Trys nykštukai“	64	51
24	Šviesos takas g. 30, lopšelis-darželis „Varpelis“	60	49
25	Saulės takas 7, lopšelis-darželis „Voveraitė“	65	53
26	Darbininkų g. 30, lopšelis-darželis „Žiburėlis“	66	53
27	Ežero g. 6A, lopšelis-darželis „Žibutė“	68	54
28	Marijampolės g. 8, lopšelis-darželis „Žilvitis“	77	62
29	Dainų g. 11, lopšelis-darželis „Žiogelis“	67	58
30	M.Valančiaus g. 31A, lopšelis-darželis „Žirniukas“	81	69
31	Gegužių g. 51A, VšĮ „Mažieji šnekoriai“	62	55
32	Vilniaus g.123A, lopšelis-darželis „Drugelis“	60	48
33	Vilniaus g. 247B, VšĮ Šiaulių Jėzuitų mokykla	59	46
34	A. Mickevičiaus g. 9, Centro pradinė mokykla	70	57
35	Krymo g. 1, VšĮ „Smalsieji pabiručiai“	72	61
36	Dainų g.15, „Saulės" pradinė mokykla	67	56
37	Dainų g. 45, Dainų progimnazija	69	59
38	Dariaus ir Girėno g. 22, Gegužių progimnazija	80	66
39	K. Korsako g.10, Gytarių progimnazija	71	60
40	Vytauto g. 132, Jovaro progimnazija	78	68
41	P. Višinskio g. 16, „Juventos“ progimnazija	71	62
42	Dvaro g.129, Vinco Kudirkos progimnazija	78	67

1	2	3	4
43	Birutės g.40, Medelyno progimnazija	75	64
44	Tilžės g. 85, Ragainės progimnazija	79	68
45	Tiesos g. 1, „Rasos“ progimnazija	65	51
46	Poilsio g. 1, Rėkyvos progimnazija	69	52
47	Dainų g. 13, „Romuvos“ progimnazija	68	57
48	K. Kalinausko g. 19, Salduvės progimnazija	71	61
49	K. Korsako g. 8, „Sandoros“ progimnazija	71	58
50	Radviliškio g. 66, Zoknių progimnazija	83	65
51	Pabalių g. 53, Normundo Valterio jaunimo m-kla	71	58
52	Vytauto g.113, „Santarvės“ gimnazija	84	72
53	Vilniaus g.297, Šiaulių sporto gimnazija	79	67
54	Dainų g.96, Šiaulių „Spindulio“ ugdymo centras	63	53
55	Vytauto g. 235, Šiaulių „Dermės“ mokykla	80	69
56	Žaliūkių g.76, Šiaulių „Ringuvos“ mokykla	73	60
57	K. Kalinausko g. 17, Šiaulių sanatorinė mokykla	74	64
58	Vilniaus g. 188, Didždvario gimnazija	66	52
59	Tilžės g. 137, J.Janonio gimnazija	83	70
60	V. Grinkevičiaus g. 22, Lieporių gimnazija	74	63
61	Dainų g. 7, „Romuvos“ gimnazija	80	65
62	Lieporių g. 2, „Saulėtekio“ gimnazija	69	58
63	S. Daukanto 71, Simono Daukanto gimnazija	72	65
64	S. Šalkauskio g. 3, Stasio Šalkauskio gimnazija	72	58
65	Dainų g.33, Šiaulių universitetinė gimnazija	69	60
66	Žemaitės g. 83A, Šiaulių suaugusiųjų mokykla	80	71
67	Vilniaus g. 303, Šiaulių sutrikusio vystymosi kūdikių namai	82	69
68	Vilniaus g. 125, VšĮ Ilgalaikio gydymo ir geriatrijos centras	68	58
69	V. Kudirkos g. 99, VšĮ Respublikinė Šiaulių ligoninė	73	64
70	Darželio g. 10, Onkologijos klinika	60	45
71	Energetikų g. 20A, Šiaulių globos namai	55	44
72	Pramonės g. 15A, VšĮ Šiaulių reabilitacijos centras	80	68
73	Daubos g. 3, Šiaulių priklausomybės ligų centras	88	69
74	Gytarių parkas, viešoji tylioji zona	68	45
75	Lieporių parkas, viešoji tylioji zona	51	47
76	Dainų parkas, viešoji tylioji zona	59	47
77	Centrinis parkas, viešoji tylioji zona	62	47
78	Zubovų parkas, viešoji tylioji zona	69	48
79	Talkšos miško parkas, viešoji tylioji zona	47	45
80	Rėkyvos ežero pakrantės tylioji gamtos zona	46	39
Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje dieną (7-19 val.)		<b>70</b>	<b>65</b>
Triukšmo (Ldvn) ribiniai dydžiai tyliosiose zonose			<b>50</b>
Triukšmo (Ldvn) ribiniai dydžiai tyliosiose gamtos zonose			<b>40</b>

76 lentelė. Triukšmo lygio kitimas Šiaulių miesto triukšmo prevencijos ir tyliosiose zonose 2020 m. rudenį (spalio, lapkričio mėn.)

Eil. Nr.	Triukšmo matavimo vietos adresas, pavadinimas	Išmatuotas triukšmo lygis	
		Maksimalus garso slėgio lygis (LAF <sub>max</sub> ), dBA	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (L <sub>AeqT</sub> ), dBA
1	2	3	4
1	Radviliškio g. 86, lopšelis-darželis „Auksinis raktelis“	72	58
2	Rūdės g. 6, lopšelis-darželis „Ažuoliukas“	77	66
3	Pirties g. 8, lopšelis-darželis „Bangelė“	68	51
4	Lydos g. 4, lopšelis-darželis „Berželis“	65	47
5	Spindulio g. 7, lopšelis-darželis „Coliukė“	74	57
6	Dainų g. 28, lopšelis-darželis „Dainelė“	66	57
7	K. Korsako g. 6A, lopšelis-darželis „Eglutė“	79	66
8	Ežero g. 70, lopšelis-darželis „Ežerėlis“	81	69
9	Saulės takas 5, lopšelis-darželis „Gintarėlis“	69	51
10	J. Janonio g. 5, lopšelis-darželis „Gluosnis“	67	55
11	Miglovaros g. 26, lopšelis-darželis „Klevelis“	69	52
12	P. Cvirkos g. 60, lopšelis-darželis „Kregždutė“	72	61
13	Krymo g. 3, lopšelis-darželis „Vaikystė“	79	62
14	Lieporių g. 4, lopšelis-darželis „Bitė“	72	59
15	Statybininkų g.7, lopšelis-darželis „Pasaka“	77	60
16	Papilės g.3, Šiaulių Petro Avižonio ugdymo centras	76	61
17	Dainų g. 88, lopšelis-darželis „Pupų pėdas“	81	62
18	Z. Gėlės g. 6, lopšelis-darželis „Pušėlė“	74	54
19	Dainų g. 31, lopšelis-darželis „Rugiagėlė“	67	52
20	Vilniaus g. 38D, lopšelis-darželis Salduvė	86	70
21	Vytauto g. 57, lopšelis-darželis „Saulutė“	74	61
22	J. Basanavičiaus g. 92, lopšelis-darželis „Sigutė“	77	63
23	Tilžės g. 41, lopšelis-darželis „Trys nykštukai“	68	51
24	Šviesos takas g. 30, lopšelis-darželis „Varpelis“	61	48
25	Saulės takas 7, lopšelis-darželis „Voveraitė“	72	54
26	Darbininkų g. 30, lopšelis-darželis „Žiburėlis“	69	54
27	Ežero g. 6A, lopšelis-darželis „Žibutė“	68	53
28	Marijampolės g. 8, lopšelis-darželis „Žilvitis“	76	60
29	Dainų g. 11, lopšelis-darželis „Žiogelis“	67	57
30	M.Valančiaus g. 31A, lopšelis-darželis „Žirniukas“	80	65
31	Gegužių g. 51A, VšĮ „Mažieji šnekoriai“	67	56
32	Vilniaus g.123A, lopšelis-darželis „Drugelis“	62	49
33	Vilniaus g. 247B, VšĮ Šiaulių Jėzuitų mokykla	65	49
34	A. Mickevičiaus g. 9, Centro pradinė mokykla	78	61
35	Krymo g. 1, VšĮ „Smalsieji pabiručiai“	73	61
36	Dainų g.15, „Saulės" pradinė mokykla	66	54
37	Dainų g. 45, Dainų progimnazija	71	59
38	Dariaus ir Girėno g. 22, Gegužių progimnazija	76	65
39	K. Korsako g.10, Gytarių progimnazija	70	57
40	Vytauto g. 132, Jovaro progimnazija	77	65
41	P. Višinskio g. 16, „Juventos“ progimnazija	72	61
42	Dvaro g.129, Vinco Kudirkos progimnazija	82	71

1	2	3	4
43	Birutės g.40, Medelyno progimnazija	76	62
44	Tilžės g. 85, Ragainės progimnazija	83	71
45	Tiesos g. 1, „Rasos“ progimnazija	66	51
46	Poilsio g. 1, Rėkyvos progimnazija	79	66
47	Dainų g. 13, „Romuvos“ progimnazija	67	54
48	K. Kalinausko g. 19, Salduvės progimnazija	72	59
49	K. Korsako g. 8, „Sandoros“ progimnazija	74	61
50	Radviliškio g. 66, Zoknių progimnazija	87	68
51	Pabalių g. 53, Normundo Valterio jaunimo m-kla	72	57
52	Vytauto g.113, „Santarvės“ gimnazija	78	66
53	Vilniaus g.297, Šiaulių sporto gimnazija	81	68
54	Dainų g.96, Šiaulių „Spindulio“ ugdymo centras	69	55
55	Vytauto g. 235, Šiaulių „Dermės“ mokykla	82	70
56	Žaliūkių g.76, Šiaulių „Ringuvos“ mokykla	80	61
57	K. Kalinausko g. 17, Šiaulių sanatorinė mokykla	76	63
58	Vilniaus g. 188, Didždvario gimnazija	72	54
59	Tilžės g. 137, J.Janonio gimnazija	86	67
60	V. Grinkevičiaus g. 22, Lieporių gimnazija	72	57
61	Dainų g. 7, „Romuvos“ gimnazija	74	61
62	Lieporių g. 2, „Saulėtekio“ gimnazija	69	59
63	S. Daukanto 71, Simono Daukanto gimnazija	82	68
64	S. Šalkauskio g. 3, Stasio Šalkauskio gimnazija	73	57
65	Dainų g.33, Šiaulių universitetinė gimnazija	68	59
66	Žemaitės g. 83A, Šiaulių suaugusiųjų mokykla	79	68
67	Vilniaus g. 303, Šiaulių sutrikusio vystymosi kūdikių namai	80	65
68	Vilniaus g. 125, VšĮ Ilgalaikio gydymo ir geriatrijos centras	72	63
69	V. Kudirkos g. 99, VšĮ Respublikinė Šiaulių ligoninė	76	64
70	Darželio g. 10, Onkologijos klinika	63	49
71	Energetikų g. 20A, Šiaulių globos namai	59	47
72	Pramonės g. 15A, VšĮ Šiaulių reabilitacijos centras	81	68
73	Daubos g. 3, Šiaulių priklausomybės ligų centras	86	67
74	Gytarių parkas, viešoji tylioji zona	62	47
75	Lieporių parkas, viešoji tylioji zona	58	46
76	Dainų parkas, viešoji tylioji zona	64	48
77	Centrinis parkas, viešoji tylioji zona	72	49
78	Zubovų parkas, viešoji tylioji zona	69	48
79	Talkšos miško parkas, viešoji tylioji zona	58	46
80	Rėkyvos ežero pakrantės tylioji gamtos zona	49	38
Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamųjų ir visuomeninės paskirties pastatų aplinkoje dieną (7-19 val.)		<b>70</b>	<b>65</b>
Triukšmo (Ldvn) ribiniai dydžiai tyliosiose zonose			<b>50</b>
Triukšmo (Ldvn) ribiniai dydžiai tyliosiose gamtos zonose			<b>40</b>

77 lentelė. Aplinkos triukšmo lygio matavimų duomenys Šiauliuose 2015÷2020 m.

Eil. Nr.	Adresas	Pavadinimas	2020 m.		2019 m.		2018 m.		2017 m.		2016 m.		2015 m.	
			Maksi- malus garso slėgio lygis LAFmax, dBA	Ekviva- lentinis garso slėgio lygis LAeqT, dBA	Maksi- malus garso slėgio lygis LAFmax, dBA	Ekviva- lentinis garso slėgio lygis LAeqT, dBA	Maksi- malus garso slėgio lygis LAFmax, dBA	Ekviva- lentinis garso slėgio lygis LAeqT, dBA	Maksi- malus garso slėgio lygis LAFmax, dBA	Ekviva- lentinis garso slėgio lygis LAeqT, dBA	Maksi- malus garso slėgio lygis LAFmax, dBA	Ekviva- lentinis garso slėgio lygis LAeqT, dBA	Maksi- malus garso slėgio lygis LAFmax, dBA	Ekviva- lentinis garso slėgio lygis LAeqT, dBA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Radviliškio g. 86	Lopšelis-darželis "Auksinis raktelis"	72	58	73	56	83	65	68	53	69	56	76	61
2	Rūdės g. 6	Lopšelis-darželis "Ažuoliukas"	77	66	61	48	63	49	65	51	74	59	58	52
3	Pirties g. 8	Lopšelis-darželis "Bangėlė"	68	51	72	54	67	54	66	49	55	47	69	55
4	Lydos g. 4	Lopšelis-darželis "Berželis"	65	48	65	47	52	44	59	45	62	50	66	54
5	Spindulio g. 7	Lopšelis-darželis "Coliukė"	74	58	74	57	74	60	71	57	74	63	71	57
6	Dainų g. 28	Lopšelis-darželis "Dainelė"	70	59	66	57	69	57	63	54	61	52	59	53
7	K. Korsako g. 6a	Lopšelis-darželis "Eglutė"	79	66	69	56	69	56	66	56	63	52	71	58
8	Ežero g. 70	Lopšelis-darželis "Ežerėlis"	84	70	86	69	78	65	77	59	86	74	81	65
9	Saulės takas 5	Lopšelis-darželis "Gintarėlis"	69	52	69	51	65	54	63	50	60	52	61	50
10	J. Janonio g. 5	Lopšelis-darželis "Gluosnis"	68	55	67	53	68	54	66	54	76	59	67	56
11	Miglovaros g. 26	Lopšelis-darželis "Klevelis"	69	54	69	52	67	53	68	56	70	60	70	59
12	P. Cvirkos g. 60	Lopšelis-darželis "Kregždutė"	73	64	72	61	72	61	72	60	71	62	63	58
13	Krymo g. 3	Lopšelis-darželis "Kulverstukas"	79	62	79	62	68	57	65	52	66	53	74	62
14	Lieporių g. 4	Logopedinis lopšelis-darželis	72	61	72	59	73	60	68	58	61	52	72	59
15	Statybininkų 7	Lopšelis-darželis "Pasaka"	77	62	77	60	71	61	72	63	70	62	79	67
16	Papilės g.3	Petro Avižonio regos centras	76	62	76	61	68	55	75	63	73	58	73	61
17	Dainų g. 88	Lopšelis-darželis "Pupų pėdas"	81	62	81	62	64	54	67	56	65	54	63	56
18	Z. Gėlės g. 6	Lopšelis-darželis "Pušelė"	74	55	74	54	72	58	67	57	67	53	68	55
19	Dainų g. 31	Lopšelis-darželis "Rugiagėlė"	70	57	67	52	69	56	65	54	60	49	60	50

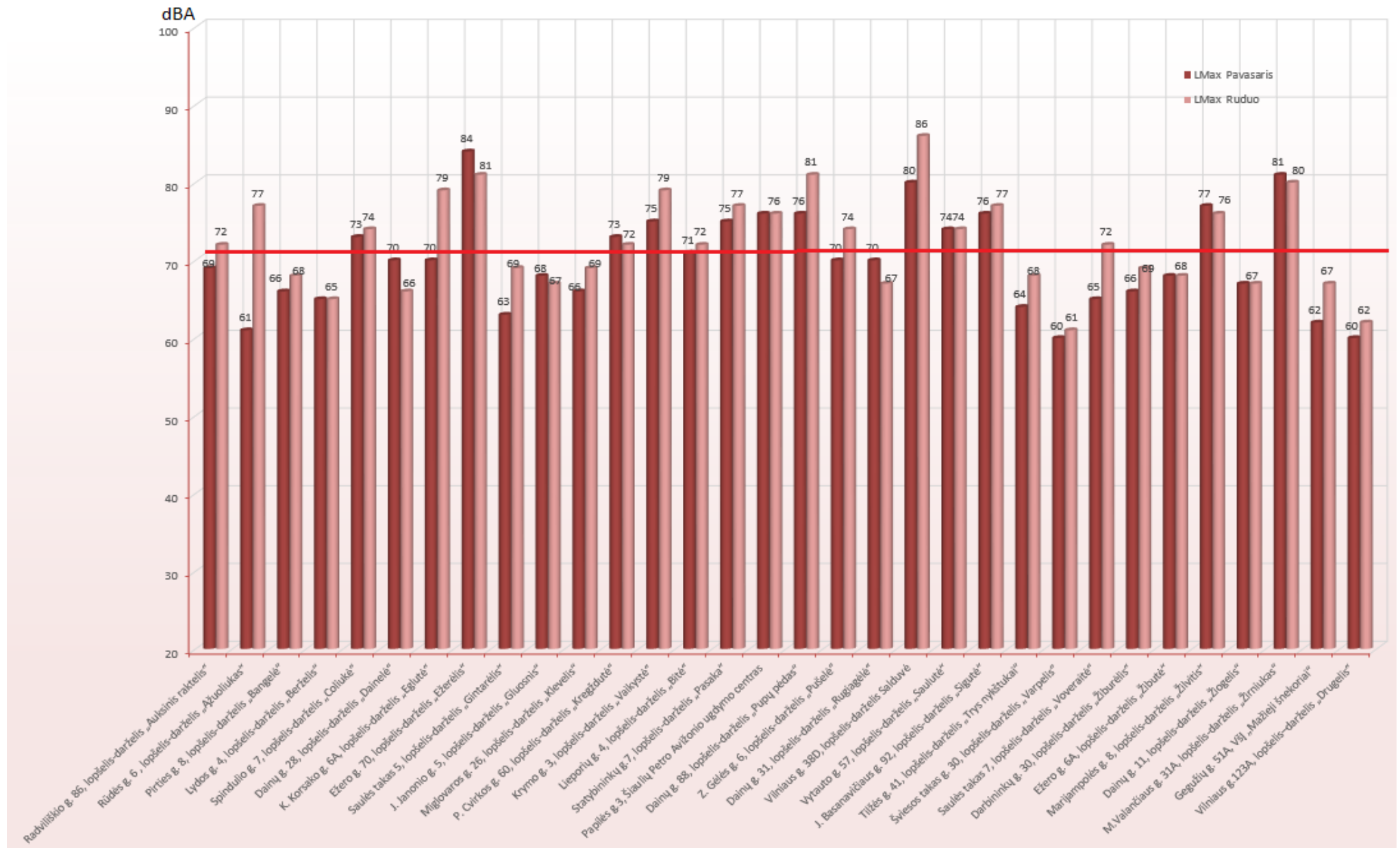
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	Vilniaus g. 38d	Lopšelis-darželis "Salduvė"	86	70	86	70	75	65	75	63	73	59	81	69
21	Vytauto g. 57	Lopšelis-darželis "Saulutė"	74	64	74	61	70	61	70	59	85	70	71	56
22	J. Basanavičiaus g. 92	Lopšelis-darželis "Sigutė"	77	64	76	63	75	62	78	64	84	74	79	66
23	Tilžės g. 41	Lopšelis-darželis "Trys nykštukai"	68	51	68	51	65	55	67	53	65	50	63	56
24	Šviesos takas g. 30	Lopšelis-darželis "Varpelis"	61	49	60	48	68	58	55	44	55	47	61	52
25	Saulės takas 7	Lopšelis-darželis "Voveraitė"	72	54	72	54	65	55	59	45	60	49	71	62
26	Darbininkų g. 30	Lopšelis-darželis "Žiburėlis"	69	54	69	54	64	52	67	52	70	55	76	61
27	Ežero g. 6a	Lopšelis-darželis "Žibutė"	68	54	68	53	72	58	68	52	70	56	68	57
28	Marijampolės g. 8	Lopšelis-darželis "Žilvitis"	77	62	76	60	79	63	72	64	72	58	63	55
29	Dainų g. 11	Lopšelis-darželis "Žiogelis"	67	58	67	57	67	56	68	56	68	56	58	46
30	M. Valančiaus g. 31a	Lopšelis-darželis "Žirniukas"	81	69	80	65	72	59	70	60	70	58	75	62
31	Gegužių g. 51a	VšĮ "Mažieji šnekoriai" darželis	67	56	67	56	64	51	58	50	59	53	67	58
32	Vilniaus g. 123a	Lopšelis-darželis "Drugelis"	62	49	62	49	66	54	55	45	69	57	69	60
33	Vilniaus g. 247b	VšĮ Šiaulių jėzuitų mokykla	65	49	65	49	56	43	61	49	75	61	58	51
34	A. Mickevičiaus g. 9	Centro pradinė mokykla	78	61	78	61	66	55	70	58	75	62	74	60
35	Krymo g. 1	VšĮ "Smalsieji pabiručiai"	73	61	73	61	70	58	73	62	65	56	74	62
36	Dainų g. 15	"Saulės" pradinė mokykla	67	56	66	54	61	52	60	49	67	53	63	49
37	Dainų g. 45	Dainų progimnazija	71	59	71	59	70	56	69	60	66	55	75	61
38	Dariaus ir Girėno g. 22	Gegužių progimnazija	80	66	76	65	73	62	72	62	70	57	70	58
39	K. Korsako g. 10	"Gytarių" progimnazija	71	60	70	57	75	58	69	57	69	58	69	60
40	Vytauto g. 132	"Jovaro" progimnazija	78	68	77	65	71	61	76	65	81	65	72	64
41	P. Višinskio g. 16	„Juventos“ progimnazija	72	62	72	61	72	61	70	56	79	65	80	68
42	Dvaro g. 129	V. Kudirkos progimnazija	82	71	85	71	78	65	74	63	77	67	78	65
43	Birutės g. 40	Medelyno progimnazija	76	64	75	62	70	58	76	66	72	63	83	68
44	Tilžės g. 85	Ragainės progimnazija	83	71	83	71	80	67	78	67	81	73	80	67
45	Tiesos g. 1	„Rasos“ progimnazija	66	51	65	51	65	52	61	47	55	47	67	57
46	Poilsio g. 1	Rėkyvos progimnazija	79	66	71	53	63	53	65	50	67	53	69	61
47	Dainų g. 13	"Romuvos" progimnazija	68	57	67	54	68	52	66	57	55	48	58	49
48	K. Kalinausko g. 19	Salduvės progimnazija	72	61	71	58	72	60	70	59	73	61	73	60
49	K. Korsako g. 8	"Sandoros" progimnazija	74	61	71	58	66	56	68	58	61	51	57	48

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
50	Radviliškio g. 66	Zoknių progimnazija	87	68	92	73	65	51	67	50	69	56	93	73
51	Pabalių g. 63	Normando Valterio jaunimo mokykla	72	58	71	57	71	57	73	54	72	59	77	61
52	Vytauto g.113	"Santarvės" gimnazija	84	72	77	66	80	67	82	68	79	69	79	69
53	Vilniaus g.297	Šiaulių sporto gimnazija	81	68	86	66	74	61	74	62	85	72	75	64
54	Dainų g.96	Specialiojo ugdymo centras	69	55	69	55	67	53	61	49	59	49	59	48
55	Vytauto g. 235	Šiaulių „Dermės“ mokykla	82	70	82	70	75	63	78	65	81	71	75	64
56	Žaliūkių g.76	Šiaulių „Ringuvos“ mokykla	80	61	80	61	72	57	73	62	83	71	76	63
57	K. Kalinausko g. 17	Šiaulių sanatorinė mokykla	76	64	76	62	74	63	74	64	73	62	70	60
58	Vilniaus g. 188	Didždvario gimnazija	72	54	72	53	67	54	66	52	66	60	79	62
59	Tilžės g. 137	J.Janonio gimnazija	86	70	86	67	77	64	88	70	85	72	80	69
60	V. Grinkevičiaus g. 22	Lieporių gimnazija	74	63	72	57	69	56	73	62	63	53	73	58
61	Dainų g. 7	"Romuvos" gimnazija	80	65	74	61	72	57	68	58	66	56	81	59
62	Lieporių g. 2	Saulėtekio gimnazija	69	59	69	59	71	56	72	57	66	55	61	53
63	S. Daukanto 71	S. Daukanto gimnazija	82	68	82	68	75	61	84	71	85	71	77	67
64	S. Šalkauskio g. 3	St.Šalkauskio gimnazija	73	58	71	57	70	55	73	60	70	59	75	61
65	Dainų g.33	Šiaulių universiteto gimnazija	69	60	68	55	65	52	66	57	64	51	64	54
66	Žemaitės g. 83 A	Suaugusiųjų mokykla	80	71	78	68	76	64	80	66	82	71	77	69
67	Vilniaus g. 303	Šiaulių sutrikusio vystymosi kūdikių namai	82	69	79	64	73	60	72	59	81	68	74	65
68	Vilniaus g. 125	Ilgalaikio gydymo ir geriatrijos centras	72	63	67	58	74	60	71	59	73	61	71	62
69	V. Kudirkos g. 99	Respublikinė Šiaulių ligoninė	76	64	76	64	73	61	74	61	80	67	82	68
70	Darželio g. 10	Onkologijos klinika	63	49	63	48	62	51	65	50	66	56	68	54
71	Energetikų g. 20a	Savarankiško gyvenimo namai	59	47	58	47	59	49	57	43	60	48	66	58
72	Pramonės g. 15A	Šiaulių reabilitacijos centras	81	68	81	68	73	64	76	65	71	64	88	77
73	Daubos g. 3	Šiaulių priklausomybės ligų centras	88	69	87	68	78	63	76	65	65	58	80	64

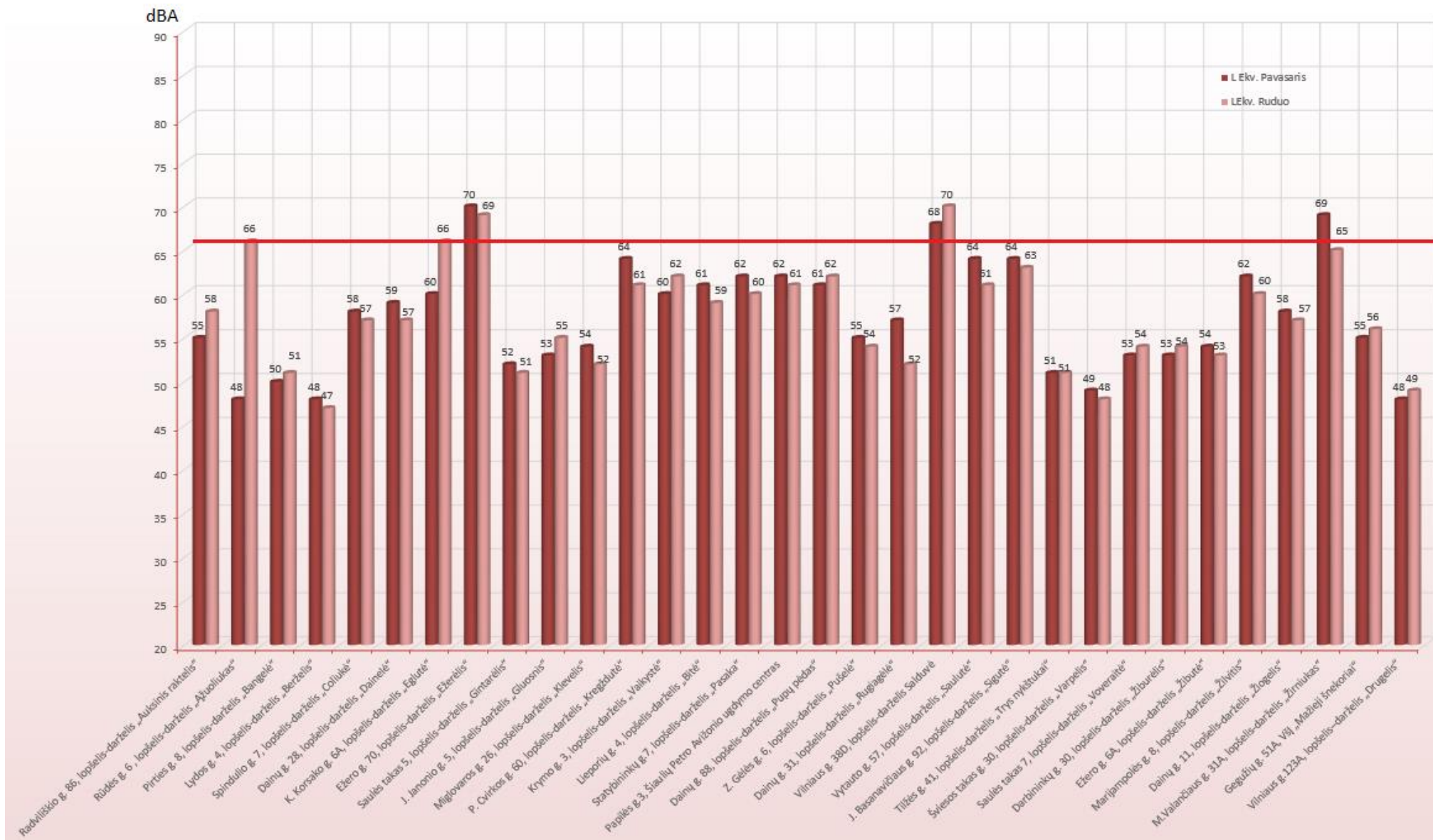
\*Ribinis dydis dienos metu, nuo 7 iki 19 val., LAFmax 70 dBA ; (LAeqT) 65 dBA. T = 30 min.

\*Lietuvos higienos norma HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ (Žin., 2011, Nr. 75-3638, suvestinė redakcija nuo 2018-02-14)

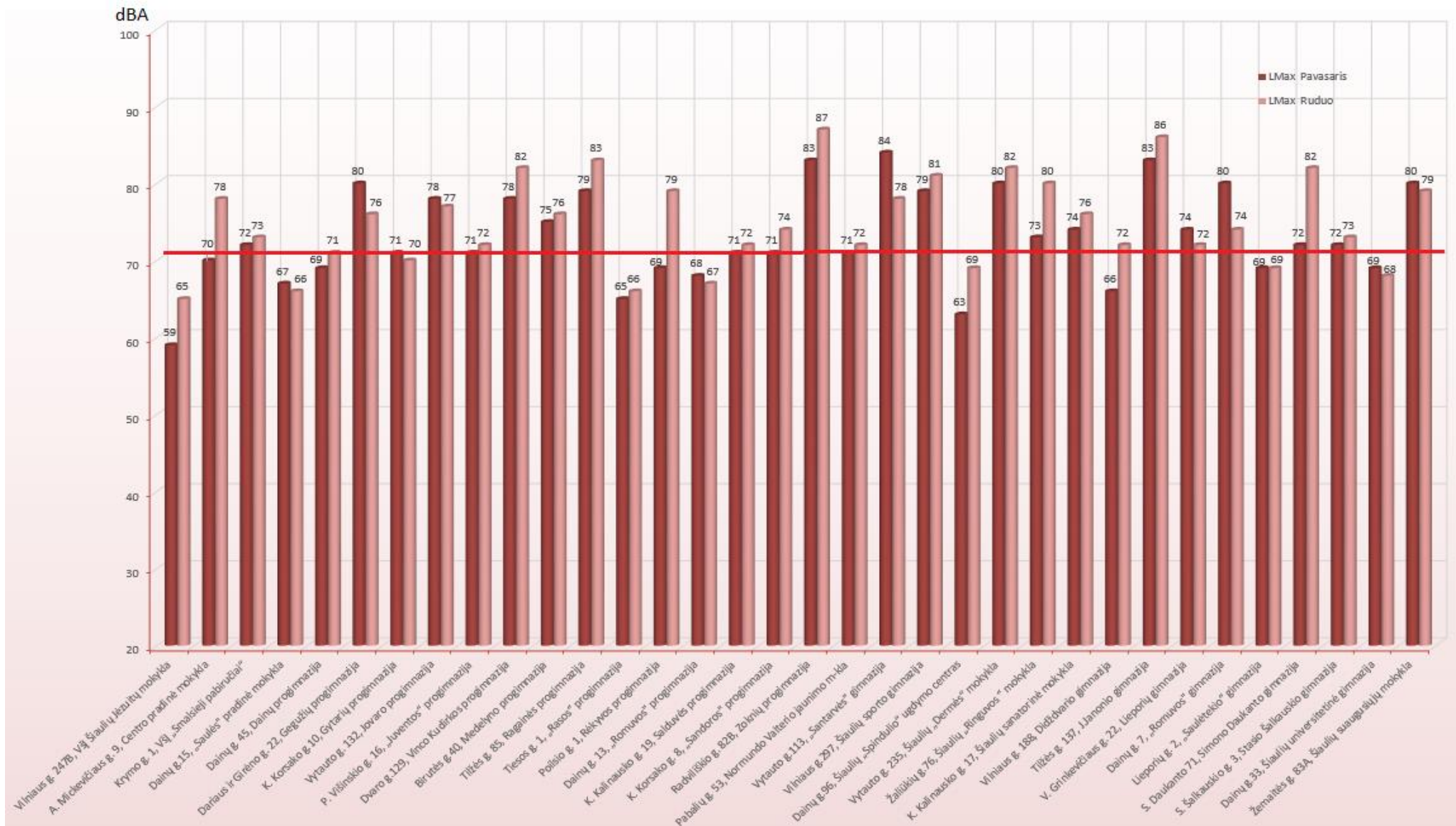




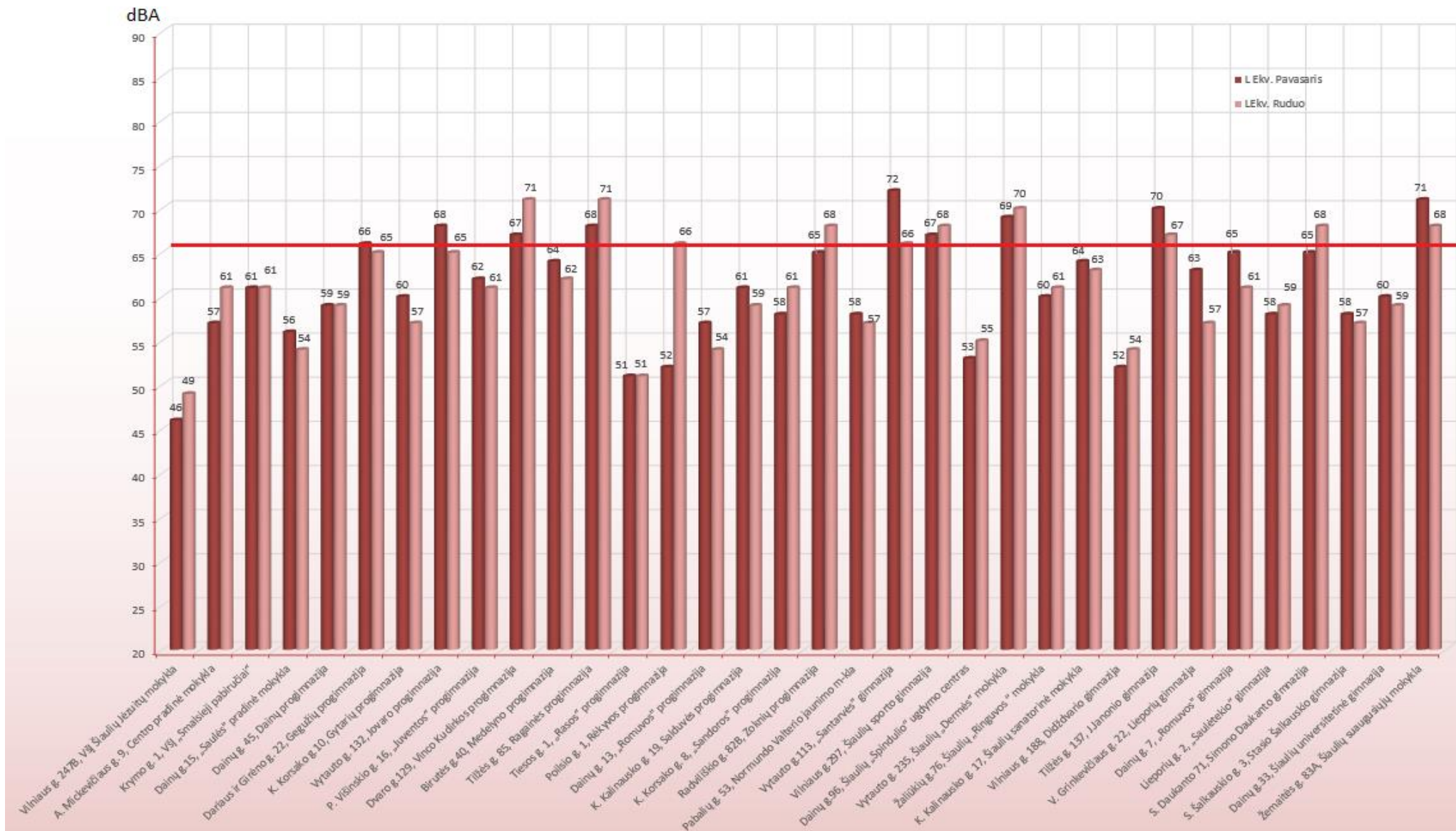
121 pav. Maksimalaus triukšmo lygio kitimas lopšelių-darželių aplinkoje 2020 m.



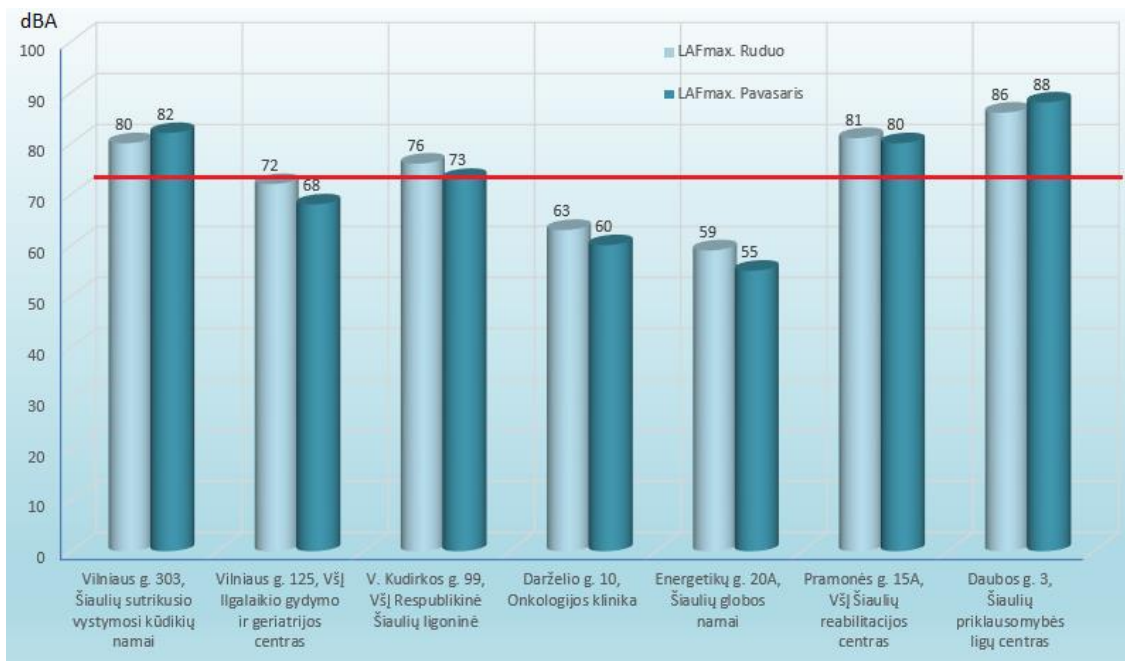
122 pav. Ekvivalentinio triukšmo lygio kitimas lopšelių-darželių aplinkoje 2020 m.



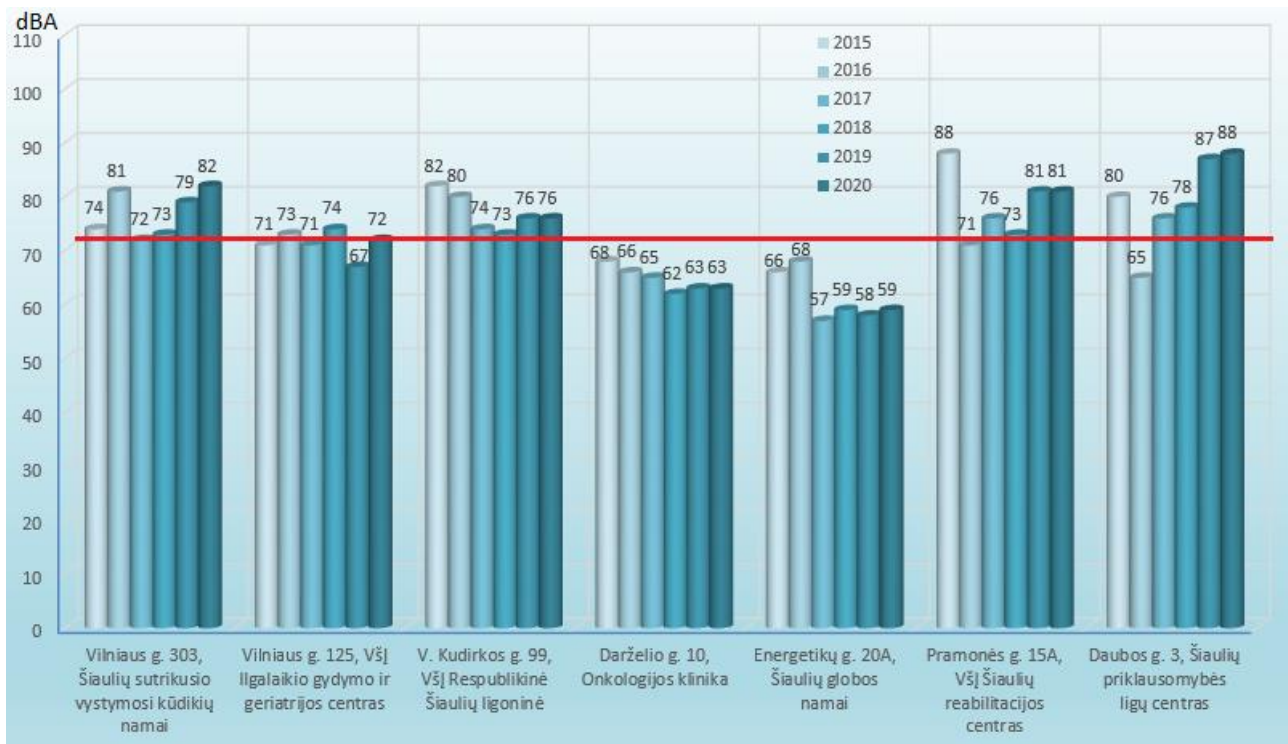
123 pav. Maksimalaus triukšmo lygio kitimas mokyklų aplinkoje 2020 m.



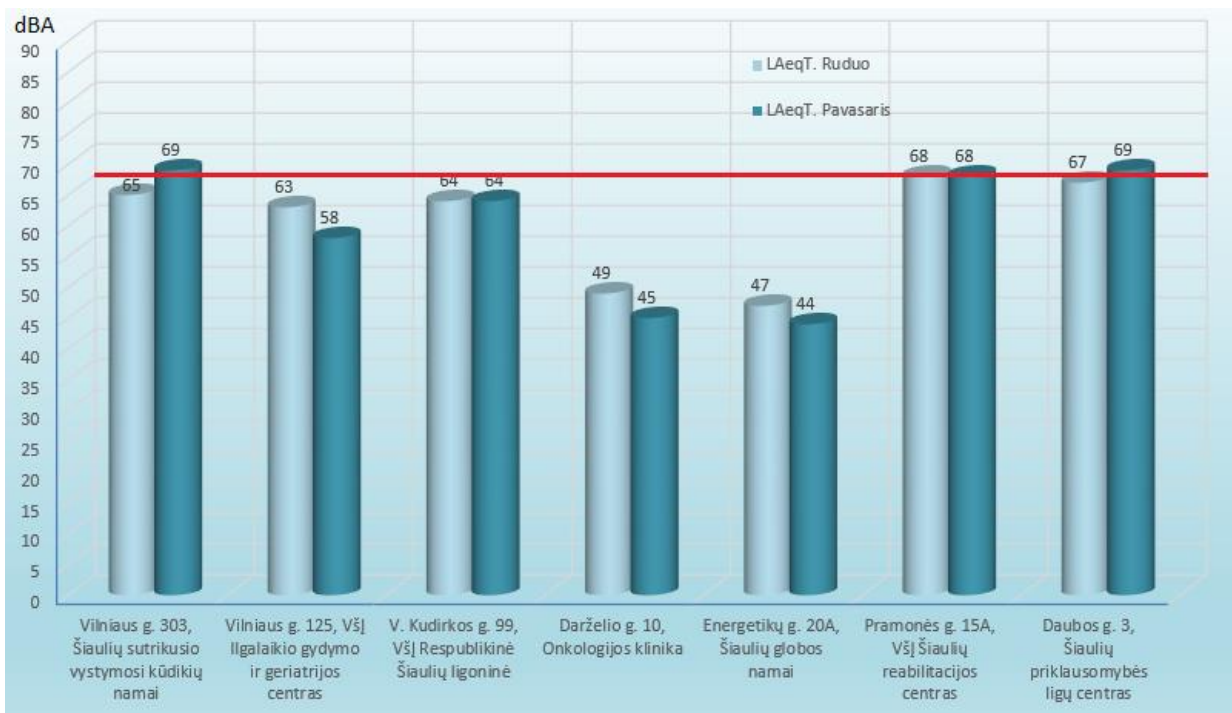
124 pav. Ekvivalentinio triukšmo lygio kitimas mokyklų aplinkoje 2020 m.



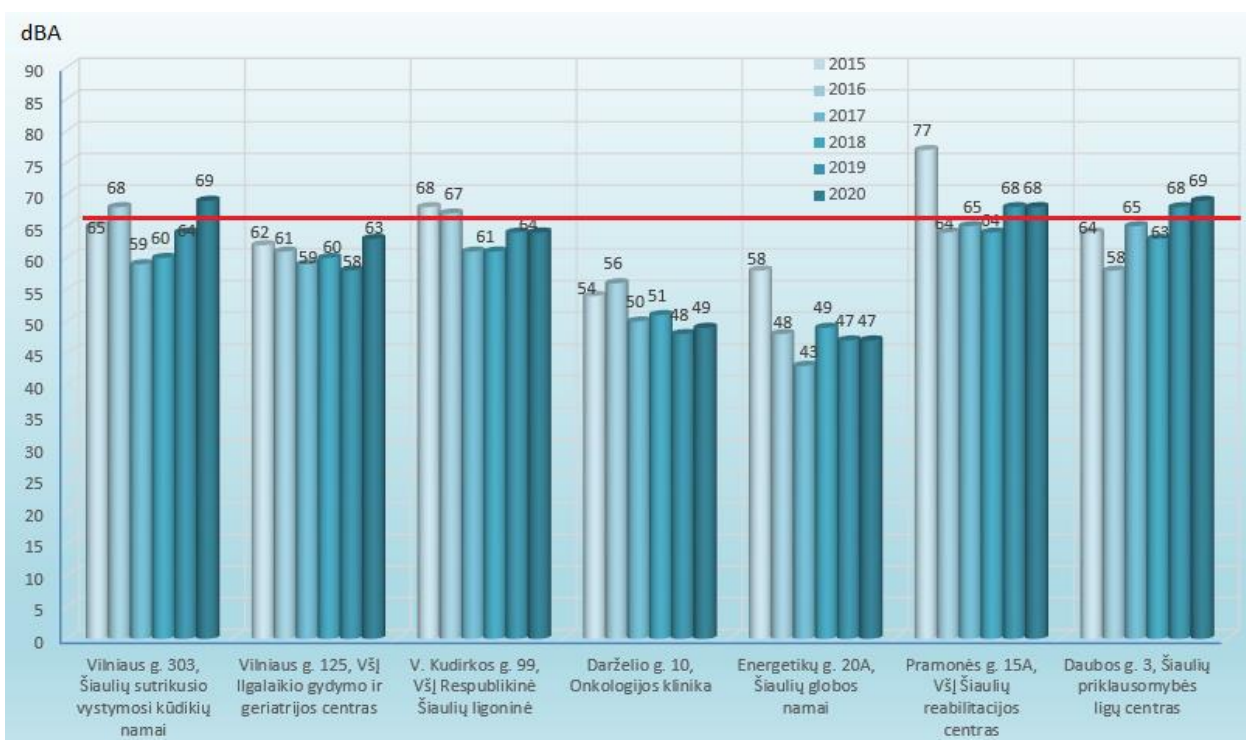
125 pav. Maksimalaus triukšmo lygis ligoninių, gydymo įstaigų aplinkoje 2020 m.



126 pav. Maksimalaus triukšmo lygio kitimas ligoninių, gydymo įstaigų aplinkoje 2015÷2020 m.



127 pav. Ekvivalentinis triukšmo lygis ligoninių, gydymo įstaigų aplinkoje 2020 m.



128 pav. Ekvivalentinio triukšmo lygio kitimas ligoninių, gydymo įstaigų aplinkoje 2015÷2020 m.

### 3.2. TRIUKŠMO MATAVIMAI TYLIOSIOSE ZONOSE

Didėjant įvairių rūšių transporto ir plėtros poreikiui, urbanizuotose vietovėse nuolat mažėja teritorijų, netrikdomų kelių, geležinkelių, orlaivių, pramonės ir energetikos įmonių įrenginių skleidžiamo triukšmo. Apie 70 % Vakarų Europos urbanizuotų vietovių gyventojų ieško tylių vietų, kuriose galėtų pailsėti nuo kasdienio triukšmo. Aplinkos triukšmo direktyvoje 2002/49/EC ir Lietuvos Respublikos Triukšmo valdymo įstatyme pabrėžiama svarba šias teritorijas saugoti. Tyliosios zonos turėtų tapti vienu iš gyvenamosios aplinkos kokybės rodiklių. Urbanizuotų vietovių plėtros planuose turi būti numatytos priemonės, užtikrinant, kad po 5, 10 ar 20 metų išliktų vietų, kurios nebus veikiamos ribinius dydžius viršijančio triukšmo ir galės būti naudojamos gyventojų poilsiui.

Vadovaujantis metodinėmis tyliųjų zonų nustatymo rekomendacijomis, gyvenamosiose teritorijose, apibrėžtose kaip tyliosios aglomeracijos zonos, vidutinis metų paros triukšmo rodiklis L<sub>dn</sub> kasdien neturi viršyti 50 dBA. Viešosiose urbanizuotų teritorijų zonose, kurios apibrėžtos kaip tyliosios viešosios zonos, triukšmo rodiklis L<sub>eqT</sub> neturi viršyti 50 dBA. Gamtinėse teritorijose, kurios apibrėžiamos kaip tyliosios gamtos zonos, triukšmo rodiklis L<sub>dn</sub> kasdien neturi viršyti 40 dBA. Maksimalaus ir dienos, vakaro, nakties (L<sub>dn</sub>) triukšmo lygio tyrimų rezultatai Šiaulių miesto tyliosiose zonose pateikti 78 lentelėje, 135, 136, 137 pav.



129 pav. Centrinio parko ir Zubovų parko tyliosios zonos.





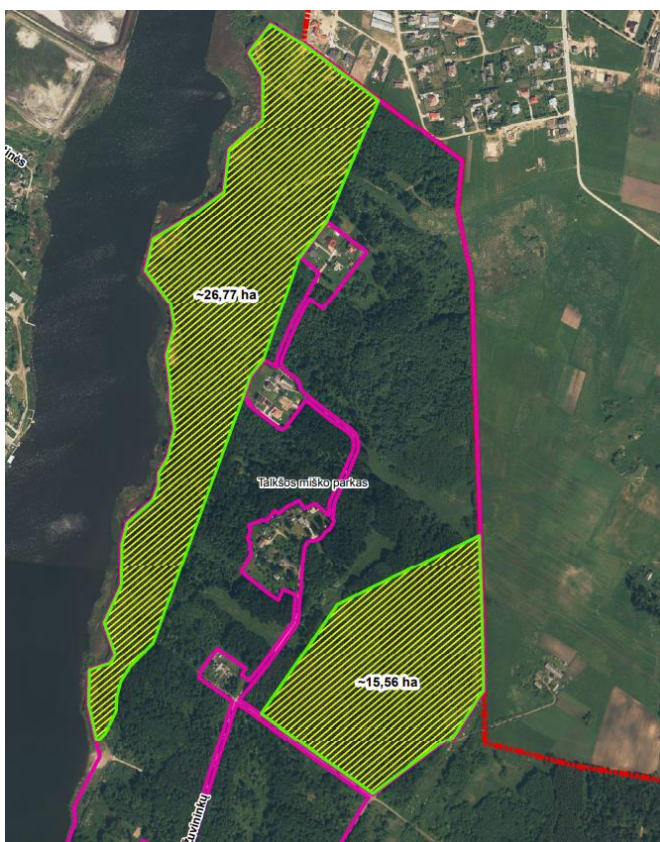
130 pav. Lieporių parko tylioji zona.



131.pav. Gytarių parko tylioji zona.



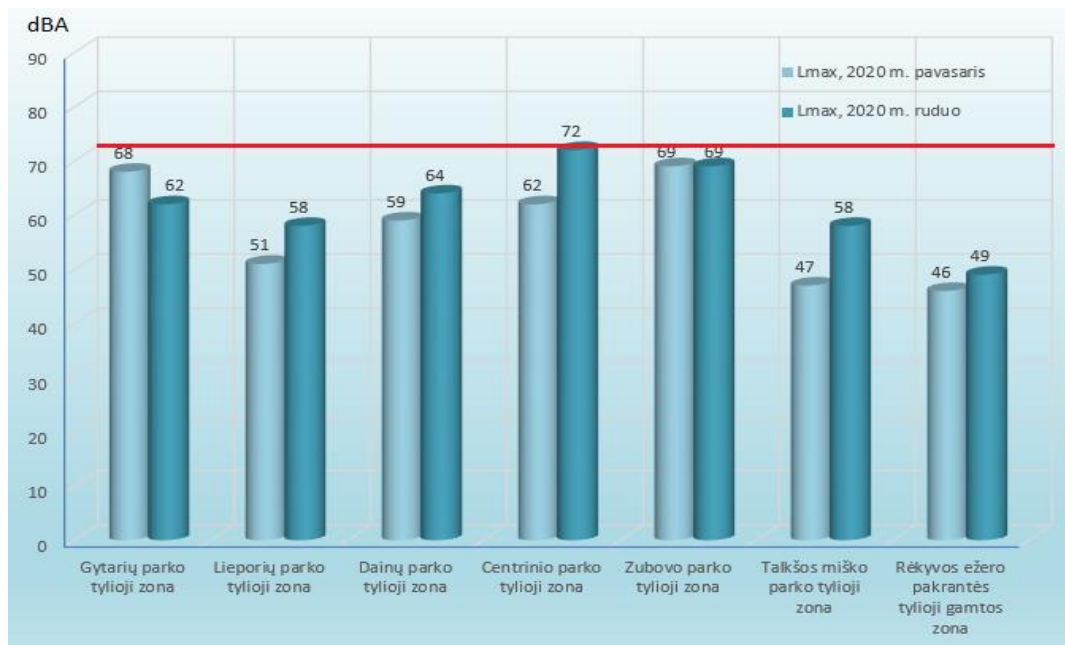
132.pav. Dainų parko tylioji zona.



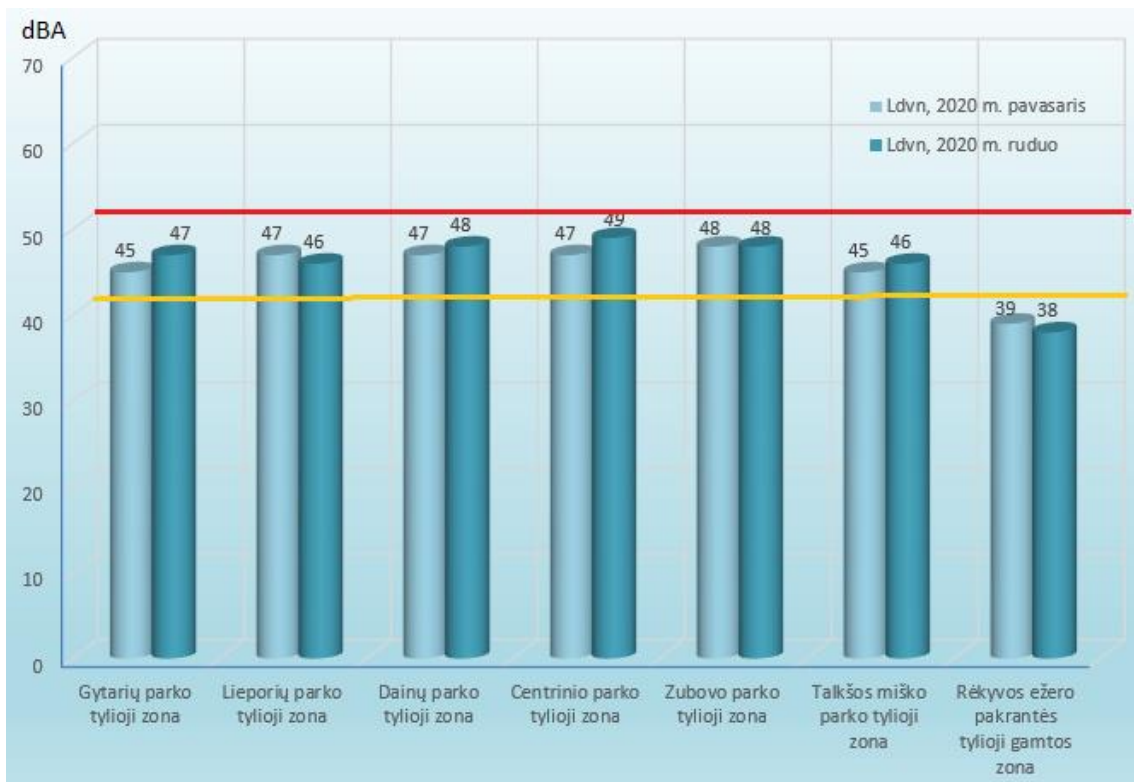
133 pav. Talkšos miško parko tylioji zona.



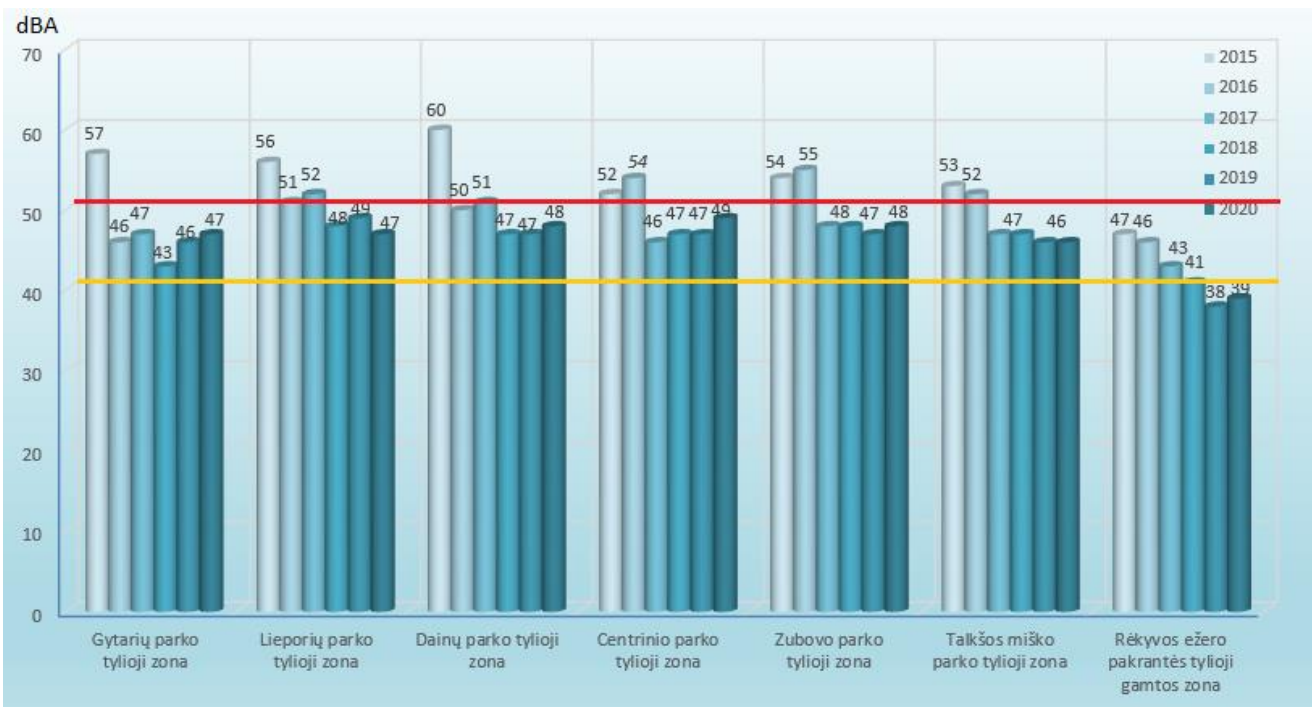
134 pav. Rėkyvos ežero pakrantės tylioji gamtos zona.



135. Maksimalus triukšmo lygis tyliosiose zonose 2020 m.



136 pav. Dienos, vakaro, nakties (Ldvn) triukšmo lygis tyliosiose zonose 2020 m.



137 pav. Dienos, vakaro, nakties (Ldvn) triukšmo lygio kitimas tyliosiose zonose 2015 ÷2020 m.

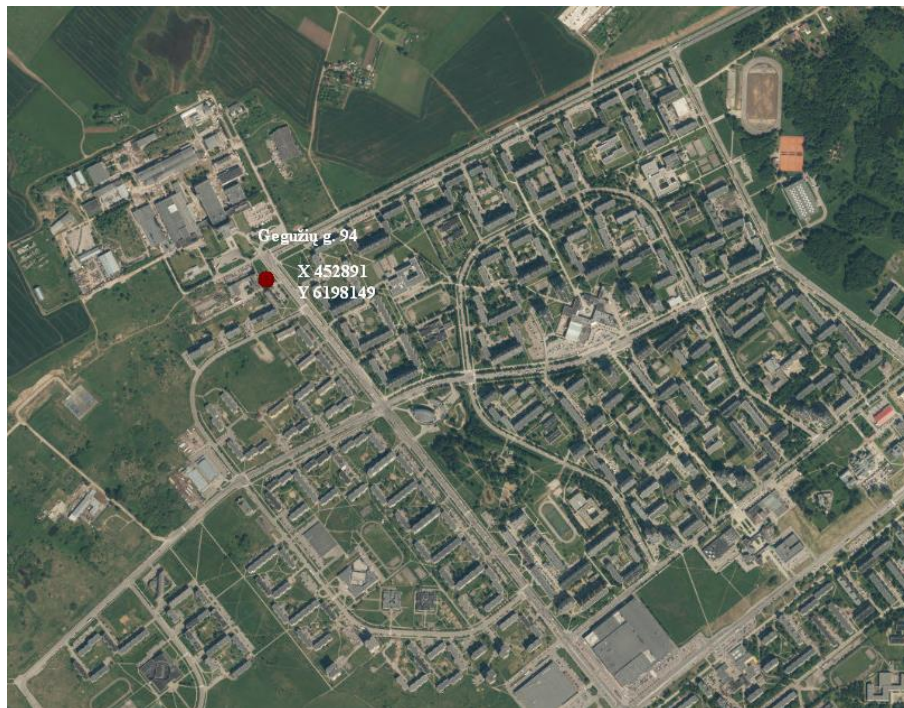
78 lentelė. Triukšmo lygio kitimas Šiaulių m. tyliosiose zonose 2015÷2020 m.

Tyliosios zonos pavadinimas	2020		2019		2018		2017		2016		2015	
	L <sub>AFmax</sub> , dBA	L <sub>dvn</sub> , dBA	L <sub>AFmax</sub> , dBA	L <sub>dvn</sub> , dBA	L <sub>AFmax</sub> , dBA	L <sub>dvn</sub> , dBA	L <sub>AFmax</sub> , dBA	L <sub>dvn</sub> , dBA	L <sub>AFmax</sub> , dBA	L <sub>dvn</sub> , dBA	L <sub>AFmax</sub> , dBA	L <sub>dvn</sub> , dBA
Gytarių parko tylioji zona	68	47	48	46	50	43	48	47	47	46	64	57
Lieporių parko tylioji zona	58	47	53	49	52	48	55	52	60	51	67	56
Dainų Parko tylioji zona	64	48	49	47	52	47	54	51	52	50	69	60
Centrinio parko tylioji zona	72	49	54	47	50	47	52	46	55	54	55	52
Zubovų parko tylioji zona	69	48	50	47	51	48	54	48	58	55	60	54
Talkšos miško parko tylioji zona	58	46	48	46	48	47	50	47	50	52	55	53
Rėkyvos pakrantės tylioji gamtos zona	49	39	43	38	45	41	45	43	48	46	47	47

Maksimalus triukšmo lygis tyliosiose zonose pavasarį kito nuo 46 iki 69 dBA, rudenį nuo 49 iki 72 dBA. Apskaičiuotas dienos, vakaro ir nakties triukšmo lygis (L<sub>dvn</sub>) tyliosiose zonose neviršijo ribinio dydžio ir pavasarį kito nuo 39 iki 48 dBA, rudenį nuo 38 iki 49 dBA. Didžiausias triukšmo lygis gautas centrinėje miesto dalyje, centrinio ir Zubovų parko tyliosiose zonose dėl centrinėje miesto dalyje autotransporto keliamo triukšmo ir centriniame parke vykdomų rekonstrukcijos darbų. Mažiausias triukšmo lygis gautas Talkšos miško parko tyliojoje zonoje ir Rėkyvos ežero pakrantės tyliojoje gamtos zonoje.

### 3.3. NUOLATINIAI TRIUKŠMO MATAVIMAI PIETINĖJE MIESTO DALYJE, GYTARIŲ MIKRRORAJONE

Triukšmo matavimai pietinėje miesto dalyje, adr. Gegužių g. 94, vykdomi nepertraukiamu režimu, skaitmeniniu garso analizatoriumi Nor 121, prietaiso atmintyje išsaugant ir išanalizuojant triukšmo lygio ir triukšmo įvykio garso įrašų duomenis. Matavimų vieta pažymėta schemoje 138 pav., rezultatai pateikti 79÷83 lentelėse, 144÷155 pav.

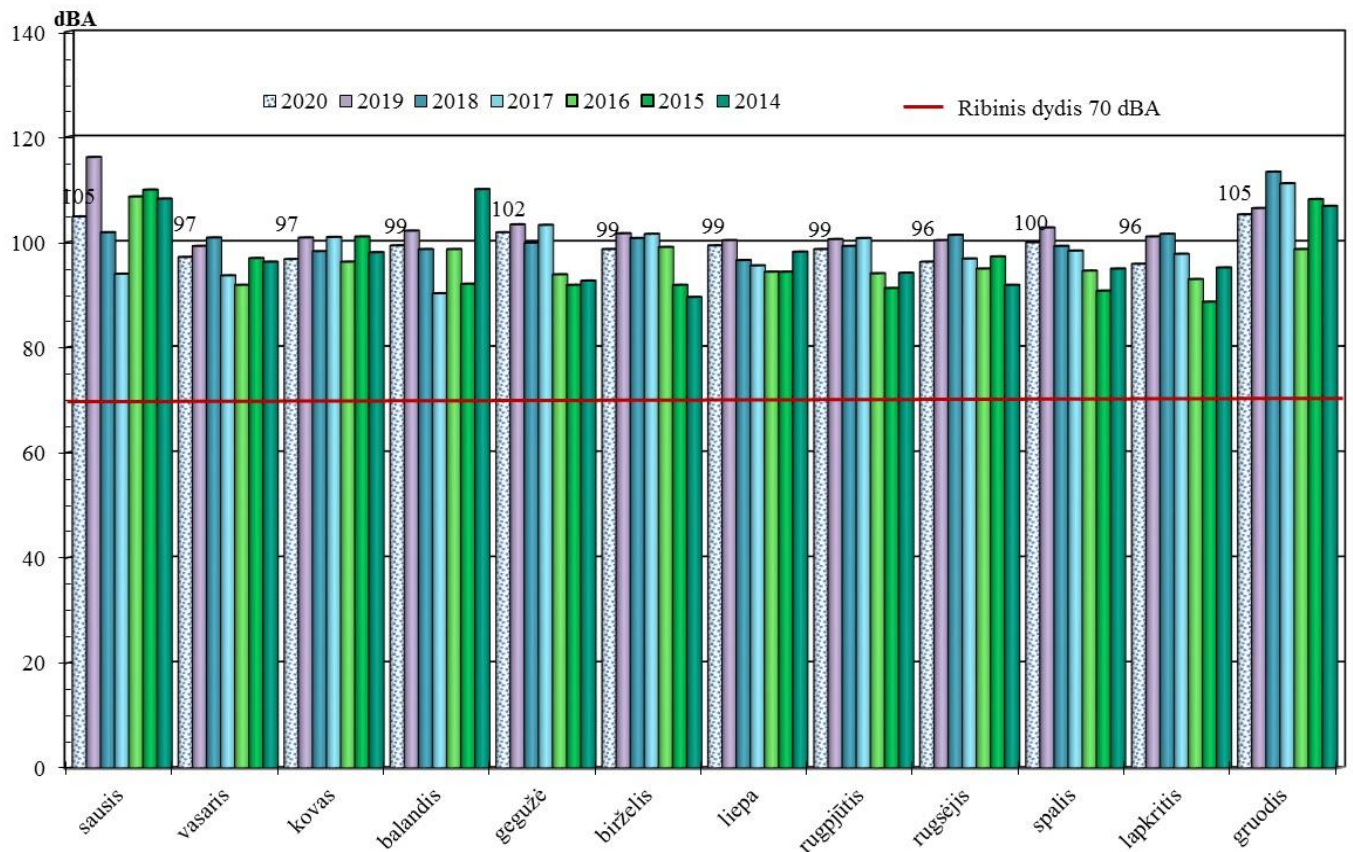


138 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų vieta pietinėje miesto dalyje, Gytarių mikrorajone

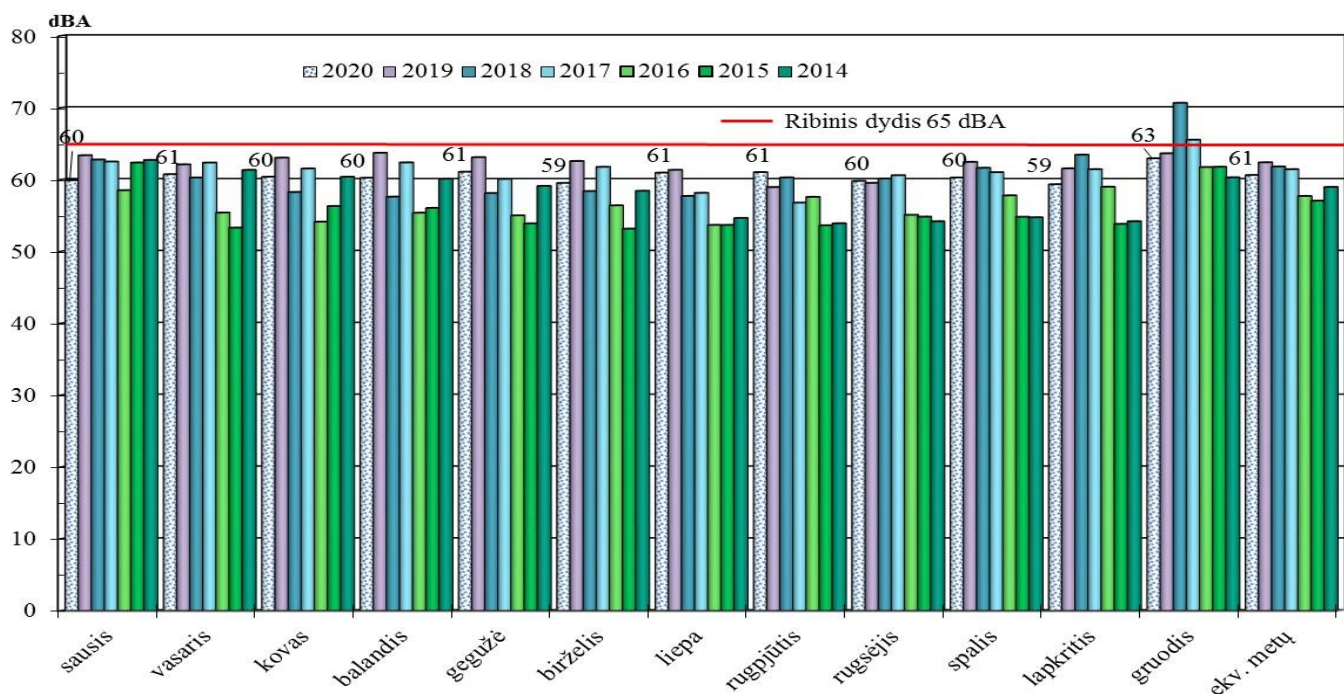
Nuolatinių triukšmo matavimų duomenimis, pietinėje miesto dalyje, Gytarių mikrorajone maksimalus triukšmo lygis 2020 m. kito nuo 96 iki 105 dBA ir viršijo dienos ribinį dydį visais metų mėnesiais nuo 26 iki 35 dBA. Maksimalus triukšmo lygis dienos metu viršijo ribinį dydį nuo 2,7 iki 9,0% visų atliktų matavimų, vakaro metu maksimalus triukšmo lygis viršijo ribinį dydį nuo 9,7 iki 35,7%, nakties metu nuo 19,5 iki 40,4 % visų atliktų matavimų. Didžiausi maksimalaus triukšmo viršijimai gauti lėktuvų skrydžių, šventinių saliotų metu, pravažiuojant specialiųjų tarnybų automobiliams su įjungtomis sirenomis, griaudint perkūnijai. Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu viršijo ribinį dydį nuo 0,10 iki 1,21 % visų atliktų matavimų, vakaro metu ekvivalentinis triukšmas viršijo ribinį dydį nuo 1,2 iki 11,7 %, nakties metu nuo 6,3 iki 15,4 % visų atliktų matavimų.

Apskaičiuotas dienos, vakaro, nakties (L<sub>dvn</sub>) triukšmo lygis neviršijo ribinio dydžio (65 dBA) ir kito nuo 59 iki 63 dBA, vertinant mėnesių intervalais. Dienos (L<sub>d</sub>) triukšmo lygis neviršijo ribinio

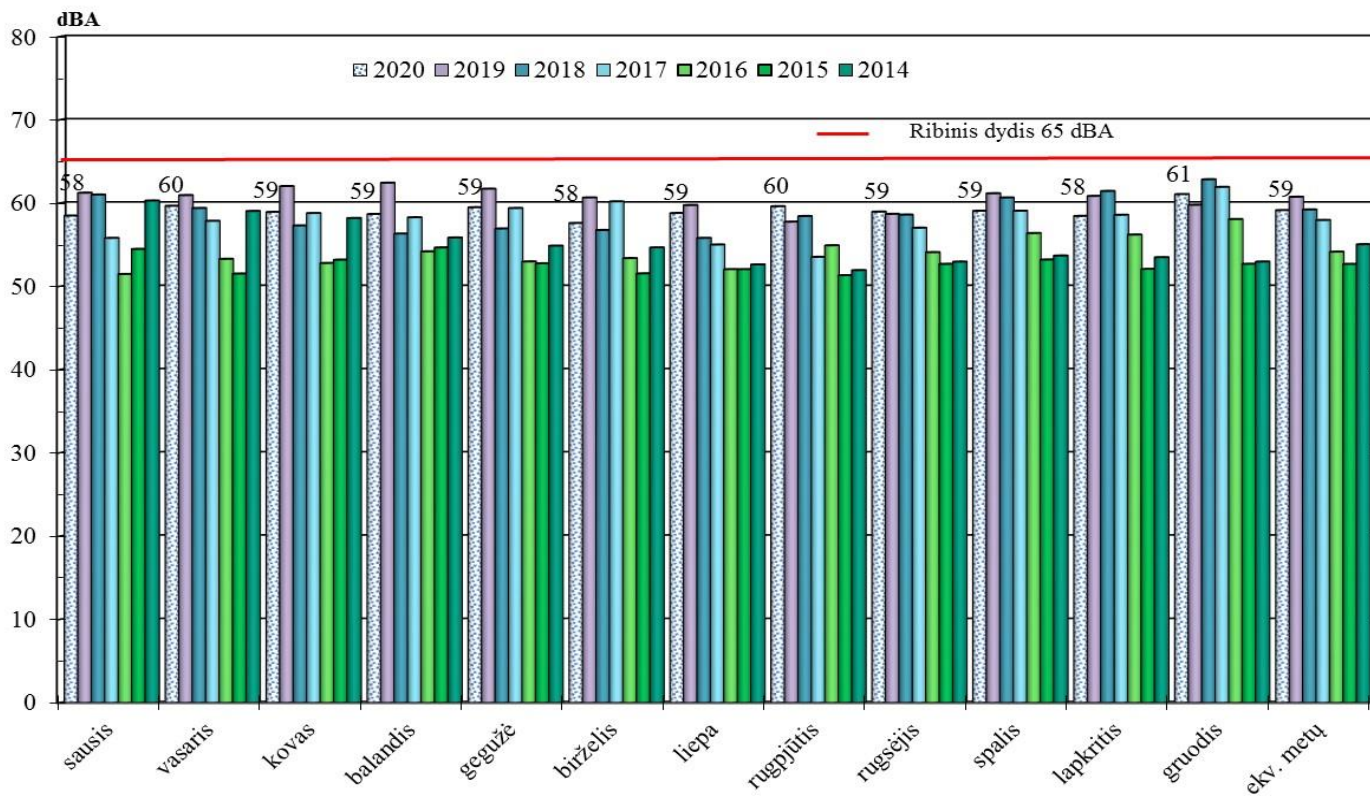
dydžio (65 dBA) ir kito nuo 58 iki 61 dBA. Vakaro (Lv) triukšmo lygis neviršijo ribinio dydžio (60 dBA) ir kito nuo 53 iki 59 dBA. Nakties (Ln) triukšmo lygis neviršijo ribinio dydžio ir kito nuo 50 iki 55 dBA. Lyginant su 2019 m. duomenimis, šiemet dienos, vakaro ir nakties (Ldvn) triukšmo rodiklio metų vertė sumažėjo nuo 62 iki 61 dBA.



139 pav. Maksimalaus triukšmo lygio kitimas Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone 2014÷2020 m.

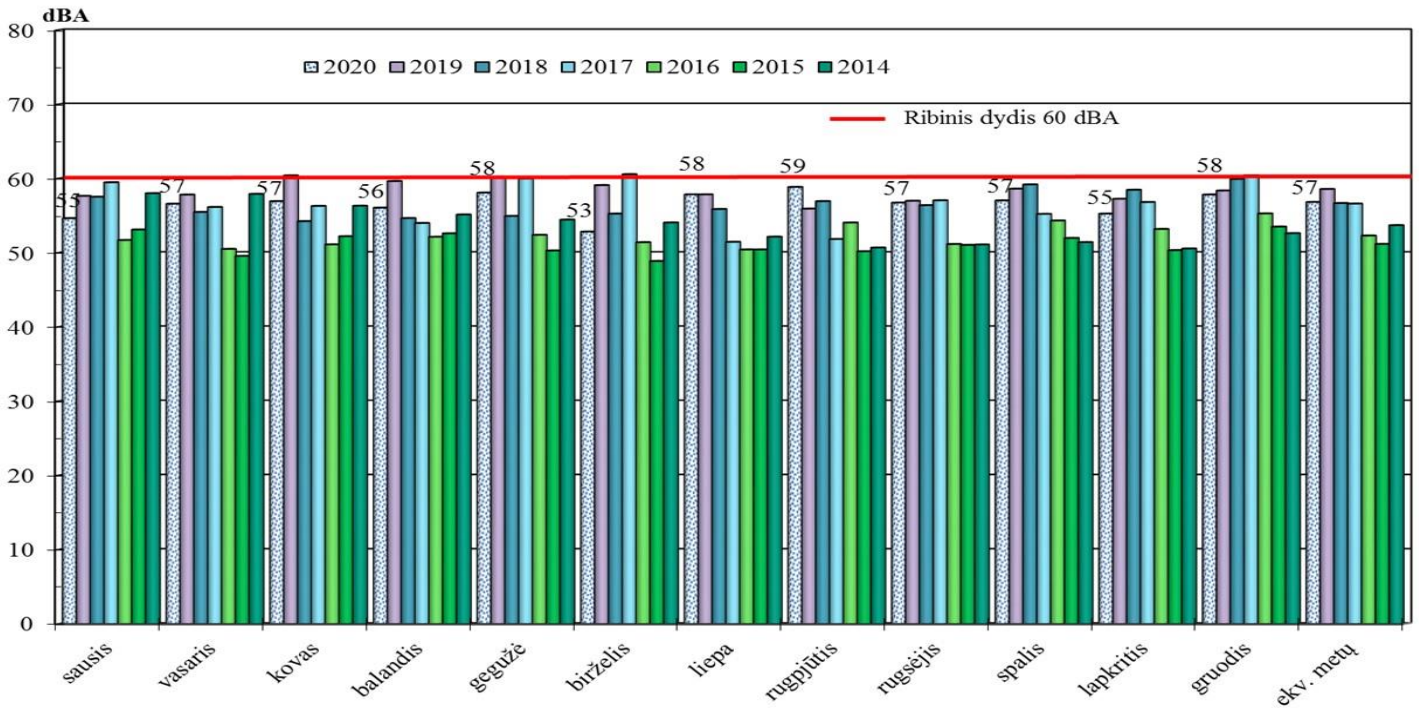


140 pav. Dienos, vakaro, nakties (Ldvn) triukšmo lygio kitimas Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone 2014 ÷ 2020 m.

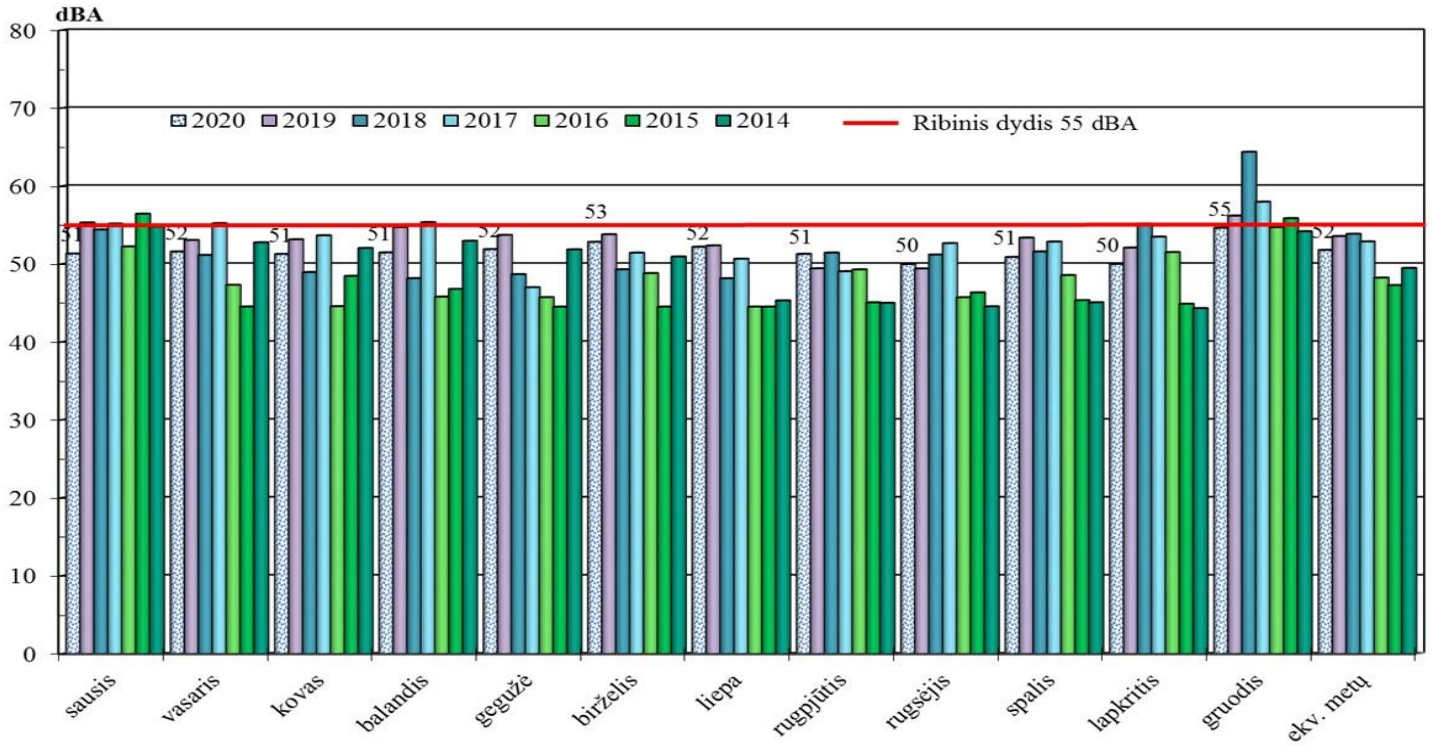


141 pav. Dienos (Ld) triukšmo lygio kitimas Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone 2014 ÷ 2020 m.





142 pav. Vakaro (Lv) triukšmo lygio kitimas Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone 2014 ÷ 2020 m.



143 pav. Nakties (Ln) triukšmo lygio kitimas Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone 2014 ÷ 2020 m.

79 lentelė. Nuolatinių triukšmo matavimų Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone 2014 ÷2020 m. duomenys

Triukšmo rodikliai		Mėnesiai													Metų vidutinė vertė	Ribinis dydis
		sausis	vasaris	kovas	balandis	gegužė	birželis	liepa	rugpjūtis	rugsėjis	spalis	lapkritis	gruodis			
Maksimalus triukšmo lygis, dBA, L <sub>AFmax</sub>	2020	105	97	97	99	102	99	99	99	96	100	96	105	70/65/60		
	2019	116	99	101	102	103	102	100	101	100	103	101	106			
	2018	106	101	98	109	100	101	97	99	101	99	99	102		113	
	2017	94	94	101	90	103	102	96	101	97	98	98	98		111	
	2016	109	92	96	99	94	99	94	94	94	95	95	93		99	
	2015	110	97	101	92	92	92	94	91	97	91	89	89		108	
	2014	108	96	98	110	93	90	98	94	92	95	95	95		107	
Dienos, vakaro, nakties, triukšmo lygis, L <sub>dvn</sub>	2020	60	61	60	60	61	59	61	61	60	60	59	63	61	65	
	2019	63	62	63	64	63	63	61	59	59	62	62	64	62		
	2018	63	60	58	58	58	58	58	60	60	62	63	71	61		
	2017	62	62	61	62	60	62	58	57	61	61	61	66	61		
	2016	58	55	54	55	55	56	54	58	55	58	59	62	57		
	2015	62	53	56	56	54	53	54	54	55	55	54	62	56		
	2014	63	61	60	60	59	58	55	54	54	55	54	60	58		
Dienos triukšmo lygis, L <sub>d</sub> , dBA	2020	58	60	59	59	59	58	59	60	59	59	58	61	59	65	
	2019	61	61	62	62	62	61	60	58	59	61	61	60	61		
	2018	61	59	57	56	57	57	56	58	59	61	61	63	59		
	2017	56	58	59	58	59	60	55	54	57	59	59	60	58		
	2016	51	53	53	54	53	53	52	55	54	56	56	58	54		
	2015	54	51	53	55	53	52	52	51	53	53	52	53	53		
	2014	60	59	58	56	55	55	53	52	53	54	53	53	55		

80 lentelė. Nuolatinių triukšmo matavimų Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone vakaro Lv ir nakties Ln triukšmo rodiklių duomenys 2014÷2020 m.

Triukšmo rodikliai		Mėnesiai													Ribinis dydis
		sausis	vasaris	kovas	balandis	gegužė	birželis	liepa	rugpjūtis	rugsejis	spalis	lapkritis	gruodis	Metų vidutinė vertė	
Vakaro triukšmo lygis, Lv, dBA	2020	55	57	57	56	58	53	58	59	57	57	55	58	57	60
	2019	58	58	60	60	60	59	58	56	57	59	57	58	58	
	2018	58	55	54	55	55	55	56	57	56	59	58	60	57	
	2017	59	56	56	54	60	61	51	52	57	55	57	60	57	
	2016	52	50	51	52	52	51	50	54	51	54	53	55	52	
	2015	53	50	52	53	50	49	50	50	51	52	50	53	51	
	2014	58	58	56	55	54	54	52	51	51	51	51	53	54	
Nakties triukšmo lygis, Ln, dBA	2020	51	52	51	51	52	61	52	51	50	51	50	55	52	55
	2019	55	53	53	55	54	54	52	49	49	53	52	56	53	
	2018	54	51	49	48	49	49	48	51	51	52	55	64	52	
	2017	55	55	54	55	47	51	51	49	53	53	53	58	53	
	2016	52	47	45	46	46	49	45	49	46	49	52	55	48	
	2015	56	45	48	47	44	45	45	45	46	45	45	56	47	
	2014	55	53	52	53	52	51	45	45	45	45	44	54	50	

81 lentelė. Nuolatinių triukšmo matavimų dienos metu (nuo 7 iki 19 val.) Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (adr. Gegužių g. 94) statistiniai duomenys 2014÷2020 m.

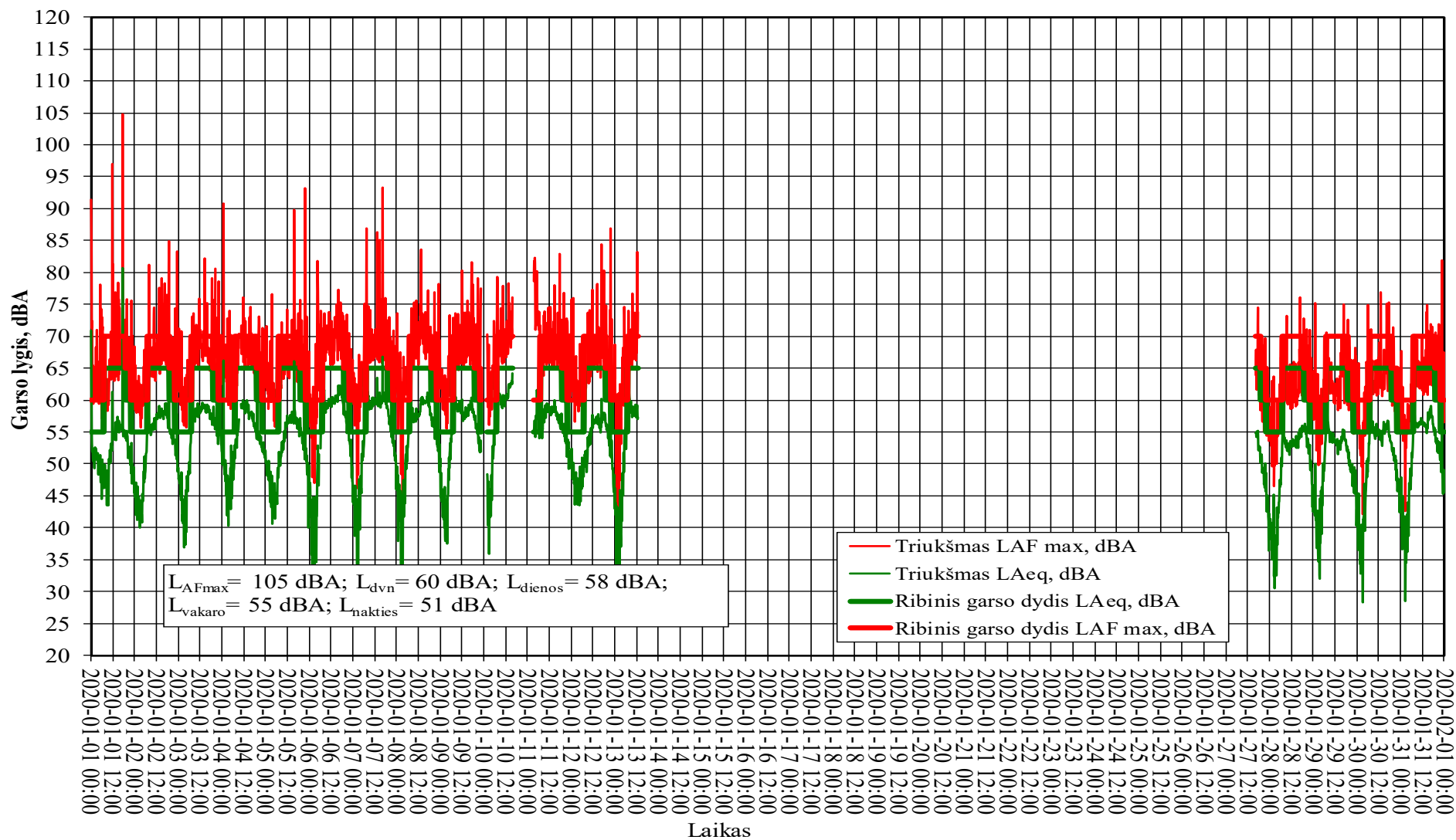
		Mėnesiai											Vidutinė metų vertė	Pokytis 2020-2014 m.	Pokytis 2020-2015 m.	Pokytis 2020-2016 m.	Pokytis 2020-2017 m.	Pokytis 2020-2018 m.	Pokytis 2020-2019 m.	
		sausis	vasaris	kovas	balandis	gegužė	birželis	liepa	rugpjūtis	rugsejis	spalis	lapkritis								gruodis
Dienos ekvivalentinio triukšmo matavimų, viršijančių 65 dBA skaičius, %	2020	0,10	0,78	0,69	0,67	0,74	0,96	0,52	0,73	0,55	0,78	0,40	1,21	0,68	0,21	0,42	0,11	-2,33	-0,92	-1,35
	2019	1,90	1,46	6,74	3,49	3,08	1,82	1,14	0,35	0,44	1,76	1,80	0,33	2,03						
	2018	3,20	0,46	0,24	0,43	0,30	0,73	0,25	0,58	0,73	3,41	1,88	6,95	1,60						
	2017	1,05	2,82	4,34	5,92	4,04	5,85	1,26	0,38	1,44	1,26	0,54	7,1	3,0						
	2016	0,18	0,23	0,10	0,24	0,11	0,13	0,26	0,79	0,25	0,70	1,30	2,52	0,57						
	2015	1,20	0,05	0,16	0,59	0,21	0,11	0,26	0,06	0,15	0,07	0,06	0,17	0,26						
	2014	2,61	0,78	0,44	0,36	0,10	0,21	0,20	0,15	0,17	0,14	0,14	0,26	0,46						
Dienos maksimalaus triukšmo matavimų, viršijančių 70 dBA skaičius, %	2020	2,7	5,3	5,9	5,7	7,8	8,2	6,6	7,7	6,0	5,9	4,5	9,0	6,3	2,7	3,1	-0,2	-7,6	-1,0	-5,1
	2019	10,0	10,4	17,5	22,1	15,8	13,0	8,9	5,1	5,5	10,9	10,7	6,7	11,4						
	2018	8,3	4,6	2,7	4,5	3,5	4,3	3,9	7,5	7,4	12,7	13,0	14,4	7,2						
	2017	10,0	24,6	28,0	20,7	21,1	21,5	6,8	3,3	6,8	7,4	4,6	11,4	13,9						
	2016	3,2	5,1	1,5	5,4	1,4	2,5	4,4	10,6	6,4	10,3	8,2	18,0	6,4						
	2015	7,7	1,7	3,0	9,1	3,1	0,9	4,4	1,0	1,3	1,3	0,9	3,9	3,2						
	2014	13,1	8,6	5,5	2,5	1,1	1,6	1,7	1,6	1,2	0,9	0,8	3,5	3,5						

82 lentelė. Nuolatinių triukšmo matavimų vakaro metu (nuo 19 iki 22 val.) Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (adr. Gegužių g. 94) statistiniai duomenys 2014÷2020 m.

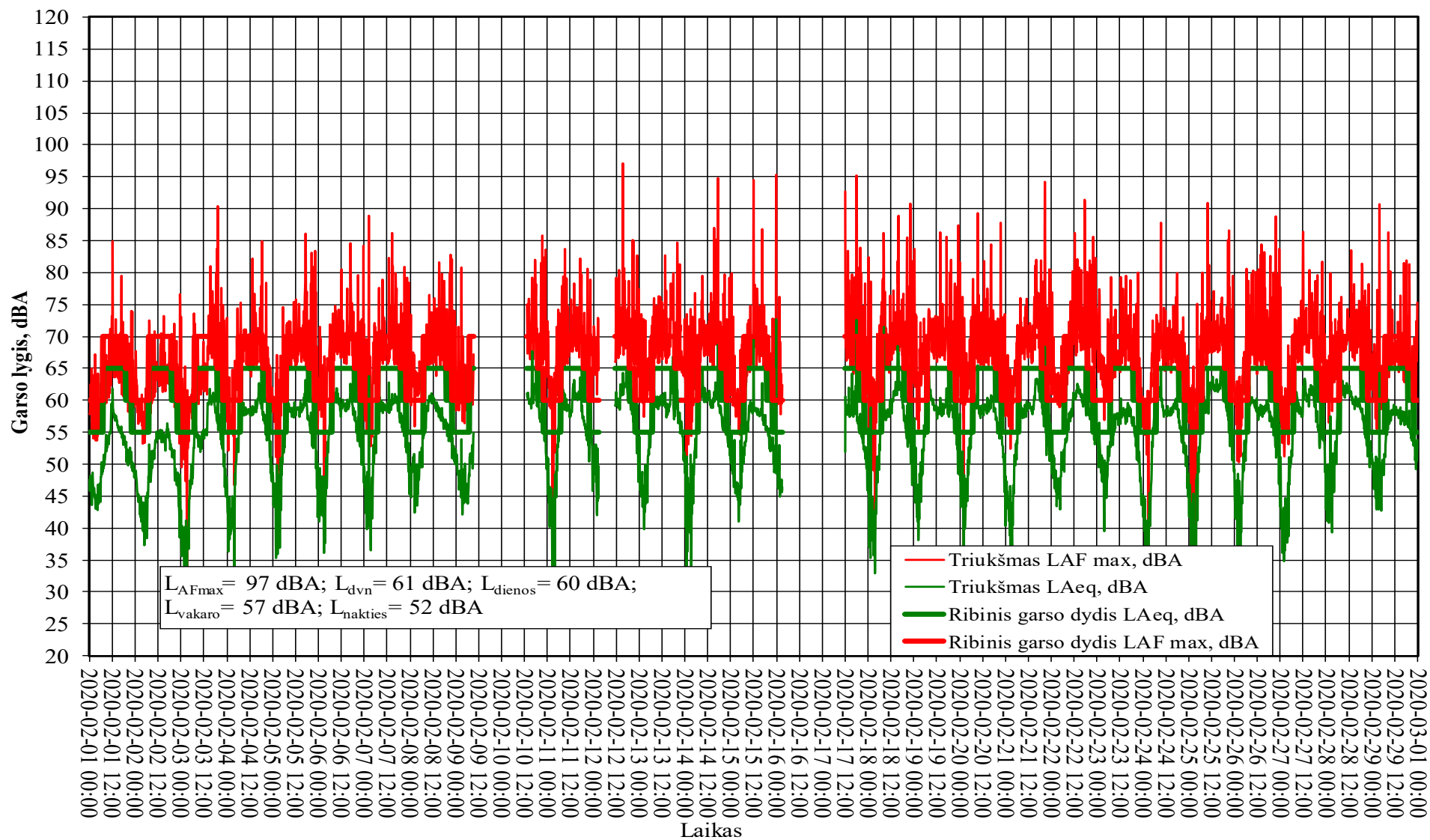
		Mėnesiai											Vidutinė metų vertė	Pokytis 2020-2014 m.	Pokytis 2020-2015 m.	Pokytis 2020-2016 m.	Pokytis 2020-2017 m.	Pokytis 2020-2018 m.	Pokytis 2020-2019 m.	
		sausis	vasaris	kovas	balandis	gegužė	birželis	liepa	rugpjūtis	rugšėjis	spalis	lapkritis								gruodis
Vakaro ekvivalentinio triukšmo matavimų, viršijančių 60 dBA skaičius, %	2020	1,2	5,4	5,1	2,9	6,6	5,4	9,1	8,6	4,1	6,0	1,6	11,7	5,6	2,3	5,0	4,2	-2,5	-1,4	-6,5
	2019	10,9	12,7	17,4	24,8	24,9	10,3	9,1	1,6	5,1	14,3	9,6	4,8	12,1						
	2018	13,7	2,2	0,7	0,9	1,2	1,2	1,6	4,0	3,0	9,4	13,0	33,3	7,0						
	2017	8,2	10,4	11,6	4,6	8,4	12,2	0,9	1,0	4,2	3,8	5,7	26,9	8,2						
	2016	1,6	0,4	0,2	0,7	0,7	0,6	0,4	1,9	0,7	1,5	1,2	7,0	1,4						
	2015	3,0	0,1	1,3	1,0	0,3	0,1	0,4	0,2	0,4	0,2	0,5	0,4	0,6						
	2014	17,5	12,2	5,3	1,5	1,1	1,0	0,5	0,6	0,4	0,2	0,04	0,4	3,4						
Vakaro maksimalaus triukšmo matavimų, viršijančių 65 dBA skaičius, %	2020	9,7	18,8	17,7	16,7	23,2	21,0	23,6	23,8	15,5	17,7	13,5	35,7	19,7	10,1	14,4	9,0	-5,0	0,8	-9,3
	2019	31,4	32,4	38,2	36,6	39,9	29,6	23,6	12,1	15,9	31,1	31,6	25,8	29,0						
	2018	29,7	13,3	7,3	9,5	9,5	9,5	11,2	17,8	16,7	22,4	30,5	50,0	18,9						
	2017	30,9	42,6	38,4	27,7	29,6	34,0	6,4	6,5	11,0	10,4	16,8	42,9	24,8						
	2016	7,7	4,2	1,5	7,9	5,0	4,6	5,0	17,1	7,3	17,1	17,3	34,8	10,8						
	2015	13,9	2,6	6,9	10,4	3,1	2,6	5,0	3,1	2,5	2,7	4,9	6,7	5,4						
	2014	30,8	26,7	18,9	8,5	4,3	6,0	3,5	3,9	2,5	2,0	1,3	6,8	9,6						

83 lentelė. Nuolatinių triukšmo matavimų nakties metu (nuo 22 iki 7 val.) Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (adr. Gegužių g. 94) statistiniai duomenys 2014÷2020 m.

		Mėnesiai											Vidutinė metų vertė	Pokytis 2020-2014 m.	Pokytis 2020-2015 m.	Pokytis 2020-2016 m.	Pokytis 2020-2017 m.	Pokytis 2020-2018 m.	Pokytis 2020-2019 m.		
		sausis	vasaris	kovas	balandis	gegužė	birželis	liepa	rugpjūtis	rugsėjis	spalis	lapkritis								gruodis	
Nakties ekvivalentinio triukšmo matavimų, viršijančių 55 dBA skaičius, %	2020	7,0	10,2	10,9	8,2	10,8	15,4	10,4	9,9	6,3	8,2	7,5	15,0	10,0	5,0	8,8	6,5	-4,1	0,8	-5,2	
	2019	16,1	16,9	18,1	24,3	23,4	19,9	12,7	3,6	4,8	17,1	14,9	10,2	15,2							
	2018	17,3	7,5	3,2	2,3	2,1	1,9	1,6	6,6	6,1	11,5	23,1	26,4	9,1							
	2017	25,3	29,8	19,3	13,9	3,5	8,3	2,2	1,1	9,1	13,4	19,6	23,6	14,1							
	2016	3,2	2,4	0,2	0,5	0,3	0,7	0,2	2,4	1,2	2,7	10,0	17,8	3,5							
	2015	6,3	0,1	2,0	1,5	0,2	0,2	0,2	0,3	0,6	0,1	0,2	2,4	1,2							
	2014	15,0	9,8	10,2	15,4	5,7	1,6	0,1	0,3	0,05	0,1	0,1	1,3	5,0							
Nakties maksimalaus triukšmo matavimų, viršijančių 60 dBA skaičius, %	2020	22,6	28,0	27,6	22,2	28,3	30,8	27,9	23,4	19,5	24,8	21,4	40,4	26,4	14,5	20,6	12,1	-5,8	3,4	-8,5	
	2019	37,5	43,7	41,9	46,6	45,4	38,7	27,8	13,0	15,4	38,3	38,2	32,2	34,9							
	2018	38,9	20,1	13,7	10,3	8,5	9,1	11,0	17,3	20,3	27,7	42,6	56,4	23,0							
	2017	48,8	56,5	55,8	32,8	22,8	28,9	9,3	6,8	20,9	23,7	33,3	46,8	32,2							
	2016	10,3	9,6	2,1	4,5	2,6	5,1	1,8	13,7	6,5	28,7	40,5	46,5	14,3							
	2015	22,1	3,6	9,0	5,1	1,9	1,6	1,8	1,6	1,6	1,5	4,3	15,6	5,8							
	2014	30,6	28,4	26,7	22,9	7,4	7,2	1,4	1,2	1,1	1,9	1,4	12,5	11,9							

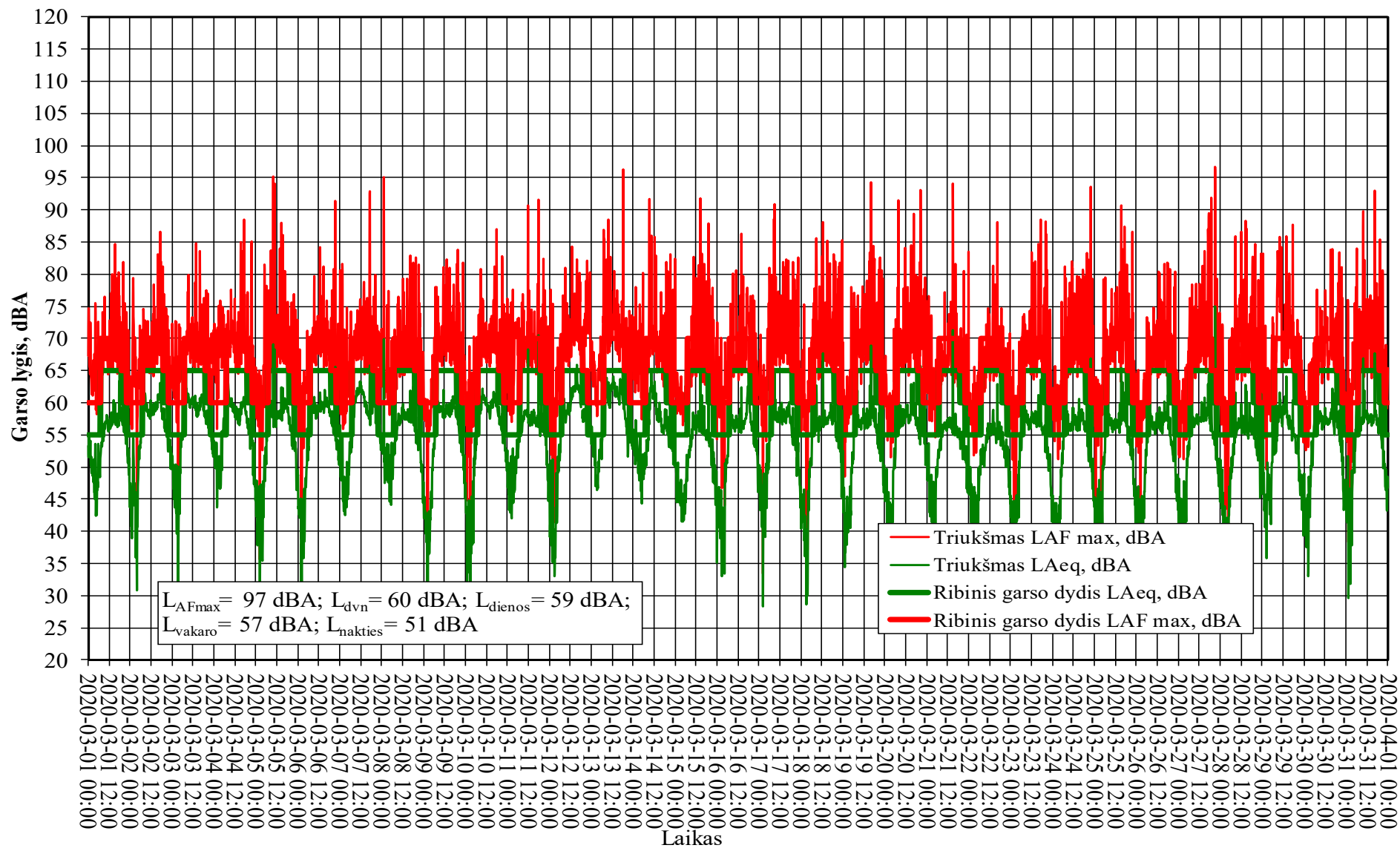


144 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. sausio mėn.

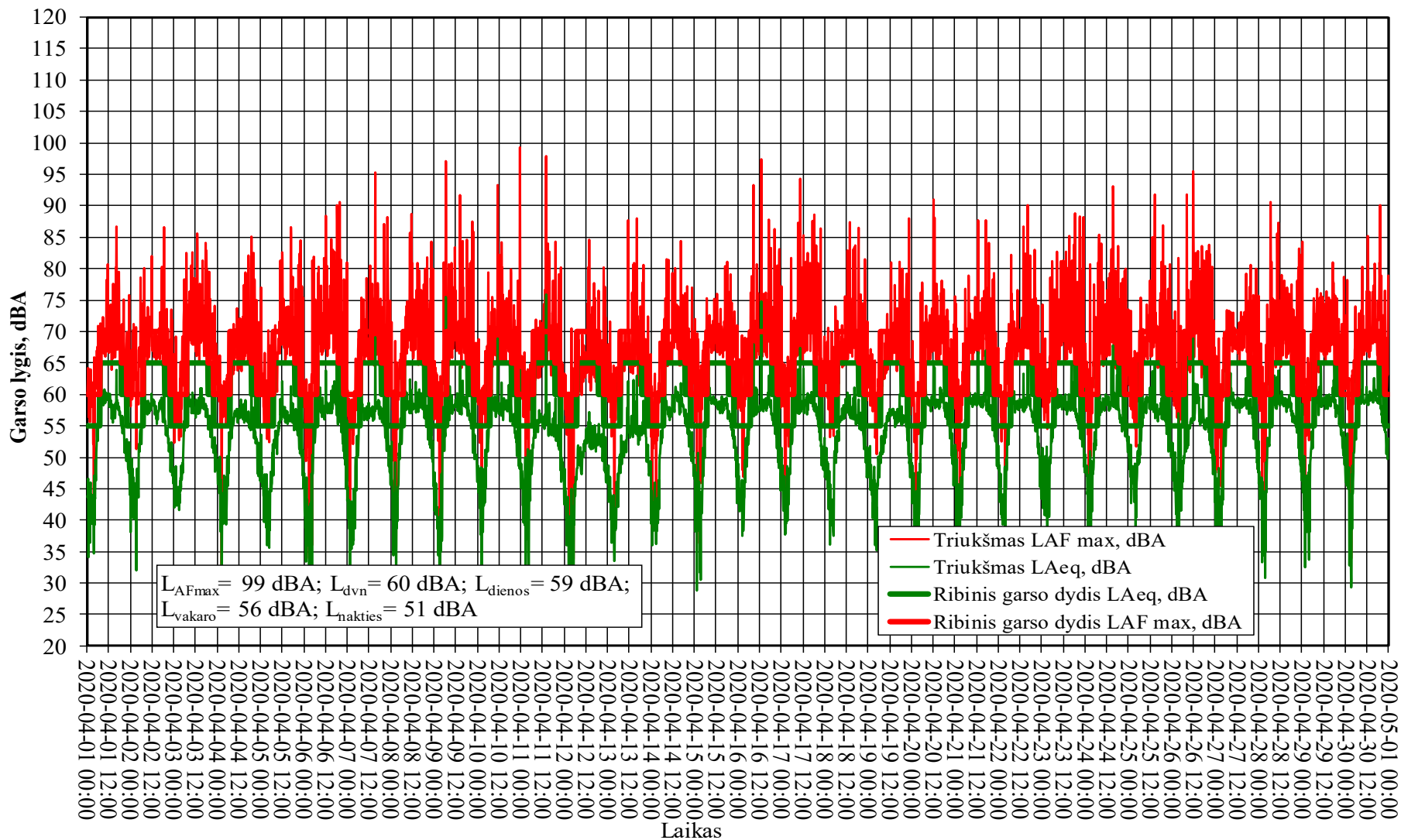


145 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. vasario mėn.

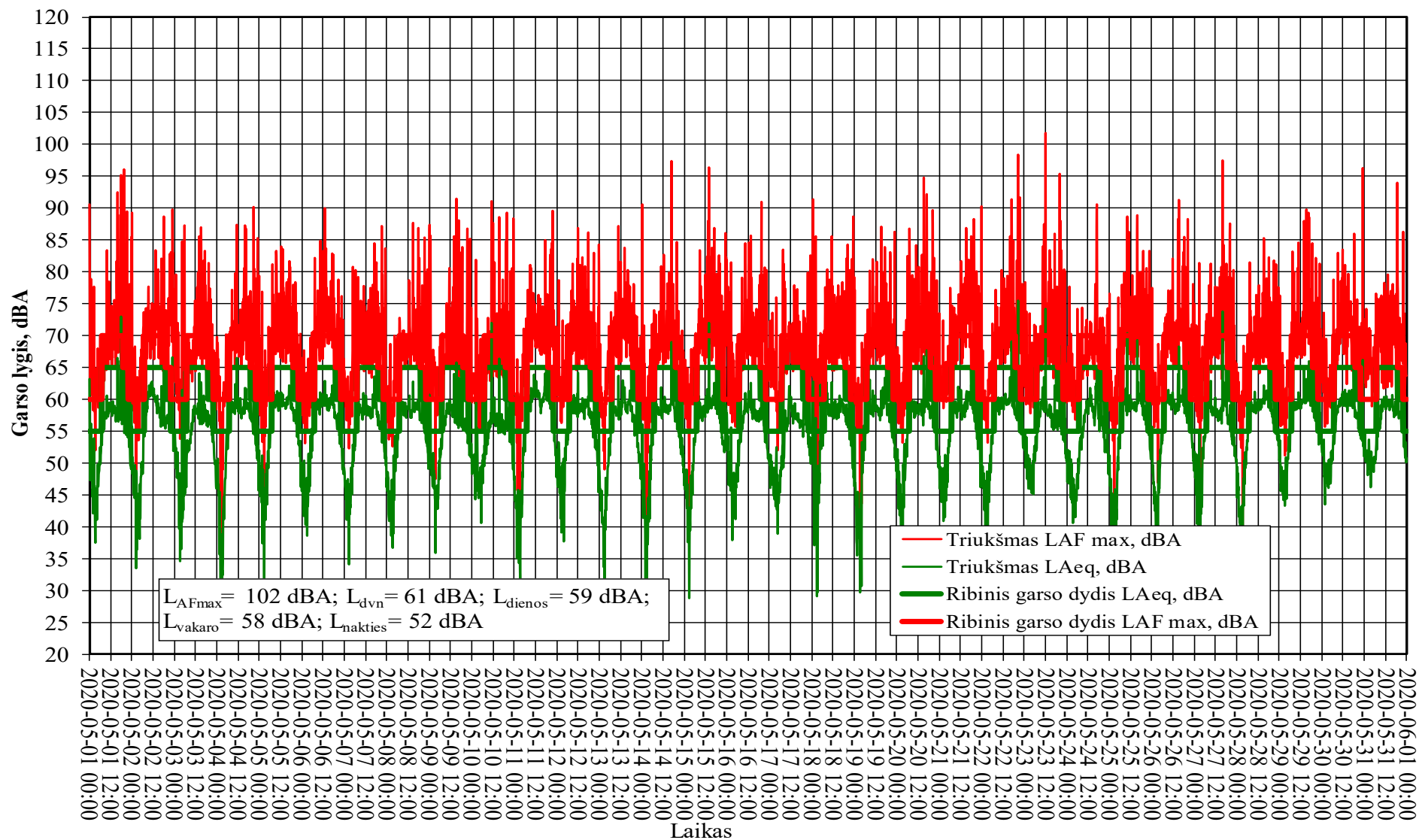




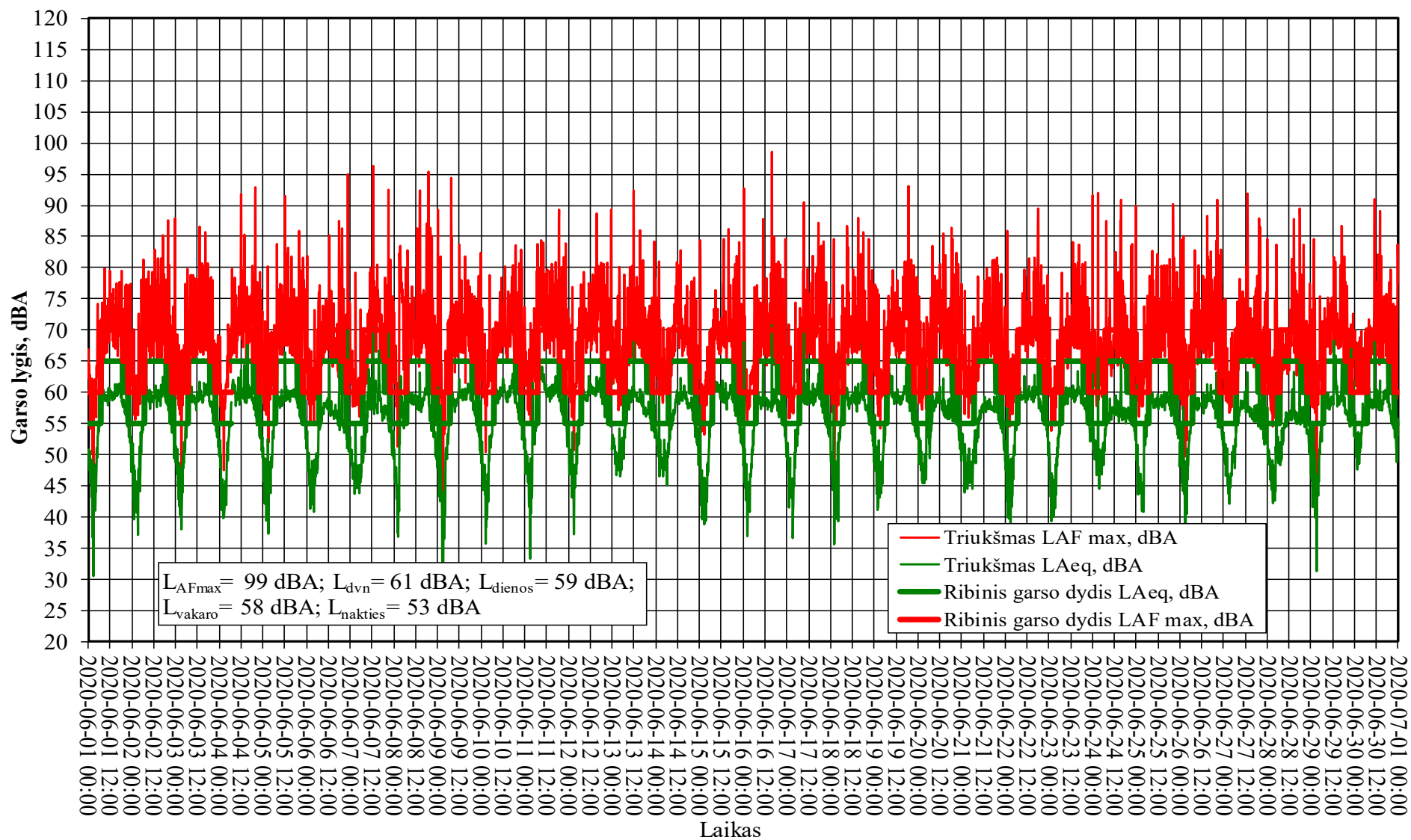
146 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. kovo mėn.



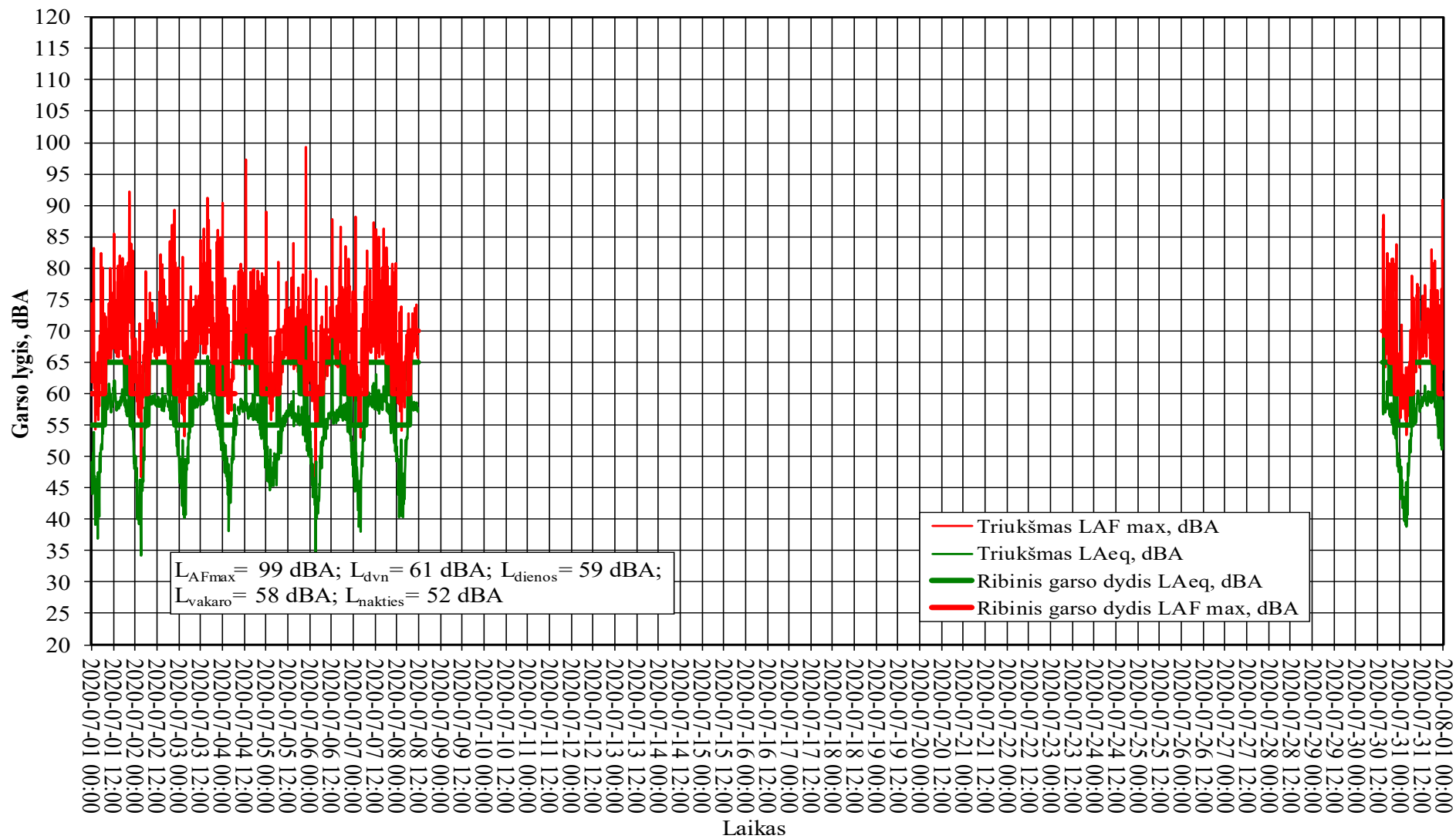
147 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. balandžio mėn.



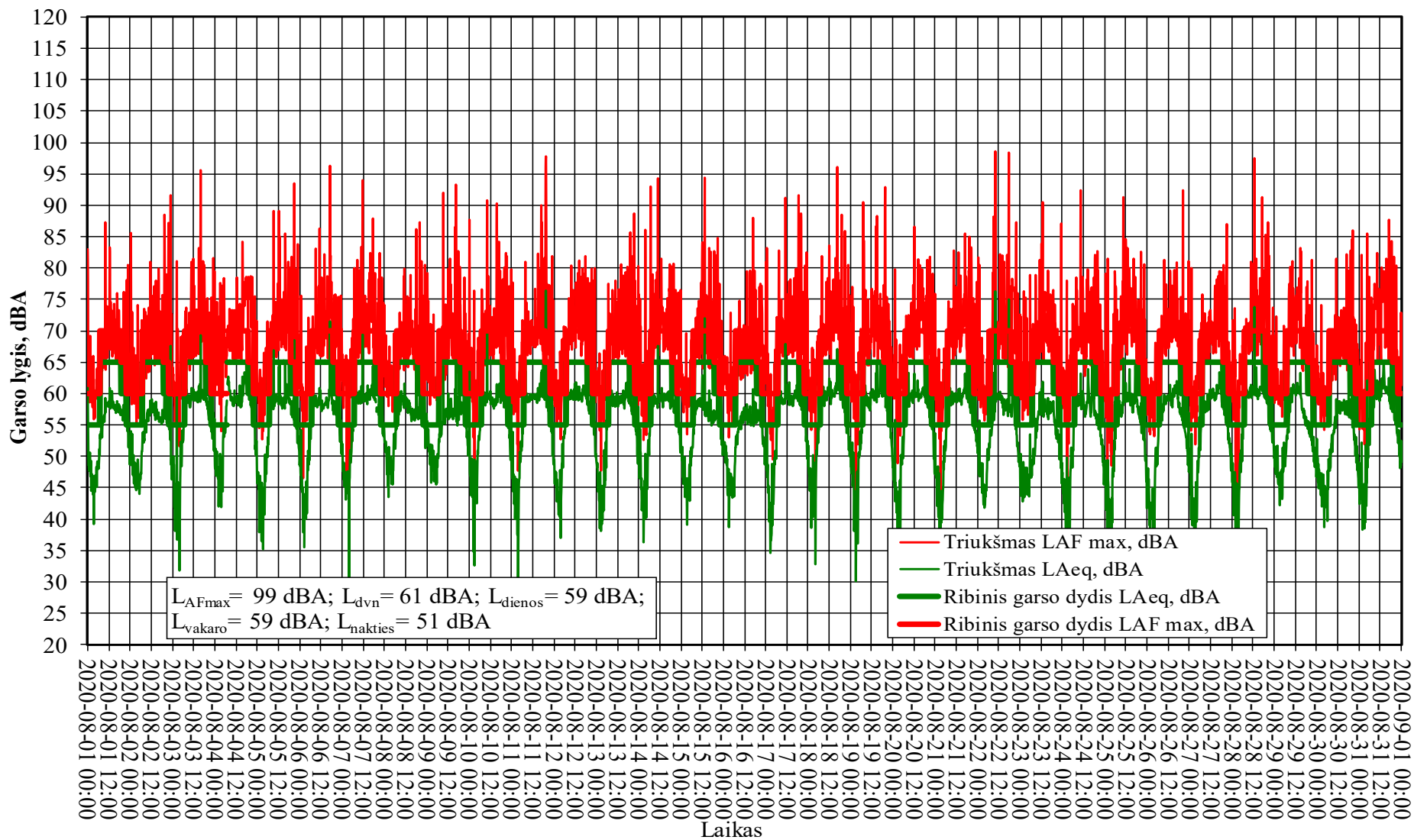
148 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. gegužės mėn.



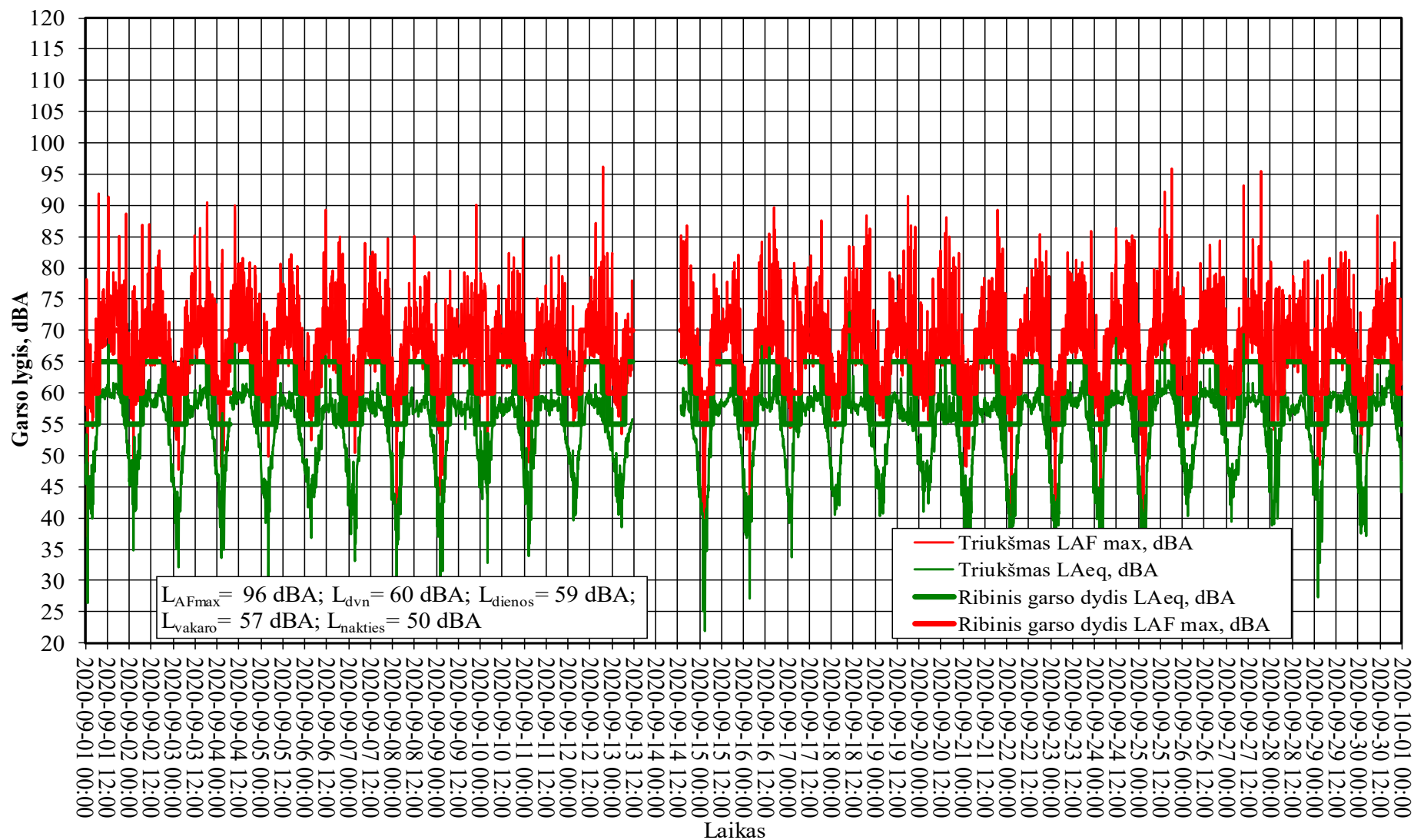
149 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. birželio mėn.



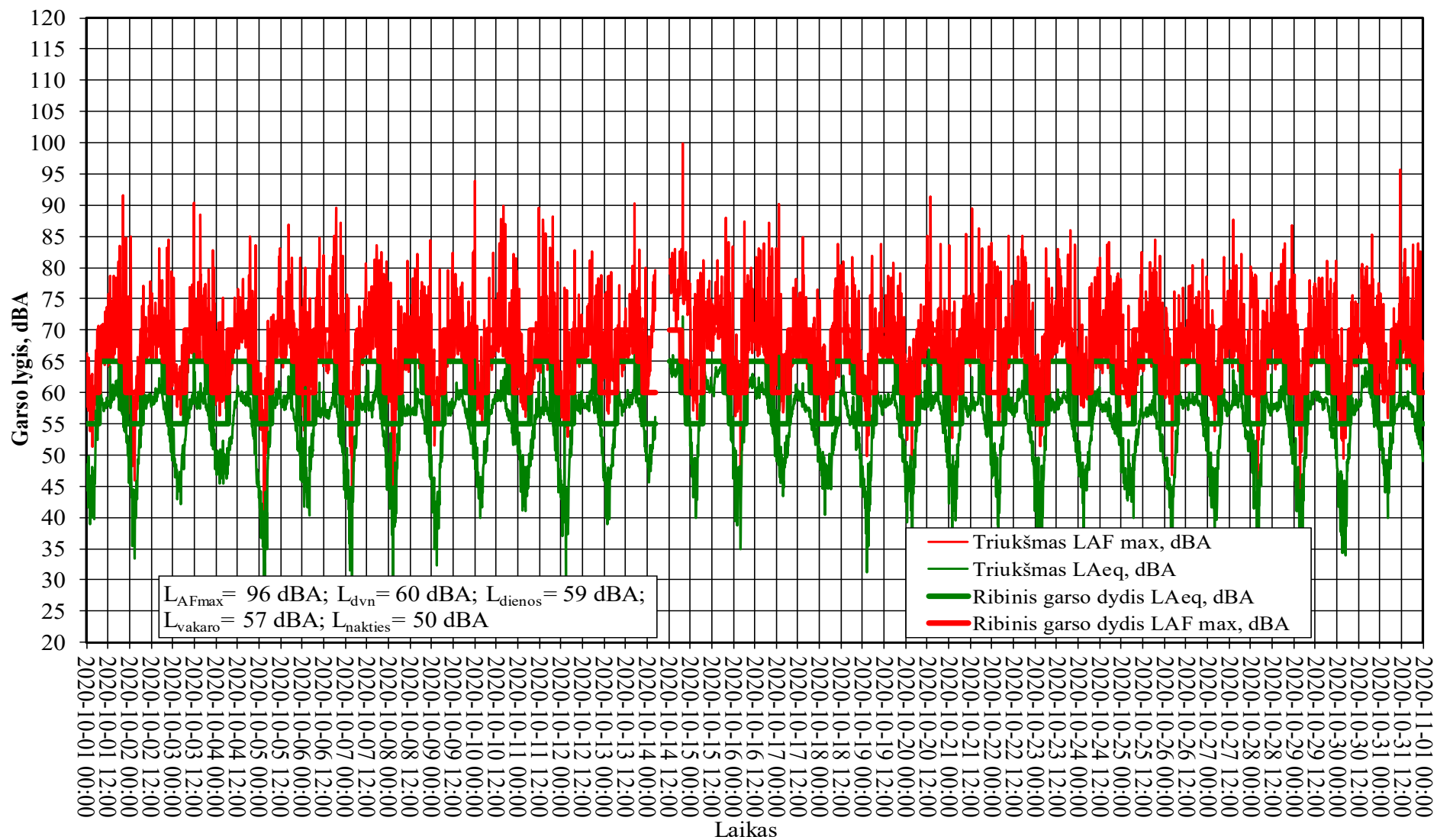
150 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. liepos mėn.



151 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. rugpjūčio mėn.

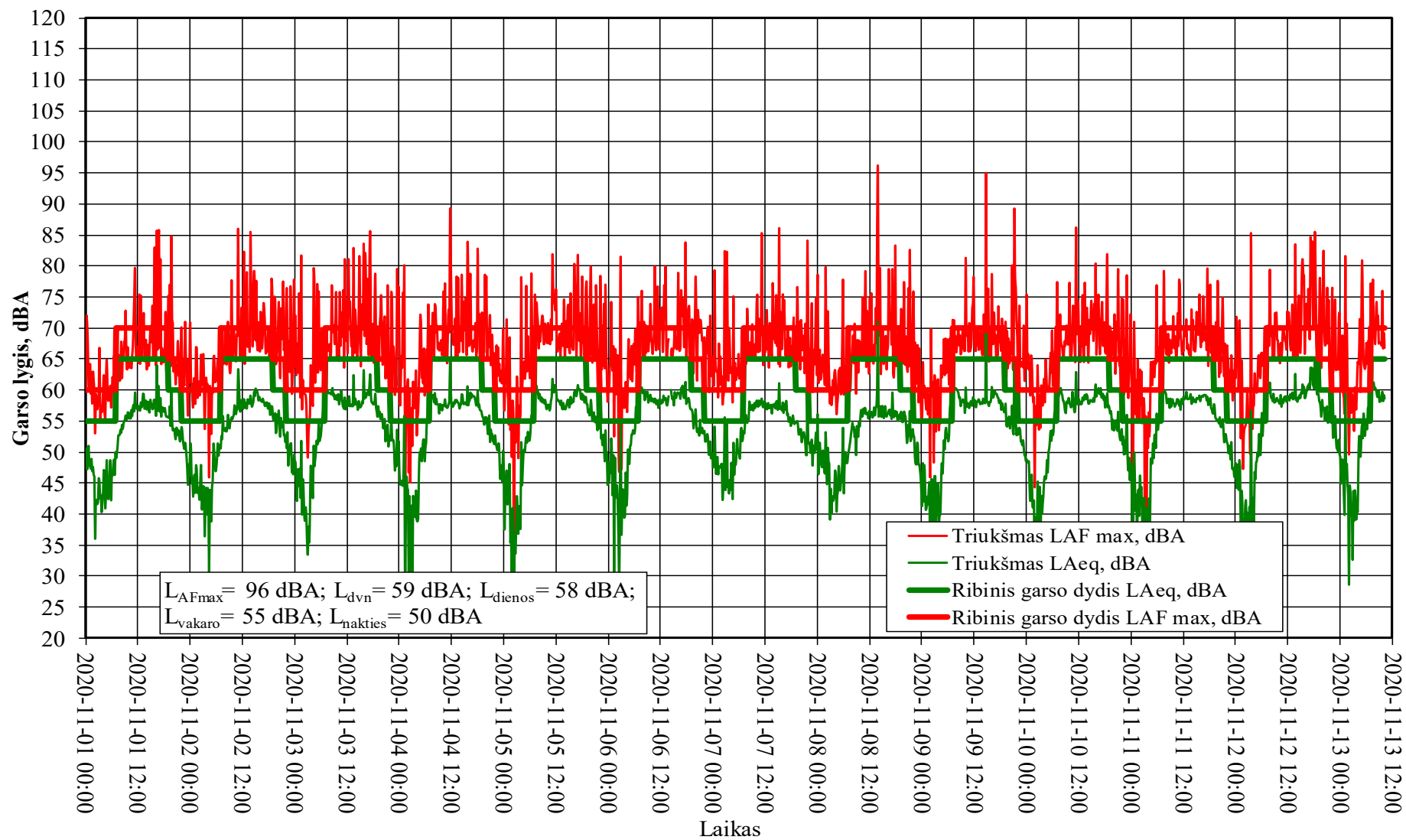


152 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. rugsėjo mėn.

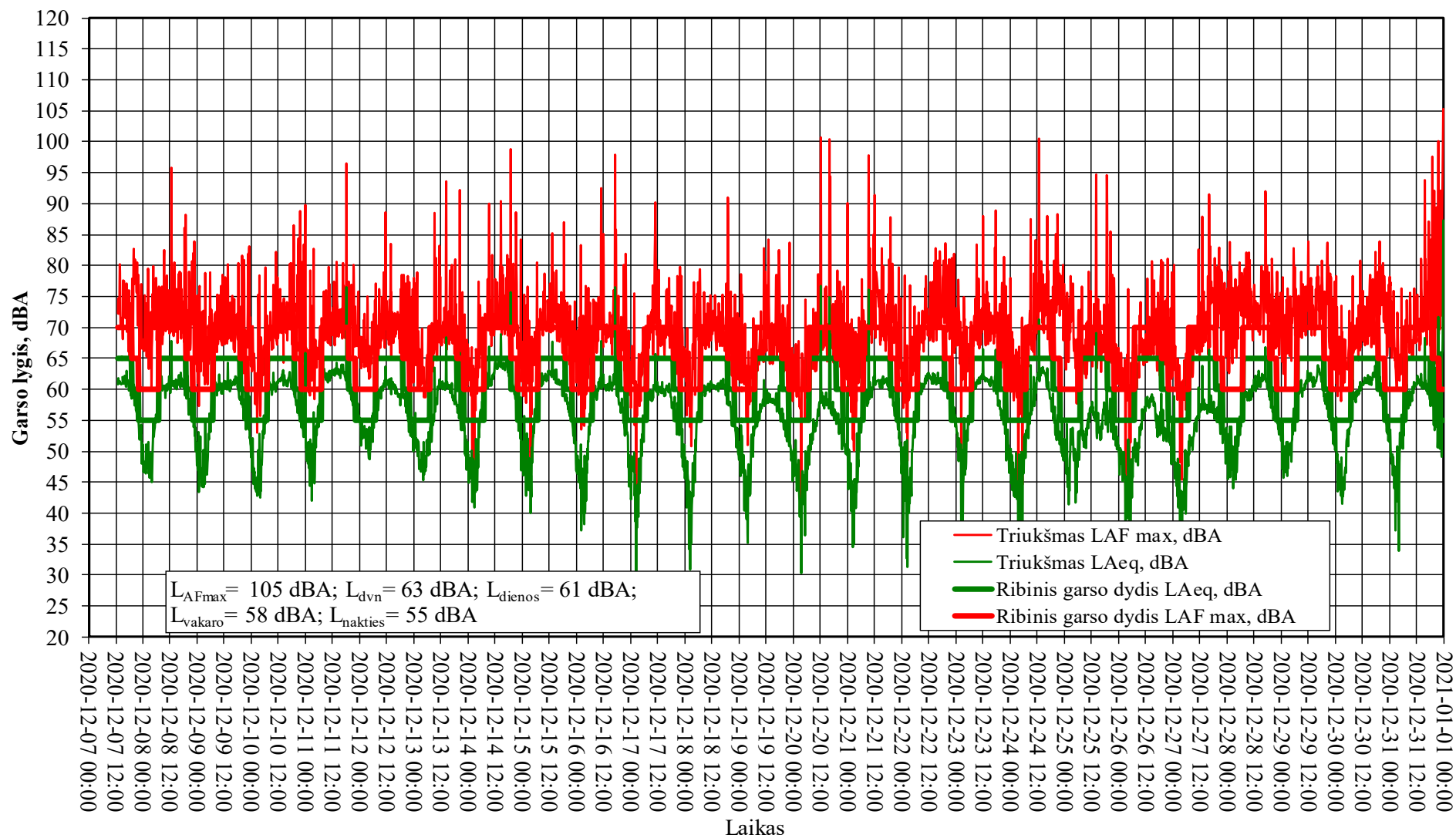


153 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. spalio mėn.





154 pav. Nuolatinio triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. lapkričio mėn.



155 pav. Nuolatinį triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2020 m. gruodžio mėn.

## IŠVADOS

1. Maksimalus triukšmo lygis lopšelių-darželių aplinkoje dienos metu kito nuo 60 iki 86 dBA. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio viršijimai pavasarį gauti 13 iš 32 tyrimo vietų (41%), rudenį 18 tyrimo vietų (56%). Ekvivalentinis triukšmas lopšelių-darželių aplinkoje kito nuo 46 iki 70 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio viršijimai pavasarį gauti 3 (9 %), rudenį 4 lopšelių-darželių aplinkoje (12,5%). Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas lopšelių-darželių „Ežerėlis“, „Salduvė“, „Žirniukas“, „Sigutė“ aplinkoje. Didžiausią įtaką triukšmo viršijimui lopšelių-darželių aplinkoje daro Ežero, Vilniaus, J.Basanavičiaus gatvėmis pravažiuojantys sunkieji dyzeliniai automobiliai.

2. Mokyklų aplinkoje maksimalus triukšmo lygis dienos metu kito nuo 59 iki 87 dBA. Maksimalaus triukšmo viršijimai pavasarį gauti 23 iš 34 tyrimo vietų (68%), rudenį 26 (76%). Ekvivalentinis triukšmas mokyklų aplinkoje kito nuo 49 iki 72 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio viršijimai pavasarį gauti 9 tyrimo vietose (26 %), rudenį 10 tyrimo vietų (56%). Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas J.Janonio, „Santarvės“, S. Daukanto gimnazijų bei Zoknių, V.Kudirkos ir Ragainės progimnazijų aplinkoje. Didžiausią įtaką triukšmo viršijimui mokyklų aplinkoje daro Tilžės, Vytauto, S. Daukanto gatvėmis pravažiuojantys sunkieji dyzeliniai automobiliai, Zoknių mikrorajone - oro uoste kylantys ir tupiantys orlaiviai.

3. Ligoninių ir gydymo įstaigų aplinkoje maksimalus triukšmo lygis dienos metu kito nuo 55 iki 88 dBA. Maksimalaus triukšmo viršijimai pavasarį gauti 4 iš 7 tyrimo vietų (57%), rudenį 5 tyrimo vietose (71%). Ekvivalentinis triukšmo lygis ligoninių ir gydymo įstaigų aplinkoje kito nuo 44 iki 69 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio viršijimai pavasarį ir rudenį gauti 3 tyrimo vietose (43 %). Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas Šiaulių reabilitacijos centro aplinkoje. Didžiausią įtaką triukšmo viršijimui daro Pramonės gatve pravažiuojantys sunkieji dyzeliniai automobiliai.

4. Maksimalus triukšmo lygis tyliosiose zonose pavasarį kito nuo 46 iki 69 dBA, rudenį nuo 49 iki 72 dBA. Apskaičiuotas dienos, vakaro ir nakties triukšmo lygis ( $L_{dvn}$ ) tyliosiose zonose neviršijo ribinio dydžio ir pavasarį kito nuo 39 iki 48 dBA, rudenį nuo 38 iki 49 dBA. Didžiausias triukšmo lygis gautas centrinėje miesto dalyje, centrinio ir Zubovų parko tyliosiose zonose dėl centrinėje miesto dalyje autotransporto keliamo triukšmo ir centriniam parke vykdomų rekonstrukcijos darbų. Mažiausias triukšmo lygis gautas Talkšos miško parko tyliojoje zonoje ir Rėkyvos ežero pakrantės tyliojoje gamtos zonoje.

5. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenimis, pietinėje miesto dalyje, Gytarių mikrorajone maksimalus triukšmo lygis kito nuo 96 iki 105 dBA ir viršijo dienos ribinį dydį visais metų mėnesiais nuo 26 iki 35 dBA. Maksimalus triukšmo lygis dienos metu viršijo ribinį dydį nuo 2,7 iki 9,0% visų atliktų matavimų, vakaro metu nuo 9,7 iki 35,7%, nakties metu nuo 19,5 iki 40,4 % visų atliktų matavimų. Didžiausi maksimalaus triukšmo viršijimai gauti lėktuvų skrydžių, šventinių saliotų metu, pravažiuojant specialiųjų tarnybų automobiliams su įjungtomis sirenomis, griaudint perkūnijai. Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu viršijo ribinį dydį nuo 0,10 iki 1,21 % visų atliktų matavimų, vakaro metu nuo 1,2 iki 11,7 %, nakties metu nuo 6,3 iki 15,4 % visų atliktų matavimų.

6. Apskaičiuotas dienos, vakaro, nakties ( $L_{dvn}$ ) triukšmo lygis neviršijo ribinio dydžio ir kito nuo 59 iki 63 dBA. Dienos ( $L_d$ ) triukšmo lygis neviršijo ribinio dydžio ir kito nuo 58 iki 61 dBA. Vakaro ( $L_v$ ) triukšmo lygis neviršijo ribinio dydžio ir kito nuo 53 iki 59 dBA. Nakties ( $L_n$ ) triukšmo lygis neviršijo ribinio dydžio ir kito nuo 50 iki 55 dBA. Lyginant su 2019 m. duomenimis, šiemet dienos, vakaro ir nakties triukšmo rodiklio metų vertė sumažėjo nuo 62 iki 61 dBA.