

ŠIAULIŲ MUNICIPALINĖ APLINKOS TYRIMŲ LABORATORIJA

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

Tel. : 8 (41) 514 144; el.p.: matl@splus.lt; www.matl.lt.

ŠIAULIŲ MUNICIPALINIS APLINKOS MONITORINGAS 2019 M. ATASKAITA



ŠIAULIAI, 2019 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; www.matl.lt.

ŠIAULIŲ MUNICIPALINIO APLINKOS MONITORINGO 2019 M. ATASKAITA

Laboratorijos vedėjas

R. Klimas



ŠIAULIAI, 2019 M.

TURINYS

1. ŠIAULIŲ MUNICIPALINIS PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS.....	4
1.1. DEGUONIES KONCENTRACIJOS TYRIMAI PAVIRŠINIUOSE VANDENS TELKINIUOSE.....	14
1.2. MAISTINGŪJŲ, ORGANINIŲ IR SKENDINČIŲ MEDŽIAGŲ KONCENTRACIJOS TYRIMAI EŽERUOSE.....	20
1.3. CHLOROFILO “A” KONCENTRACIJOS TYRIMAI PAVIRŠINIUOSE VANDENS TELKINIUOSE.....	42
1.4. PAVIRŠINIŲ NUOTEKŲ, ĮTENKANČIŲ Į TALKŠOS EŽERĄ, UŽTERŠTUMO TYRIMAI.....	52
1.5. MAISTINGŪJŲ IR ORGANINIŲ MEDŽIAGŲ KONCENTRACIJOS TYRIMAI KULPĖJE IR VIJOLĖJE.....	58
1.6. PAVIRŠINIŲ NUOTEKŲ NUO ORO UOSTO TERITORIJOS UŽTERŠTUMO TYRIMAI.....	85
1.7. UŽDARYTO BUITINIŲ ATLIEKŲ SAŲVARTYNO KAIRIUOSE POVEIKIO GINKŪNŲ TVENKINIUI TYRIMAI.....	89
1.8. ŽEMĖS DIENOS RENGINYS “NITRATŲ KONCENTRACIJOS TYRIMAI ŠIAULIŲ MIESTO GYVENTOJŲ ŠULINIUOSE“.....	93
IŠVADOS.....	97
2. ŠIAULIŲ MUNICIPALINIS APLINKOS ORO MONITORINGAS.....	101
2.1. MIESTE EKSPLOATUOJAMI STACIONARŪS IR MOBILŪS APLINKOS ORO TARŠOS ŠALTINIAI.....	105
2.2. VALSTYBINIO ORO MONITORINGO ŠIAULIŲ ORO KOKYBĖS TYRIMŲ STOTIES DUOMENŲ ANALIZĖ.....	117
2.3. MARŠRUTINIAI APLINKOS ORO KOKYBĖS TYRIMAI ŠIAULIUOSE.....	125
2.4. KIETŪJŲ DALELIŲ (KD ₁₀) KONCENTRACIJOS NUOLATINIAI MATAVIMAI ŠIAULIŲ M. PIETINĖJE DALYJE, GYTARIŲ MIKRORAJONE.....	143
2.5. KOMPLEKSNĖS ORO TARŠOS TYRIMAI BIOTESTAVIMO METODU.....	155
2.6. SNIEGO CHEMINIO UŽTERŠTUMO TYRIMAI.....	162
IŠVADOS.....	167
3. TRIUKŠMO LYGIO MATAVIMAI ŠIAULIŲ MIESTO TRIUKŠMO PREVENCIJOS IR TYLIOSIOSE ZONOSE.....	170
IŠVADOS.....	210

ŠIAULIŲ MUNICIPALINIS PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS

Šiaulių miesto paviršinių vandens telkinių būklei įtaką daro ženkli technogeninė apkrova, antropogeninės eutrofizacijos procesai, dugno nuosėdose esantys dideli organinių medžiagų kiekiai, kasmet pasipildantys dėl pakrantėse augančių ir nešienaujamų makrofitų. Tai įtakoja antrinės taršos procesus pačiuose vandens telkiniuose. Talkšos, Ginkūnų ežerų, Prūdelio tvenkinio, Kulpės, Vijolės upių vandens kokybę pablogina maistingų 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 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 – nitrato azotą ($\text{NO}_3\text{-N}$), amonio azotą ($\text{NH}_4\text{-N}$), bendrą azotą (N_b), fosfatų fosforą ($\text{PO}_4\text{-P}$), bendrą fosforą (P_b), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 paras (BDS_7) ir ištirpusio deguonies kiekį vandenyje (O_2), 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_b) ir bendrą fosforą (P_b), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 paras (BDS_7), Seki gylį (S) ir specifinius teršalus apibūdinančius rodiklius: aliuminį (Al), arseną

(As), chromą (Cr), varį (Cu), vanadį (V), cinką (Zn) ir alavą (Sn).

Pagal bendrus duomenis apibūdinančių rodiklių vidutines metų vertes vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių: labai gerai, gerai, vidutinei, blogai ir labai blogai. 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 ₃ -N, mg/l N	1-5	<1,30	1,30-2,30	2,31-4,50	4,51-10,00	>10,00
2.			NH ₄ -N, mg/l N	1-5	<0,10	0,10-0,20	0,21-0,60	0,61-1,50	>1,50
3.			Nb, mg/l	1-5	<2,00	2,00-3,00	3,01-6,00	6,01-12,00	>12,00
4.			PO ₄ -P, mg/l P	1-5	<0,050	0,050-0,090	0,091-0,180	0,181-0,400	>0,400
5.			P _b , mg/l	1-5	<0,100	0,100-0,140	0,141-0,230	0,231-0,470	>0,470
6.		Organinės medžiagos	BDS ₇ , mg/l O ₂	1-5	<2,30	2,30-3,30	3,31-5,00	5,01-7,00	>7,00
7.		Prisotinimas deguonimi	O ₂ , mg/l	1, 3, 4, 5	>8,50	8,50-7,50	7,49-6,00	5,99-3,00	<3,00
8.			O ₂ , 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	Nb, mg/l	1-3	<1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-6,00	>6,00
2.			P _b , mg/l	1	<0,040	0,040-0,060	0,061-0,090	0,091-0,140	>0,140
3.			P _b , mg/l	2-3	<0,030	0,030-0,050	0,051-0,070	0,071-0,100	>0,100
4.		Organinės medžiagos	BDS ₇ , mg/l O ₂	1	<2,3	2,3-4,2	4,3-6,0	6,1-8,0	>8,0
5.			BDS ₇ , mg/l O ₂	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 (Žin. 2007, Nr. 47-1814, i. k. 107301MISAKOOD1-210, suvestinė redakcija nuo 2019-11-01).

Ežerų ekologinė būklė yra vertinama pagal šiuos biologinius kokybės elementus – fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę, vandens floros (fitobentoso 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). Pagal EFPI vertės ekologinės kokybės santykį (EKS) vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.

3 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

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	Absolutinis aukštis, m	Baseino plotas, km ²	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	Absolutinis aukštis, m	Vidutinis gylis, m	Didžiausias gylis, m	Paviršiaus plotas,	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 ²	*Tipas
Rėkyvos ežeras	2	5	8,9 km ² (be ežero 7,1 km ²)	1
Prūdelio tvenkinys	2,5	4	0,040 km ²	1
Talkšos ežeras	3,5	8,2	0,575 km ²	1
Ginkūnų ežeras	3	5	0,175 km ²	1
Kulpė	-	-	263 km ²	2
Vijolė	-	-	36 km ²	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	Nitratų azoto (NO ₃ -N) vidutinė metų vertė, mg/l N	1-5	Tyrimų vieta	≤ 0,90	
2.			Amonio azoto (NH ₄ -N) vidutinė metų vertė, mg/l N	1-5		≤ 0,06	
3.			Maistingosios medžiagos	Bendro azoto (N _b) vidutinė metų vertė, mg/l		1-5	≤ 1,40
4.			Fosfatų fosforo (PO ₄ -P) vidutinė metų vertė, mg/l P	1-5		≤ 0,03	
5.			Bendro fosforo (P _b) vidutinė metų vertė, mg/l	1-5		≤ 0,06	
6.			Organinės medžiagos	Biocheminio deguonies suvartojimo per 7 dienas (BDS ₇) vidutinė metų vertė, mg/l O ₂		1-5	≤ 1,80
7.			Prisotinimas deguonimi	Ištirpusio deguonies kiekio vandenyje (O ₂) vidutinė metų vertė, mg/l		1,3,4,5	≥ 9,5
	2	≥ 8,5					

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Upės tipas	Erdvinė vertinimo skalė	Etaloninių sąlygų rodiklio vertė / apibūdinimas
8.		Specifiniai teršalai	Specifinių teršalų (sunkiųjų metalų – Al, As, Cr, Cu, Sn, V, Zn) vidutinė metų vertė, $\mu\text{g/l}$	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.				Bendro fosforo (P_b) vidutinė metų vertė, mg/l	1 2, 3	$\leq 0,020$ $\leq 0,015$
5.			Organinės medžiagos	Biocheminio deguonies suvartojimo per 7 dienas (BDS_7) vidutinė metų vertė, mg/l O_2	1 2, 3	$\leq 1,8$ $\leq 1,4$
				Vandens skaidrumas	Seki gylis (S), m	1
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

Etaloninių sąlygų vertės pagal biologinių kokybės elementų rodiklius yra naudojamos apskaičiuojant upių ir ežerų kategorijų vandens telkinių biologinių kokybės elementų rodiklių EKS.

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

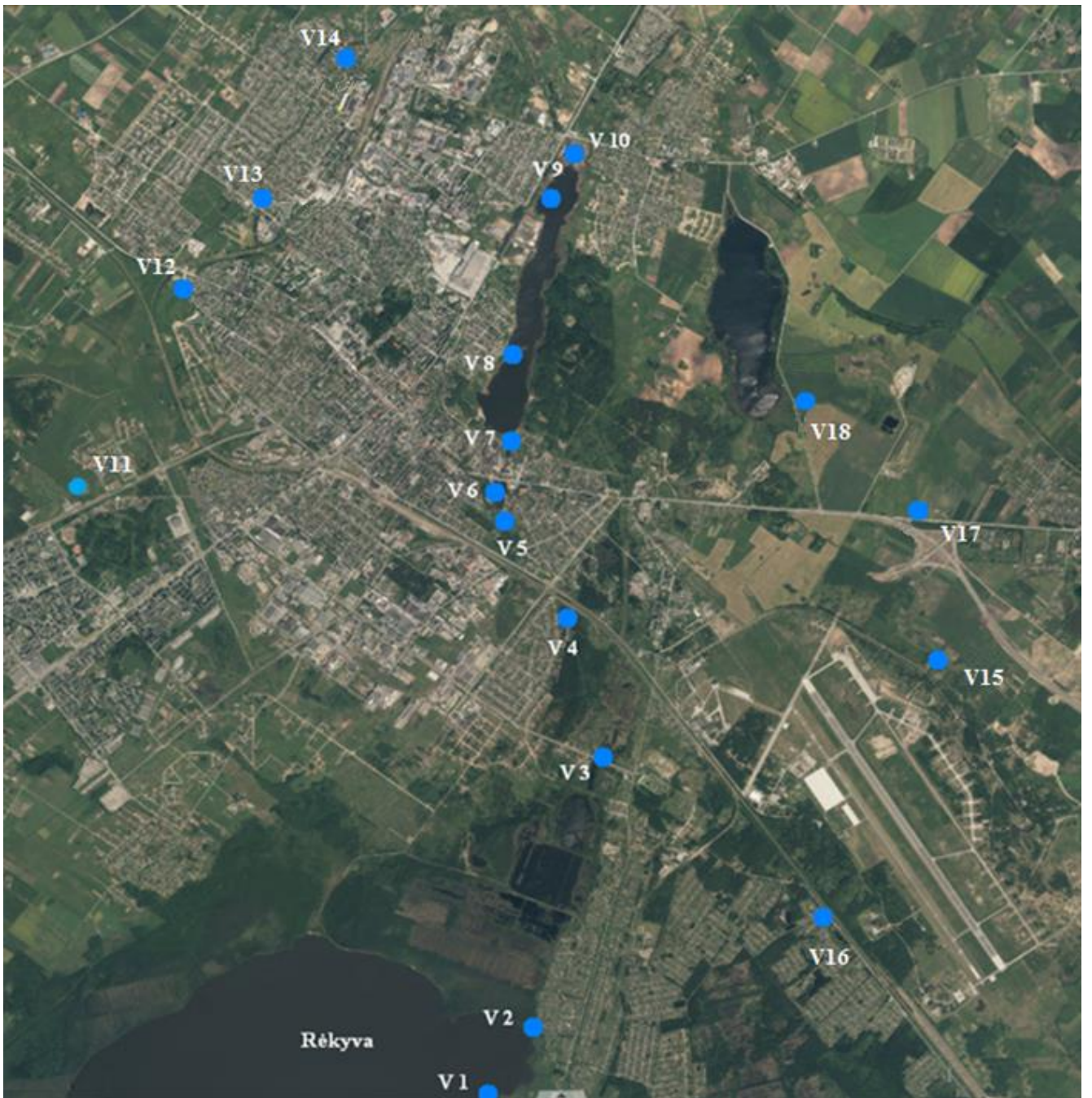
Eil. Nr.	Matuojami parametrai	Matavimo metodas	Nuorodos į dokumentus
1	2	3	4
1.	Ištirpęs deguonis (O ₂ , mg/l)	Elektrocheminis	LST EN 25814:2012 Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminio zondo metodas
2.	Elektrinis laidis (μS/cm)	Elektrometrinis	LST EN 27888:2002 Vandens kokybė. 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 ₇ (mg/l O ₂)	Elektrocheminis	LAND 47-1:2007 Biocheminis deguonies sunaudojimas per 7 paras (BDS ₇) nustatymas elektrometriniu metodu LAND 47-2:2007 Neskiestų mėginių biocheminio deguonies suvartojimo per 7 paras (BDS ₇) nustatymas elektrometriniu metodu
6.	Fosfatai (mg/l P)	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą	LAND 58-2003 Ortofosforo nustatymas
7.	Nitritai (mg/l N)	Spektrometrinis	LAND 39-2000 Nitritų kiekio nustatymas. Molekulinės absorbcijos spektrometrinis metodas
8.	Nitratai (mg/l N)	Spektrometrinis	LAND 65-2005 Nitratų kiekio nustatymas. Spektrometrinis, su sulfosalicilo rūgštimi
9.	Amonio azotas (mg/l N)	Spektrometrinis	LAND 38-2000 Amonio kiekio nustatymas. Rankinis spektrometrinis metodas
10.	Bendras fosforas (mg/l)	Spektrometrinis, vartojant amonio molibdatą	LAND 58-2003 Bendro fosforo nustatymas, oksidavus peroksodisulfatu
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 sulfosalicilo rūgštį

1	2	3	4
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)	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 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 2019 m.

Eil. Nr.	Tyrimo vietos Nr. schemeje	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

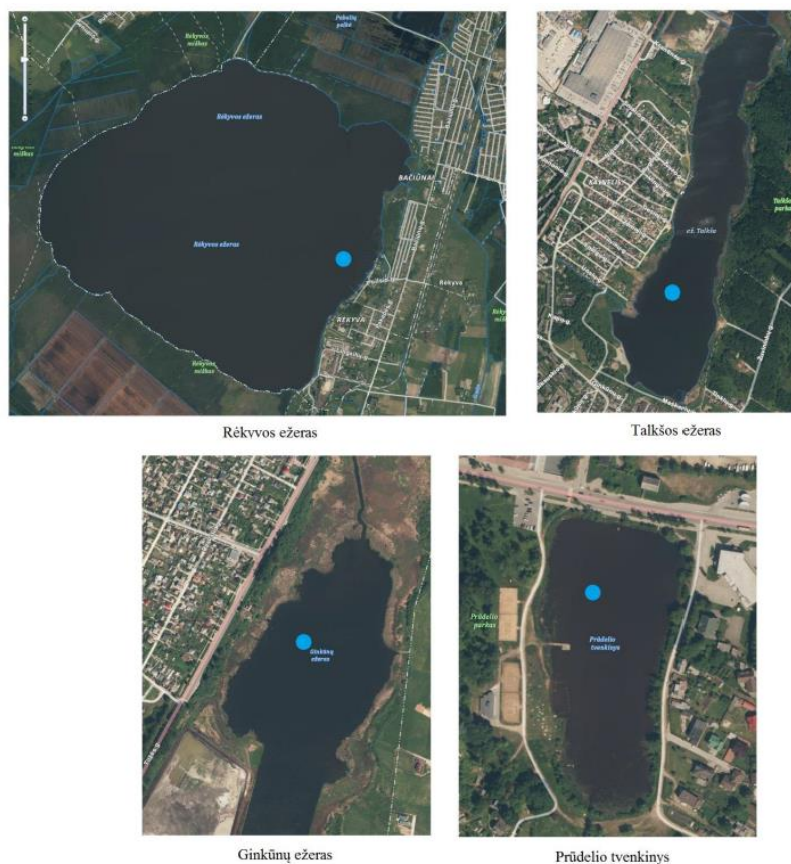


1 pav. Šiaulių miesto paviršinių vandens telkinių tyrimo vietų schema 2019 m.

1.1. DEGUONIES KONCENTRACIJOS TYRIMAI PAVIRŠINIUOSE VANDENS TELKINIUOSE

Rėkyvos, Talkšos, Ginkūnų ežeruose ir Prūdelio tvenkinyje 2019 m. deguonies koncentracija kito nuo 12,0 iki 5,4 mg/l O₂. Sausio - vasario mėn. vandens telkinius dengė 16÷32 cm storio ledas. Šiuo laikotarpiu deguonies koncentracija Rėkyvos ežere sumažėjo 1,6 karto, nuo 12,0 iki 7,5 mg/l O₂, Prūdelio tvenkinyje sumažėjo 1,46 karto, nuo 8,2 iki 5,6 mg/l O₂, Talkšos ežere sumažėjo 1,25 karto, nuo 9,0 iki 7,2 mg/l O₂ ir Ginkūnų ežere sumažėjo 1,7 karto, nuo 9,2 iki 5,4 mg/l O₂. Mažiausia deguonies koncentracija Rėkyvos, Talkšos ir Ginkūnų ežeruose išmatuota vasario 14 d., Prūdelio tvenkinyje vasario 8 ir 28 dienomis, bet nepasiekė kritinės koncentracijos (2 mg/l O₂), nustatytos žuvų apsaugai. Vidutinė metų deguonies koncentracija ežeruose kito nuo 10,1 iki 9,0 mg/l O₂. Didžiausia vidutinė metų deguonies koncentracija Rėkyvos ežere (10,1 mg/l O₂), mažiausia Prūdelio tvenkinyje (9,0 mg/l O₂).

Kulpėje ir Vijolėje deguonies koncentracija kito nuo 10,4 iki 6,2 mg/l O₂, vidutinė metų koncentracija kito nuo 9,5 iki 7,2 mg/l O₂. Mažiausia deguonies koncentracija išmatuota liepos-rugpjūčio mėn. ir siekė 8,0-6,2 mg/l O₂. Upių ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų deguonies koncentracija yra intervalo 8,50-7,50 mg/l O₂ ribose.



2 pav. Ledo storio ir deguonies koncentracijos matavimo vietas Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose 2019 m. žiemą.

11 lentelė. Ledo storio ir deguonies koncentracijos kitimas Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose 2019 m. žiemą.

Matavimo data	Rėkyvos ežeras		Prūdelio tvenkinys		Talkšos ežeras		Ginkūnų ežeras	
	Ledo storis, cm	Deguonies koncentracija, mg/l O ₂	Ledo storis, cm	Deguonies koncentracija, mg/l O ₂	Ledo storis, cm	Deguonies koncentracija, mg/l O ₂	Ledo storis, cm	Deguonies koncentracija, mg/l O ₂
sausio 14 d.	21	12,0	20	7,7	16	9,0	21	9,2
sausio 24 d.	22	11,0	22	7,1	17	8,7	23	8,2
sausio 31 d.	26	9,5	24	6,8	21	8,2	25	7,8
vasario 8 d.	32	8,8	28	5,8	27	7,4	29	6,2
vasario 14 d.	29	7,5	27	6,0	26	7,2	29	5,4
vasario 20 d.	22	8,1	17	8,2	16	8,0	19	6,2
vasario 28 d.	20	11,0	16	5,6	16	10,0	17	6,8
*Kritinė deguonies koncentracija <2 mg/l O ₂								

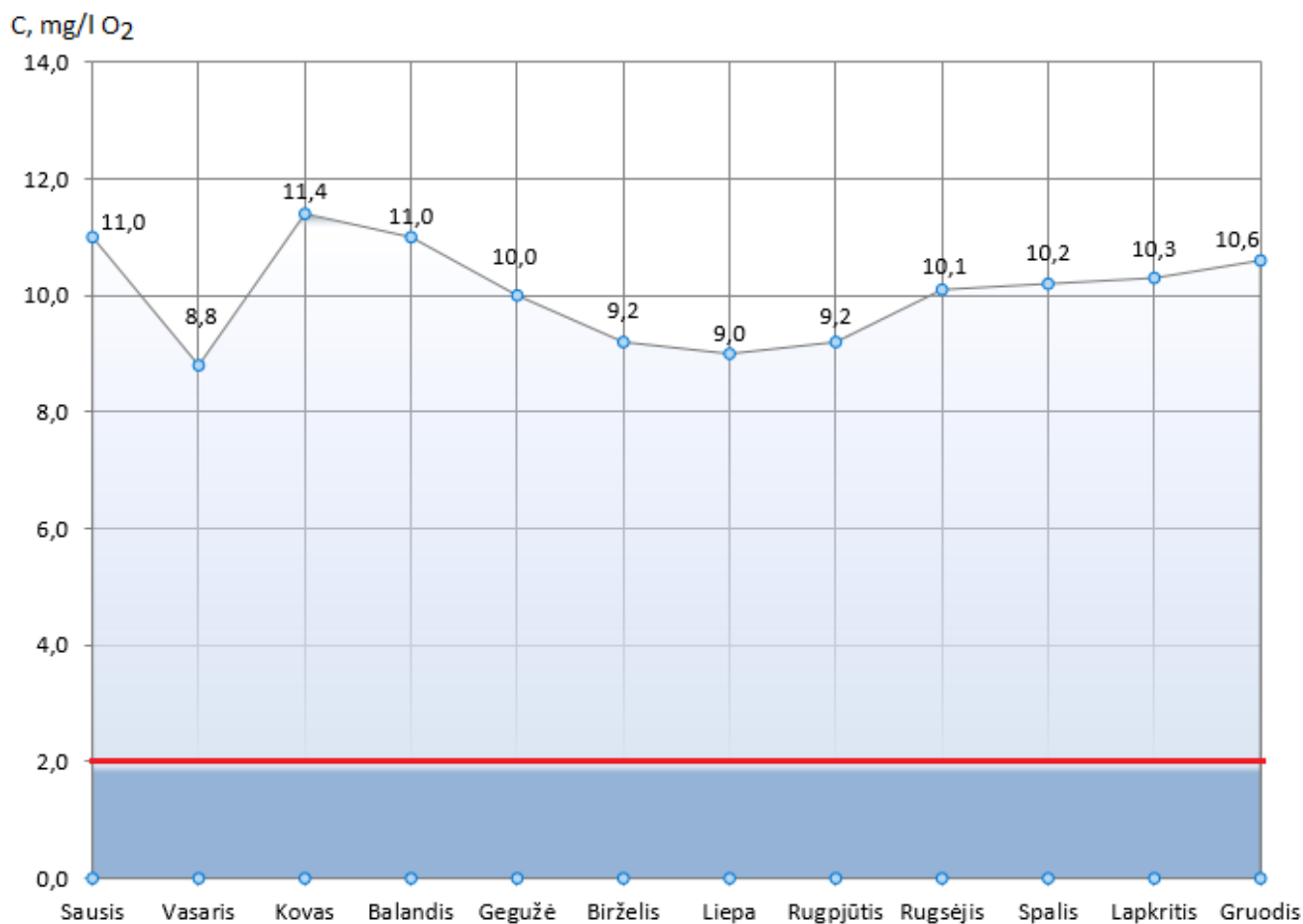
* Darbų organizavimo žuvų dusimo atveju tvarkos aprašas (Žin. 2011, Nr. 16-756, suvestinė redakcija nuo 2018-07-01 d.)

12 lentelė. Ledo storis ir deguonies koncentracija paviršiniuose vandens telkiniuose 2017–2019 m.

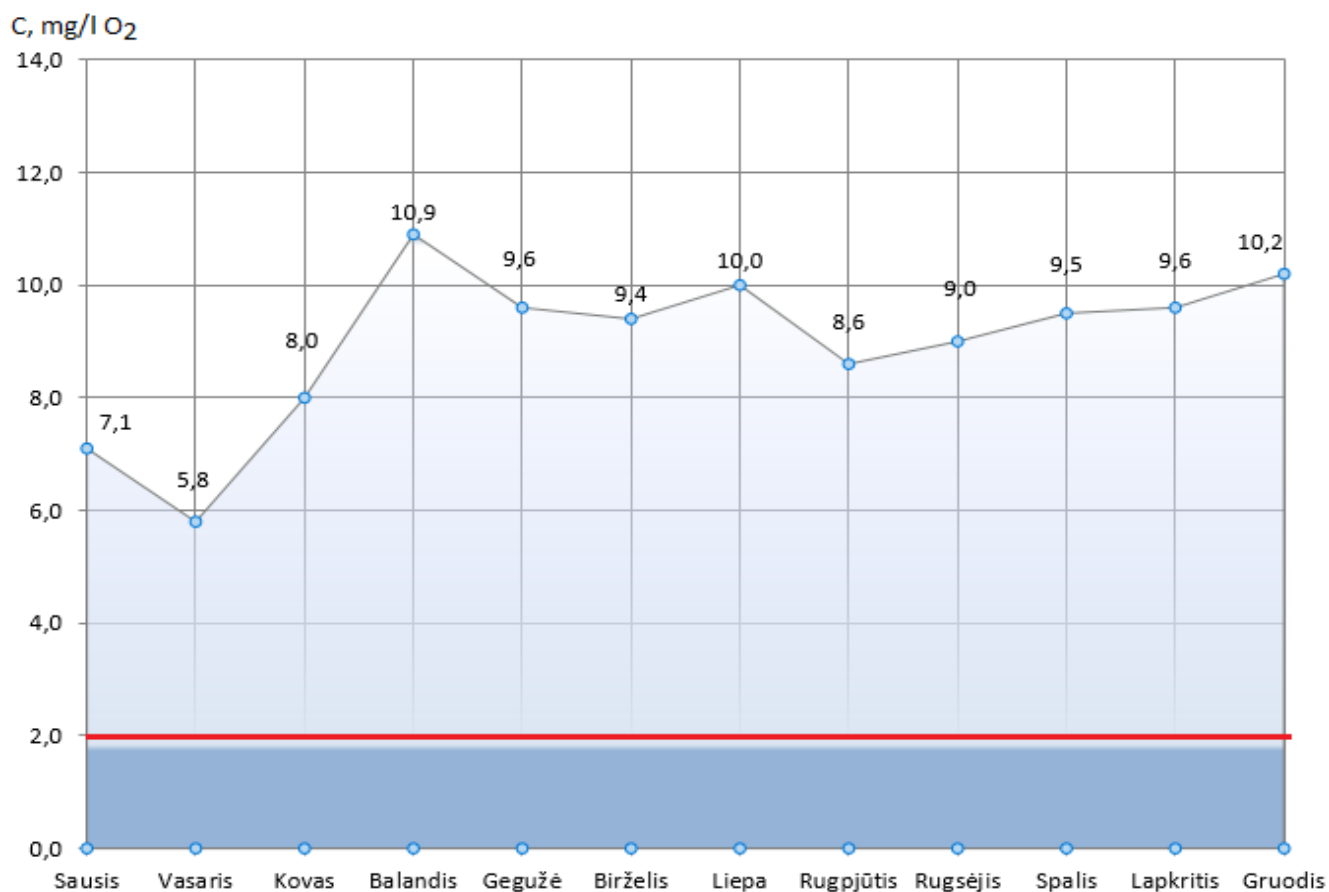
Paviršinio vandens telkinys	Mėnuo	Ledo storis, cm			Vidutinė mėnesio deguonies koncentracija, mg/l O ₂		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7	8
Rėkyvos ežeras	sausis	17	19	22	11,0	12,2	11,0
	vasaris	33	25	32	10,0	10,2	8,8
	kovas	24	31	-	10,9	7,7	11,4
	balandis	-	-	-	10,6	10,2	11,0
	gegužė	-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

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

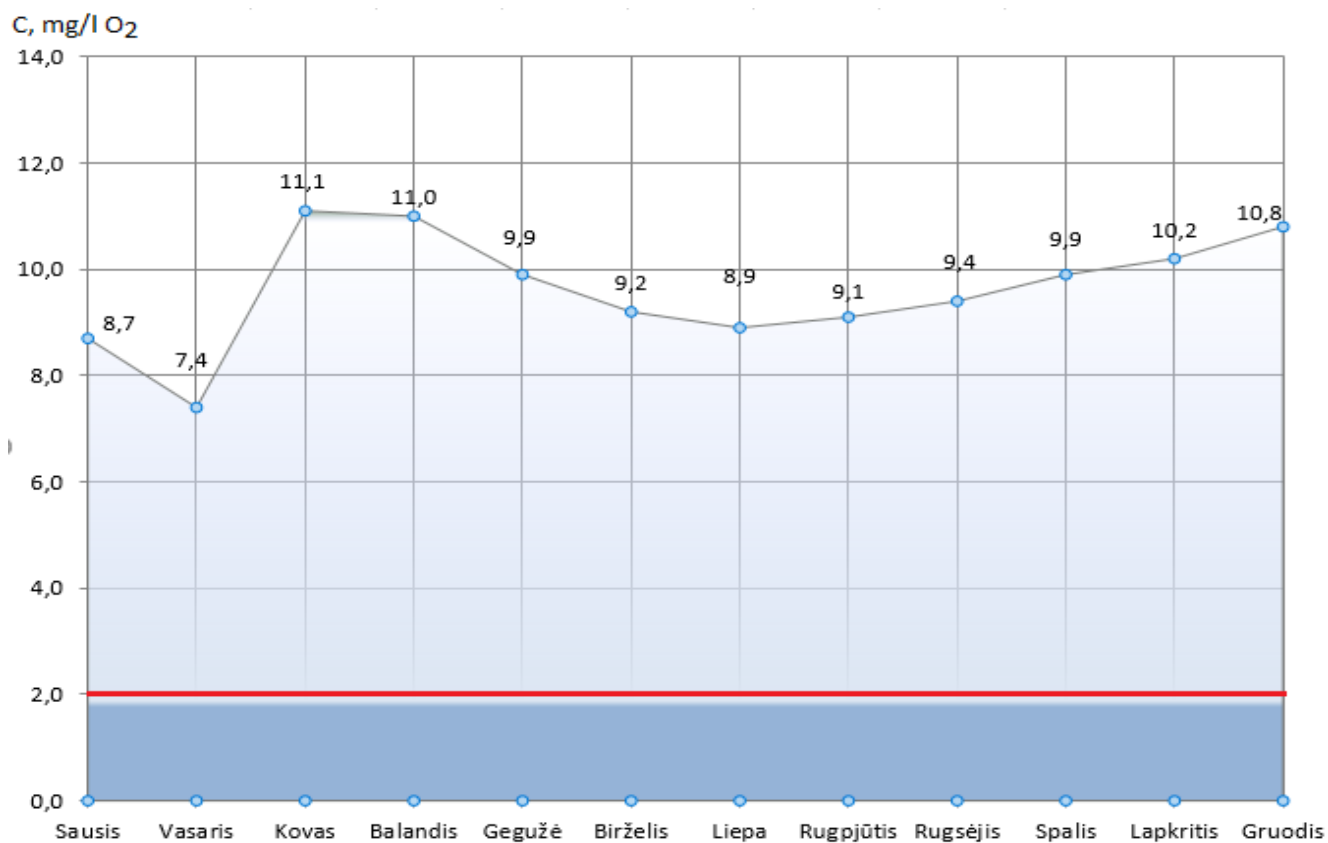
* Darbų organizavimo žuvų dusimo atveju tvarkos aprašas (Žin. 2011, Nr. 16-756, suvestinė redakcija nuo 2018-07-01 d.)



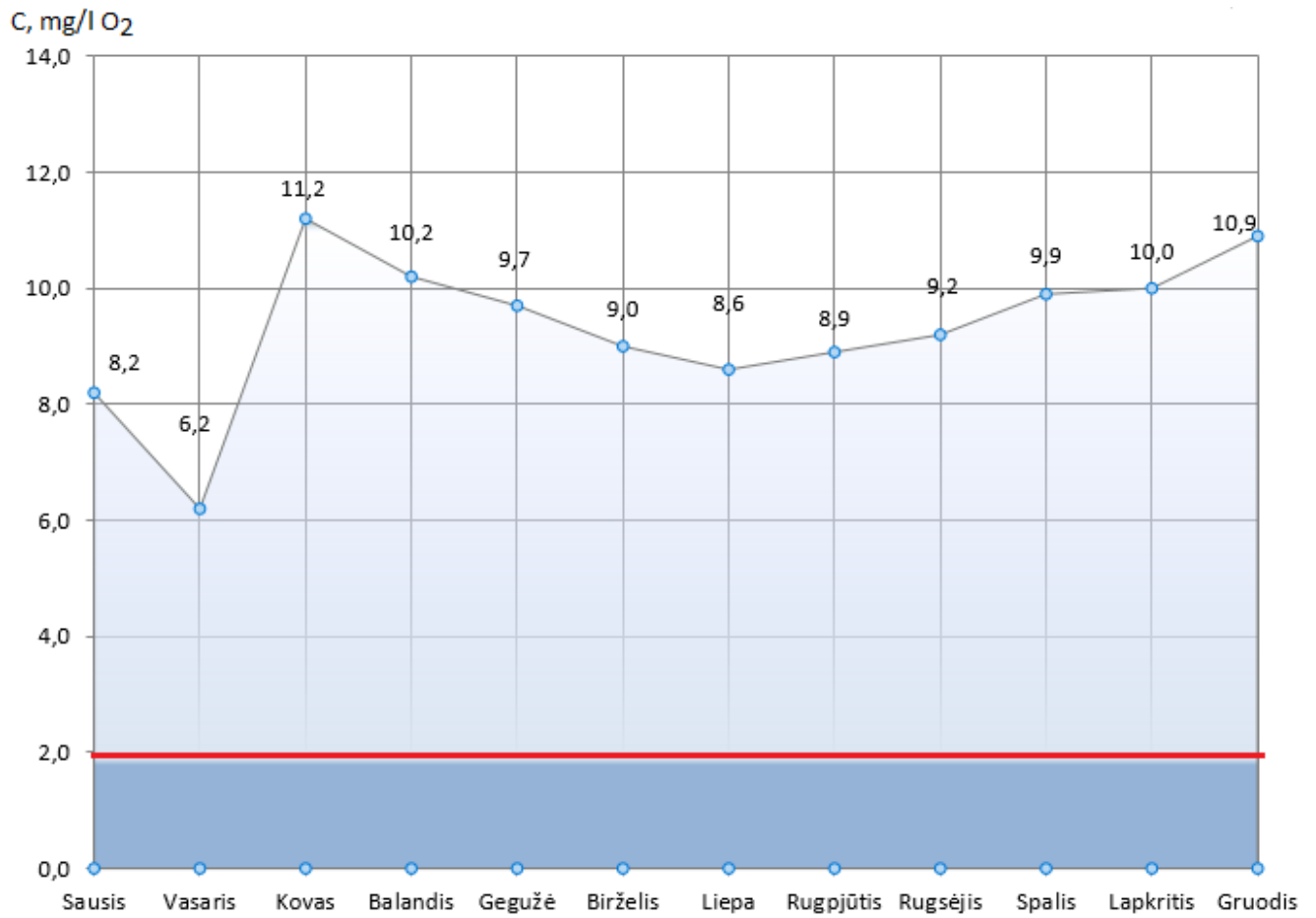
3 pav. Vidutinės mėnesio deguonies koncentracijos kitimas Rėkyvos ežere 2019 m.



4 pav. Vidutinės mėnesio deguonies koncentracijos kitimas Prūdelio tvenkinyje 2019 m.



5 pav. Vidutinės mėnesio deguonies koncentracijos kitimas Talkšos ežere 2019 m.



6 pav. Vidutinās mēnesio deguonies koncentrācijas kitimas Ginkūņų ezere 2019 m.

1.2. MAISTINGŪJŲ, ORGANINIŲ IR SKENDINČIŲ MEDŽIAGŲ KONCENTRACIJOS TYRIMAI EŽERUOSE

Nitratų koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,11 iki 2,88 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 2,88 iki 0,68 mgN/l. Pavasarį ir vasarą, vandens augalų intensyvios vegetacijos metu, nitratų koncentracija sumažėjo 3,8 karto, nuo 0,64 iki 0,17 mgN/l. Vidutinė metų nitratų koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,16 iki 1,32 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 ÷ kovo mėn. ir kito nuo 0,42 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 0,06 iki 0,26 mg/l N. Didžiausia koncentracija gauta Rėkyvos ežere, mažiausia Talkšos ir Ginkūnų ežeruose.

Nitritų koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,002 iki 0,039 mg/l N. Didžiausia nitritų koncentracija išmatuota Talkšos, Ginkūnų ežeruose ir Prūdelio tvenkinyje spalio- gruodžio mėn., ir kito nuo 0,015 iki 0,039 mg/l N. Mažiausia nitritų koncentracija išmatuota Rėkyvos ežere, birželio ÷ spalio mėn. ir kito nuo 0,005 iki 0,002 mg/l N. Vidutinė metų nitritų koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,004 iki 0,020 mg/l N. Didžiausia koncentracija gauta Prūdelio tvenkinyje, mažiausia Rėkyvos ežere.

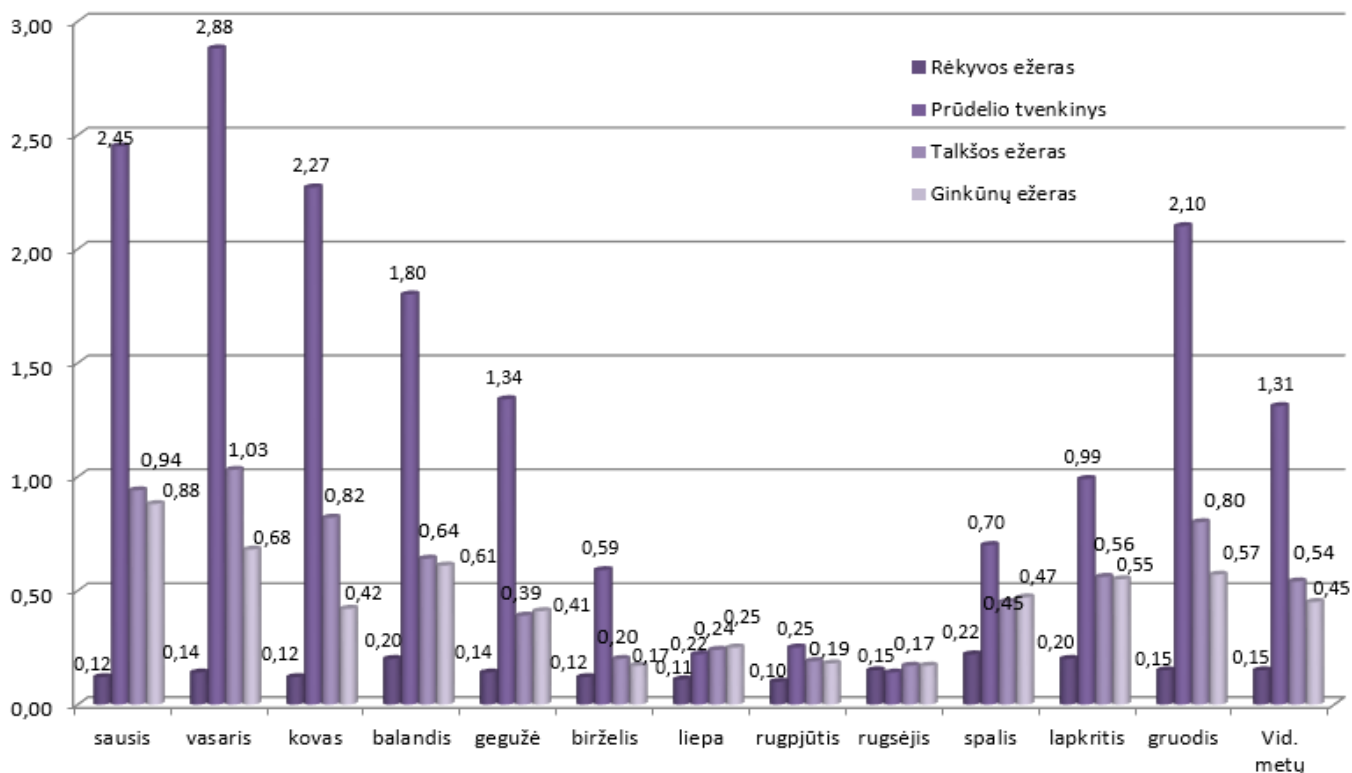
2011÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų nitratų koncentracija Talkšos ežere sumažėjo 1,5 karto, nuo 0,81 mg/l N iki 0,54 mg/l N, Ginkūnų ežere sumažėjo 1,5 karto, nuo 0,68 iki 0,45 mg/l N, Prūdelio tvenkinyje sumažėjo 1,2 karto, nuo 1,56 iki 1,31 mg/l N, Rėkyvos ežere nepakito ir yra mažiausia (0,15 mg/l N) iš mieste tiriamų paviršinių vandens telkinių.

13 lentelė. Amonio azoto, nitritų ir nitratų koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2017÷2019 m.

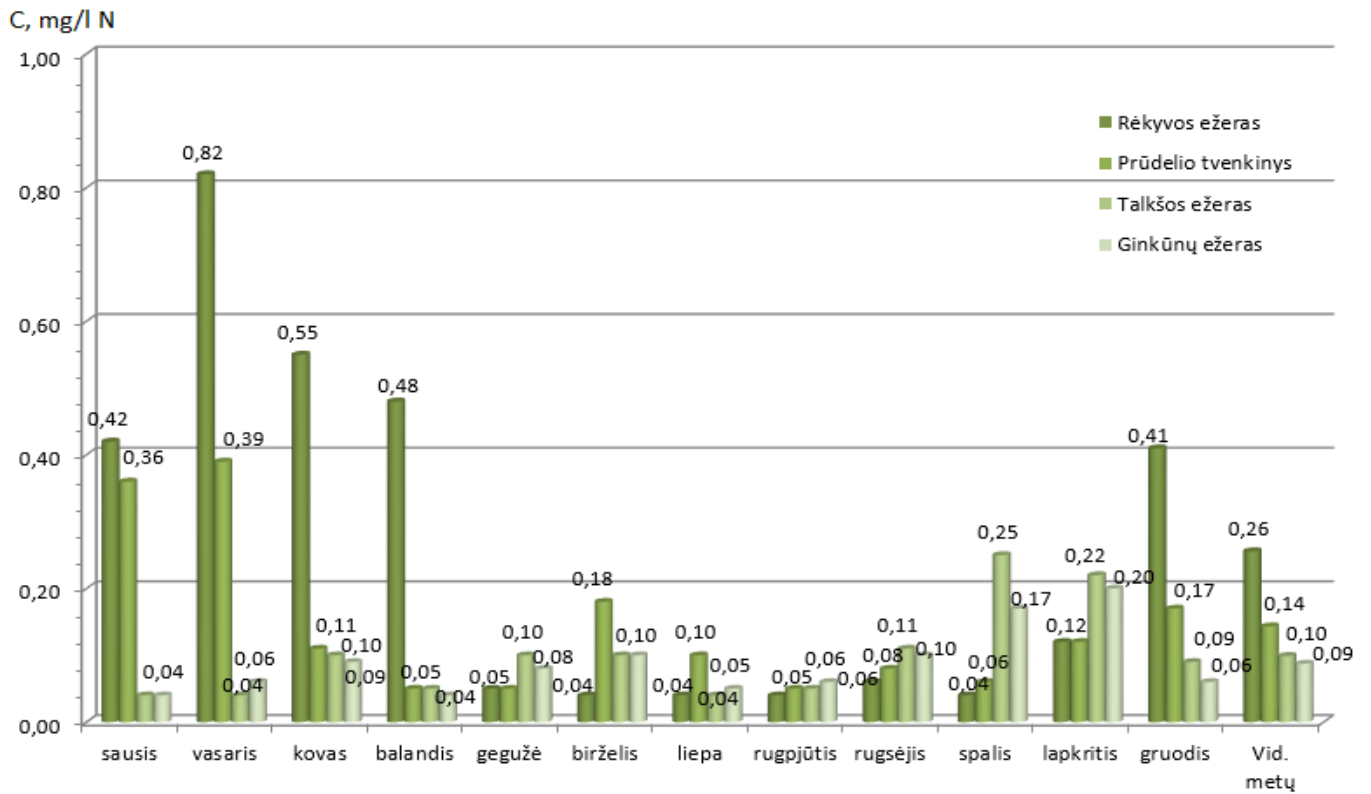
Vandens telkinys	Mėnuo	Amonio azotas (NH ₄ -N), mg/l N			Nitritai (NO ₂ -N), mg/l N			Nitratai (NO ₃ -N), mg/l N		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Rėkyvos ežeras	sausis	0,49	0,34	0,42	0,005	0,007	0,003	0,25	0,18	0,12
	vasaris	0,47	0,34	0,82	0,005	0,006	0,004	0,24	0,14	0,14
	kovas	0,43	0,43	0,55	0,005	0,005	0,004	0,19	0,20	0,12
	balandis	0,22	0,74	0,48	0,006	0,003	0,003	0,17	0,19	0,20
	gegužė	0,24	0,24	0,05	0,005	0,003	0,004	0,16	0,14	0,14
	birželis	0,22	0,05	0,04	0,004	0,004	0,005	0,14	0,12	0,12
	liepa	0,04	0,04	0,04	0,004	0,003	0,004	0,12	0,11	0,11
	rugpjūtis	0,04	0,04	0,04	0,003	0,003	0,004	0,17	0,11	0,10
	rugšėjis	0,04	0,03	0,06	0,004	0,004	0,002	0,17	0,08	0,15
	spalis	0,04	0,04	0,04	0,004	0,002	0,005	0,19	0,12	0,22
	lapkritis	0,07	0,05	0,12	0,005	0,004	0,005	0,18	0,16	0,20
	gruodis	0,16	0,10	0,41	0,005	0,005	0,004	0,16	0,15	0,15
Vid. metų		0,21	0,20	0,26	0,005	0,004	0,004	0,18	0,14	0,15
Prūdelio tvenkinys	sausis	0,07	0,09	0,36	0,013	0,012	0,025	1,94	1,21	2,45
	vasaris	0,06	0,13	0,39	0,013	0,015	0,017	1,61	1,22	2,88
	kovas	0,07	0,20	0,11	0,015	0,021	0,036	1,43	2,84	2,27
	balandis	0,05	0,05	0,05	0,010	0,014	0,015	1,01	1,05	1,80
	gegužė	0,05	0,04	0,05	0,014	0,019	0,016	0,87	1,00	1,34
	birželis	0,05	0,06	0,18	0,015	0,017	0,025	1,20	0,58	0,59
	liepa	0,08	0,06	0,10	0,009	0,022	0,008	0,49	0,41	0,22
	rugpjūtis	0,06	0,04	0,05	0,009	0,011	0,007	0,26	0,21	0,25
	rugšėjis	0,04	0,04	0,08	0,036	0,018	0,019	0,91	0,22	0,14
	spalis	0,04	0,05	0,06	0,030	0,005	0,039	1,07	0,62	0,70
	lapkritis	0,10	0,08	0,12	0,028	0,028	0,017	0,85	1,25	0,99
	gruodis	0,07	0,12	0,17	0,025	0,022	0,027	1,36	1,60	2,10
Vid. metų		0,06	0,08	0,14	0,018	0,017	0,021	1,08	1,02	1,31
Talkšos ežeras	sausis	0,19	0,06	0,04	0,014	0,013	0,007	0,94	1,22	0,94
	vasaris	0,12	0,04	0,04	0,017	0,011	0,008	1,12	1,28	1,03
	kovas	0,04	0,05	0,10	0,032	0,012	0,013	1,20	0,98	0,82
	balandis	0,05	0,06	0,05	0,005	0,012	0,012	0,95	0,92	0,64
	gegužė	0,10	0,05	0,10	0,011	0,014	0,009	0,62	0,85	0,39
	birželis	0,05	0,08	0,10	0,013	0,015	0,009	0,30	0,24	0,20
	liepa	0,04	0,04	0,04	0,010	0,004	0,005	0,15	0,16	0,24
	rugpjūtis	0,05	0,06	0,05	0,010	0,01	0,008	0,16	0,16	0,19
	rugšėjis	0,08	0,04	0,11	0,015	0,016	0,007	0,25	0,12	0,17
	spalis	0,09	0,05	0,25	0,014	0,007	0,015	0,30	0,22	0,45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	lapkritis	0,12	0,16	0,22	0,020	0,020	0,015	0,60	0,59	0,56
	gruodis	0,11	0,09	0,09	0,022	0,011	0,016	0,85	0,63	0,80
	Vid. metų	0,09	0,07	0,10	0,015	0,012	0,010	0,62	0,61	0,54
Ginkūnų ežeras	sausis	0,16	0,05	0,04	0,014	0,013	0,007	0,96	1,17	0,88
	vasaris	0,12	0,04	0,06	0,016	0,006	0,012	1,01	1,22	0,68
	kovas	0,04	0,05	0,09	0,033	0,009	0,014	1,10	1,39	0,42
	balandis	0,05	0,05	0,04	0,008	0,011	0,012	0,87	0,86	0,61
	gegužė	0,05	0,05	0,08	0,011	0,013	0,012	0,59	0,80	0,41
	birželis	0,05	0,12	0,10	0,016	0,016	0,016	0,27	0,19	0,17
	liepa	0,04	0,04	0,05	0,008	0,004	0,006	0,14	0,25	0,25
	rugpjūtis	0,06	0,11	0,06	0,012	0,010	0,006	0,23	0,16	0,18
	rugsėjis	0,09	0,04	0,10	0,014	0,013	0,008	0,12	0,10	0,17
	spalis	0,04	0,05	0,17	0,028	0,005	0,015	0,26	0,20	0,47
	lapkritis	0,14	0,15	0,20	0,022	0,017	0,014	0,57	0,29	0,55
	gruodis	0,08	0,05	0,06	0,018	0,018	0,016	0,68	0,64	0,57
	Vid. metų	0,08	0,07	0,09	0,017	0,011	0,012	0,57	0,61	0,45

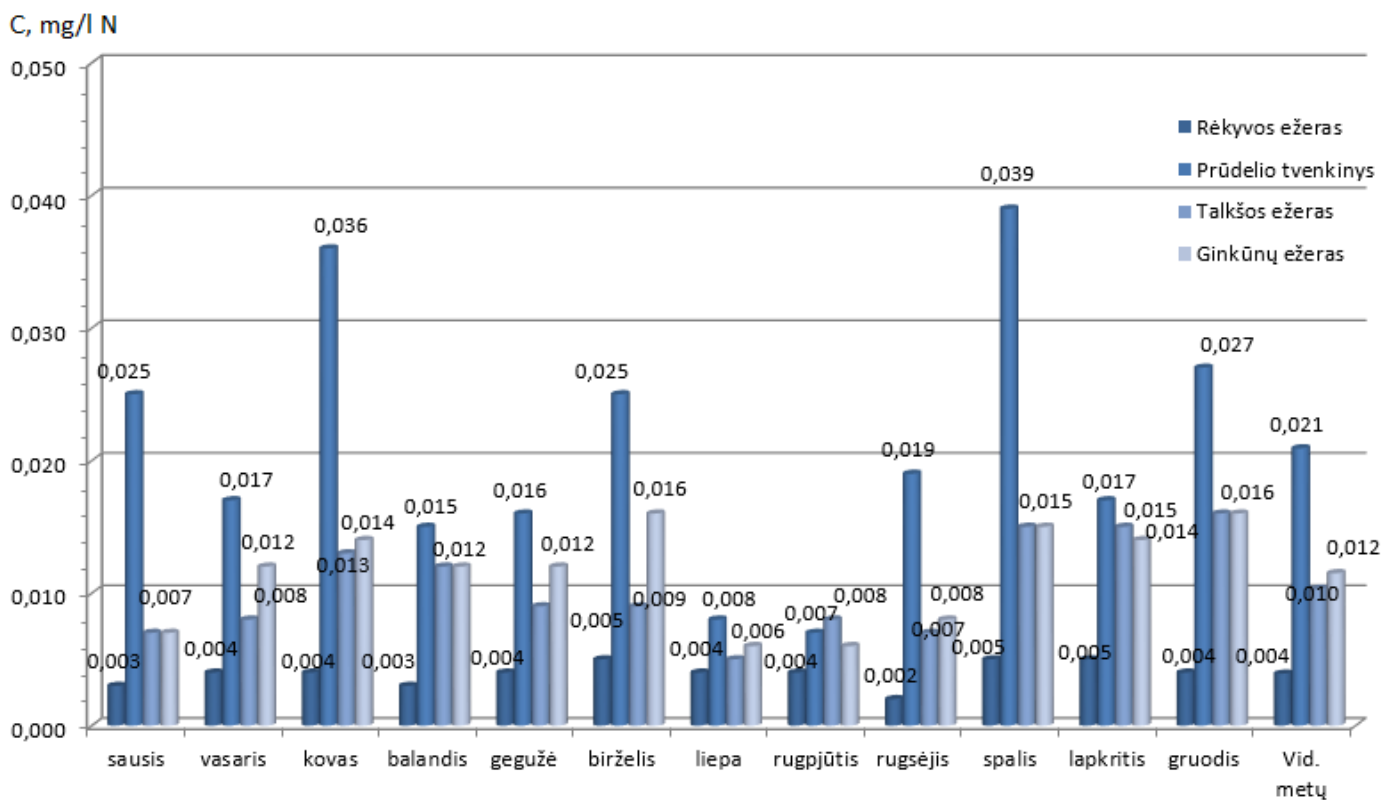
C, mg/l N



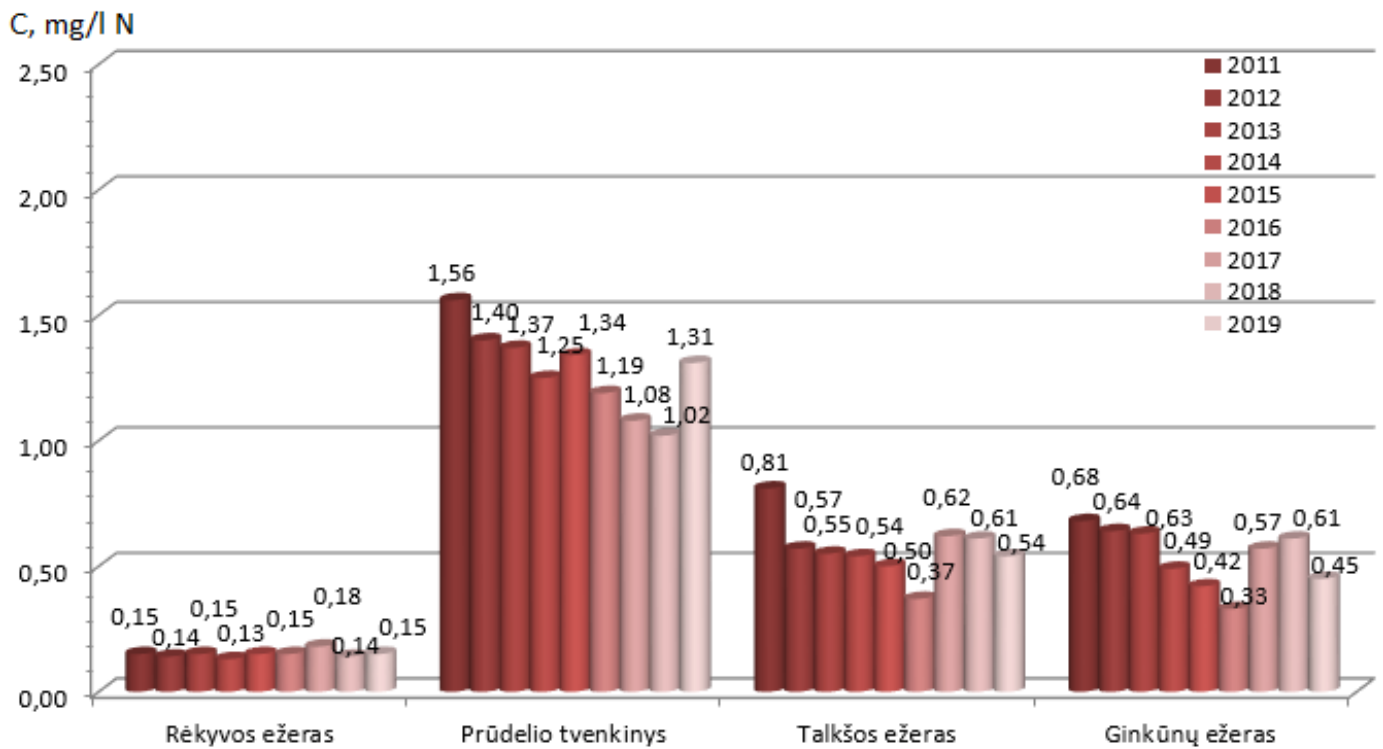
7 pav. Nitratų (NO₃-N) koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2019 m.



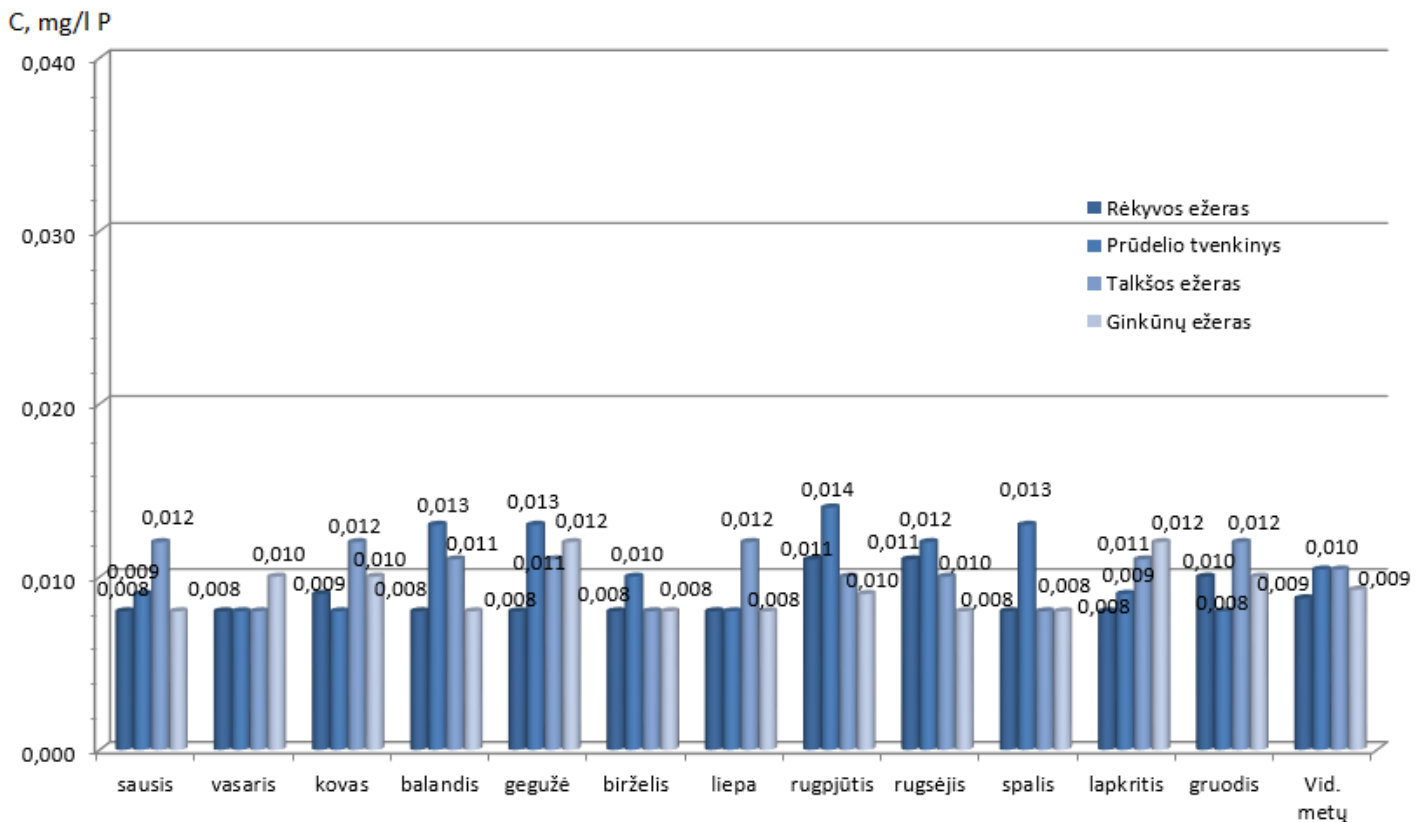
8 pav. Amonio azoto ($\text{NH}_4\text{-N}$) koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2019 m.



9 pav. Nitritų ($\text{NO}_2\text{-N}$) koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2019 m.



10 pav. Nitratų (NO₃-N) vidutinės metų koncentracijos kitimas vandens telkiniuose 2011÷2019 m.



11 pav. Fosfatų (PO₄-P) koncentracijos sezoninis kitimas vandens telkiniuose 2019 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 2019 m. kito nuo 0,028 iki 0,122 mg/l. Rėkyvos ežere bendrojo fosforo koncentracija kito nuo 0,028 iki 0,063 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota rugsėjo mėn., mažiausia sausio mėn. Talkšos ežere bendro fosforo koncentracija kito nuo 0,057 iki 0,085 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota rugsėjo mėn., mažiausia gegužės mėn. Ginkūnų ežere bendro fosforo koncentracija kito nuo 0,054 iki 0,099 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota lapkričio mėn., mažiausia gegužės mėn. Prūdelio tvenkinyje bendro fosforo koncentracija kito nuo 0,033 mg/l iki 0,122 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota spalio mėn., mažiausia sausio mėn.

Bendrojo azoto koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 1,3 iki 3,5 mg/l. Šaltuoju periodu didžiąją bendrojo azoto dalį vandens telkiniuose sudaro mineralinis azotas, t.y. nitratai ir amonio azotas, o vegetacijos periodu – organinis azotas. Rėkyvos ežere bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,6 iki 2,5 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota lapkričio mėn., mažiausia kovo mėn. Talkšos ežere bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,4 iki 2,2 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota sausio mėn., mažiausia birželio mėn. Ginkūnų ežere bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,3 iki 1,8 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota gegužės mėn., mažiausia birželio mėn. Prūdelio tvenkinyje bendrojo azoto koncentracija kito nuo 1,6 iki 3,5 mg/l, didžiausia koncentracija išmatuota vasario mėn., mažiausia liepos mėn.

14 lentelė. Bendrojo fosforo (P_b) koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2019 m.

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

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

15 lentelė. Bendrojo azoto (N_b) koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2019 m.

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ginkūņu ežeras	sausis	-	-	-	-	1,8	1,8	1,7
	vasaris	-	-	-	-	1,7	1,5	1,6
	kovas	2,1	1,8	2,1	1,9	1,8	2,2	1,7
	balandis	2,2	1,9	1,9	1,8	1,7	1,8	1,6
	gegužē	2,0	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8
	birželis	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9	1,7	1,3
	liepa	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,5	1,5
	rugpjūtis	1,9	2,0	1,7	1,6	1,8	1,6	1,5
	rugsējis	2,1	2,1	1,9	1,6	1,8	1,4	1,6
	spalis	2,2	1,8	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6
	lapkritis	2,2	2,2	2,1	1,6	1,8	1,5	1,4
	gruodis	-	-	-	-	1,9	1,6	1,7
	Vidutinē metu konc.	2,1	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6

16 lentelė. Maistingųjų medžiagų koncentracijos kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2019 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	2019	$\frac{0,028 \div 0,063}{0,043}$	$\frac{0,002 \div 0,005}{0,004}$	$\frac{0,11 \div 0,22}{0,16}$	$\frac{0,04 \div 0,82}{0,26}$	$\frac{1,6 \div 2,5}{2,1}$
	2018	$\frac{0,028 \div 0,064}{0,044}$	$\frac{0,002 \div 0,007}{0,004}$	$\frac{0,08 \div 0,20}{0,14}$	$\frac{0,03 \div 0,74}{0,20}$	$\frac{1,7 \div 2,5}{1,9}$
	2017	$\frac{0,027 \div 0,088}{0,049}$	$\frac{0,003 \div 0,007}{0,005}$	$\frac{0,12 \div 0,25}{0,18}$	$\frac{0,04 \div 0,49}{0,21}$	$\frac{2,0 \div 2,4}{2,2}$
	2016	$\frac{0,030 \div 0,072}{0,049}$	$\frac{0,001 \div 0,010}{0,005}$	$\frac{0,11 \div 0,21}{0,15}$	$\frac{0,04 \div 0,60}{0,26}$	$\frac{1,8 \div 2,7}{2,2}$
	2015	$\frac{0,031 \div 0,060}{0,051}$	$\frac{0,002 \div 0,022}{0,008}$	$\frac{0,11 \div 0,20}{0,15}$	$\frac{0,04 \div 0,77}{0,26}$	$\frac{1,9 \div 2,8}{2,3}$
	2014	$\frac{0,036 \div 0,061}{0,046}$	$\frac{0,005 \div 0,009}{0,007}$	$\frac{0,11 \div 0,16}{0,13}$	$\frac{0,03 \div 0,55}{0,23}$	$\frac{1,8 \div 2,7}{2,3}$
	2013	$\frac{0,039 \div 0,076}{0,055}$	$\frac{0,001 \div 0,004}{0,003}$	$\frac{0,11 \div 0,25}{0,15}$	$\frac{0,03 \div 0,76}{0,27}$	$\frac{1,9 \div 3,2}{2,5}$
Prūdelio tvenkinys <u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2019	$\frac{0,033 \div 0,122}{0,060}$	$\frac{0,007 \div 0,039}{0,020}$	$\frac{0,14 \div 2,88}{1,32}$	$\frac{0,05 \div 0,39}{0,14}$	$\frac{1,6 \div 3,5}{2,4}$
	2018	$\frac{0,022 \div 0,106}{0,073}$	$\frac{0,005 \div 0,028}{0,017}$	$\frac{0,21 \div 2,84}{1,02}$	$\frac{0,08 \div 0,20}{0,12}$	$\frac{1,6 \div 3,6}{2,1}$
	2017	$\frac{0,032 \div 0,109}{0,070}$	$\frac{0,008 \div 0,022}{0,014}$	$\frac{0,26 \div 1,94}{1,08}$	$\frac{0,04 \div 0,10}{0,06}$	$\frac{1,8 \div 2,6}{2,1}$
	2016	$\frac{0,041 \div 0,115}{0,066}$	$\frac{0,011 \div 0,061}{0,027}$	$\frac{0,33 \div 2,25}{1,19}$	$\frac{0,04 \div 0,20}{0,09}$	$\frac{1,6 \div 3,6}{2,3}$
	2015	$\frac{0,046 \div 0,100}{0,062}$	$\frac{0,003 \div 0,043}{0,016}$	$\frac{0,24 \div 2,40}{1,34}$	$\frac{0,05 \div 0,21}{0,10}$	$\frac{1,9 \div 3,0}{2,3}$
	2014	$\frac{0,036 \div 0,098}{0,058}$	$\frac{0,010 \div 0,024}{0,014}$	$\frac{0,68 \div 2,17}{1,25}$	$\frac{0,04 \div 0,25}{0,08}$	$\frac{1,8 \div 3,4}{2,4}$
	2013	$\frac{0,037 \div 0,122}{0,058}$	$\frac{0,005 \div 0,036}{0,018}$	$\frac{0,69 \div 1,91}{1,37}$	$\frac{0,04 \div 0,29}{0,11}$	$\frac{2,3 \div 3,3}{2,6}$

Talkšos ežeras	2019	$\frac{0,057 \div 0,085}{0,073}$	$\frac{0,005 \div 0,016}{0,010}$	$\frac{0,17 \div 1,03}{0,54}$	$\frac{0,04 \div 0,25}{0,10}$	$\frac{1,4 \div 2,2}{1,8}$
<u>Kitimo intervalas</u> Vidutinē metu koncentrācija	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	$\frac{0,054 \div 0,096}{0,075}$	$\frac{0,004 \div 0,023}{0,012}$	$\frac{0,10 \div 1,24}{0,55}$	$\frac{0,04 \div 0,11}{0,06}$	$\frac{1,8 \div 2,5}{2,0}$
Ginkūņu ežeras	2019	$\frac{0,042 \div 0,099}{0,074}$	$\frac{0,006 \div 0,016}{0,012}$	$\frac{0,17 \div 0,88}{0,45}$	$\frac{0,04 \div 0,17}{0,08}$	$\frac{1,3 \div 1,8}{1,6}$
<u>Kitimo intervalas</u> Vidutinē metu koncentrācija	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	$\frac{0,058 \div 0,115}{0,078}$	$\frac{0,005 \div 0,015}{0,009}$	$\frac{0,10 \div 1,37}{0,63}$	$\frac{0,04 \div 0,10}{0,06}$	$\frac{1,8 \div 2,2}{2,1}$

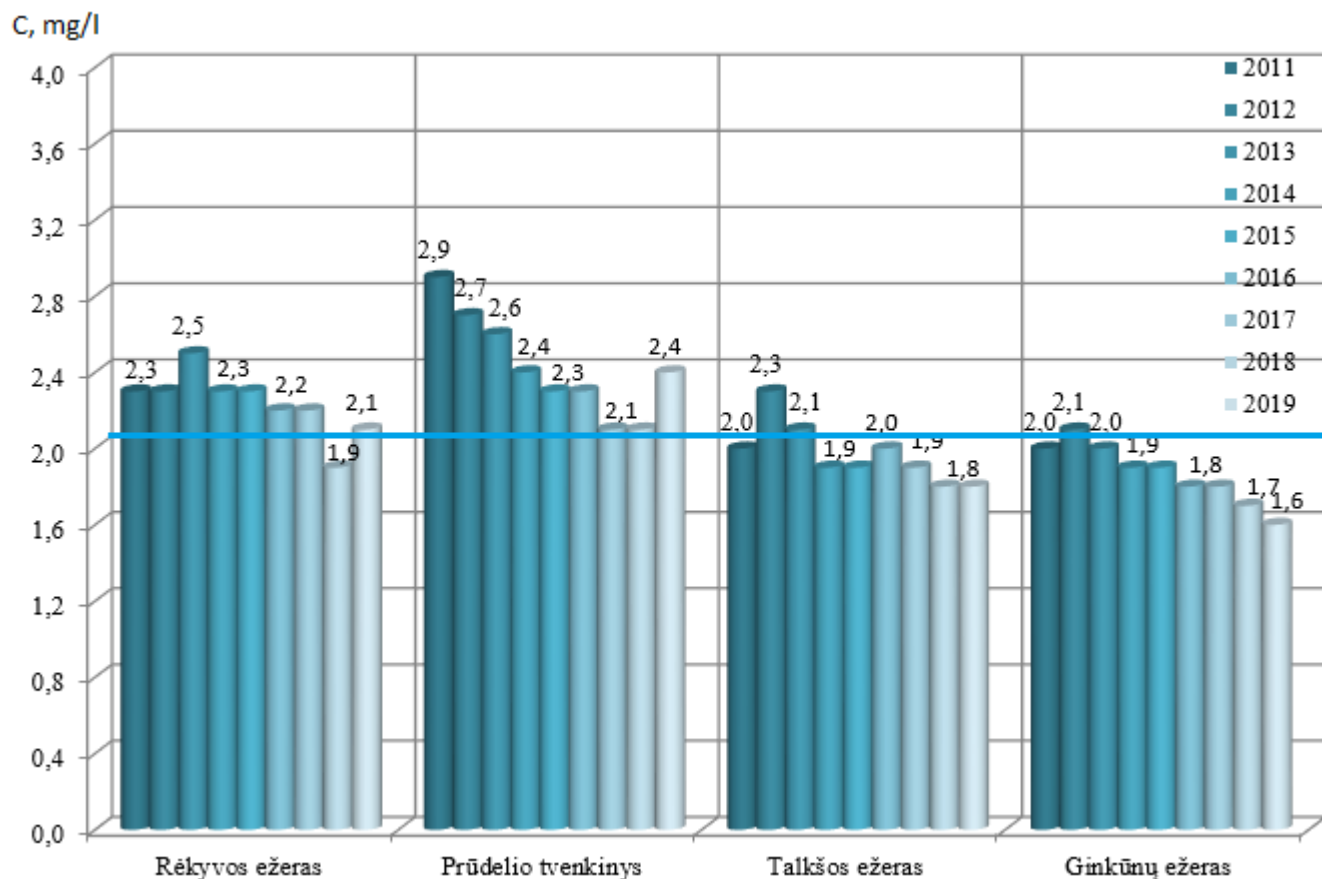
17 lentelė. Bendrojo azoto (N_b) ir bendrojo fosforo (P_b) vidutinės metų koncentracijos kitimas Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2019 m.

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

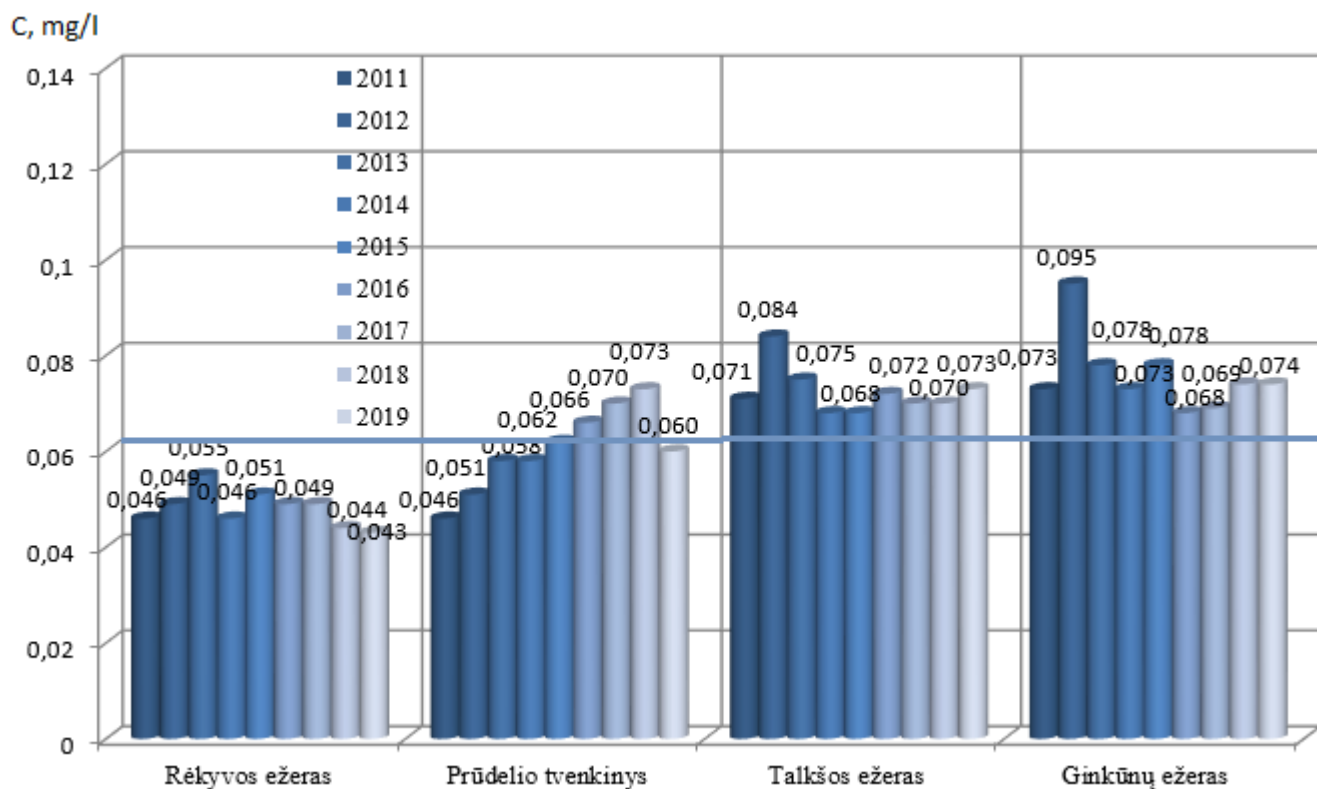
* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10:Nr. [DI-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2018-10-24 d.)

Vidutinė 2019 metų bendrojo azoto (N_b) koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 1,6 iki 2,4 mg/l. Didžiausia bendrojo azoto koncentracija gauta Prūdelio tvenkinyje, mažiausia Ginkūnų ežere. 2011÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija Rėkyvos ežere sumažėjo 9 % ir kito nuo 1,9 iki 2,5 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2018 m. Talkšos ežere vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija sumažėjo 10 % ir kito nuo 1,8 iki 2,3 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2019 m. Ginkūnų ežere vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija sumažėjo 20 % ir kito nuo 1,6 iki 2,1 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2019 m. Prūdelio tvenkinyje vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija sumažėjo 9 % ir kito nuo 2,1 iki 2,9 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2011 m., mažiausia 2018 m. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę 2019 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 gera, kai vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija neviršija 2 mg/l.

Vidutinė 2019 metų bendrojo fosforo (P_b) koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,043 iki 0,074 mg/l. Didžiausia bendrojo fosforo koncentracija gauta Ginkūnų ežere, mažiausia Rėkyvos ežere. 2011÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija Rėkyvos ežere sumažėjo 7 %, ir kito nuo 0,043 iki 0,055 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2019 m. Talkšos ežere vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija padidėjo 3 % ir kito nuo 0,068 iki 0,084 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2014 m. Ginkūnų ežere vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija padidėjo 1,4 % ir kito nuo 0,068 iki 0,095 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2016 m. Prūdelio tvenkinyje vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija padidėjo 30 % ir kito nuo 0,046 iki 0,073 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2018 m., mažiausia 2011 m. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę 2019 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 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÷2019 m.



13 pav. Bendrojo fosforo (P_b) vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2019 m.

18 lentelė. Organinių ir skendinčių medžiagų vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2019 m.

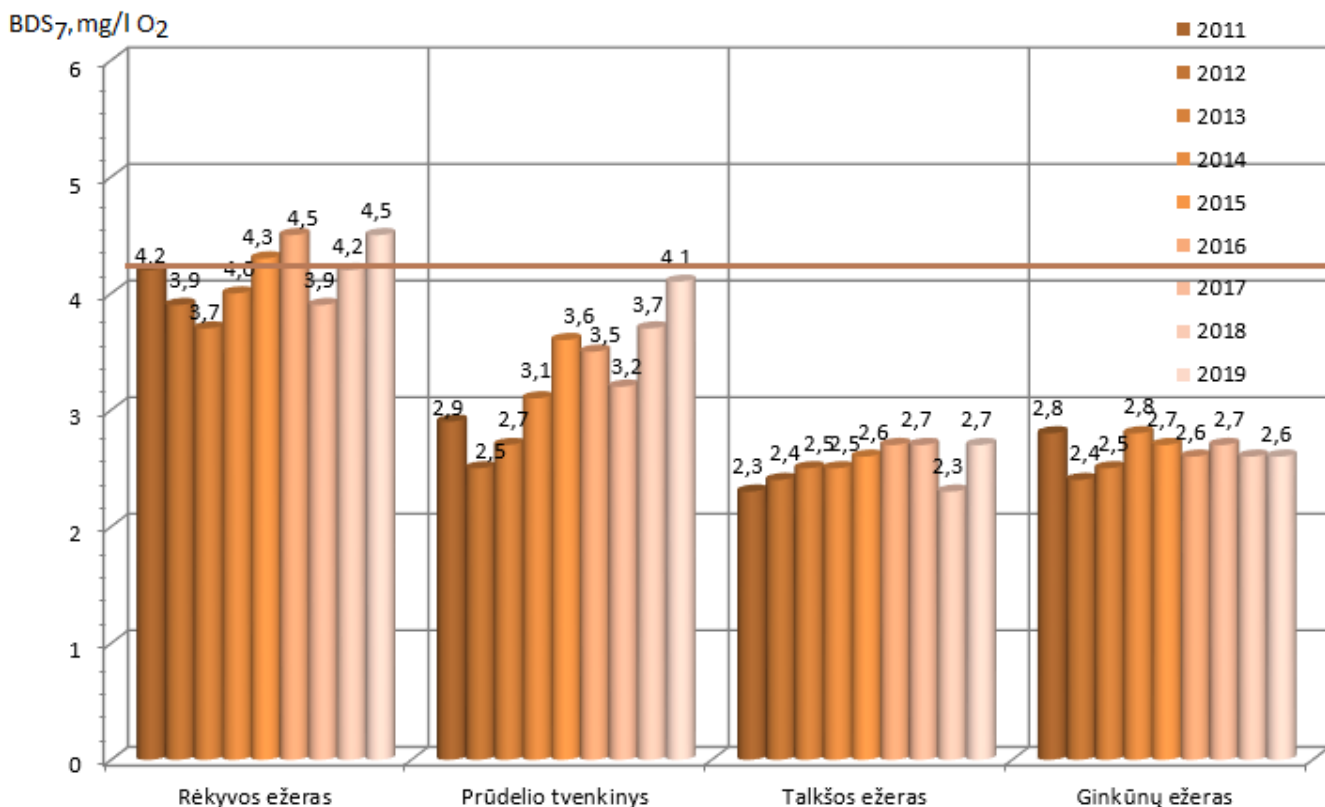
Vandens telkinys	Vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija, BDS ₇ , mg/l O ₂									Vidutinė metų skendinčių medžiagų koncentracija, mg/l								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Rėkyvos ežeras	4,2	3,9	3,7	4,0	4,3	4,5	3,9	4,2	4,5	18,0	20,0	21,0	17,0	17,2	18,0	17,0	17,0	19,0
Prūdelio tvenkinys	2,9	2,5	2,7	3,1	3,6	3,5	3,2	3,7	4,1	6,3	7,4	7,2	8,5	7,7	6,5	7,5	9,0	8,5
Talkšos ežeras	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,3	2,7	5,6	6,8	6,4	6,9	7,5	7,5	7,0	5,6	4,5
Ginkūnų ežeras	2,8	2,4	2,5	2,8	2,7	2,6	2,7	2,6	2,6	5,6	7,2	6,4	7,4	6,9	6,6	6,7	5,8	4,9
*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 2018-10-24 d.)

Vidutinė 2019 metų organinių medžiagų (BDS₇) koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 2,6 iki 4,5 mg/l O₂. Didžiausia koncentracija gauta Rėkyvos ežere, mažiausia Ginkūnų ežere. 2011÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija Rėkyvos, Talkšos ir Ginkūnų ežeruose nepakito, Prūdelio tvenkinyje padidėjo 10%. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę 2019 metų organinių medžiagų koncentraciją, Talkšos, Ginkūnų ežerų ir Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė yra gera, Rėkyvos ežero - vidutinė. I-ojo tipo ežerų ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija neviršija 4,2 mg/l O₂.

Vandens skaidrumas vandens telkiniuose 2019 m. kito nuo 0,60 iki 2,10 m. Mažiausias vandens skaidrumas išmatuotas liepos, rugpjūčio mėn., didžiausias lapkričio, gruodžio mėn. Rėkyvos ežere vandens skaidrumas mažiausias, ir kito nuo 0,60 m iki 0,80 m. Prūdelio tvenkinyje vandens skaidrumas kito nuo 0,80 m iki 1,10 m, Talkšos ežere nuo 1,40 m iki 2,20 m, Ginkūnų ežere nuo 0,90 m iki 2,30 m. Vidutinė 2019 metų vandens skaidrumo vertė kito nuo 0,69 m iki 1,93 m. Didžiausia vidutinė metų vandens skaidrumo vertė Ginkūnų ežere, mažiausia Rėkyvos ežere. Vidutinė 2019 metų skendinčių medžiagų koncentracija didžiausia Rėkyvos ežere (19 mg/l), mažiausia Talkšos ir Ginkūnų ežeruose (4,5; 4,9 mg/l).

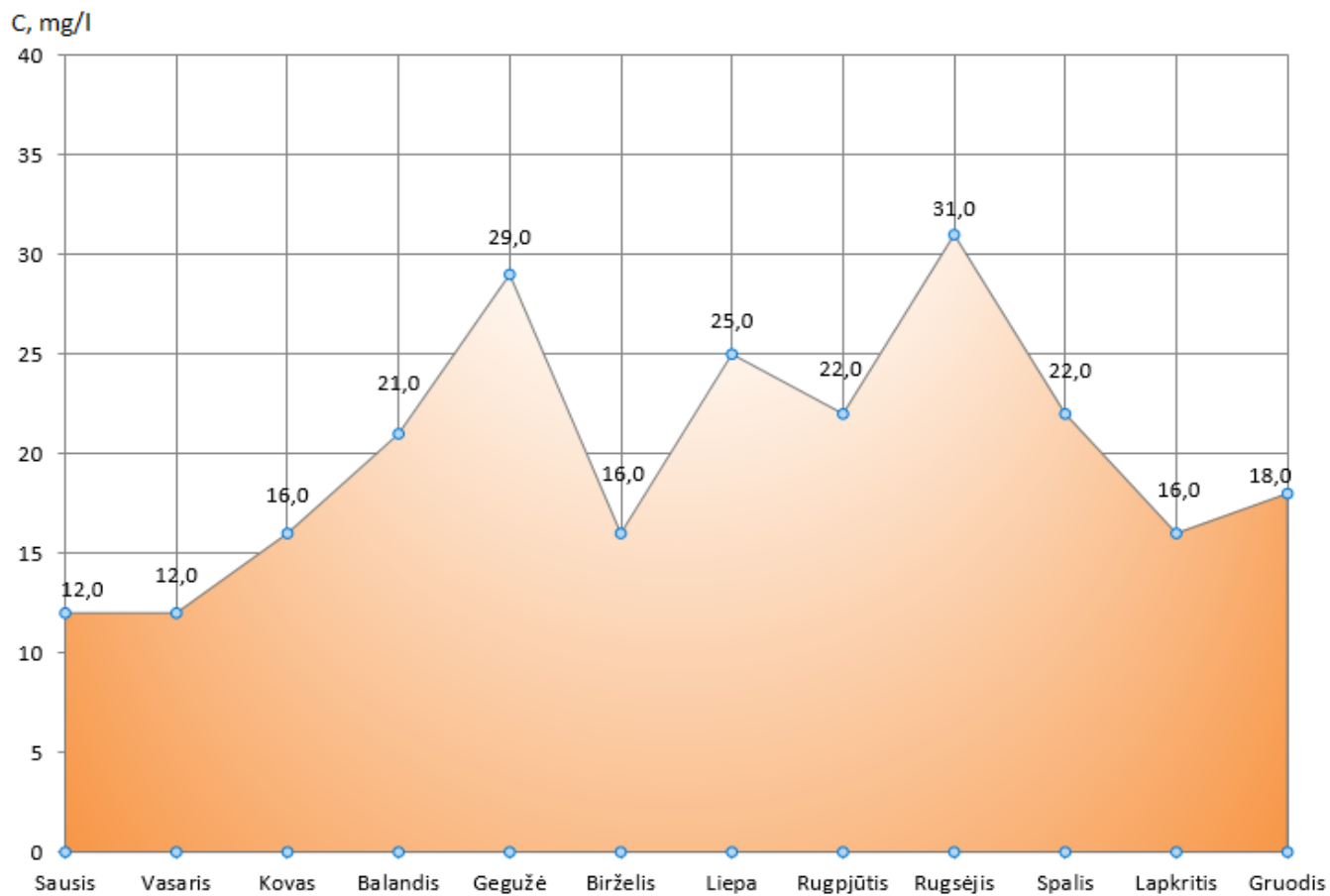
Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vandens skaidrumą, Rėkyvos ežero ekologinė būklė bloga, Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė vidutinė, Talkšos ir Ginkūnų ežerų ekologinė būklė gera.



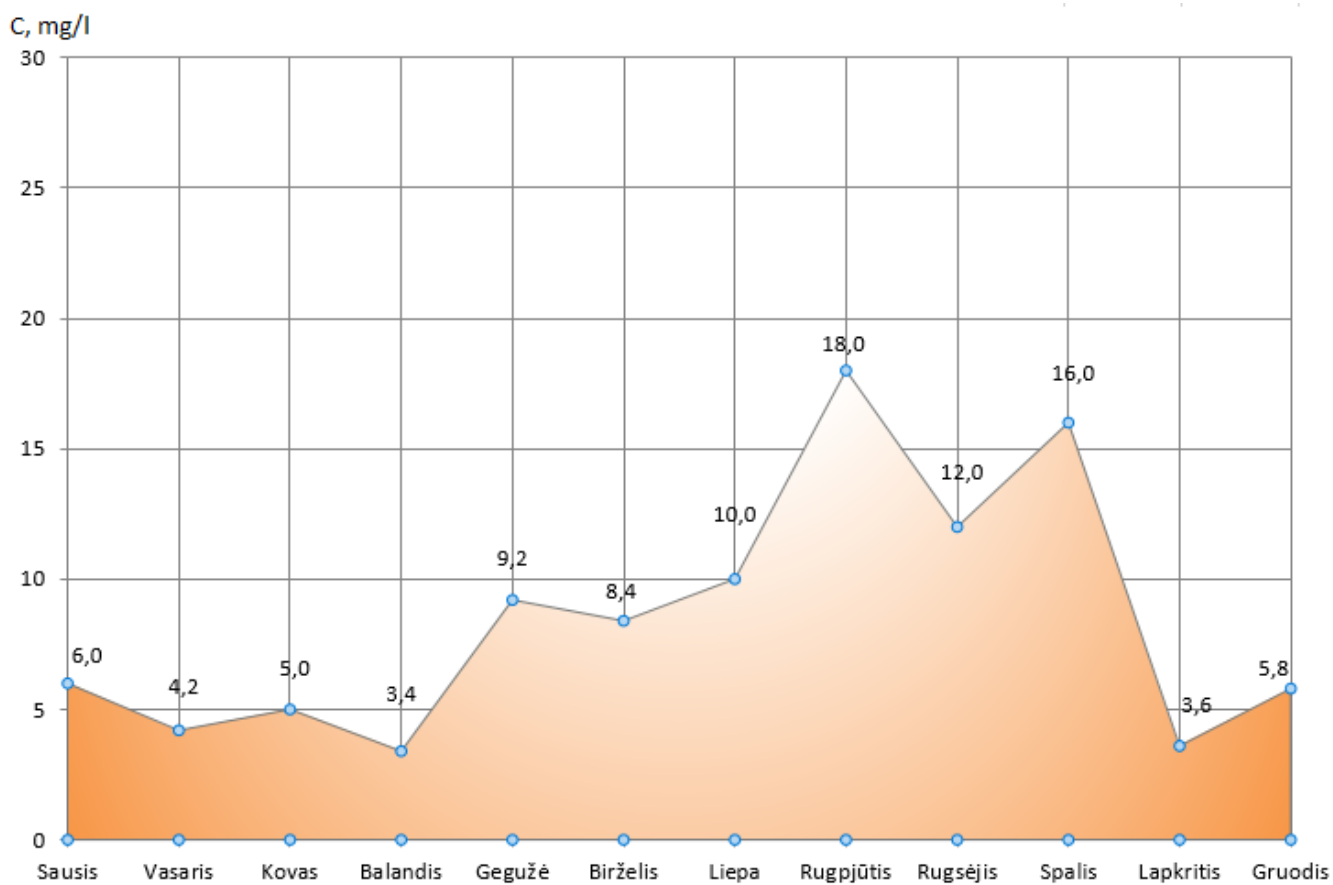
14 pav. Organinių medžiagų (BDS₇) vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2019 m.

19 lentelė. Skendinčių medžiagų koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2017÷2019 m.

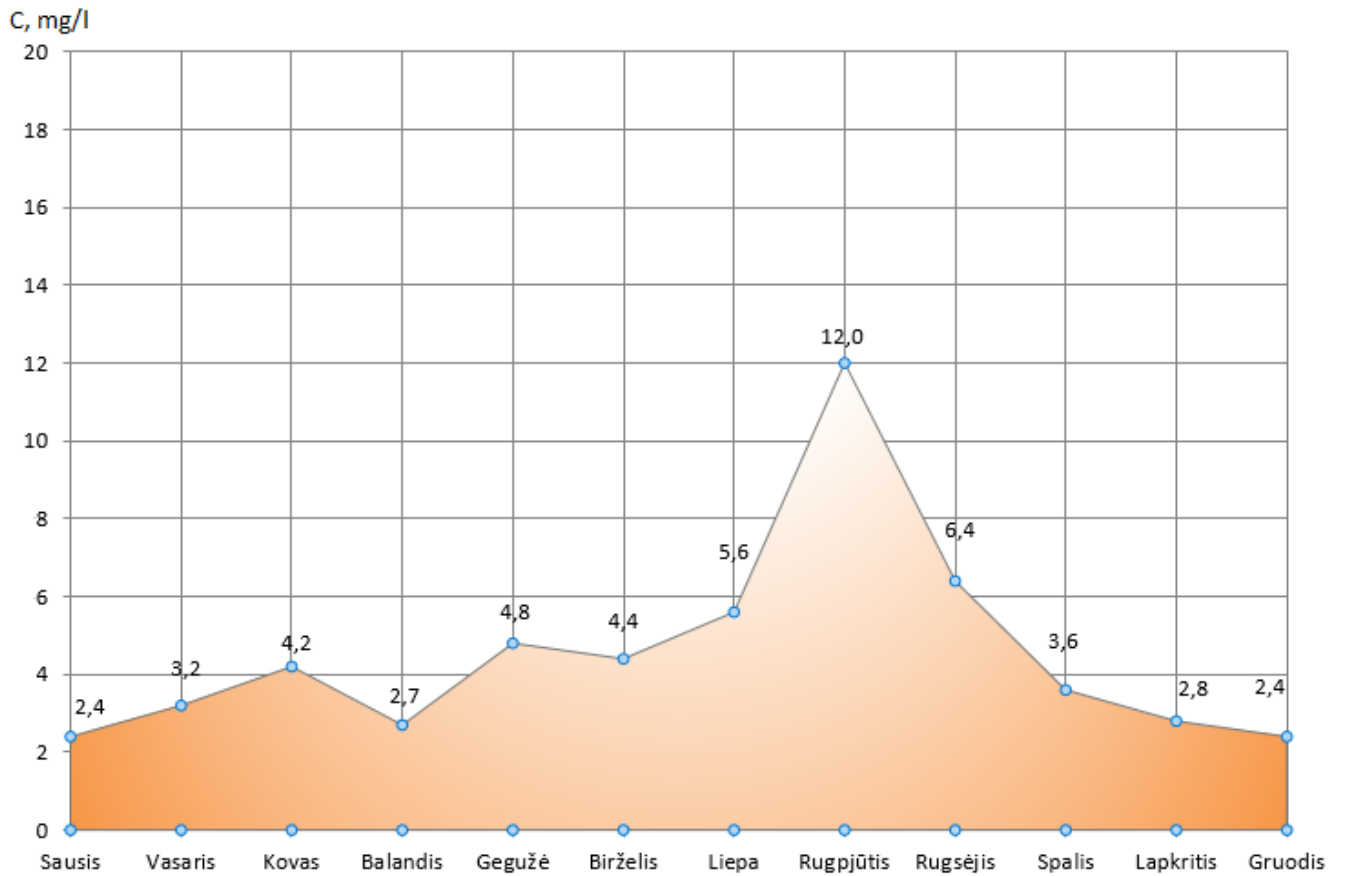
Vandens telkinys	Mėnuo	Skendinčių medžiagų koncentracija, mg/l		
		2017	2018	2019
Rėkyvos ežeras	sausis	12,0	9,3	12,0
	vasaris	14,0	10,0	12,0
	kovas	16,0	9,0	16,0
	balandis	18,0	9,7	21,0
	gegužė	14,0	12,0	29,0
	birželis	18,0	21,0	16,0
	liepa	24,0	27,0	25,0
	rugpjūtis	16,0	26,0	22,0
	rugsėjis	20,0	18,0	31,0
	spalis	17,0	30,0	22,0
	lapkritis	17,0	16,0	16,0
	gruodis	16,0	12,0	18,0
Prūdelio tvenkinys	sausis	6,0	4,3	6,0
	vasaris	4,6	5,4	4,2
	kovas	5,4	4,0	5,0
	balandis	6,0	3,7	3,4
	gegužė	6,0	5,9	9,2
	birželis	10,0	13,0	8,4
	liepa	9,0	9,3	10,0
	rugpjūtis	8,4	18,0	18,0
	rugsėjis	12,0	16,0	12,0
	spalis	9,3	14,0	16,0
	lapkritis	6,3	6,7	3,6
	gruodis	6,4	6,2	5,8
Talkšos ežeras	sausis	5,4	2,3	2,4
	vasaris	5,0	3,7	3,2
	kovas	6,0	5,4	4,2
	balandis	6,2	8,0	2,7
	gegužė	8,4	4,6	4,8
	birželis	7,3	4,0	4,4
	liepa	7,7	4,7	5,6
	rugpjūtis	8,0	4,7	12,0
	rugsėjis	12,0	10,0	6,4
	spalis	6,7	9,3	3,6
	lapkritis	5,3	3,3	2,8
	gruodis	6,4	4,0	2,4
Ginkūnų ežeras	sausis	5,0	3,0	3,2
	vasaris	3,4	4,0	4,0
	kovas	5,6	4,2	3,2
	balandis	6,0	11,0	3,7
	gegužė	6,0	3,7	4,4
	birželis	8,0	5,7	4,8
	liepa	8,3	3,7	6,4
	rugpjūtis	7,8	5,7	13,0
	rugsėjis	11,0	7,7	8,2
	spalis	8,0	10,0	2,8
	lapkritis	5,3	4,0	3,6
	gruodis	6,2	4,2	2,0



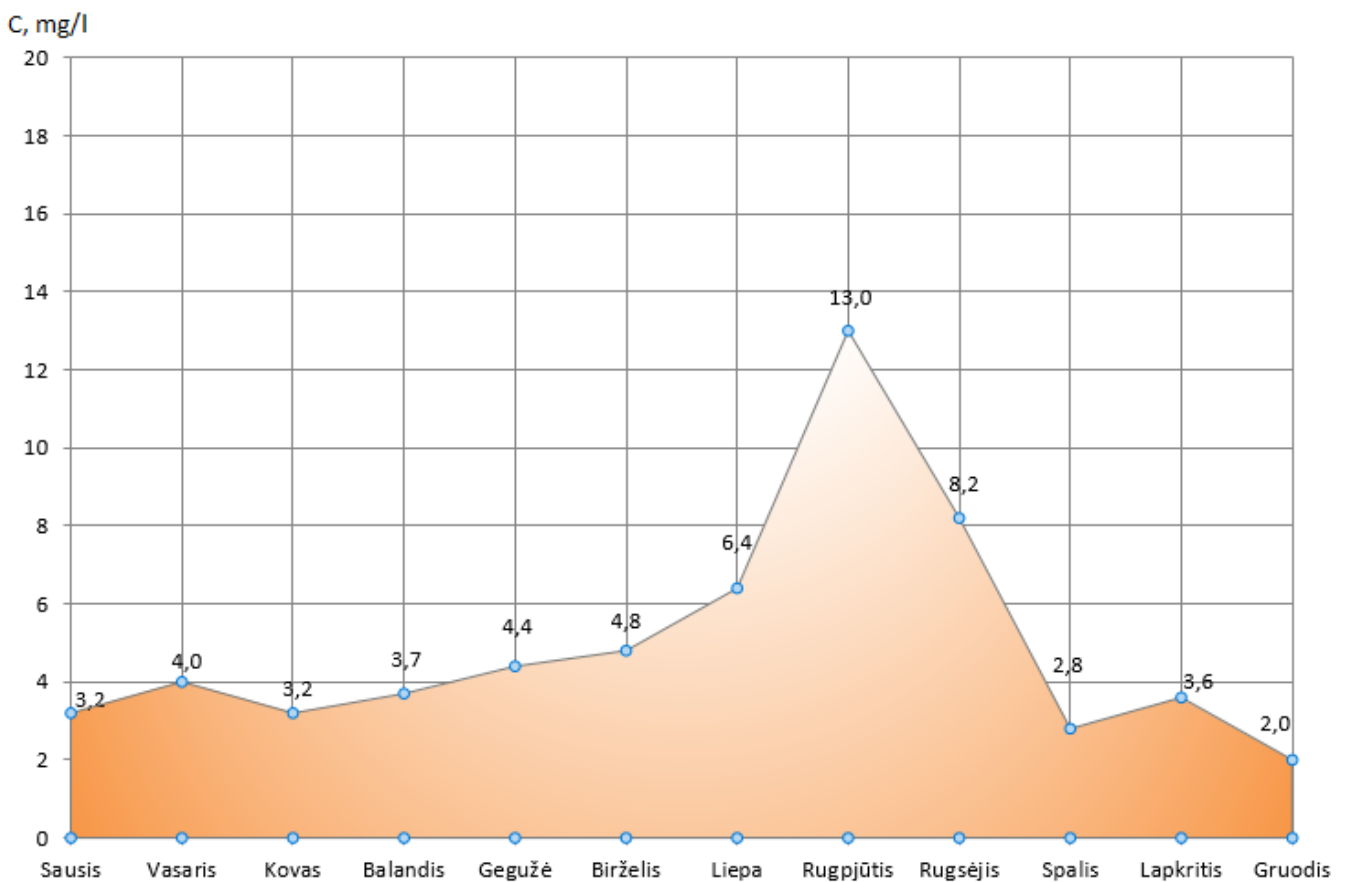
15 pav. Skendinčių medžiagų koncentracijos kitimas Rėkyvos ežere 2019 m.



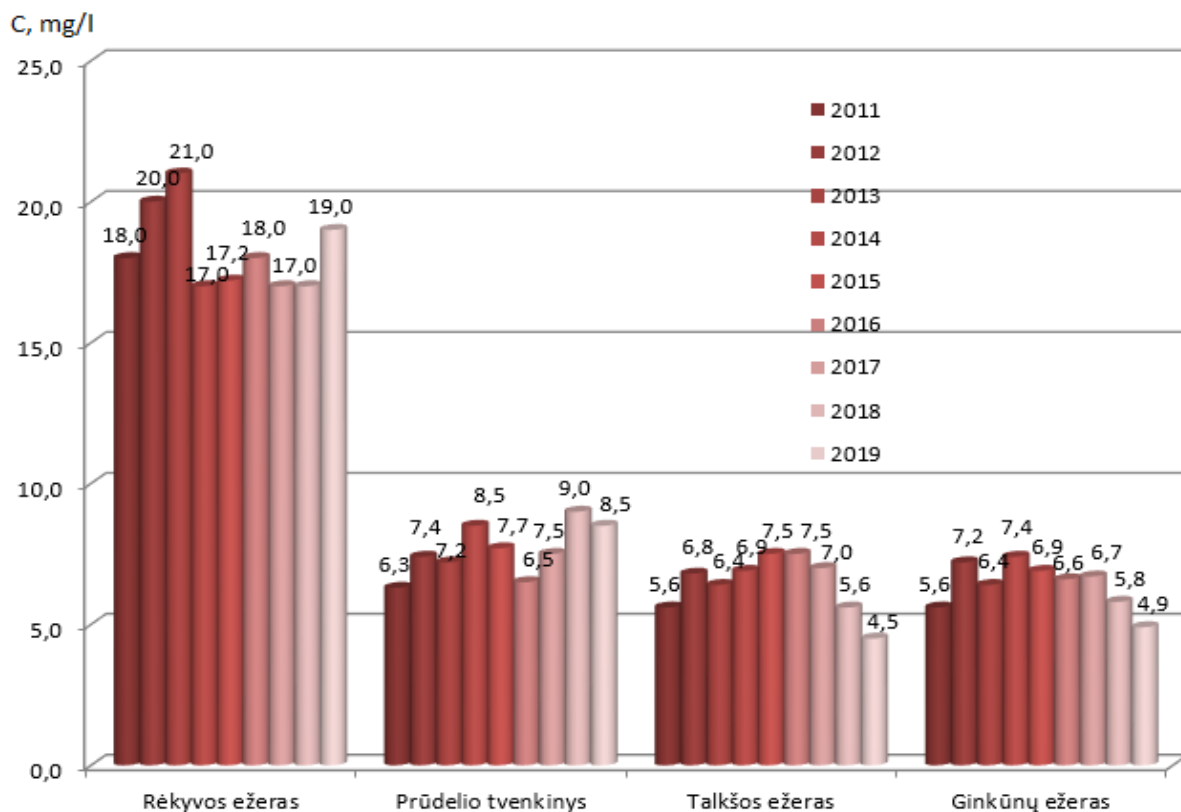
16 pav. Skendinčių medžiagų koncentracijos kitimas Prūdelio tvenkinyje 2019 m.



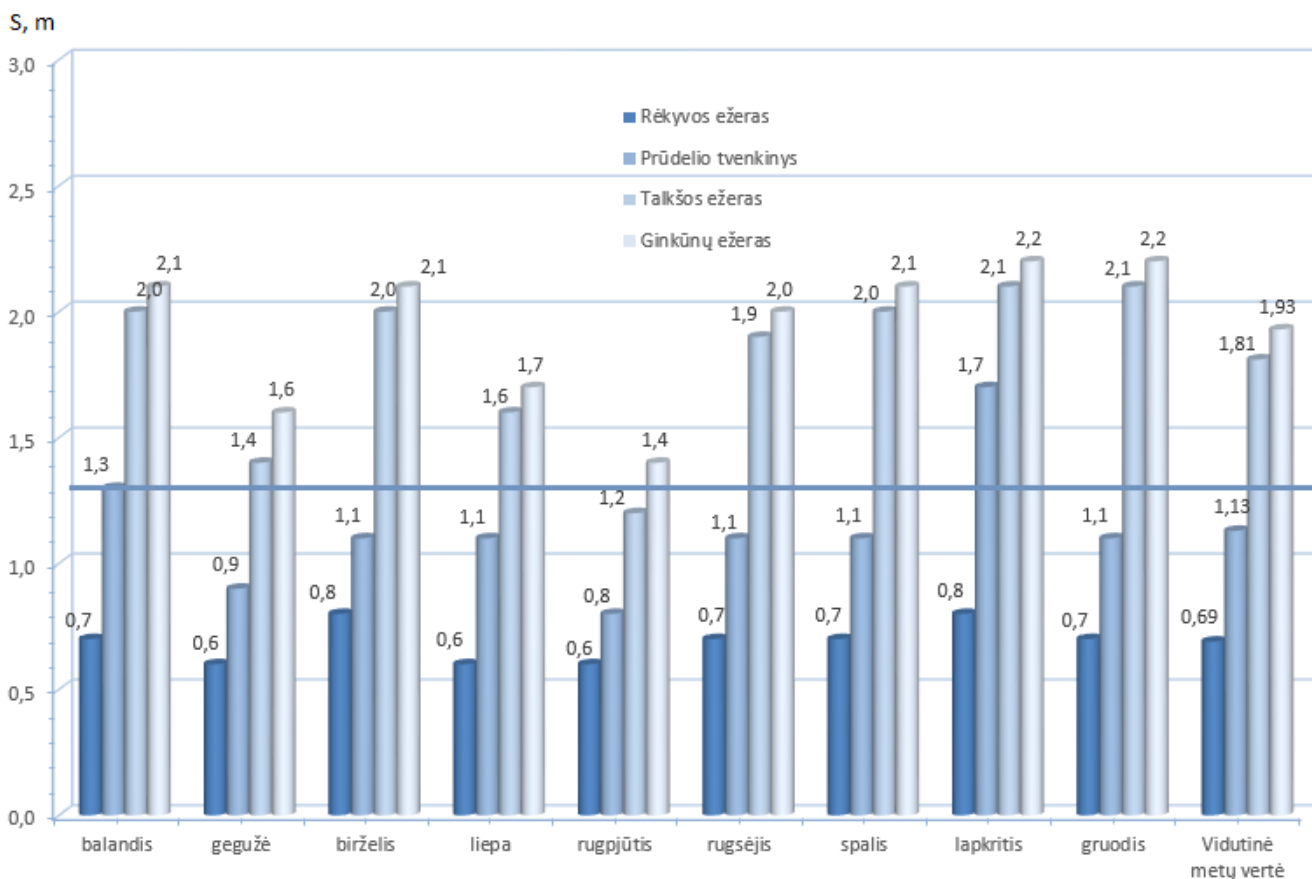
17 pav. Skendinčių medžiagų koncentracijos kitimas Talkšos ežere 2019 m.



18 pav. Skendinčių medžiagų koncentracijos kitimas Ginkūnų ežere 2019 m.



19 pav. Skendinčių medžiagų vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2011÷2019 m.

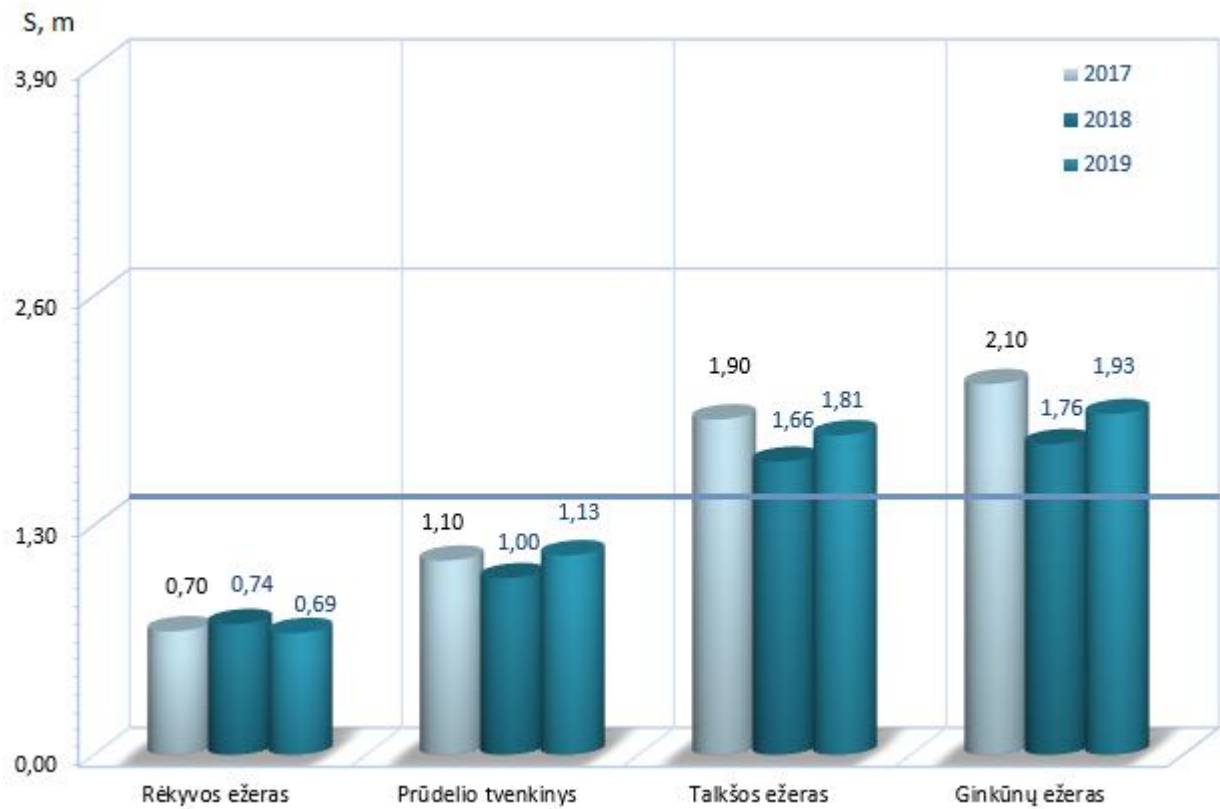


20 pav. Paviršinių vandens telkinių vandens skaidrumo sezoninis kitimas 2019 m.

21 lentelė. Vandens skaidrumo (S, m) sezoninis kitimas vandens telkiniuose 2018, 2019 m.

Mėnuo	Rėkyvos ežeras		Prūdelio tvenkinys		Talkšos ežeras		Ginkūnų ežeras	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
sausis	-	-	-	-	-	-	-	-
vasaris	-	-	-	-	-	-	-	-
kovas	-	-	-	-	-	-	-	-
balandis	0,90	0,70	1,10	1,30	1,10	2,00	0,90	2,10
gegužė	0,80	0,60	1,00	0,90	1,20	1,40	1,50	1,60
birželis	0,80	0,80	1,10	1,10	2,00	2,00	1,90	2,10
liepa	0,70	0,60	1,00	1,10	1,80	1,60	1,90	1,70
rugpjūtis	0,70	0,60	0,80	0,80	1,60	1,20	1,70	1,40
rugsėjis	0,50	0,70	0,90	1,10	1,30	1,90	1,70	2,00
spalis	0,60	0,70	0,80	1,10	1,60	2,00	1,70	2,10
lapkritis	0,70	0,80	1,20	1,70	2,10	2,10	2,20	2,20
gruodis	1,00	0,70	1,10	1,10	2,20	2,10	2,30	2,20
Vidutinė metų vertė	0,74	0,69	1,00	1,13	1,66	1,81	1,76	1,93
* 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 2018-10-24 d.)



21 pav. Paviršinių vandens telkinių vidutinis metų vandens skaidrumas 2017÷2019 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). Pagal EFPI vertės ekologinės kokybės santykį (EKS) vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių.

Ežerų ekologinės būklės pagal fitoplanktono taksonominę sudėtį, gausą ir biomasę vertinimo rodiklis yra chlorofilo „a“ vidutinė metų vertė ir maksimali vertė. Pagal rodiklio vidutinės metų vertės EKS ir maksimalios vertės EKS vidurkį vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių (22 lentelė). Chlorofilo „a“ vidutinės metų ir maksimalios vertės EKS apskaičiuojami vadovaujantis LAND 69-2005 „Vandens kokybė. Biocheminių parametrų 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

Chlorofilo „a“ verčių EKS apskaičiuojamas pagal formulę:

$EKS = RC/R$, kur: RC – vandens telkinio tipui nustatyta etaloninė chlorofilo „a“ vertė; R – tyrimų vietoje nustatytų chlorofilo „a“ koncentracijų vidutinė metų, maksimali arba vidutinė vasaros periodo (birželio–rugsėjo mėn.) vertė, $\mu\text{g/l}$.

Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose vidutinė mėnesio chlorofilo „a“ koncentracija 2019 m. balandžio ÷ gruodžio mėn. kito nuo 1,78 iki 120 $\mu\text{g/l}$. Didžiausia chlorofilo „a“ koncentracija išmatuota Prūdelio tvenkinyje spalio mėn., mažiausia Ginkūnų ežere gruodžio mėn. Vidutinė 2019 metų chlorofilo „a“ koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 11,9 iki 52,6 $\mu\text{g/l}$. Didžiausia vidutinė metų chlorofilo koncentracija gauta Prūdelio tvenkinyje, mažiausia Talkšos ežere.

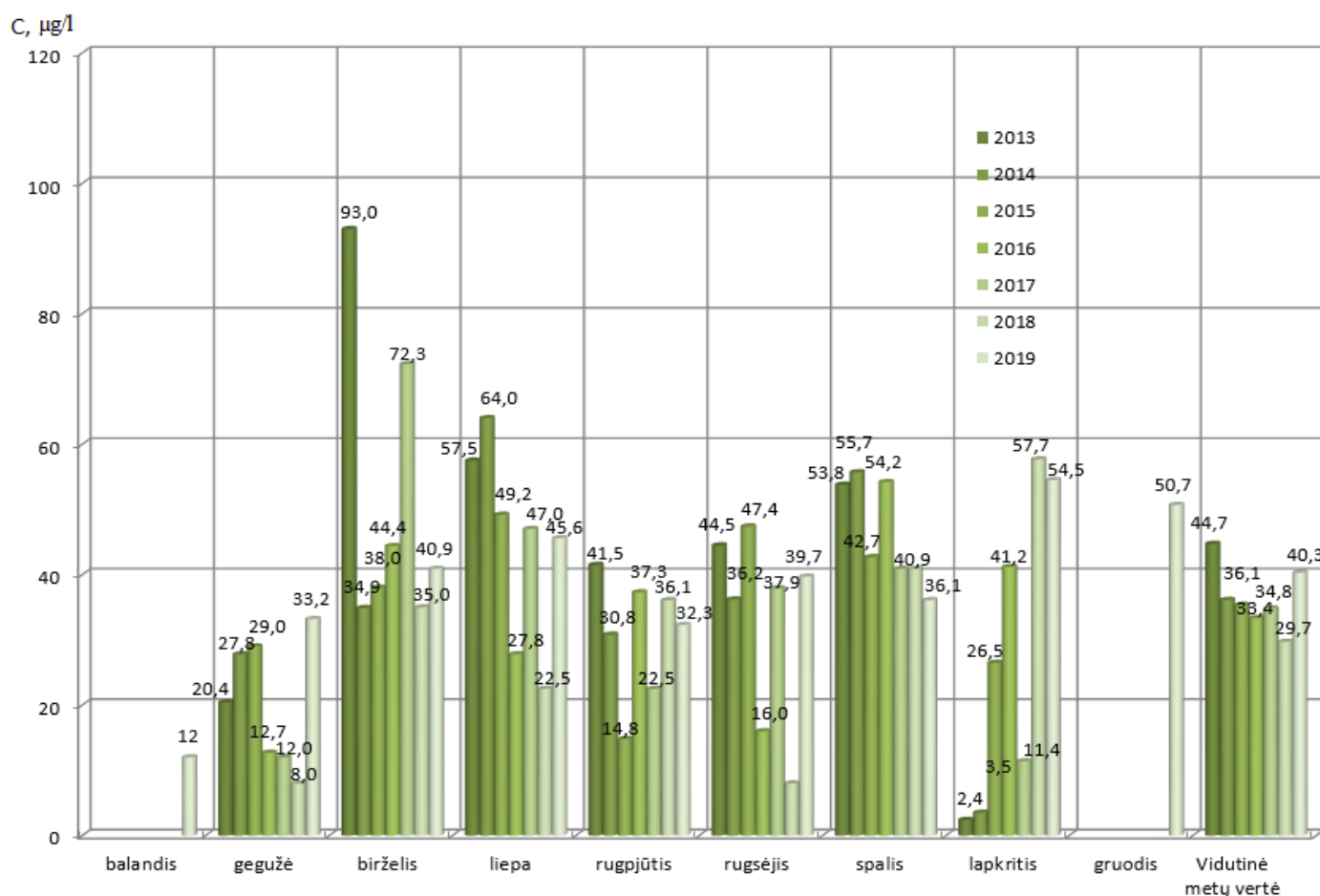
2013÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų chlorofilo koncentracija Rėkyvos ežere sumažėjo 10% ir kito nuo 29,7 iki 44,8 $\mu\text{g/l}$. Didžiausia vidutinė metų chlorofilo koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2018 m. Talkšos ežere vidutinė metų chlorofilo koncentracija sumažėjo 2 kartus ir kito nuo 25,4 iki 11,9 $\mu\text{g/l}$. Didžiausia vidutinė metų chlorofilo koncentracija gauta 2014 m., mažiausia 2019 m. Ginkūnų ežere

vidutinė metų chlorofilo koncentracija sumažėjo 1,7 karto ir kito nuo 22,5 iki 12,5 µg/l. Didžiausia vidutinė metų chlorofilo koncentracija gauta 2015 m., mažiausia 2019 m. Prūdelio tvenkinyje vidutinė metų chlorofilo koncentracija padidėjo 1,5 karto ir kito nuo 58,3 iki 35,3 µg/l. Didžiausia vidutinė metų chlorofilo koncentracija gauta 2018 m., mažiausia 2013 m.

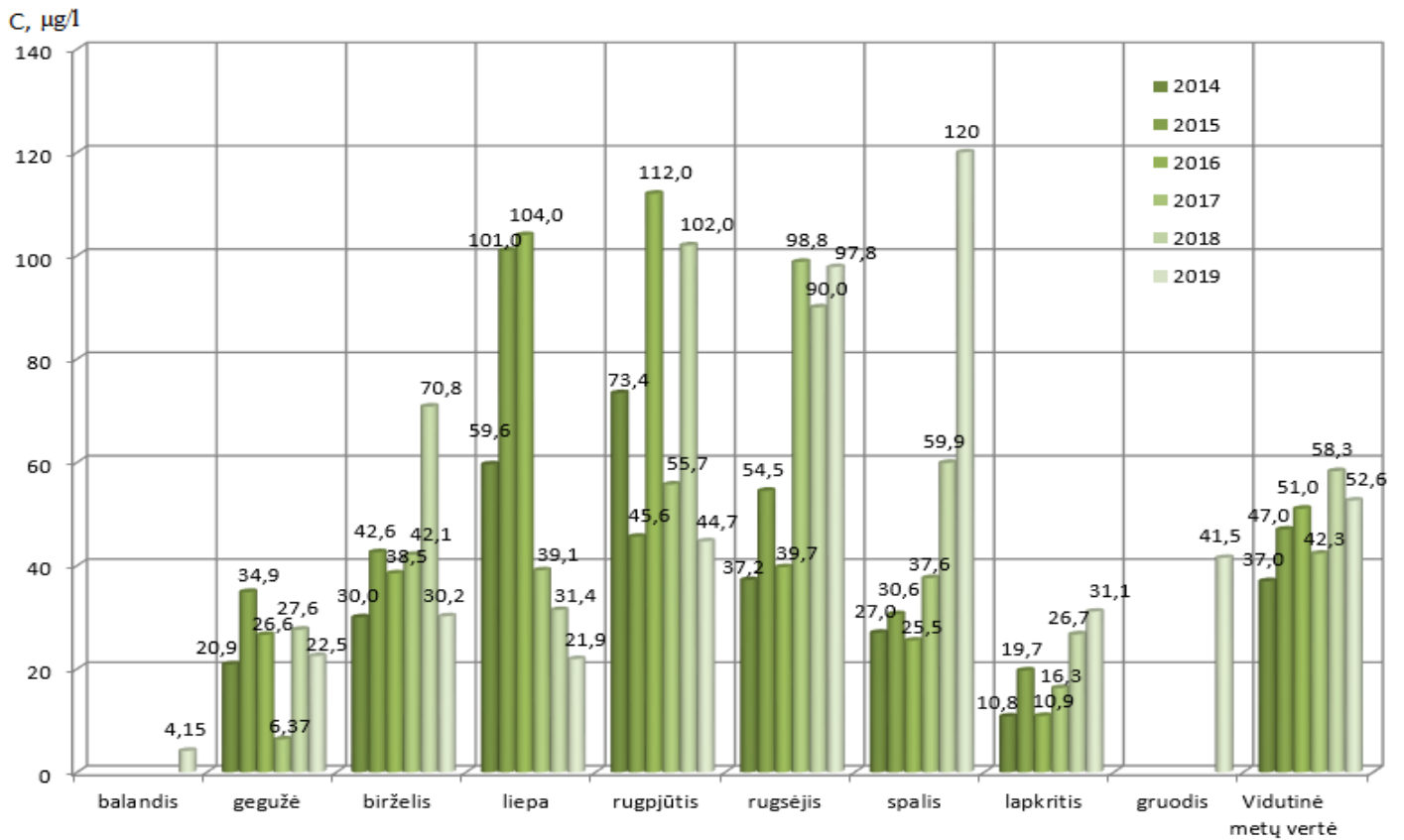
23 lentelė. Chlorofilo „a“ koncentracijos sezoninis kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2019 m.

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

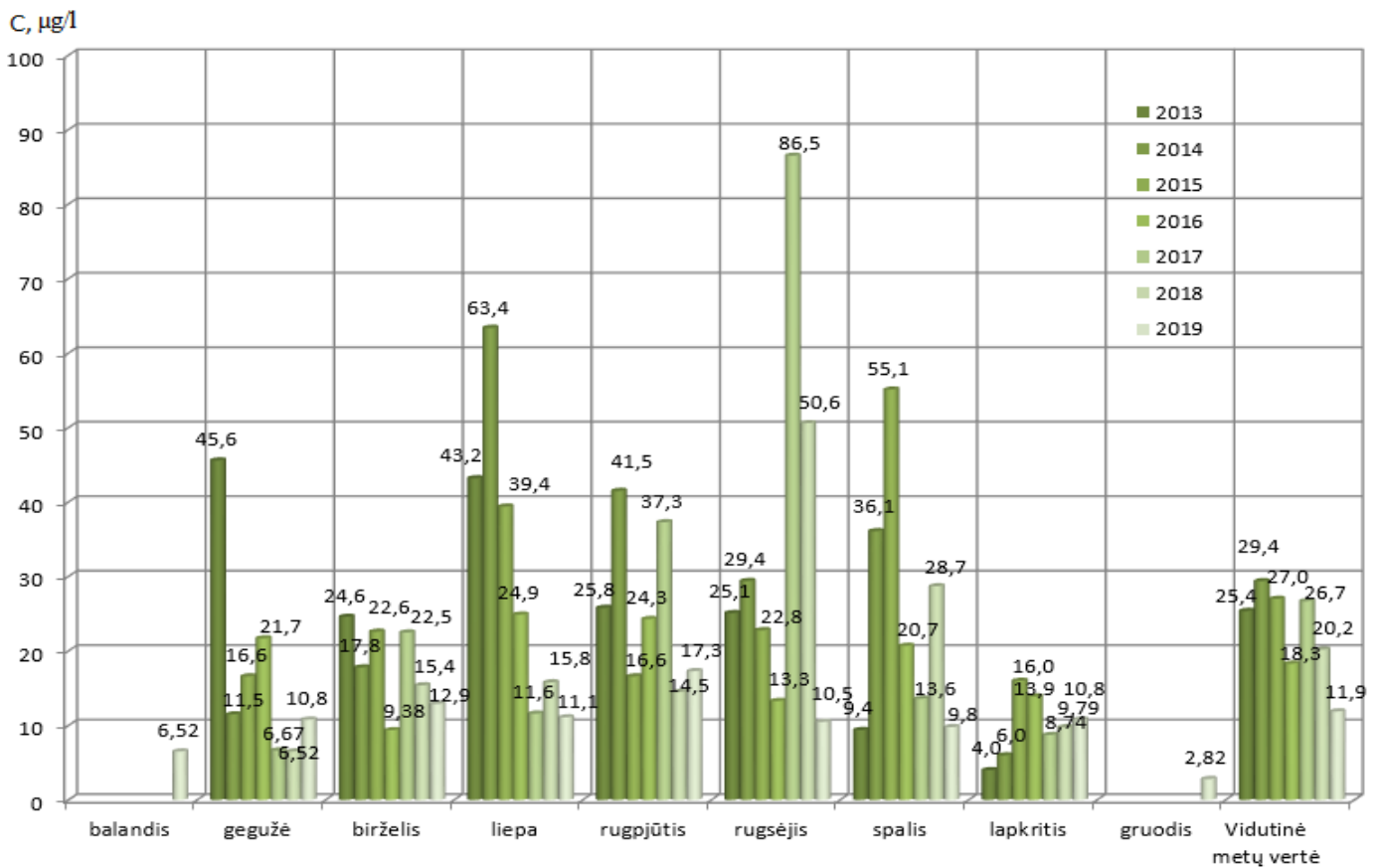
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	spalis	9,4	36,1	55,1	20,7	13,6	28,7	9,8
	lapkritis	4,0	6,0	16,0	13,9	8,74	9,79	10,8
	gruodis	-	-	-	-	-	-	2,82
	Vidutinė metų konc.	25,4	29,3	27,0	18,3	26,7	20,2	11,9
Ginkūnų ežeras	sausis	-	-	-	-	-	-	-
	vasaris	-	-	-	-	-	-	-
	kovas	-	-	-	-	-	-	-
	balandis	-	-	-	-	-	-	8,89
	gegužė	49,8	16,9	23,7	17,0	6,4	4,0	7,11
	birželis	5,9	16,0	20,8	28,6	29,3	31,7	13,3
	liepa	21,2	32,9	21,3	26,1	8,2	8,40	8,74
	rugpjūtis	31,4	13,6	10,4	12,4	25,0	20,7	28,7
	rugsėjis	21,0	17,4	22,2	13,6	54,5	28,2	11,7
	spalis	13,7	20,0	48,9	18,4	17,5	24,0	10,2
	lapkritis	3,0	4,2	10,1	9,18	6,8	5,60	7,56
	gruodis	-	-	-	-	-	-	1,78
	Vidutinė metų konc.	20,9	17,2	22,5	17,9	21,0	17,5	12,5



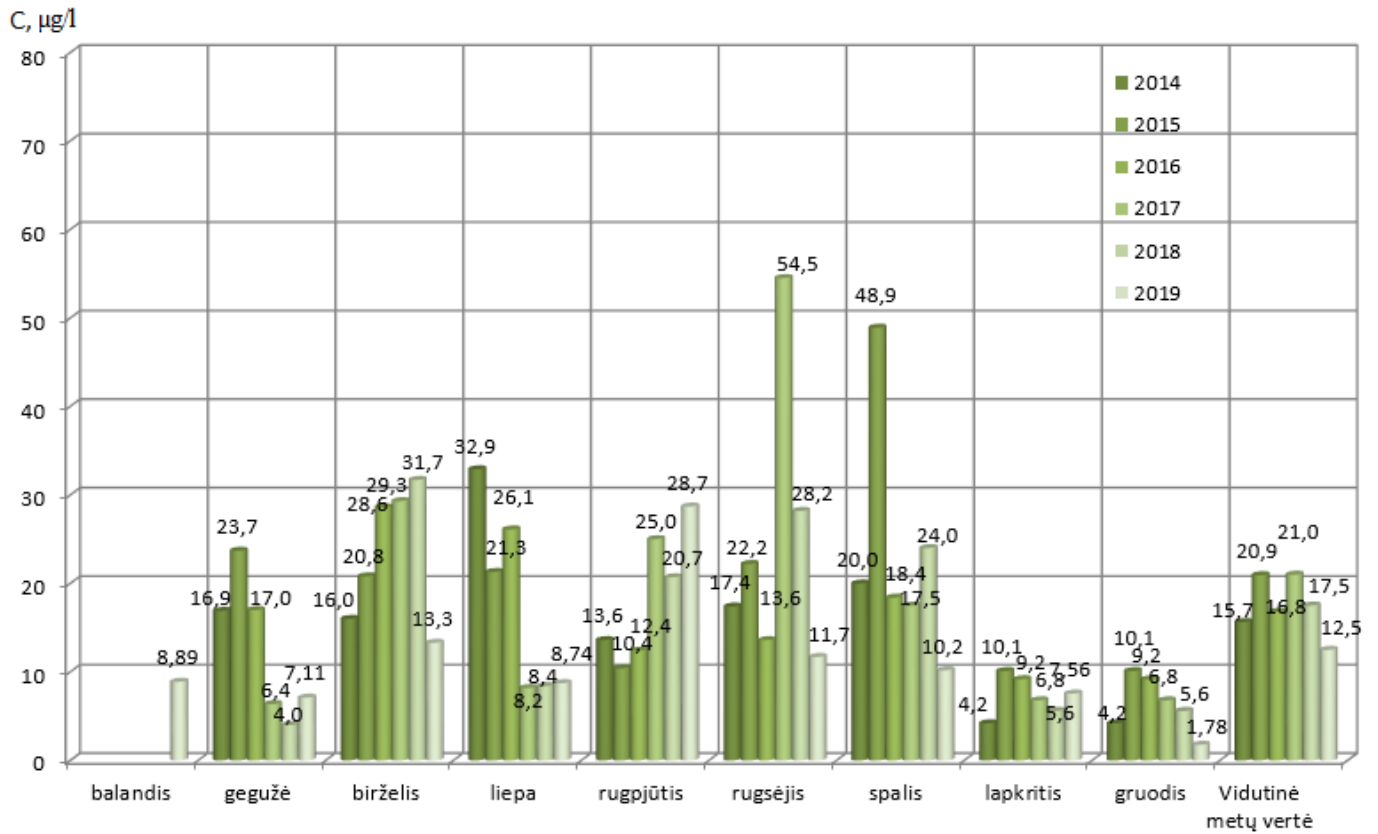
22 pav. Chlorofilo „a“ koncentracijos sezoninis kitimas Rėkyvos ežere 2013÷2019 m.



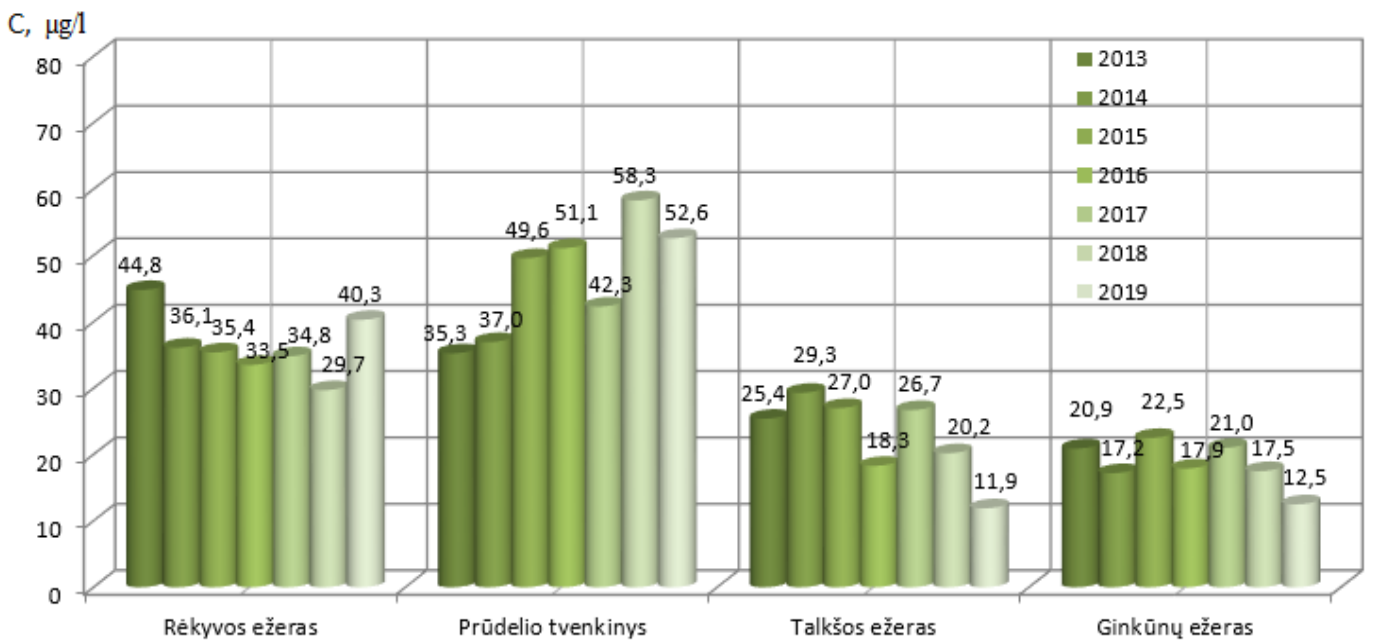
23 pav. Chlorofilo „a“ koncentrācijas sezoninis kitums Prūdelio tvenkinysē 2013÷2019 m.



24 pav. Chlorofilo „a“ koncentrācijas sezoninis kitums Talkšos ezere 2013÷2019 m.



25 pav. Chlorofilo „a“ koncentracijos sezoninis kitimas Ginkūnų ežere 2013÷2019 m.



26 pav. Vidutinės metų chlorofilo „a“ koncentracijos kitimas Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2019 m.

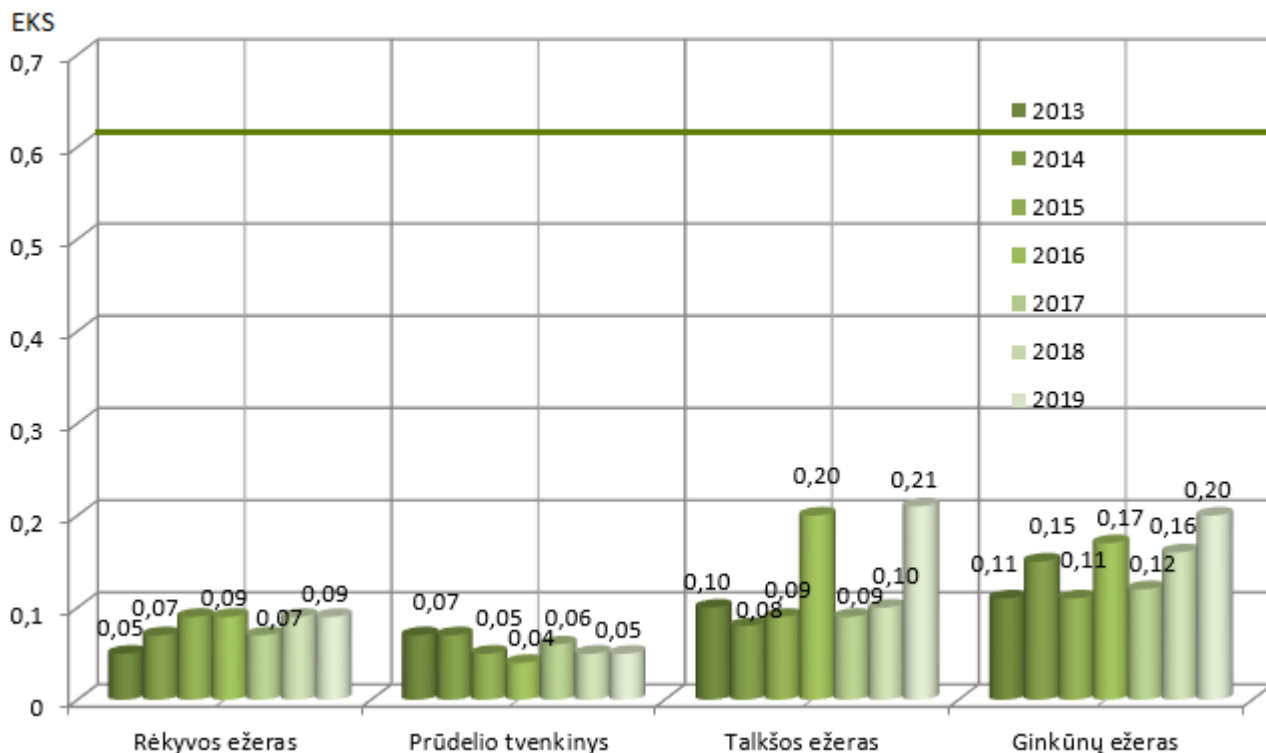
24 lentelė. Ekologinės kokybės santykio (EKS) kitimas Šiaulių miesto paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2019 m.

Vandens telkinys	Rodiklis	Chlorofilo „a“ koncentracija, µg/l						
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Rėkyvos ežeras	Maksimali vertė	93,0	64,0	49,2	54,8	72,3	57,7	54,5
	Vidutinė metų vertė	44,8	36,1	35,4	33,5	34,8	29,7	40,3
	EKS	0,05	0,07	0,09	0,09	0,07	0,09	0,09
Prūdelio tvenkinys	Maksimali vertė	79,4	73,4	101,0	112,0	98,8	102,0	120
	Vidutinė metų vertė	35,3	37,0	49,6	51,1	42,3	58,3	52,6
	EKS	0,07	0,07	0,05	0,04	0,06	0,05	0,05
Talkšos ežeras	Maksimali vertė	45,6	63,4	55,1	24,9	86,5	50,6	17,3
	Vidutinė metų vertė	25,4	29,3	27,0	18,3	26,7	20,2	11,9
	EKS	0,10	0,08	0,09	0,20	0,09	0,10	0,21
Ginkūnų ežeras	Maksimali vertė	49,8	32,9	48,9	28,6	54,5	31,7	28,7
	Vidutinė metų vertė	20,9	17,2	22,5	17,9	21,0	17,5	12,5
	EKS	0,11	0,15	0,11	0,17	0,12	0,16	0,20
*Etaloninių sąlygų vertė, (EKS/EFPI)		1/1,5						

**Paviršinių vandens telkinių tipų aprašas ir paviršinių vandens telkinių tipų etaloninių sąlygų aprašas (Žin., 2005, Nr. 69-2481, suvestinė redakcija nuo 2018-10-24).*

2013÷2019 m. laikotarpiu Rėkyvos ežere chlorofilo „a“ ekologinės kokybės santykio (EKS) vertės kito nuo 0,05 iki 0,09, Prūdelio tvenkinyje kito nuo 0,04 iki 0,07, Talkšos ežere kito nuo 0,09 iki 0,21, Ginkūnų ežere kito nuo 0,11 iki 0,20. Didžiausia EKS vertė gauta Talkšos ir Ginkūnų ežeruose, mažiausia Prūdelio tvenkinyje.

Pagal 2019 m. apskaičiuotas chlorofilo „a“ ekologinės kokybės santykio (EKS) vertes, kurios kinta intervalo 0,05÷0,21 ribose, Rėkyvos ežero, Prūdelio tvenkinio, Talkšos ežero ir Ginkūnų ežero ekologinė būklė yra bloga. Vertinant pagal fitoplanktono gausą, ežerai priskiriami geros ekologinės būklės klasei, jei apskaičiuotos EKS vertės kinta intervalo 0,80÷0,61 ribose.



27 pav. Ekologinės kokybės santykio (EKS) vertės kitimas paviršiniuose vandens telkiniuose 2013÷2019 m.

25 lentelė. Šiaulių miesto ežerų ir Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė, vertinant pagal vidutines 2018, 2019 metų maistingųjų, organinių medžiagų, vandens skaidrumo ir ekologinės kokybės santykio vertes

Rodiklis	Rėkyvos ežeras		Prūdelio tvenkinys		Talkšos ežeras		Ginkūnų ežeras	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Bendras fosforas, P _b	gera	gera	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė
Bendras azotas, N _b	gera	vidutinė	vidutinė	vidutinė	gera	gera	gera	gera
Organinės medžiagos, BDS ₇	gera	gera	gera	gera	gera	gera	gera	gera
Vandens skaidrumas, Seki gylis	bloga	bloga	vidutinė	vidutinė	gera	gera	gera	gera
EKS	bloga	bloga	bloga	bloga	bloga	bloga	bloga	bloga



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



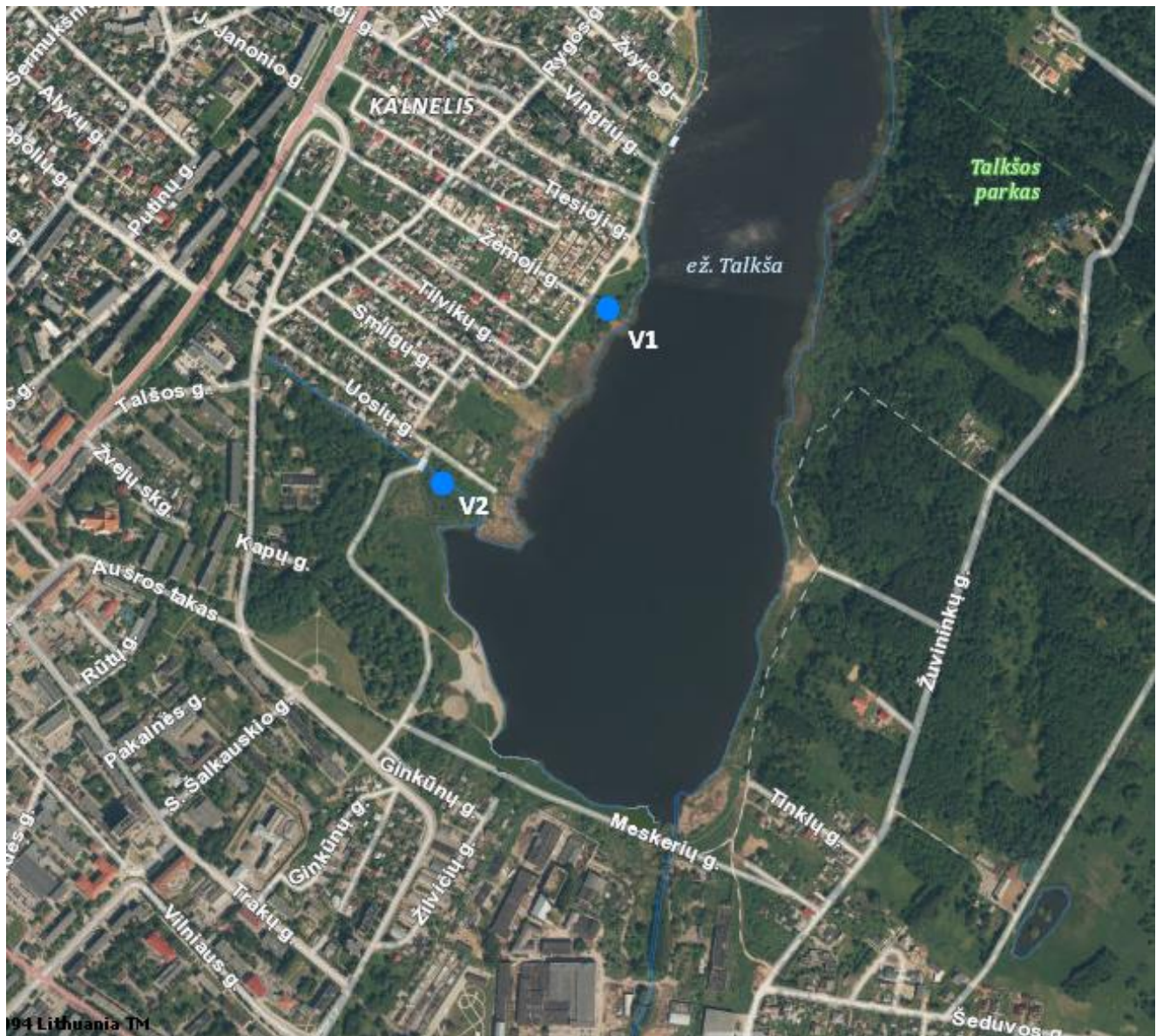
29 pav. Avarinės būklės medžiai ties Kulpės įtekėjimu į Talkšos ežerą (šalia elektros oro linijos laidai, pėsčiųjų/dviračių takas, ekologinio tako stotelė).



30 pav. Krantų ardymas šiaurinėje Rėkyvos ežero pakrantėje

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 30 pav., tyrimų rezultatai pateikti 26, 27 lentelėse.



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

26 lentelė. Paviršinių nuotekų, įtekančių į Talkšos ežerą, 2016÷2019 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 ₅ , mg/l O ₂	Skendinčios medžiagos, mg/l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
V1. Išleistuvas į Talkšos ežerą, Žemoji g.	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
<u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	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. Išleistuvas į Talkšos ežerą, Uosių g.	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
<u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	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
*DLK į gamtinę aplinką (vidutinė metų)	4	-	0,45	23	5	30	1000		
*Ribinė koncentracija nekontroliuojamuose išleistuvuose	1,6	-	0,09	9	2	12	500		
**Vidutinė metinė/didžiausia momentinė koncentracija								25/50	30/50
***Vandens telkinių būklė gera, kai vidutinė metų koncentracija	<0,060					<1,8			

*Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2007, Nr. [42-1594](#), i. k. 107301MISAK00D1-193, suvestinė redakcija nuo 2019-01-01 iki 2019-10-31).

** Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2006, Nr. [59-2103](#), i. k. 106301MISAK00D1-236, Suvestinė redakcija nuo 2018-07-01 iki 2019-10-31).

*** 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 2018-10-24 d.)

Paviršinėse nuotekose, įtekančiose į Talkšos ežerą, organinių medžiagų koncentracija 2019 m. kito nuo 3,0 iki 32 mg/l O₂, vidutinė metų vertė išleistuve Žemojoje g. 10 mg/l O₂, išleistuve Uosių g. 7,7 mg/l O₂. Skendinčių medžiagų koncentracija paviršinėse nuotekose kito nuo 21 iki 60 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 0,075 iki 1,27 mg/l, fosfatų koncentracija kito nuo 0,022 iki 0,992 mg/l P. Didžiausia vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija gauta išleistuve Uosių g., fosfatų - išleistuve Žemojoje g. Bendro azoto koncentracija paviršinių nuotekų išleistuvuose kito nuo 1,1 iki 5,8 mg/l, amonio azoto koncentracija kito nuo 0,04 iki 4,73 mgN/l, nitritų nuo 0,020 iki 0,066 mgN/l, nitratų nuo 0,71 iki 2,88 mgN/l. Didžiausia vidutinė metų bendro azoto, amonio azoto ir nitritų koncentracija gauta išleistuve Žemojoje g.

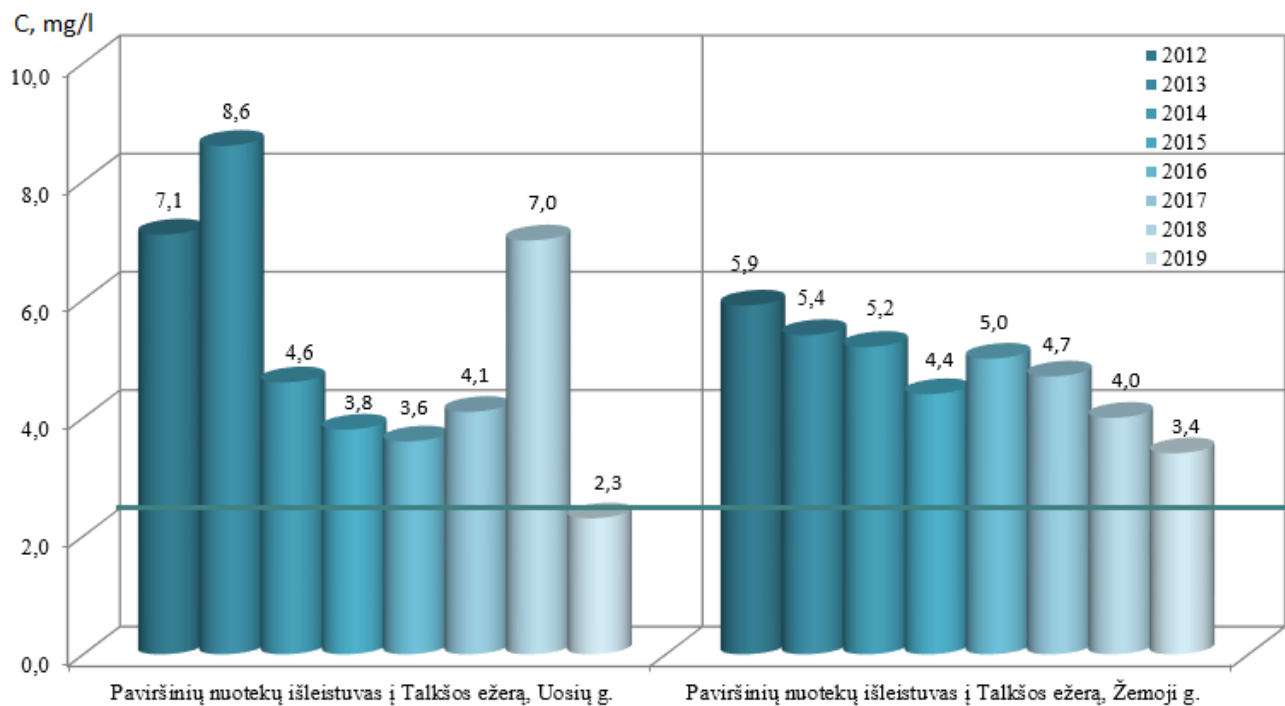
2012÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija paviršinių nuotekų išleistuve į Talkšos ežerą, Uosių g. sumažėjo 3 kartus ir kito nuo 8,6 iki 2,3 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2019 m. Vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija paviršinių nuotekų išleistuve į Talkšos ežerą, Žemojoje g. sumažėjo 1,7 karto ir kito nuo 5,9 iki 3,4 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2012 m., mažiausia 2019 m.

Vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija 2012÷2019 m. laikotarpiu paviršinių nuotekų išleistuve į Talkšos ežerą, Uosių g. sumažėjo 1,7 karto ir kito nuo 1,130 iki 0,334 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2019 m. Vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija paviršinių nuotekų išleistuve į Talkšos ežerą, Žemojoje g. padidėjo 2,3 karto ir kito nuo 0,385 iki 0,110 mg/l. Didžiausia koncentracija gauta 2018 m., mažiausia 2015 m.

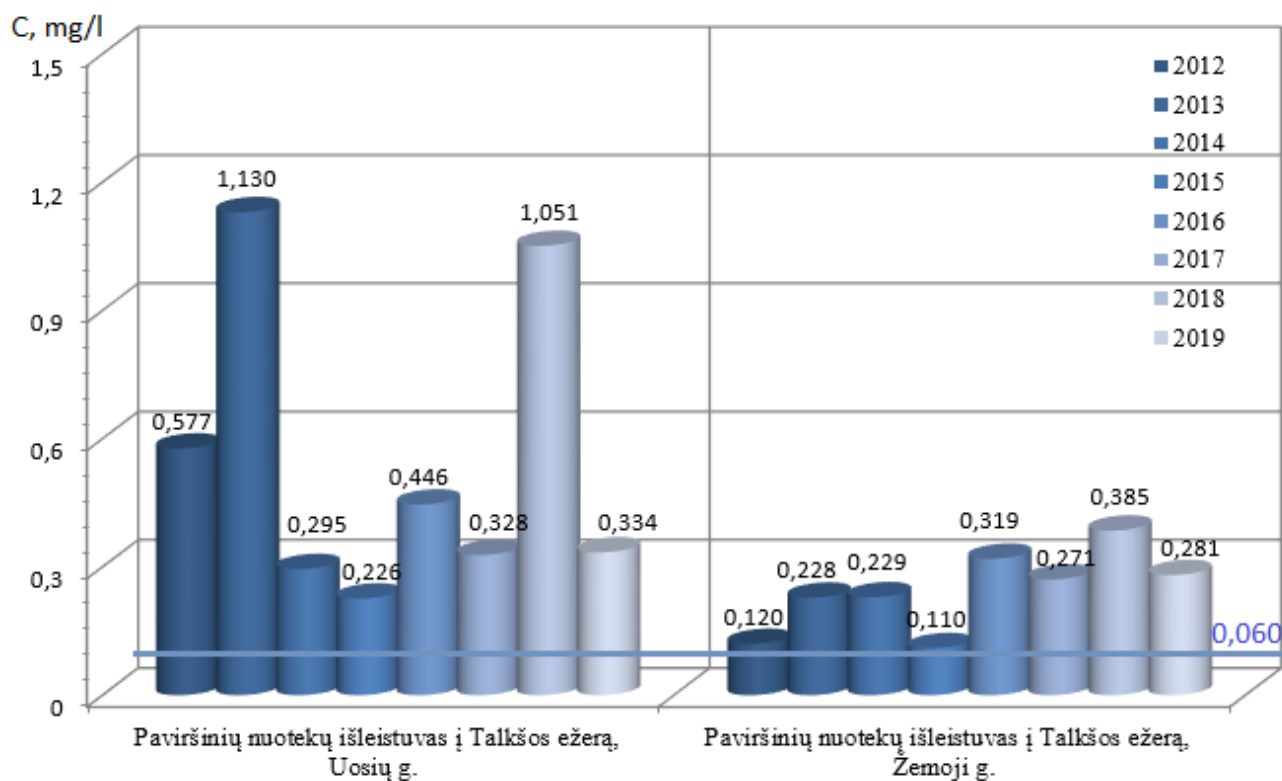
Paviršinėse nuotekose, įtekančiose į Talkšos ežerą vidutinės metų organinių medžiagų, skendinčių medžiagų, bendrojo fosforo, bendrojo azoto, nitritų ir nitratų koncentracijos neviršijo didžiausios leistinos koncentracijos, nustatytos paviršinėms nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką, tačiau ežero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

27 lentelė. Organinių ir maistingųjų medžiagų vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršinėse nuotekose, įtekančiose į Talkšos ežerą 2012÷2019 m.

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



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



33 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 ($\text{NO}_3\text{-N}$), amonis ($\text{NH}_4\text{-N}$), bendras azotas (N_b), fosfatai ($\text{PO}_4\text{-P}$), bendras fosforas (P_b), organinės medžiagos (BDS_7) ir prisotinimas deguonimi (O_2).

28 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	$\text{NO}_3\text{-N}$, mg/l N	1-5	<1,30	1,30–2,30	2,31–4,50	4,51–10,00	>10,00
2.			$\text{NH}_4\text{-N}$, mg/l N	1-5	<0,10	0,10–0,20	0,21–0,60	0,61–1,50	>1,50
3.			N_b , mg/l	1-5	<2,00	2,00–3,00	3,01–6,00	6,01–12,00	>12,00
4.			$\text{PO}_4\text{-P}$, mg/l P	1-5	<0,050	0,050–0,090	0,091–0,180	0,181–0,400	>0,400
5.			P_b , mg/l	1-5	<0,100	0,100–0,140	0,141–0,230	0,231–0,470	>0,470
6.		Organinės medžiagos	BDS_7 , mg/l O_2	1-5	<2,30	2,30–3,30	3,31–5,00	5,01–7,00	>7,00
7.		Prisotinimas deguonimi	O_2 , mg/l	1, 3, 4, 5	>8,50	8,50–7,50	7,49–6,00	5,99–3,00	<3,00
8.			O_2 , 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, $\mu\text{g/l}$	1-5		≤ 200	> 200		
10.			As, $\mu\text{g/l}$	1-5		$\leq 5,0$	$> 5,0$		
11.			Cr, $\mu\text{g/l}$	1-5		$\leq 5,0$	$> 5,0$		
12.			Cu, $\mu\text{g/l}$	1-5		$\leq 5,0$	$> 5,0$		
13.			V, $\mu\text{g/l}$	1-5		$\leq 5,0$	$> 5,0$		
14.			Zn, $\mu\text{g/l}$	1-5		$\leq 20,0$	$> 20,0$		
15.			Sn, $\mu\text{g/l}$	1-5		$\leq 5,0$	$> 5,0$		

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 2018-10-24 d.)

Kulpėje fosfatų koncentracija 2019 m. kito nuo 0,007 iki 0,177 mg/l P, bendrojo fosforo koncentracija kito nuo 0,028 iki 0,365 mg/l. Didžiausia fosfatų ir bendrojo fosforo koncentracija gauta ties Pramonės gatve ir žemiau Pabalių mikrorajono. Vidutinė metų fosfatų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,011 iki 0,086 mg/l P, bendrojo fosforo vidutinė metų koncentracija kito nuo 0,041 iki 0,176 mg/l.

Nitritų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,004 iki 0,035 mg/l N. Didžiausia nitritų koncentracija gauta ties įtekėjimu į Talkšos ežerą. Vidutinė metų nitritų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,009 iki 0,028 mg/l N.

Nitratų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,09 iki 3,29 mg/l N. Didžiausia nitratų koncentracija, gauta žemiau Pabalių mikrorajono, ties įtekėjimu į Prūdelio tvenkinį ir ties įtekėjimu į Talkšos ežerą. Vidutinė metų nitratų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,26 iki 1,50 mg/l N.

Amonio azoto koncentracija Kulpėje kito nuo 0,04 iki 0,83 mg/l N. Didžiausia amonio azoto koncentracija gauta Kulpėje ties Pramonės gatve ir ties įtekėjimu į Talkšos ežerą. Vidutinė metų amonio azoto koncentracija Kulpėje kito nuo 0,08 iki 0,43 mg/l N.

Bendrojo azoto koncentracija Kulpėje kito nuo 1,3 iki 4,0 mg/l. Didžiausia bendrojo azoto koncentracija gauta Kulpėje ties įtekėjimu į Talkšos ežerą. Vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija Kulpėje kito nuo 1,6 iki 2,6 mg/l. Didžiausia amonio azoto, nitritų, nitratų ir bendrojo azoto koncentracija nustatyta Kulpėje ties įtekėjimu į Talkšos ežerą.

Organinių medžiagų koncentracija (BDS₇) Kulpėje kito nuo 2,0 iki 14 mg/l O₂. Didžiausia koncentracija gauta Kulpėje ties Pramonės g., mažiausia Kulpės ištekėjime iš Ginkūnų ežero. Vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija Kulpėje kito nuo 2,9 iki 5,7 mg/l O₂. Didžiausia koncentracija nustatyta Kulpėje ties Pramonės g. ir ties įtekėjimu į Talkšos ežerą.

2011÷2019 m. tyrimų laikotarpiu fosfatų ir bendrojo fosforo koncentracija Kulpės ties Pramonės gatve, žemiau Pabalių mikrorajono ir Kulpėje ties įtekėjimu į Talkšos ežerą yra 2-4 kartus didesnė, lyginant su koncentracija Kulpės ištekėjime iš Rėkyvos ežero. Tarša fosforo junginiais Kulpėje žemiau Pabalių mikrorajono ir Kulpėje ties įtekėjimu į Talkšos ežerą padidėjo 10%.

2011÷2019 m. laikotarpiu bendro azoto koncentracija Kulpėje nepadidėjo, tačiau Kulpėje ties Pramonės gatve ir ties įtekėjimu į Talkšos ežerą, amonio azoto koncentracija padidėjo 20%.

Kulpės atkarpos miesto teritorijoje ekologinė būklė pagal organinių ir maistingųjų medžiagų vidutines metų vertes (BDS₇, O₂, NO₃-N, NH₄-N, N_b PO₄-P, P_b) yra vidutinė.

29 lentelė. Maistingųjų medžiagų koncentracijos kitimas Kulpėje 2013÷2019 m.

Parametrai Tyrimų vieta	Tyrimų laiko- tarpis	Fosfatai PO ₄ -P, mg/l P	Bendras fosforas P _b , mg/l	Nitritai, NO ₂ -N, mg/l N	Nitratai, NO ₃ -N, mg/l N	Amonio azotas, NH ₄ -N, mg/l N	Bendras azotas N _b , mg/l
1	2	3	4	5	6	7	8
V2. Kulpė ties ištekėjimu iš Rėkyvos ežero	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
<u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	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.	2019	$\frac{0,010}{0,086} \div \frac{0,177}{0,086}$	$\frac{0,047}{0,176} \div \frac{0,365}{0,176}$	$\frac{0,005}{0,017} \div \frac{0,038}{0,017}$	$\frac{0,18}{0,34} \div \frac{0,96}{0,34}$	$\frac{0,06}{0,38} \div \frac{0,83}{0,38}$	$\frac{1,4}{1,7} \div \frac{2,0}{1,7}$
<u>Kitimo intervalas</u>							
Vidutinē metų koncentracija	2018	$\frac{0,011}{0,108} \div \frac{0,259}{0,108}$	$\frac{0,036}{0,185} \div \frac{0,385}{0,185}$	$\frac{0,007}{0,014} \div \frac{0,022}{0,014}$	$\frac{0,16}{0,39} \div \frac{0,92}{0,39}$	$\frac{0,06}{0,40} \div \frac{1,41}{0,40}$	$\frac{1,5}{2,0} \div \frac{3,9}{2,0}$
	2017	$\frac{0,016}{0,067} \div \frac{0,285}{0,067}$	$\frac{0,049}{0,127} \div \frac{0,353}{0,127}$	$\frac{0,004}{0,012} \div \frac{0,034}{0,012}$	$\frac{0,25}{0,65} \div \frac{1,12}{0,65}$	$\frac{0,06}{0,44} \div \frac{2,70}{0,44}$	$\frac{1,7}{2,2} \div \frac{3,5}{2,2}$
	2016	$\frac{0,010}{0,043} \div \frac{0,117}{0,043}$	$\frac{0,060}{0,129} \div \frac{0,312}{0,129}$	$\frac{0,008}{0,019} \div \frac{0,040}{0,019}$	$\frac{0,20}{0,34} \div \frac{0,72}{0,34}$	$\frac{0,05}{0,20} \div \frac{0,82}{0,20}$	$\frac{1,8}{2,0} \div \frac{2,4}{2,0}$
	2015	$\frac{0,009}{0,059} \div \frac{0,225}{0,059}$	$\frac{0,050}{0,135} \div \frac{0,332}{0,135}$	$\frac{0,011}{0,017} \div \frac{0,038}{0,017}$	$\frac{0,12}{0,31} \div \frac{0,52}{0,31}$	$\frac{0,09}{0,67} \div \frac{1,75}{0,67}$	$\frac{2,1}{2,3} \div \frac{2,8}{2,3}$
	2014	$\frac{0,010}{0,021} \div \frac{0,032}{0,021}$	$\frac{0,043}{0,072} \div \frac{0,085}{0,072}$	$\frac{0,007}{0,044} \div \frac{0,171}{0,044}$	$\frac{0,14}{0,22} \div \frac{0,29}{0,22}$	$\frac{0,05}{0,13} \div \frac{0,25}{0,13}$	$\frac{1,9}{2,2} \div \frac{2,7}{2,2}$
	2013	$\frac{0,008}{0,047} \div \frac{0,149}{0,047}$	$\frac{0,028}{0,089} \div \frac{0,229}{0,089}$	$\frac{0,005}{0,020} \div \frac{0,039}{0,020}$	$\frac{0,17}{0,42} \div \frac{0,65}{0,42}$	$\frac{0,08}{0,21} \div \frac{0,59}{0,21}$	$\frac{1,9}{2,4} \div \frac{2,8}{2,4}$

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

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

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

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

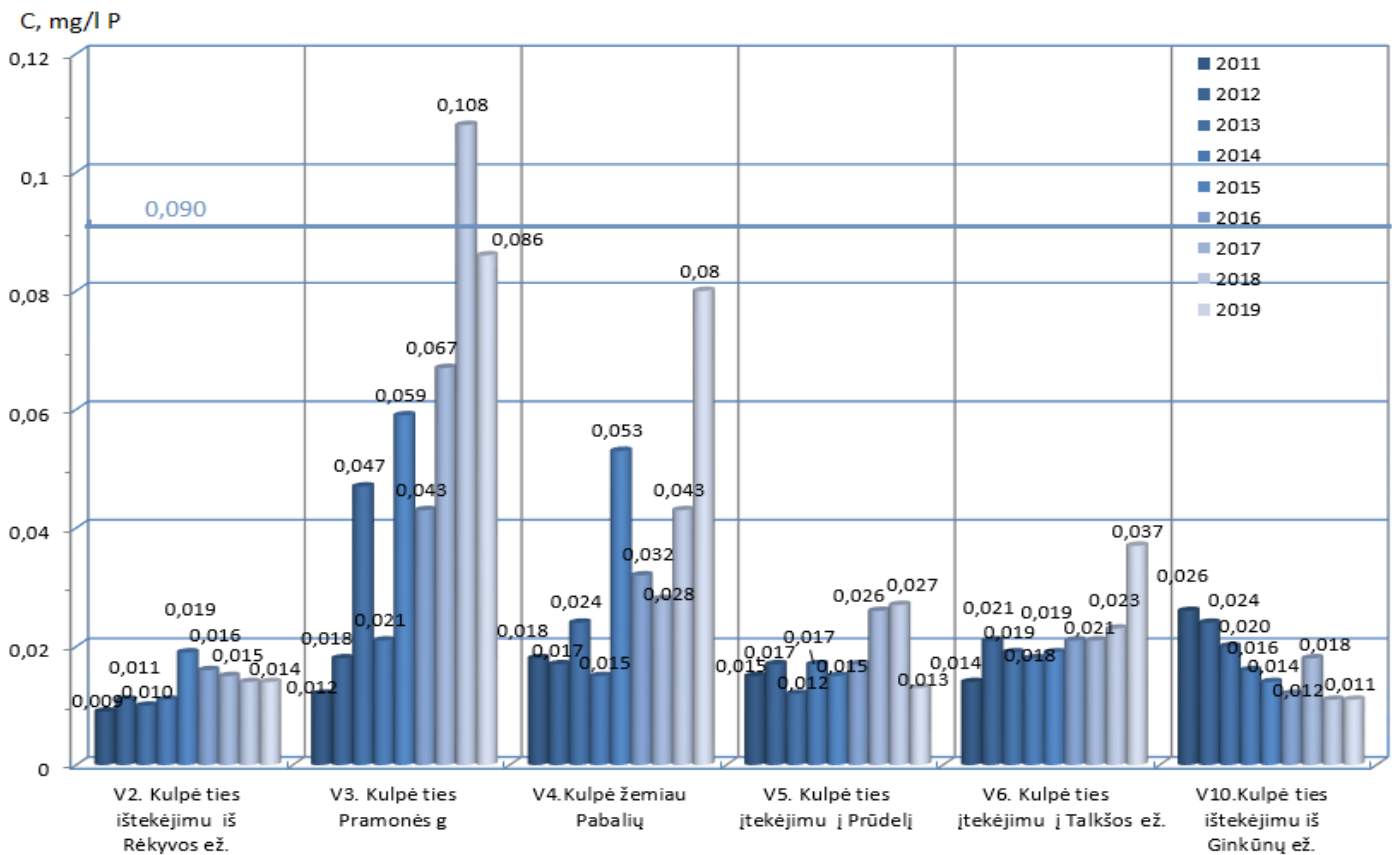
* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10:Nr. [D1-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2018-10-24 d.)

30 lentelė. Maistingųjų ir organinių medžiagų vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2019 m.

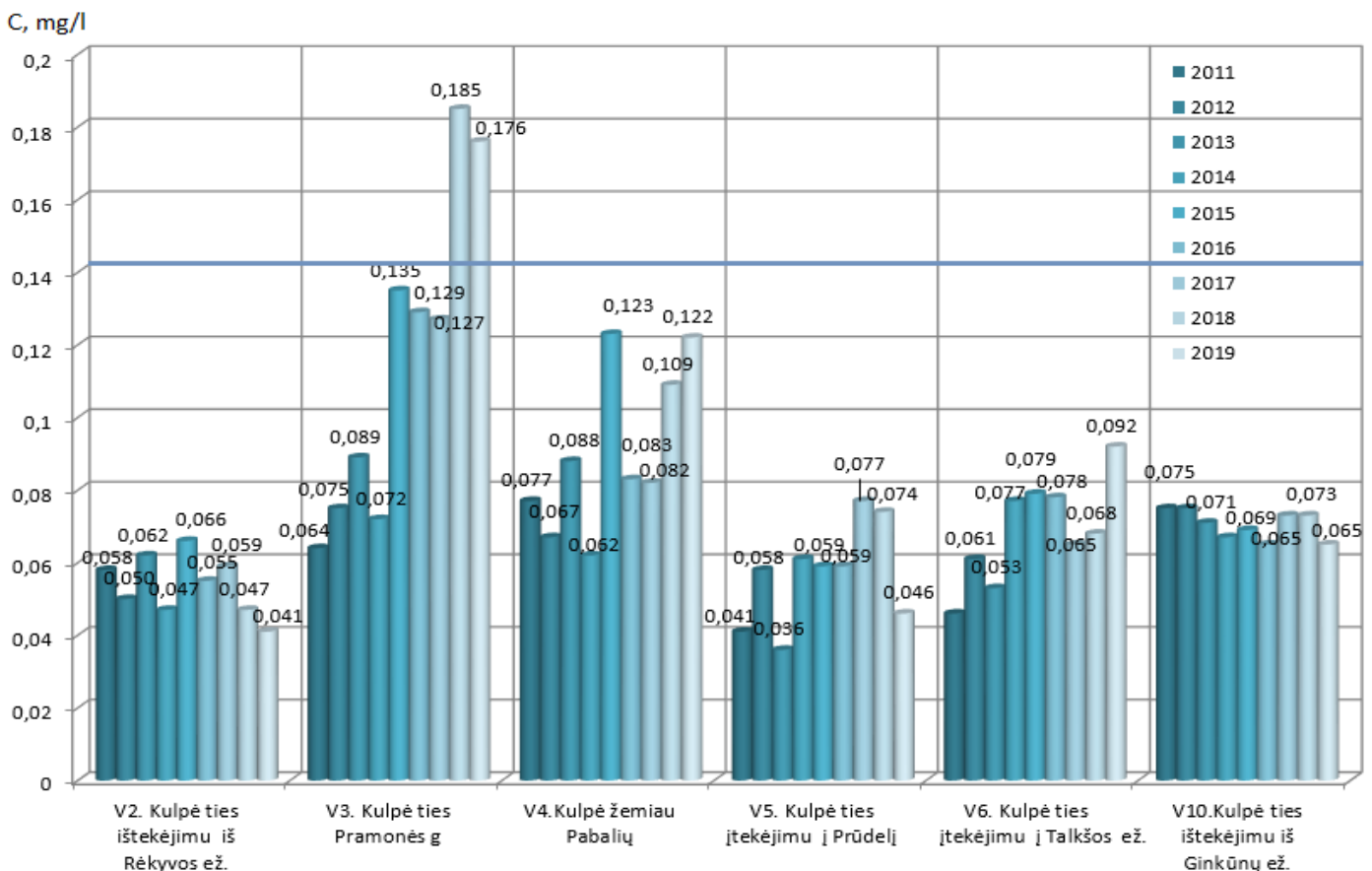
Parametrai Tyrimų vieta	Fosfatai PO ₄ -P, mg/l P	Bendras fosforas P _b , mg/l	Nitritai NO ₂ -N; mg/l N	Nitratai, NO ₃ -N mg/l N	Amonio azotas NH ₄ -N, mg/l N	Bendras azotas N _b , mg/l	BDS ₇ , mg/l O ₂
1	2	3	4	5	6	7	8
2019 m.							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,014	0,041	0,011	0,26	0,23	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
2018 m.							
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
2017 m.							
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
2016 m.							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,016	0,055	0,006	0,23	0,28	2,2	4,6

1	2	3	4	5	7	8	9
V3. Kulpē ties Pramonēs g	0,043	0,129	0,019	0,34	0,20	2,0	4,2
V4.Kulpē žemiau Pabalių	0,032	0,083	0,029	0,64	0,14	2,2	4,5
V5. Kulpē, ūtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,017	0,059	0,021	1,03	0,08	2,2	3,3
V6. Kulpē, ūtekėjimas į Talkšos ežerą	0,021	0,078	0,024	1,24	0,14	2,5	3,0
V10.Kulpē, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,012	0,065	0,006	0,27	0,07	1,9	2,6
2015 m.							
V2. Kulpē, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,019	0,066	0,007	0,21	0,33	2,2	4,8
V3. Kulpē ties Pramonēs g	0,059	0,135	0,017	0,31	0,67	2,3	4,5
V4.Kulpē žemiau Pabalių	0,053	0,123	0,027	0,60	0,27	2,1	4,2
V5. Kulpē, ūtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,015	0,059	0,022	1,48	0,08	2,6	3,2
V6. Kulpē, ūtekėjimas į Talkšos ežerą	0,019	0,079	0,033	1,38	0,11	2,5	3,0
V10.Kulpē, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,014	0,069	0,010	0,29	0,05	1,9	2,3
2014 m.							
V2. Kulpē, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,011	0,047	0,007	0,18	0,15	2,3	4,0
V3. Kulpē ties Pramonēs g	0,021	0,072	0,044	0,22	0,13	2,2	4,1
V4.Kulpē žemiau Pabalių	0,015	0,062	0,021	0,62	0,12	2,1	3,8
V5. Kulpē, ūtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,017	0,061	0,021	1,04	0,06	2,2	2,7
V6. Kulpē, ūtekėjimas į Talkšos ežerą	0,018	0,077	0,030	1,27	0,11	2,3	3,1
V10.Kulpē, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,016	0,067	0,011	0,47	0,07	2,0	2,4
2013 m.							
V2. Kulpē, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,010	0,062	0,006	0,19	0,32	2,5	3,7
V3. Kulpē ties Pramonēs g	0,047	0,089	0,020	0,42	0,21	2,4	3,9
V4.Kulpē žemiau Pabalių	0,024	0,088	0,029	0,84	0,14	2,8	3,6
V5. Kulpē, ūtekėjimas į Prūdelio tvenkinį	0,012	0,036	0,024	1,45	0,07	2,8	2,7

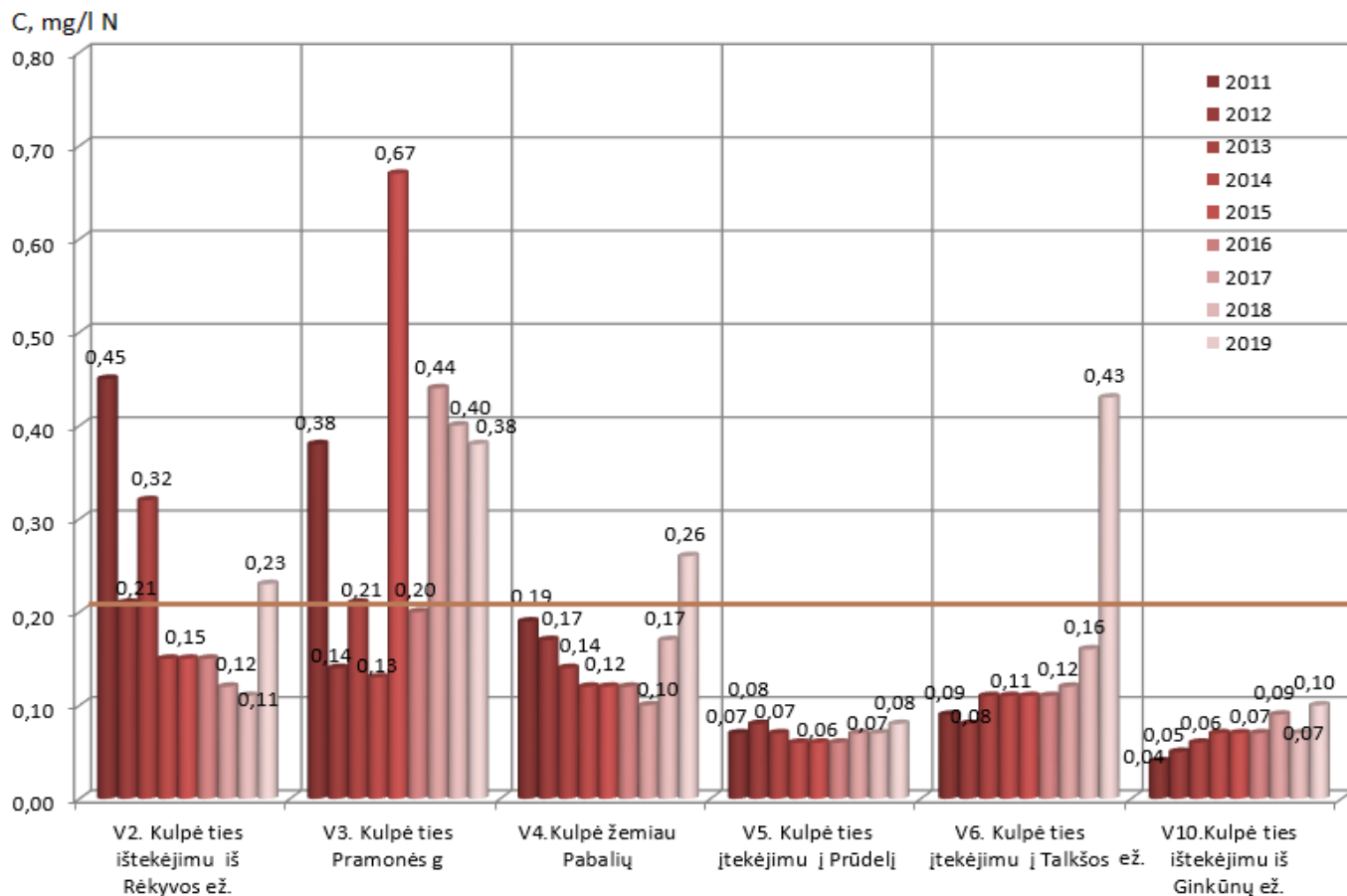
1	2	3	4	5	6	7	8
V6. Kulpė, įtekėjimas į Talkšos ežerą	0,019	0,053	0,025	1,52	0,11	2,9	2,9
V10.Kulpė, ištekėjimas iš Ginkūnų ežero	0,020	0,071	0,012	0,45	0,06	2,2	2,4
2012 m.							
V2. Kulpė, ištekėjimas iš Rėkyvos ežero	0,011	0,050	0,006	0,18	0,21	2,4	3,5
V3. Kulpė ties Pramonės g	0,018	0,075	0,014	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
2011 m.							
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



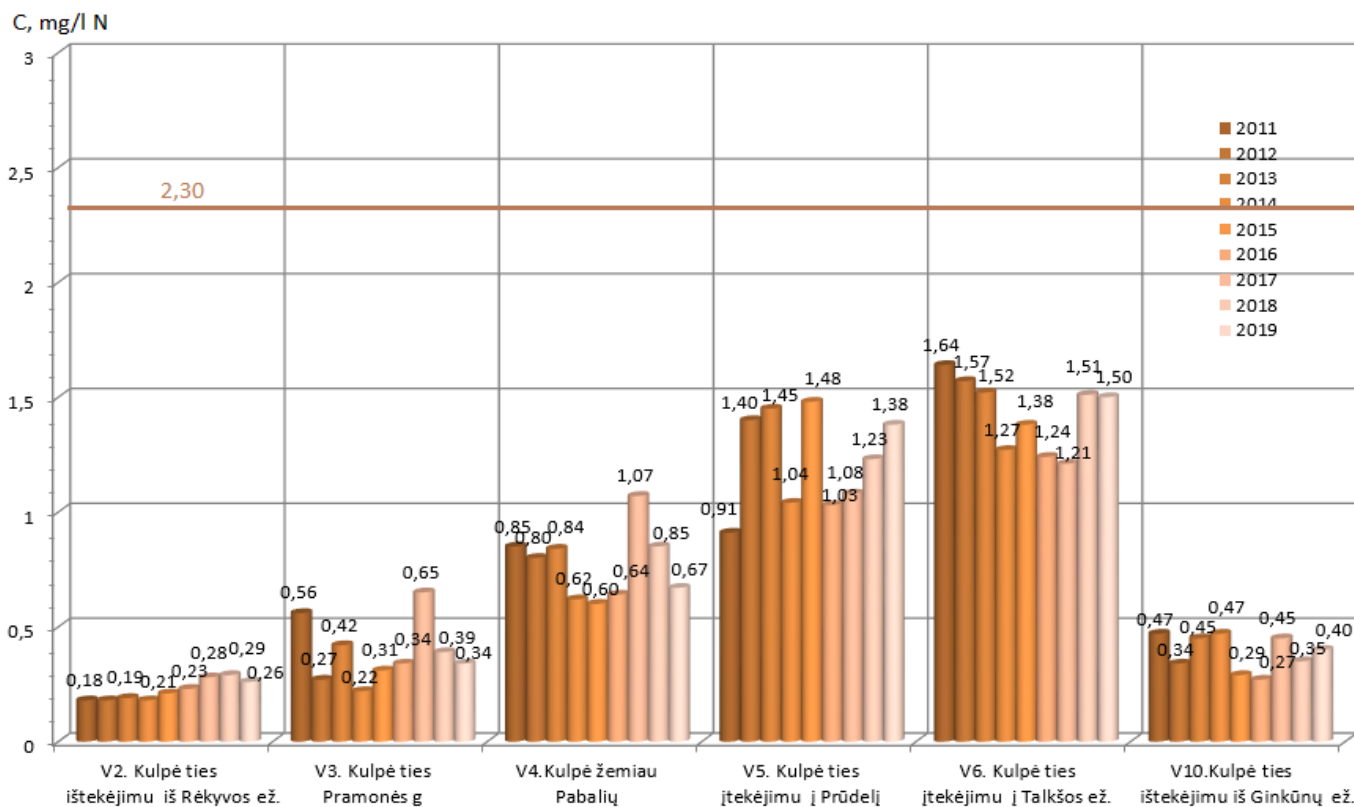
34 pav. Fosfatų (PO₄-P.) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2019 m.



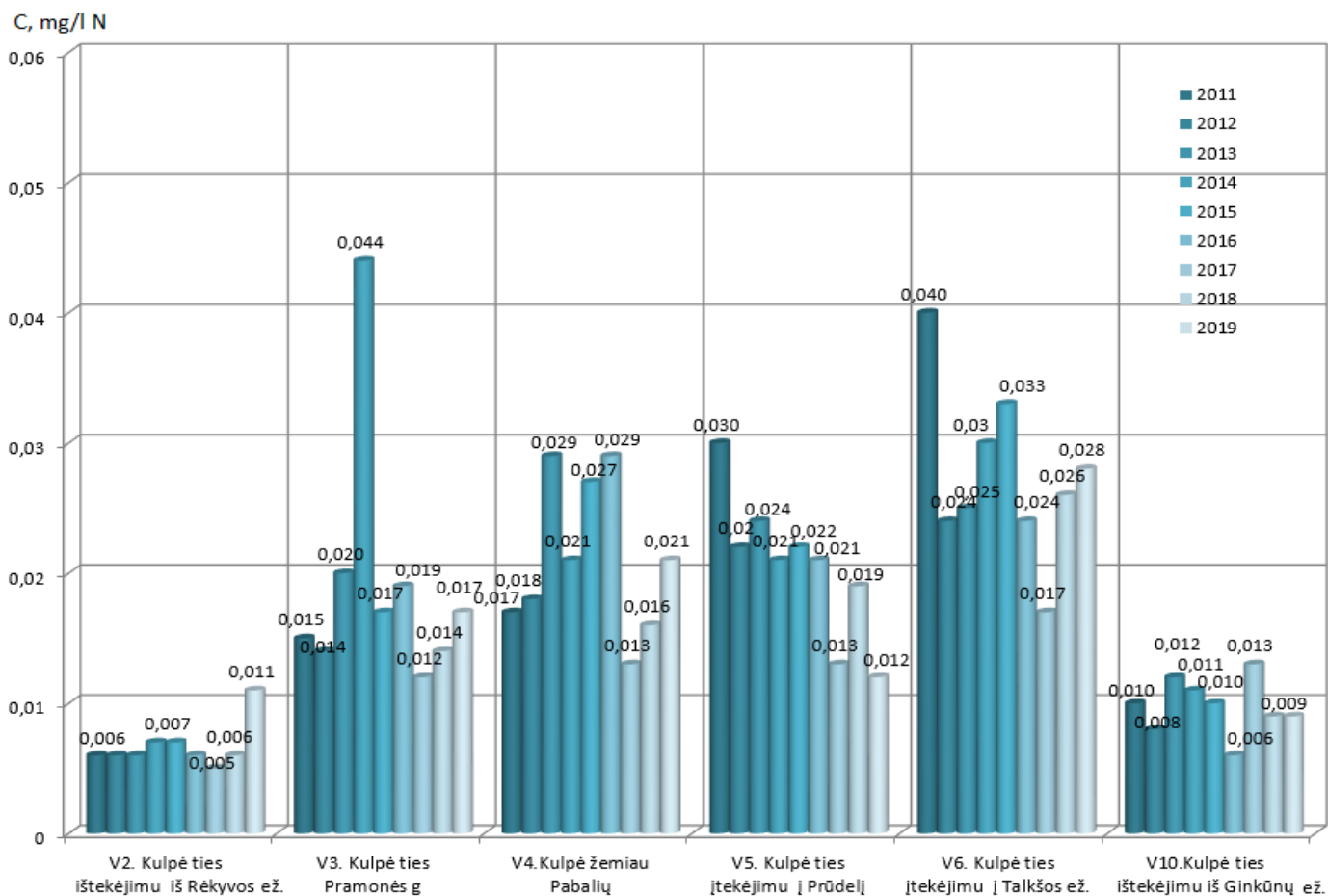
35 pav. Bendrojo fosforo (P_b) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2019 m.



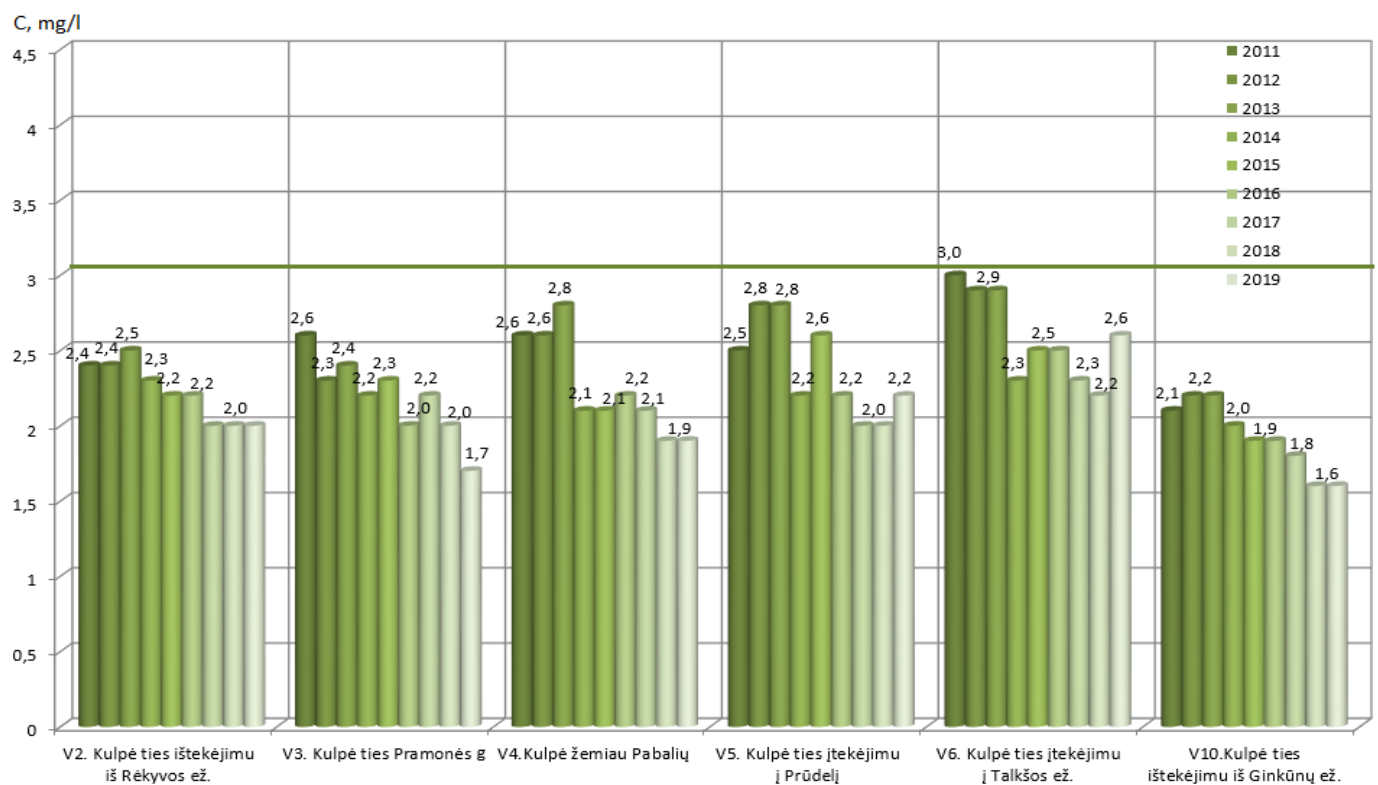
36 pav. Amonio azoto ($\text{NH}_4\text{-N}$) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2019 m.



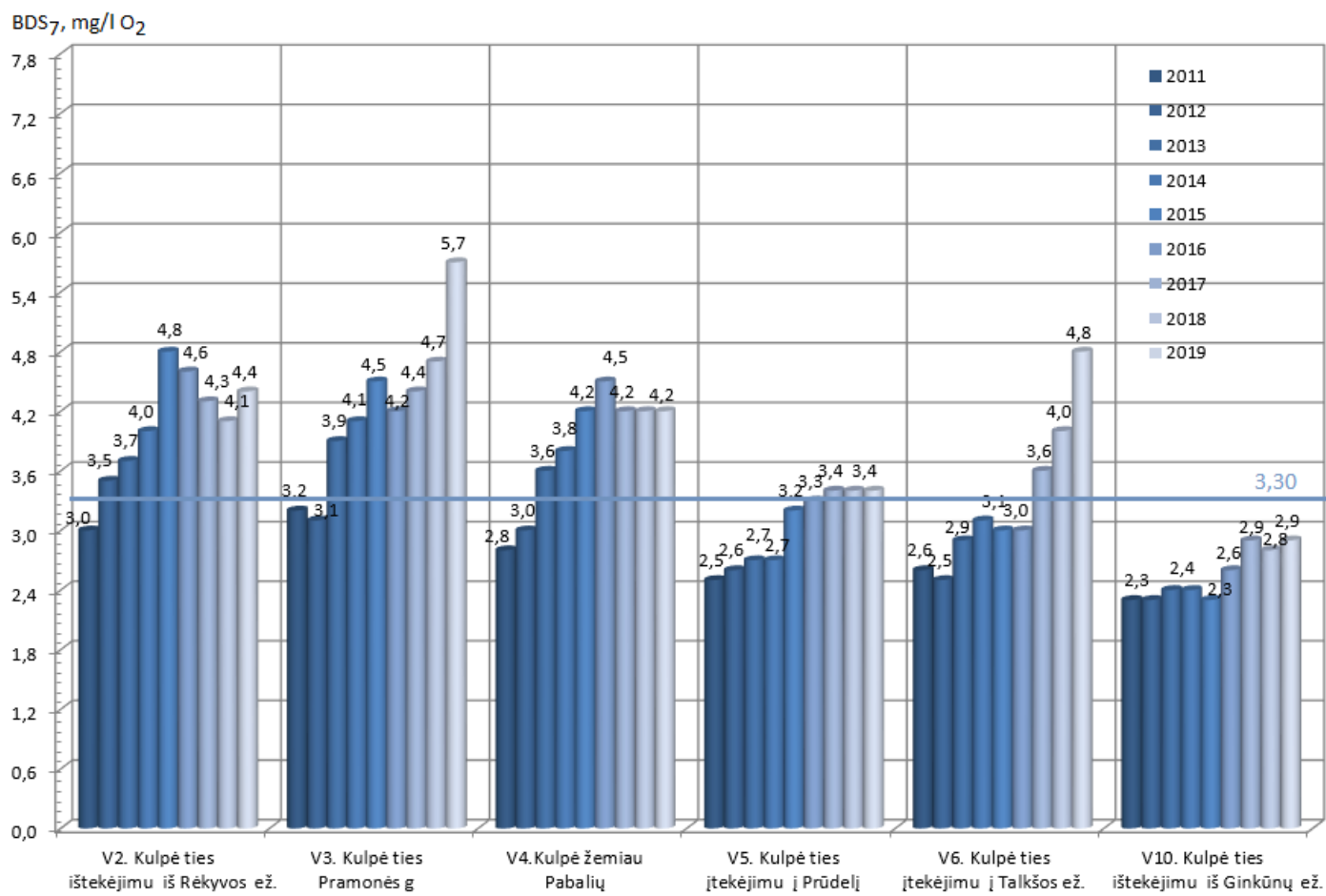
37 pav. Nitratų ($\text{NO}_3\text{-N}$) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2019 m.



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



39 pav. Bendrojo azoto (N_b) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2019 m.



40 pav. Organinių medžiagų (BDS₇) vidutinės metų koncentracijos kitimas Kulpėje 2011÷2019 m.

31 lentelė. Kulpės ekologinė būklė (atkarpose miesto teritorijoje), vertinant pagal vidutines metų maistingųjų ir organinių medžiagų koncentracijas 2018, 2019 m.

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

Vijolėje 2019 m. fosfatų koncentracija kito nuo 0,008 iki 1,08 mg/l P, bendrojo fosforo koncentracija kito 0,042 iki 1,43 mg/l. Didžiausia tarša fosforo junginiais gauta Vijolės atkarpoje ties Architektų gatve. Vidutinė metų fosfatų koncentracija Vijolėje kito nuo 0,040 iki 0,323 mg/l P, bendrojo fosforo vidutinė metų koncentracija kito nuo 0,086 iki 0,501 mg/l.

Nitritų koncentracija Vijolėje kito nuo 0,016 iki 0,078 mg/l N. Didžiausia tarša nitritais gauta Vijolėje ties Architektų gatve. Vidutinė metų nitritų koncentracija Vijolėje kito nuo 0,024 iki 0,049 mg/l N. Nitratų koncentracija Vijolėje kito nuo 0,28 iki 3,06 mg/l N. Didžiausia nitratų koncentracija gauta sausio-kovo mėn. ir kito nuo 1,56 iki 3,06 mg/l N. Vidutinė metų nitratų koncentracija Vijolėje kito nuo 1,14 iki 1,45 mg/l N. Amonio azoto koncentracija Vijolėje kito nuo 0,05 iki 9,00 mg/l N. Didžiausia koncentracija gauta Vijolėje ties Architektų g. Vidutinė metų amonio azoto koncentracija kito nuo 0,26 iki 1,98 mg/l N. Bendrojo azoto koncentracija Vijolėje kito nuo 1,6 iki 10,9 mg/l. Vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija kito nuo 2,1 iki 3,9 mg/l. Didžiausia bendrojo azoto koncentracija gauta Vijolėje ties Architektų gatve.

2011÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija Vijolėje žemiau miesto sumažėjo 1,3 karto, vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija sumažėjo 1,2 karto.

Organinių medžiagų koncentracija Vijolėje kito nuo 2,9 iki 24 mg/l O₂. Didžiausia tarša organinėmis medžiagomis gauta Vijolės atkarpoje ties Architektų gatve. Vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija Vijolėje kito nuo 4,3 iki 8,7 mg/l O₂. 2011÷2019 m. laikotarpiu organinių medžiagų koncentracija Vijolėje ties Birutės gatve ir žemiau Medelyno mikrorajono nepadidėjo, tačiau Vijolėje ties Architektų g. padidėjo 2 kartus.

Vijolės ekologinė būklė, vertinant pagal organinių ir maistingųjų medžiagų vidutines metų vertes (BDS₇, O₂, NO₃-N, NH₄-N, N_b, PO₄-P, P_b) yra vidutinė.

32 lentelė. Organinių ir maistingųjų medžiagų koncentracijos kitimas Vijolėje 2015÷2019 m.

Parametrai Tyrimų vieta	Tyrimų laiko- tarpis	BDS ₇ , mg/l O ₂	Fosfatai, mg/l P	Bendras fosforas P _b , mg/l	Nitratai, mg/l N	Amonio azotas, mg/l N	Bendras azotas N _b , mg/l
1	2	3	4	5	6	7	8
V11. Vijolė ties Architektų g. <u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2019	$\frac{4,9 \div 24,0}{8,7}$	$\frac{0,012 \div 1,080}{0,323}$	$\frac{0,068 \div 1,43}{0,501}$	$\frac{0,28 \div 2,84}{1,98}$	$\frac{0,05 \div 9,00}{1,98}$	$\frac{2,2 \div 10,9}{3,9}$
	2018	$\frac{2,4 \div 7,1}{4,2}$	$\frac{0,016 \div 0,318}{0,072}$	$\frac{0,053 \div 0,334}{0,153}$	$\frac{0,75 \div 5,70}{2,04}$	$\frac{0,12 \div 4,11}{0,81}$	$\frac{2,4 \div 7,1}{4,2}$
	2017	$\frac{2,9 \div 18}{7,9}$	$\frac{0,017 \div 0,758}{0,201}$	$\frac{0,056 \div 0,812}{0,362}$	$\frac{1,05 \div 6,13}{2,62}$	$\frac{0,07 \div 12,3}{2,81}$	$\frac{2,3 \div 16,0}{6,3}$
V12. Vijolė ties Vilniaus g. <u>Kitimo intervalas</u> Vidutinė metų koncentracija	2019	$\frac{2,9 \div 5,0}{4,3}$	$\frac{0,008 \div 0,177}{0,040}$	$\frac{0,042 \div 0,202}{0,099}$	$\frac{0,39 \div 3,01}{1,14}$	$\frac{0,12 \div 0,92}{0,43}$	$\frac{1,6 \div 3,1}{2,1}$
	2018	$\frac{2,5 \div 6,5}{4,6}$	$\frac{0,008 \div 0,133}{0,035}$	$\frac{0,049 \div 0,150}{0,082}$	$\frac{0,34 \div 4,91}{1,77}$	$\frac{0,06 \div 0,55}{0,31}$	$\frac{1,6 \div 5,8}{2,7}$
	2017	$\frac{3,4 \div 5,9}{4,5}$	$\frac{0,013 \div 0,081}{0,036}$	$\frac{0,049 \div 0,150}{0,088}$	$\frac{0,89 \div 4,67}{2,40}$	$\frac{0,06 \div 0,59}{0,24}$	$\frac{1,8 \div 5,7}{3,3}$
	2016	$\frac{3,2 \div 5,9}{4,6}$	$\frac{0,016 \div 0,059}{0,036}$	$\frac{0,056 \div 0,144}{0,091}$	$\frac{0,82 \div 4,67}{2,15}$	$\frac{0,05 \div 0,59}{0,24}$	$\frac{1,9 \div 5,7}{3,2}$
	2015	$\frac{3,1 \div 7,9}{5,1}$	$\frac{0,015 \div 0,077}{0,041}$	$\frac{0,040 \div 0,186}{0,115}$	$\frac{0,33 \div 3,08}{1,16}$	$\frac{0,06 \div 0,86}{0,32}$	$\frac{1,7 \div 3,6}{2,4}$

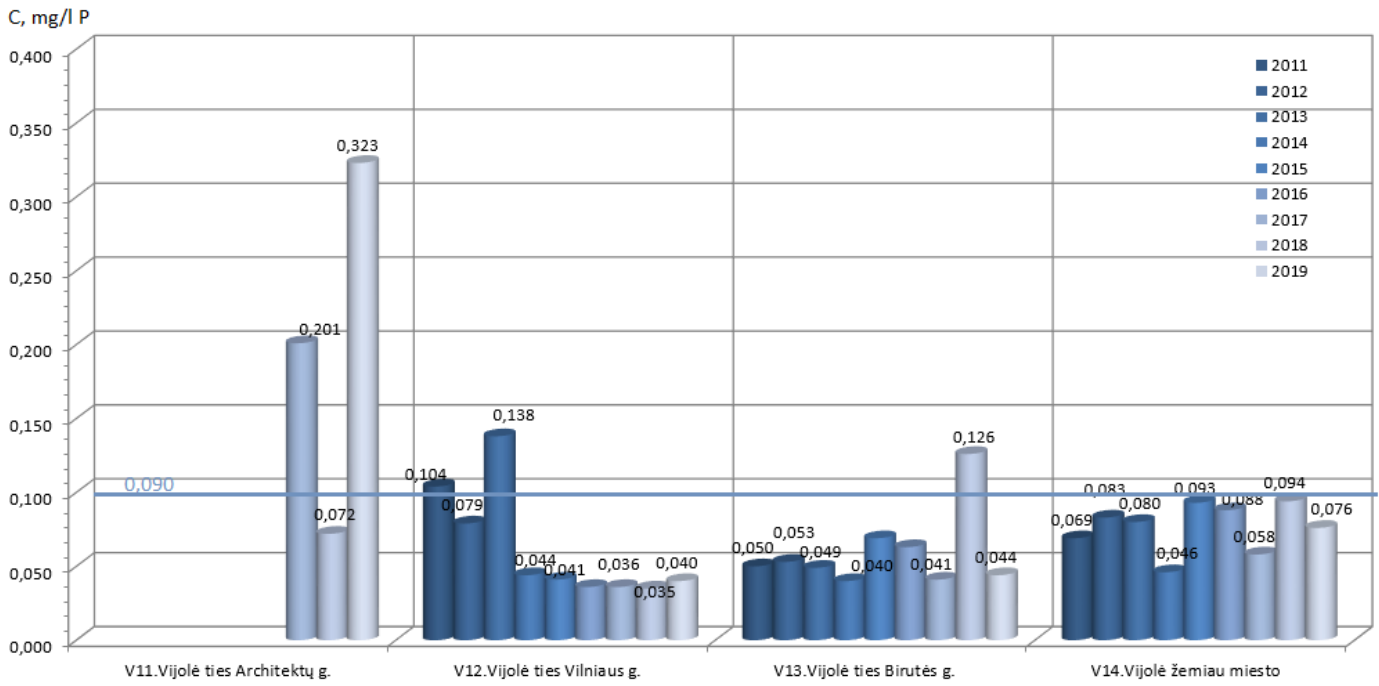
1	2	3	4	5	6	7	8
V13.Vijolė ties Birutės g.	2019	$\frac{3,2}{4,9} \div 8,0$	$\frac{0,016}{0,044} \div 0,103$	$\frac{0,056}{0,086} \div 0,119$	$\frac{0,84}{1,45} \div 3,06$	$\frac{0,05}{0,26} \div 0,50$	$\frac{1,7}{2,4} \div 3,9$
Kitimo intervalas Vidutinė metų koncentracija	2018	$\frac{1,9}{5,1} \div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

* 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.)

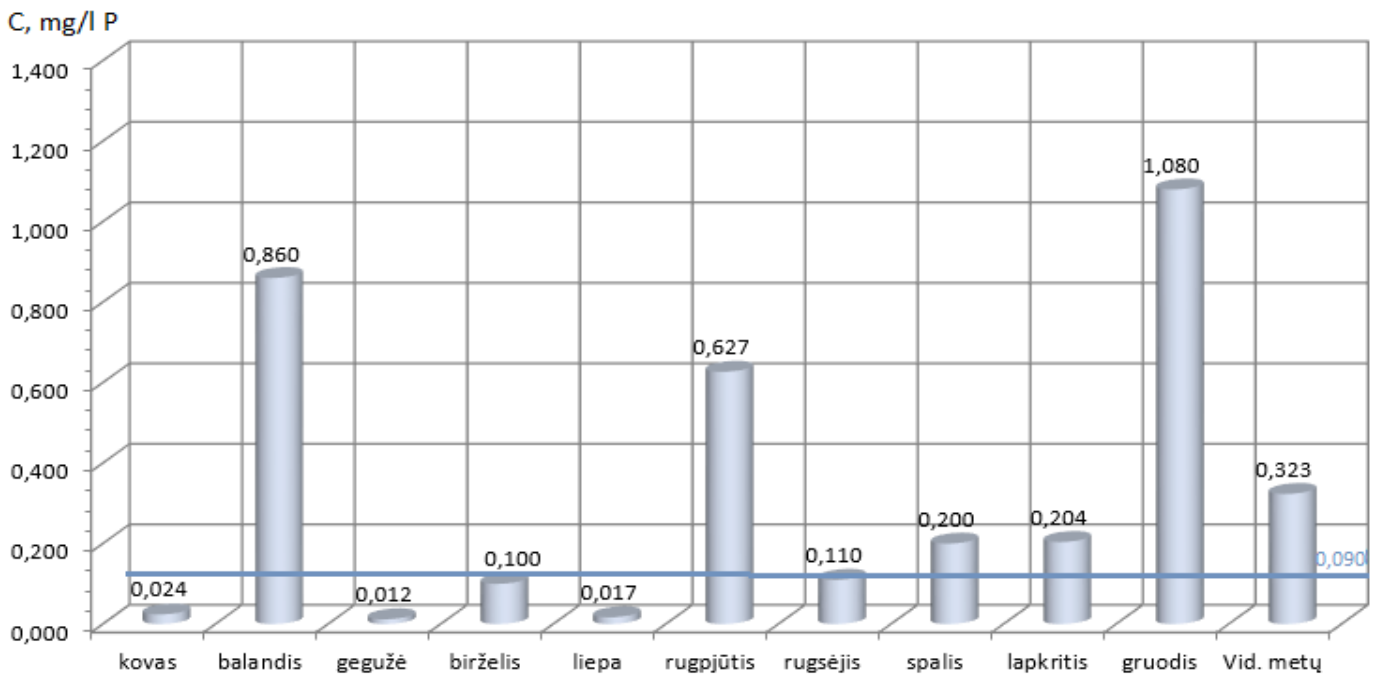
33 lentelė. Organinių ir maistingųjų medžiagų vidutinės metų koncentracijos kitimas Vijolėje 2017÷2019 m.

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 ₇ , mg/l O ₂
2019 m.							
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
2018 m.							
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
2017 m.							
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	<0,090	<0,140	<0,03	<2,3	<0,2	<3,00	<3,30

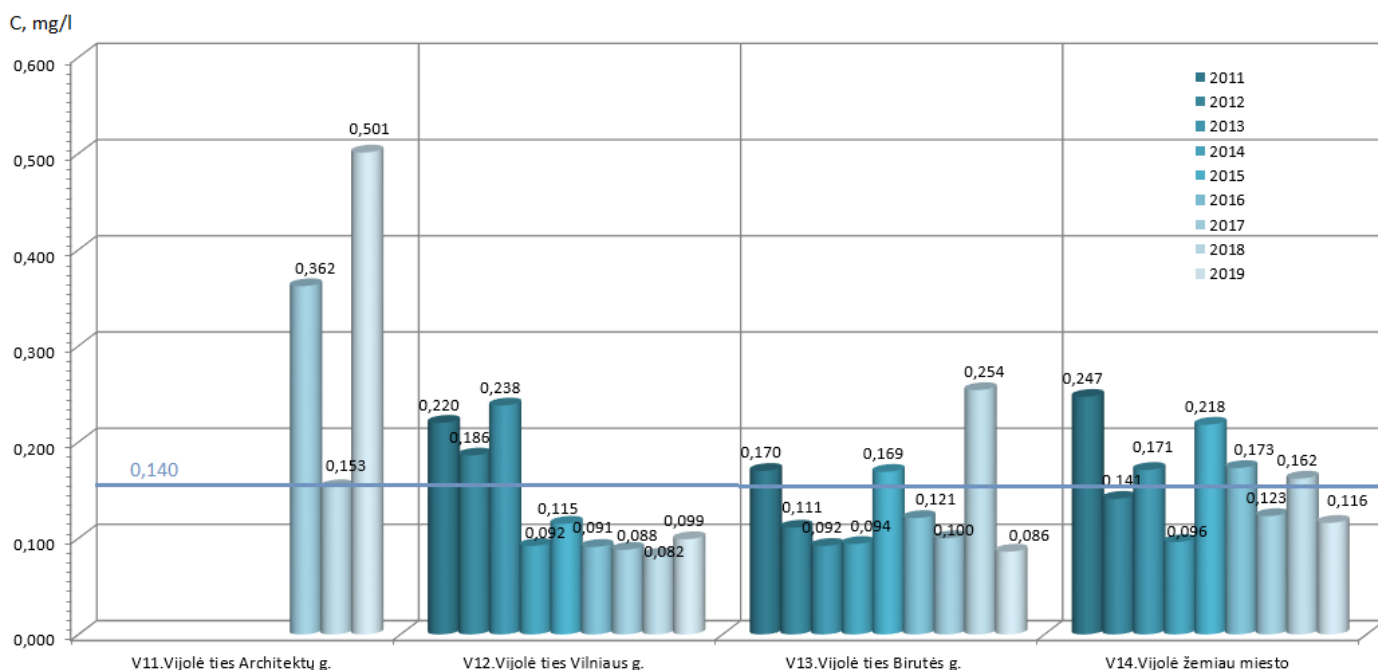
* Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika (Nauja redakcija nuo 2016-08-10:Nr. [DI-533](#), 2016-08-04, paskelbta TAR 2016-08-09, i. k. 2016-218, suvestinė redakcija nuo 2018-10-24 d.)



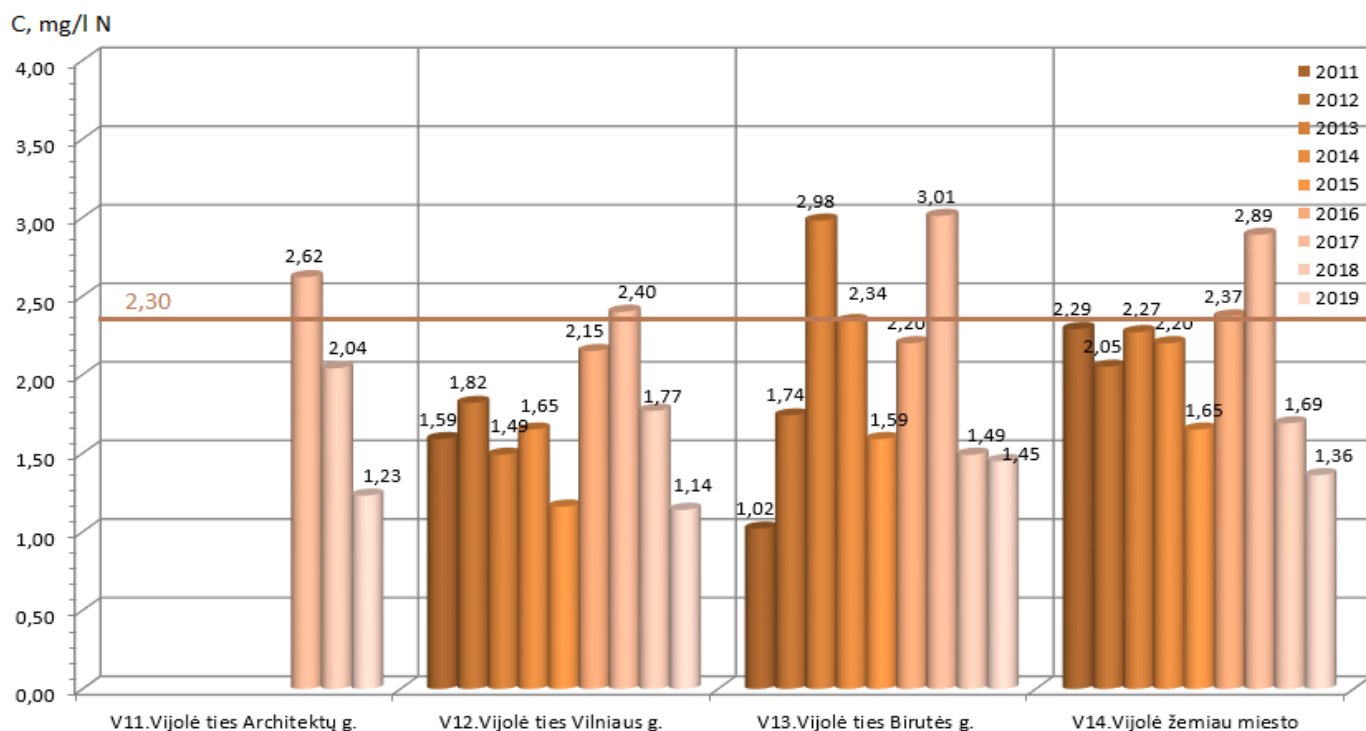
41 pav. Fosfatų (PO₄-P.) vidutinės metų koncentracijos kitimas Vijolėje 2011÷2019 m.



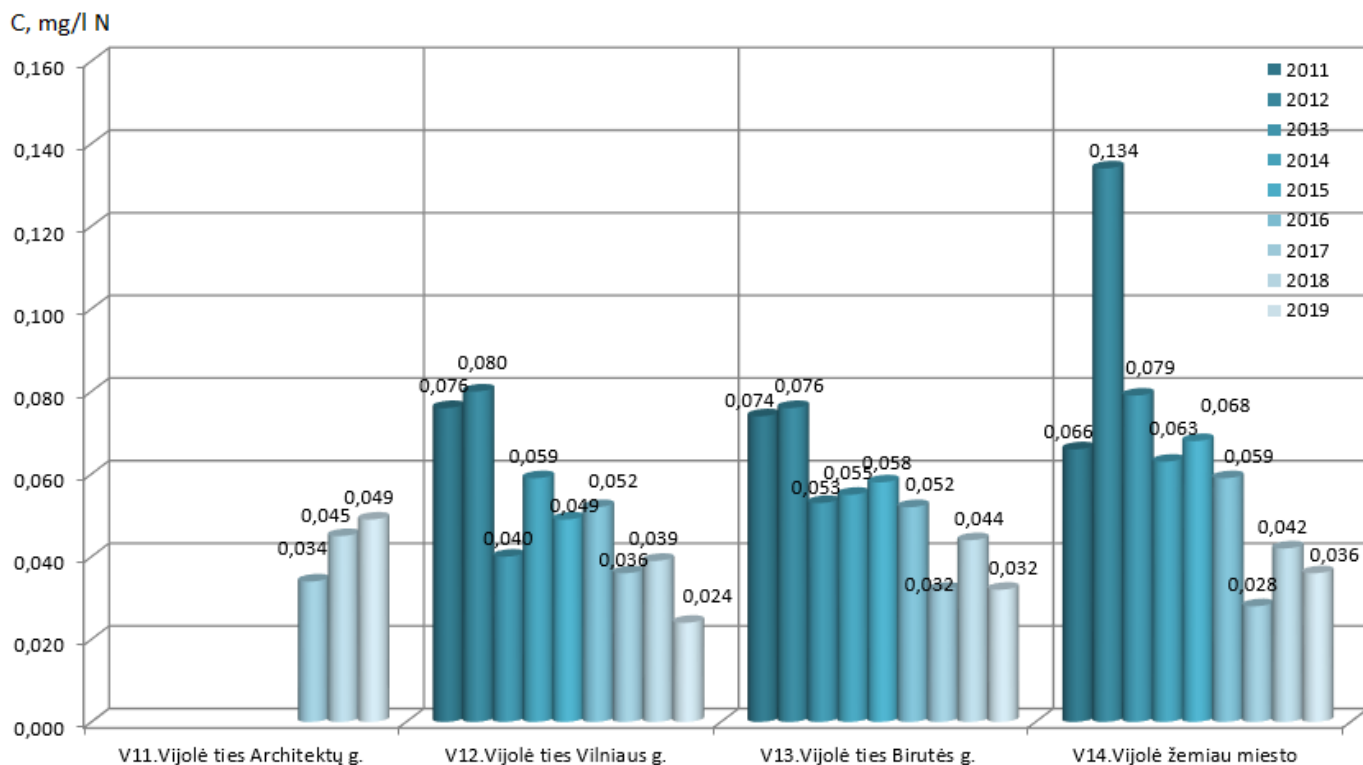
42 pav. Fosfatų (PO₄-P.) koncentracijos kitimas Vijolėje ties Architektų g. 2019 m.



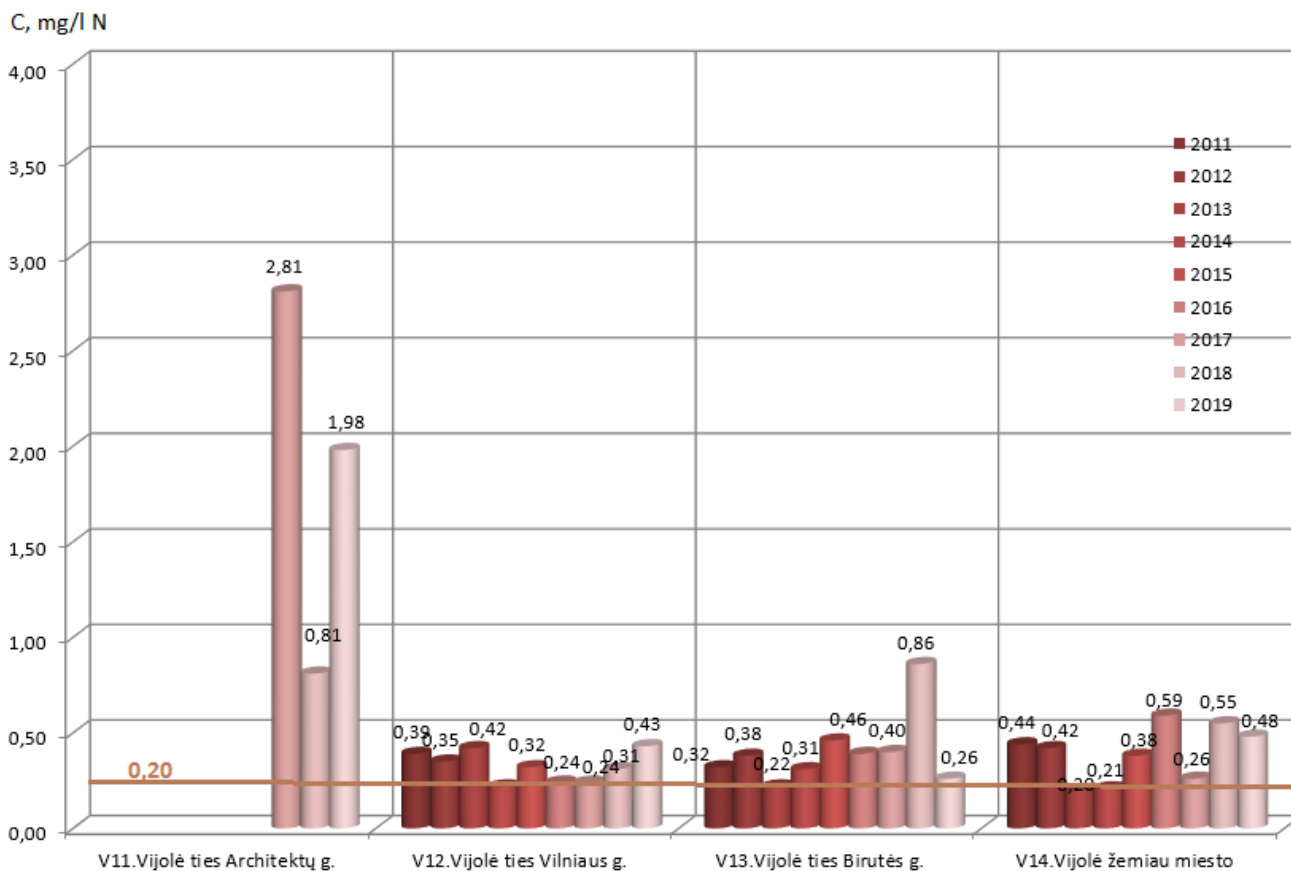
43 pav. Bendojo fosforo (P_b) vidutinēs metu koncentrācijas kitimas Vijaļē 2011÷2019 m.



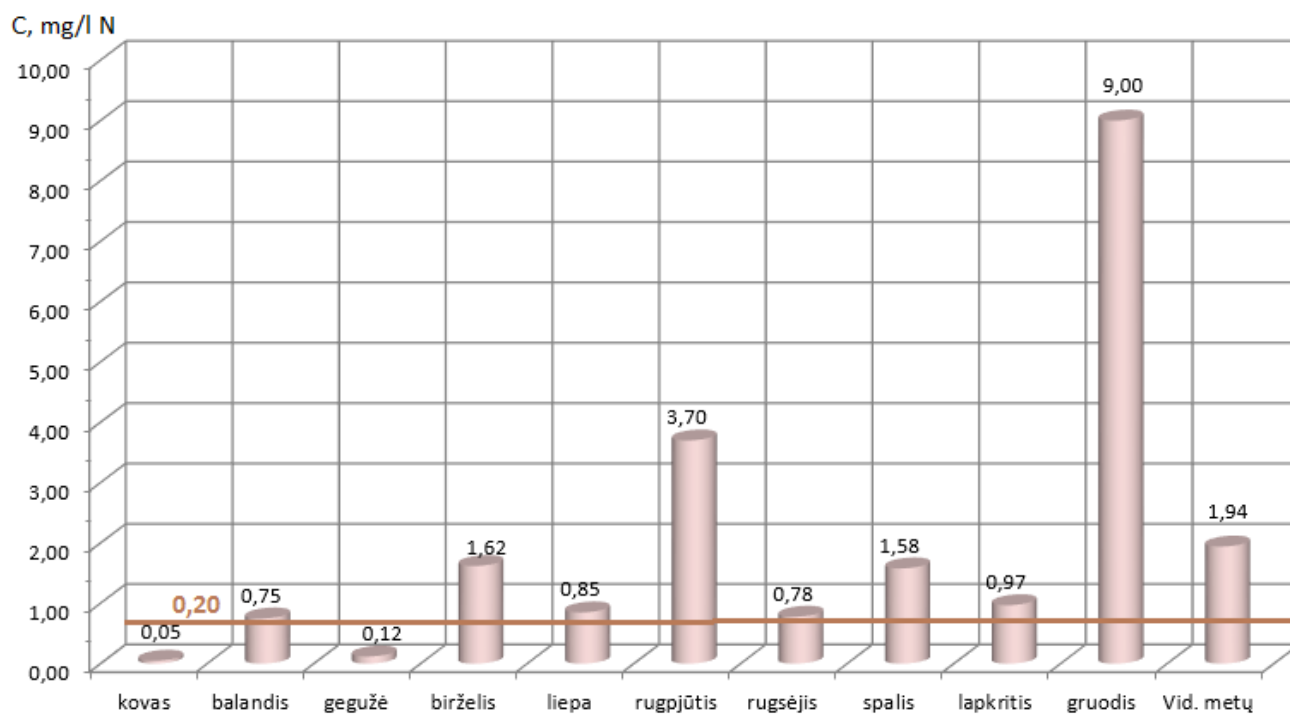
44 pav. Nitrātu (NO₃-N) vidutinēs metu koncentrācijas kitimas Vijaļē 2011÷2019 m.



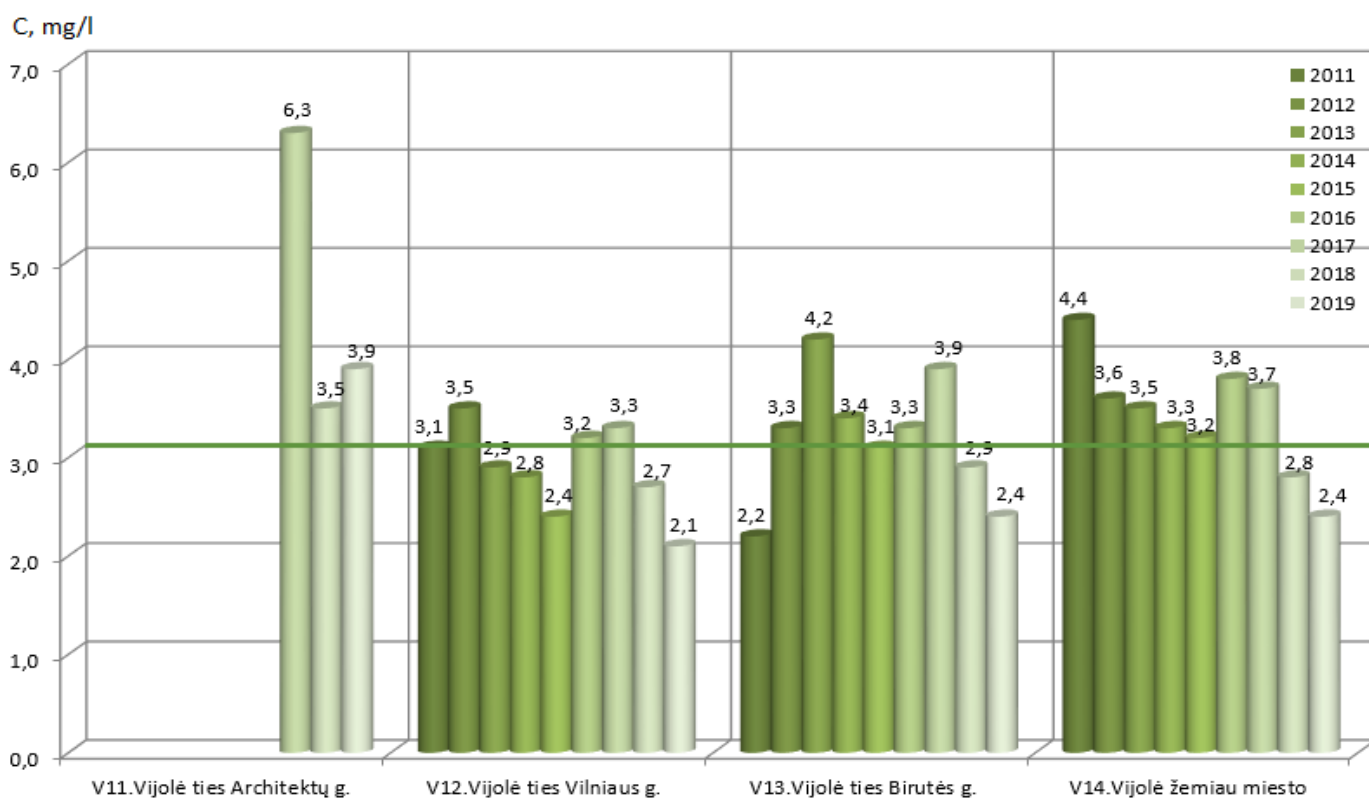
45 pav. Nitritu ($\text{NO}_2\text{-N}$) vidutinēs metu koncentrācijas kitimas Vijaļēje 2011÷2019 m.



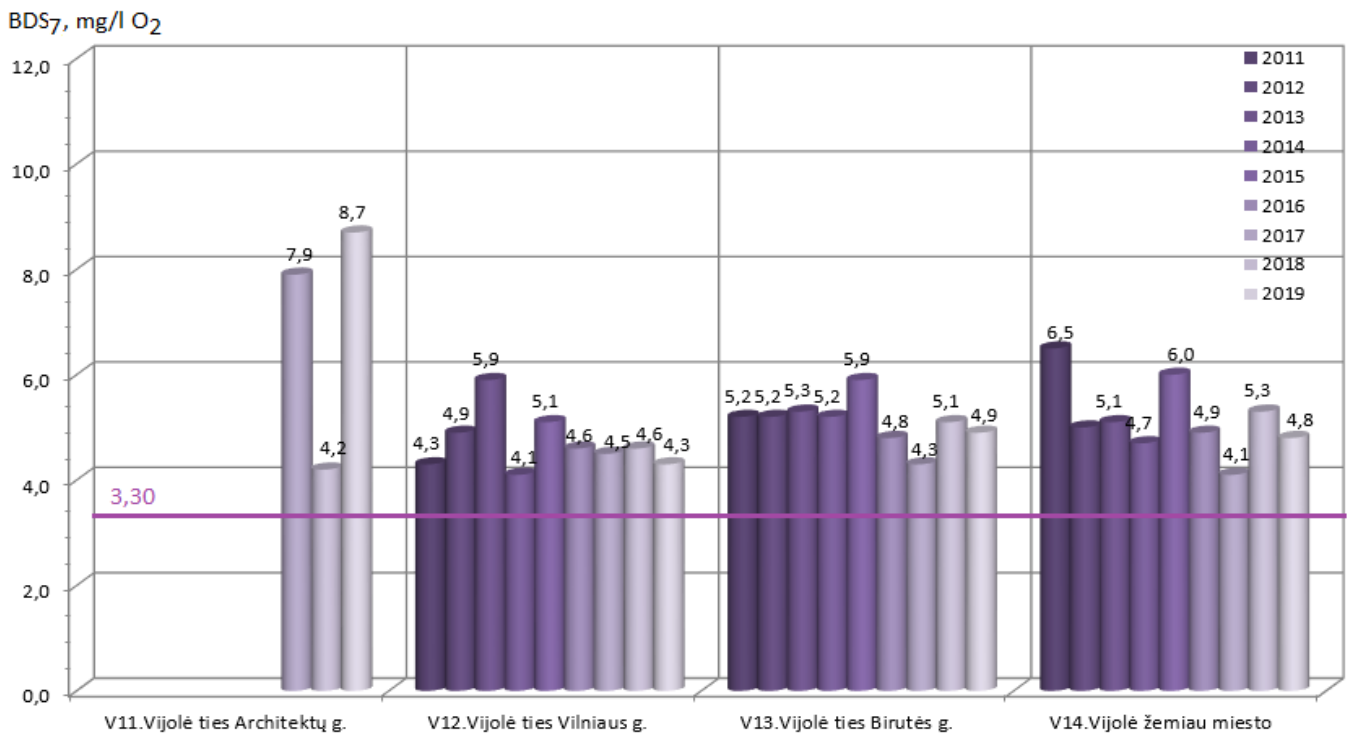
46 pav. Amonio azoto ($\text{NH}_4\text{-N}$) vidutinēs metu koncentrācijas kitimas Vijaļēje 2011÷2019 m.



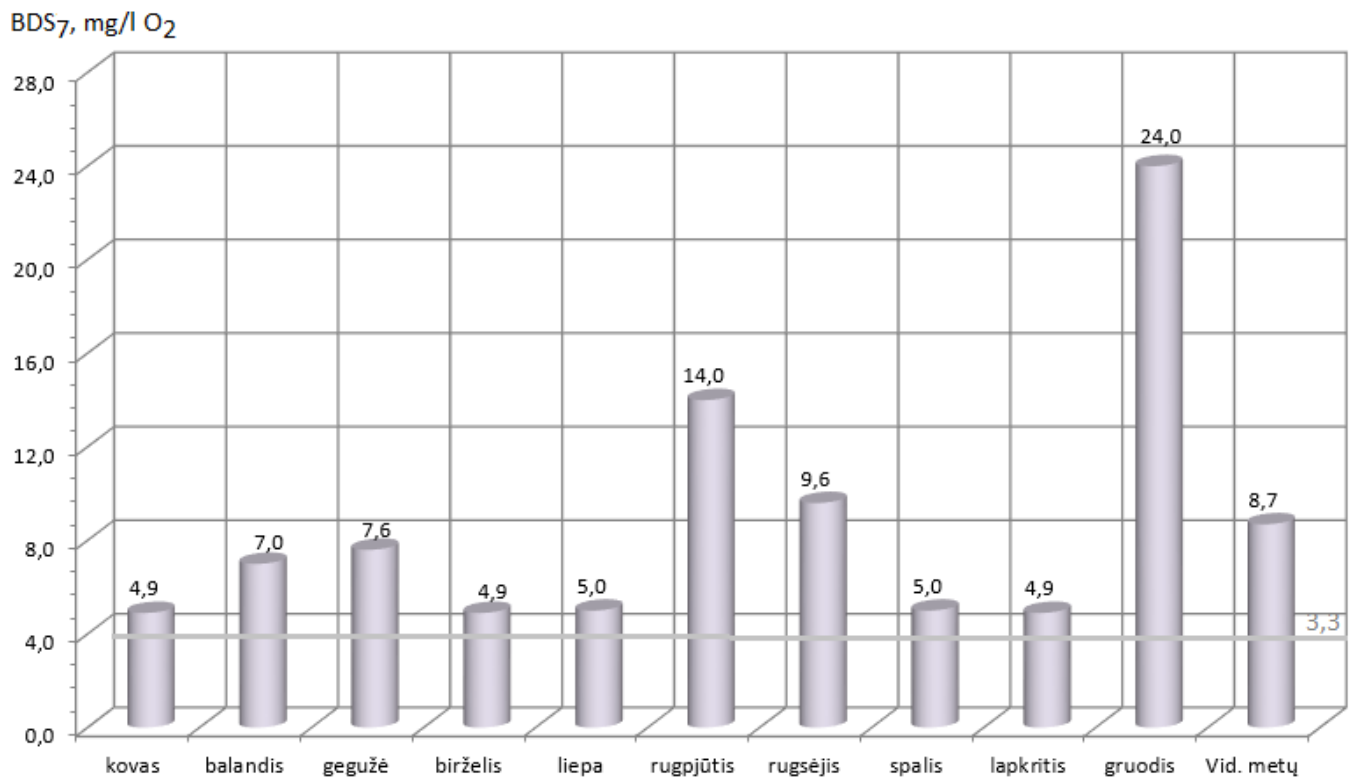
47 pav. Amonio azoto (NH₄-N) koncentrācijas sezoninis kitums Vijaļe ties Architektu g. 2019 m.



48 pav. Bendojo azoto (N_b) vidutinās metų koncentrācijas kitums Vijaļe 2011÷2019 m.



49 pav. Organinių medžiagų (BDS₇) vidutinės metų koncentracijos kitimas Vijaļe 2011÷2019 m.



50 pav. Organinių medžiagų (BDS₇) koncentracijos kitimas Vijaļe ties Architektu g. 2019 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 paviršinių nuotekų užterštumo tyrimus išleistuve ties Gumbinės g. 2019 m. skendinčių medžiagų koncentracija šiame išleistuve kito nuo 17 iki 42 mg/l, vidutinė metų koncentracija 28 mg/l. Organinių medžiagų koncentracija kito nuo 2,4 iki 63 mg/l O₂, vidutinė metų koncentracija 18 mg/l O₂. Bendro fosforo koncentracija šiame išleistuve kito nuo 0,042 iki 2,28 mg/l, vidutinė metų koncentracija 0,615 mg/l. Bendro azoto koncentracija kito nuo 1,1 iki 28 mg/l, vidutinė metų koncentracija 6,8 mg/l. Amonio azoto koncentracija kito nuo 0,18 iki 22,0 mgN/l, vidutinė metų koncentracija 4,91 mgN/l.

2019 m. vidutinė metų skendinčių, organinių medžiagų, bendro fosforo ir bendro azoto koncentracija paviršinėse nuotekose neviršijo DLK nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką.

2014÷2019 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 nustačius padidėjusią taršą, informacija ir tyrimų duomenys perduodami UAB „Šiaulių vandenys“ ir Šiaulių miesto savivaldybės Miesto ūkio ir aplinkos skyriui.

34 lentelė. Paviršinių nuotekų, įtekančių į Vijolę išleistuve ties Gumbinės g. užterštumo tyrimai 2014÷2019 m.

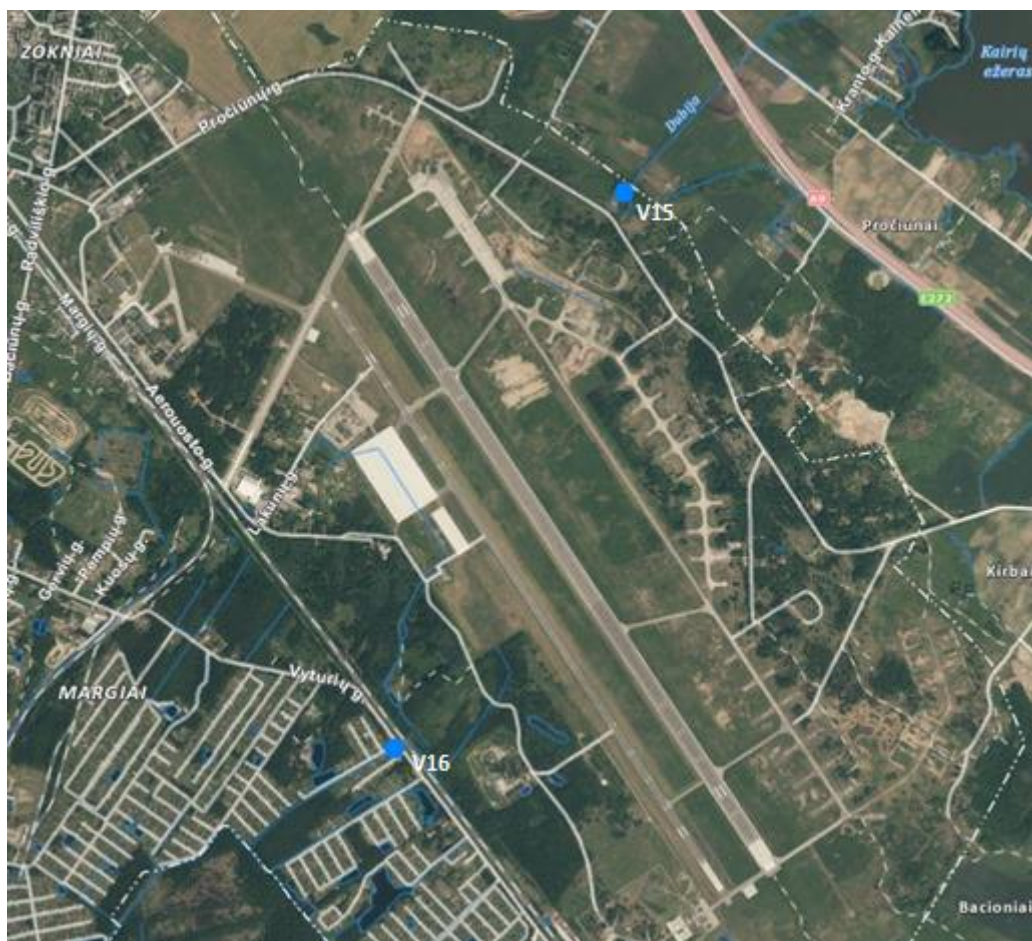
Mėginių paėmimo vieta	Mėginių paėmimo data	Skendin. medžiagos mg/l	pH	BDS ₇ mg/l O ₂	Bendras fosforas, mg/l	Fosfatai, mg/l P	Amonio azotas, mg/l N	Nitratai, mg/l N	Nitritai, mg/l N	Bendras azotas, mg/l
Paviršinių nuotekų išleistuvas į Vijolę ties Gumbinės g.	2019 m.	28	7,6	18	0.615	0.432	4,91	0,43	0,046	6,8
	2018 m.	26	7,7	50	1,72	1,440	8,32	0,98	0,062	9,9
	2017 m.	26	7,7	17	0,554	0,302	3,74	0,40	0,050	4,7
	2016 m.	31	7,6	45	1,76	1,310	12,7	0,97	0,045	17
	2015 m.	26	7,6	39	1,09	0,647	5,32	1,13	0,034	9,6
	2014 m.	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					4/1,6		5/2	23/9	0,45-0,09	30/12
**DLK vidutinė metinė/didžiausia momentinė koncentracija į gamtinę aplinką		30/50		25/50						

Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin., 2007, Nr.42-1594; pakeitimai 2013, 2014, 2015)Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin., 2006, Nr. 59-2103; pakeitimai 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014)*

35 lentelė. Vijolės ekologinė būklė, vertinant pagal vidutines metų maistingųjų ir organinių medžiagų koncentracijas 2018, 2019 m.

Tyrimų vieta	Parametrai		Fosfatai PO ₄ -P, mg/l P		Bendras fosforas P _b , mg/l		Nitratai NO ₃ -N, mg/l N		Amonio azotas NH ₄ -N, mg/l N		Bendras azotas N _b , mg/l		BDS ₇ , mg/l O ₂	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
V11.Vijolė ties Architektų g.	gera	bloga	vidutinė	l. bloga	gera	gera	bloga	l. bloga	vidutinė	vidutinė	vidutinė	l. bloga	vidutinė	l. bloga
V12.Vijolė ties Vilniaus g.	l. gera	l. gera	l. gera	l. gera	gera	l. gera	vidutinė	vidutinė	gera	gera	vidutinė	vidutinė	vidutinė	vidutinė
V13.Vijolė ties Birutės g.	vidutinė	l. gera	bloga	l. gera	gera	gera	bloga	vidutinė	gera	gera	bloga	vidutinė	bloga	vidutinė
V14.Vijolė žemiau miesto	vidutinė	gera	vidutinė	gera	gera	gera	vidutinė	vidutinė	gera	gera	bloga	vidutinė	bloga	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 kito nuo 0,18 iki 0,51 mg/l, vidutinė metų koncentracija 0,38 mg/l, skendinčių medžiagų koncentracija paviršinėse nuotekose kito nuo 4,8 iki 8,0 mg/l, vidutinė metų koncentracija 6,4 mg/l. Paviršinėse nuotekose į Banko kanalą naftos produktų koncentracija kito nuo 0,10 iki 0,15 mg/l, vidutinė metų koncentracija 0,11 mg/l. Skendinčių medžiagų koncentracija paviršinėse nuotekose į Banko kanalą kito nuo 7,0 iki 12 mg/l, vidutinė metų koncentracija 10 mg/l.

2012÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų naftos produktų koncentracija paviršinėse nuotekose nuo oro uosto teritorijos, įtekančiose į Dubijos upelį ir Kairių ežerą neviršijo didžiausių leistinų koncentracijų (DLK) nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką, tačiau paviršinėms nuotekoms į Kairių ežerą vis dar būdingas stiprus naftos produktų kvapas.

36 lentelė. Paviršinių nuotekų nuo oro uosto teritorijos užterštumo tyrimai 2017÷2019 m.

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

*Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2007, Nr. [42-1594](#), i. k. 107301MISAK00D1-193, suvestinė redakcija nuo 2019-01-01 iki 2019-10-31).

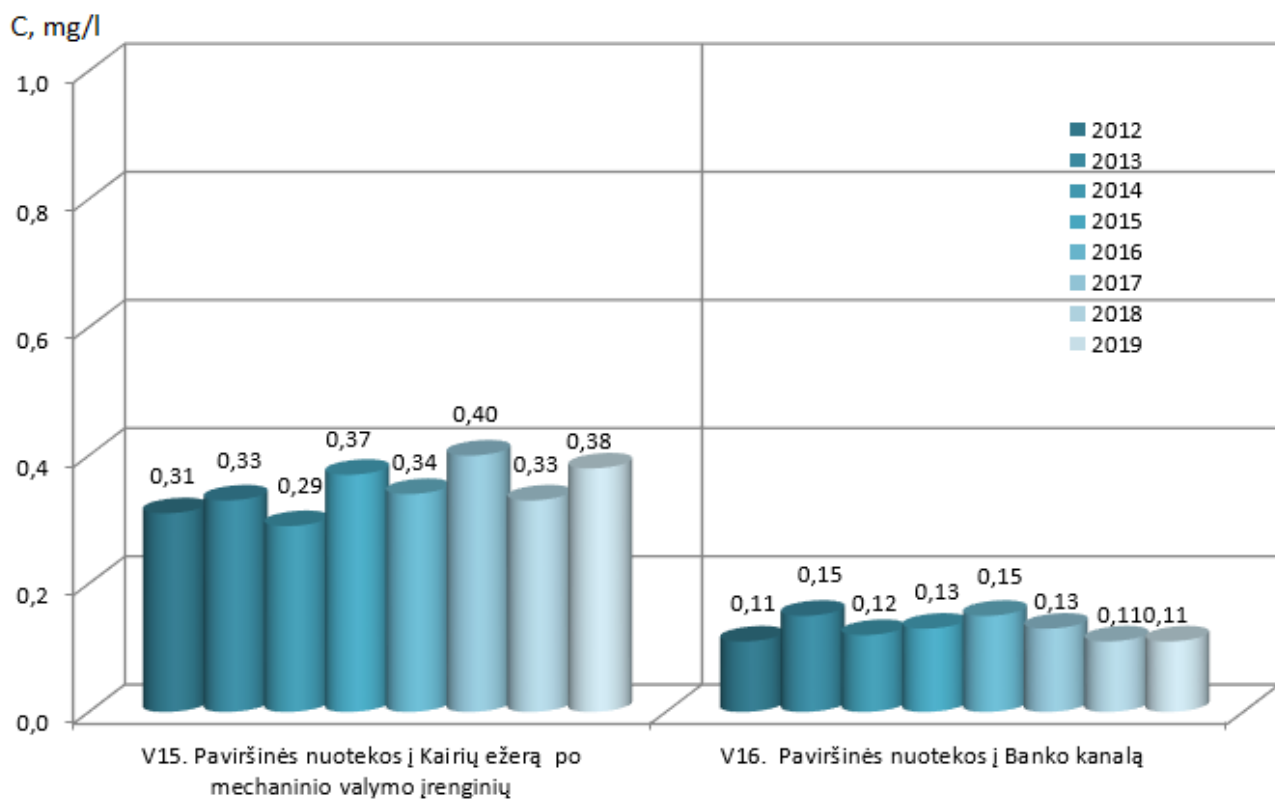
**Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2006, Nr. [59-2103](#), i. k. 106301MISAK00D1-236, Suvestinė redakcija nuo 2018-07-01 iki 2019-10-31).

37 lentelė. Skendinčių medžiagų ir naftos produktų vidutinė metų koncentracija 2012÷2019 m.

Parametrai	Skendinčios medžiagos, mg/l	Naftos produktai, mg/l
Vandens telkinys		
1	2	3
2019 m.		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	6,4	0,38
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	10	0,11
2018 m.		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	6,8	0,33
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	10	0,11
2017 m.		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	7,0	0,40
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	12,0	0,13

1	2	3
2016 m.		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	7,6	0,36
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	14,0	0,14
1	2	3
2015m.		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	8,1	0,37
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	10,0	0,13
2014 m.		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	6,4	0,29
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	12,0	0,12
2013 m.		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	7,0	0,33
V16. Paviršinės nuotekos į Banko kanalą	10,0	0,15
2012m.		
V15. Paviršinės nuotekos į Kairių ežerą po mechaninio valymo įrenginių	7,4	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, suvestinė redakcija nuo 2019-01-01 iki 2019-10-31)*



52 pav. Naftos produktų vidutinės metų koncentracijos kitimas paviršinėse nuotekose nuo oro uosto teritorijos 2012÷2019 m. (Ribinė vertė 5 mg/l)

1.7. UŽDARYTO BUITINIŲ ATLIEKŲ ŠVARTYNO KAIRIUOSE POVEIKIO GINKŪNŲ TVENKINIUI TYRIMAI

Vandens mėginiai buvo imami melioracijos griovyje aukščiau švartyno (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 švartyną

Melioracijos griovyje, pratekančiame pro uždarytą buitinių atliekų švartyną ir šalia jo įrengtą žaliųjų atliekų kompostavimo aikštelę, ir įtekančiame į Ginkūnų tvenkinį, organinių medžiagų, azoto ir fosforo junginių, chloridų vidutinė 2019 metų koncentracija neviršijo didžiausių leistinų koncentracijų (DLK) nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką. Griovyje aukščiau švartyno vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija 3,0 mg/l O₂, bendrojo fosforo koncentracija 0,031

mg/l, bendrojo azoto koncentracija 2,8 mg/l, amonio azoto koncentracija 0,06 mg/l N, chloridų koncentracija 32 mg/l. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija 5,6 mg/l O₂, bendrojo fosforo koncentracija 0,066 mg/l, bendrojo azoto koncentracija 4,6 mg/l, amonio azoto koncentracija 1,57 mg/l N, chloridų koncentracija 133 mg/l. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį, lyginant su koncentracija griovyje aukščiau sąvartyno, organinių medžiagų ir fosforo junginių koncentracija padidėjo nuo 1,5 iki 2 kartų. Amonio azoto koncentracija padidėjo nuo 0,06 iki 1,57 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÷2019 m.

Mėginių paėmimo vieta	Kitimo intervalas	Skend. medž., mg/l	pH	BDS ₅ , mg/l O ₂	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
2019											
V17.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.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
2018											
V17.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.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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2017											
V17.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	0,00 7- 0,04 5	3,0-12,0	33-39
	Vidutinė metų vertė	12	7,8	3,4	0,051	0,016	0,05	6,42	0,02 1	7,3	36
V18.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	0,02 0- 0,06 6	1,8-12,0	94-179
	Vidutinė metų vertė	15	7,9	5,9	0,066	0,022	2,04	3,55	0,03 5	7,0	151
*DLK		30/50		25/50							
**DLK					4/1,6	-	5/2	23/9	0,45/0,0 9	30/12	1000/ 500

*Paviršinių nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2007, Nr. [42-1594](#), i. k. 107301MISAK00D1-193, suvestinė redakcija nuo 2019-01-01 iki 2019-10-31).

**Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2006, Nr. [59-2103](#), i. k. 106301MISAK00D1-236, Suvestinė redakcija nuo 2018-07-01 iki 2019-10-31).

Į aplinką išleidžiamų paviršinių nuotekų užterštumas negali būti didesnis kaip:

- skendinčiųjų medžiagų vidutinė metinė koncentracija 30 mg/l, didžiausia momentinė 50 mg/l;
- BDS₅ vidutinė metinė koncentracija 25 mg/l O₂, didžiausia momentinė koncentracija 50 mg/l O₂.
- naftos produktų vidutinė metinė koncentracija 5 mg/l, didžiausia momentinė koncentracija 7 mg/l.

39 lentelė. Maistingųjų medžiagų ir chloridų vidutinės metų koncentracijos kitimas melioracijos 2012÷2019 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
1	2	3	4	5	6	7
2019 m.						
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
2018 m.						
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

1	2	3	4	5	6	7
2017 m.						
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
1	2	3	4	5	6	7
2016 m.						
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
2015 m.						
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
2014 m.						
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
2013 m.						
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
2012m.						
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/ ribinė koncentracija į gamtinę aplinką	4/1,6	0,45/ 0,09	23/9	5/2	30/12	1000/500

*Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin. 2006, Nr. [59-2103](#), i. k. 106301MISAK00D1-236, Suvestinė redakcija nuo 2018-07-01 iki 2019-10-31).

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 ₂ -N)/NO ₂	0,45/1,5	0,09/0,3
Nitratai (NO ₃ -N)/NO ₃	23/100	9/39
Amonio jonai (NH ₄ -N)/NH ₄	5/6,43	2/2,57
Bendras fosforas	4	1,6
Fosfatai (PO ₄ -P)/PO ₄	-	-
Chloridai	1000	500

* Ribinė koncentracija – ribinė didžiausia apskaičiuota, išmatuota arba planuojama medžiagos koncentracija, iki kurios šios medžiagos normuoti/kontroliuoti dar nereikia.

1.8. ŽEMĖS DIENOS RENGINYS “NITRATŲ KONCENTRACIJOS TYRIMAI ŠIAULIŲ MIESTO GYVENTOJŲ ŠULINIUOSE“

Pasaulinės žemės dienos (kovo 20 d.) ir Žemės mėnesio paminėjimui Šiauliuose kasmet organizuojami įvairūs aplinkosauginiai renginiai. Vienas iš Žemės mėnesio renginių mieste - atvirų durų diena laboratorijoje. Mokiniai, studentai, gyventojai kviečiami supažindinami su atliekamais aplinkos tyrimais, naudojama įranga, prietaisais, turima informacija apie miesto aplinkos būklę. Eilę metų miesto gyventojai, dar neturintys galimybės prisijungti prie centralizuotai tiekiamo geriamojo vandens sistemos ir maistui naudojantys šachtinių šulinių vandenį, kviečiami atsinešti mėginius į laboratoriją ir nemokami išsitiirti nitratų koncentraciją. Tai ypač aktualu Šiaulių mieste esančių sodų bendrijų gyventojams, kurie neturi galimybės naudotis centralizuotai tiekiamu geriamuoju vandeniu ir maisto ruošimui naudoja kastinių šulinių vandenį.

2019 m. atvirų durų diena laboratorijoje buvo organizuota balandžio 20 d. Laboratorijoje buvo priimti ir iširti 143 šulinių vandens mėginiai. Daugiausia mėginių buvo pristatyta iš sodų bendrijų „Aušrinė“, „Lelija“, „Berželis“, „Klevas“, „Ramybė“. Iširtuose šulinių vandens mėginiuose nitratų koncentracija kito nuo 2 iki 120 mg/l. Didžiausia leistina nitratų koncentracija (50 mg/l) buvo viršyta 13 % iširtų šulinių.

41 lentelė. Nitratų koncentracija sodų bendrijų šuliniuose 2003÷2019 m.

Metai	Sodų bendrijų skaičius	Ištirtų šulinių skaičius	Nitratų koncentracijos kitimo intervalas šuliniuose, mg/l	Ištirtų šulinių kiekis, kuriuose gauti ribinės vertės (50 mg/l) viršijimai, %
2019	11	143	2-120	13
2018	6	59	2-62	7
2017	5	84	1-89	11
2016	12	102	2÷118	10
2015	14	72	7÷84	12
2014	9	58	9÷90	16
2013	11	78	10÷130	23
2012	10	52	3÷68	20
2011	9	48	15÷88	19
2010	10	45	18÷110	20
2009	17	72	18÷113	23
2008	15	78	9÷183	28
2007	17	112	14÷319	46
2006	18	202	15÷200	22
2005	24	236	12÷220	48
2004	35	571	10÷287	34
2003	35	496	11÷294	30

Geriamojo vandens kokybės rodiklių leidžiamos vertės pateiktos Lietuvos higienos normoje **HN 24:2017** „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ (*Nauja redakcija nuo 2017-10-27: Nr. [V-1220](#), 2017-10-25, paskelbta TAR 2017-10-26, i. k. 2017-16876*).

42 lentelė. Geriamojo vandens toksiniai (cheminiai) rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Ribinė rodiklio vertė, ne daugiau kaip
1. Akrilamidas	µg/l	0,10
2. Stibis	µg/l	5,0
3. Arsenas	µg/l	10
4. Benzenas	µg/l	1,0
5. Benzo(a)pirenas	µg/l	0,010
6. Boras	mg/l	1,0
7. Bromatas	µg/l	10
8. Kadmis	µg/l	5,0
9. Chromas	µg/l	50
10. Varis	mg/l	2,0
11. Cianidai	µg/l	50
12. 1,2-dichloretenas	µg/l	3,0
13. Epichlorhidrinas	µg/l	0,10
14. Fluoridas	mg/l	1,5
15. Švinas	µg/l	10
16. Gyvsidabris	µg/l	1,0
17. Nikelis	µg/l	20
18. Nitratas	mg/l	50
19. Nitritas	mg/l	0,50
20. Pesticidai		
20.1. Aldrinas	µg/l	0,030
20.2. Dieldrinas	µg/l	0,030
20.3. Heptachloras	µg/l	0,030
20.4. Heptachlorepoksidas	µg/l	0,030
20.5. Kiti pesticidai	µg/l	0,10
20.6. Pesticidų suma	µg/l	0,50
21. Daugiacikliai aromatiniai angliavandeniliai	µg/l	0,10
22. Selenas	µg/l	10
23. Tetrachloretenas ir trichloretenas	µg/l	10
24. Haloformų suma	µg/l	100
25. Vinilo chloridas	µg/l	0,50

43 lentelė. Geriamojo vandens indikatoriniai rodikliai ir parametų vertės

Rodiklio ar parametro vertės pavadinimas	Mato vienetas	Specifikuota rodiklio vertė ar parametro vertė
1	2	3
1. Aliuminis	µg/l	200
2. Amonis	mg/l	0,50
3. Chloridas	mg/l	250
4. Lūžinės klostridijos (<i>Clostridium perfringens</i>) ir jų sporos	Skaičius 100 ml vandens	0
5. Spalva	–	Priimtina vartotojams ir be nebūdingų pokyčių
	mg/l Pt (l = 410 nm)	30
6. Savitasis elektrinis laidis	µS cm ⁻¹ 20 °C temperatūroje	2 500
7. Vandens jonų koncentracija	pH vienetai	6,5 - 9,5
8. Bendroji geležis	µg/l	200
9. Manganas	µg/l	50
10. Kvapo slenkstis	-	Priimtinas vartotojams ir be nebūdingų pokyčių
11. Permanganato indeksas	mg/l O ₂	5,0
12. Sulfatas	mg/l	250
13. Natris	mg/l	200
14. Skonio slenkstis	-	Priimtinas vartotojams ir be nebūdingų pokyčių
15. Kolonijas sudarantys vienetai 22°C temperatūroje	Skaičius 1 ml vandens	Be nebūdingų pokyčių
16. Koliforminės bakterijos	Skaičius 100 ml vandens	0
17. Bendroji organinė anglis	mg/l	Be nebūdingų žymių pokyčių
18. Drumstumas	-	Priimtinas vartotojams ir be nebūdingų pokyčių
	Nefelometrinių drumstumo vienetai (NTU)	4
19. Parametų vertės		
19.1. Radonas	Bq/l	100
19.2. Tritis	Bq/l	100
19.3. Indikacinė dozė	mSv	0,10

Šulinio įrengimo ir eksploatavimo reikalavimai pateikti Lietuvos higienos normoje **HN 43:2005** „Šuliniai ir versmės: įrengimo ir priežiūros saugos sveikatai reikalavimai“ (*Žin. 2005, Nr. 90-3376, i. k. 1052250ISAK000V-513, suvestinė redakcija nuo 2009-10-25*).

Teritorija, kurioje patrenkama šulinio vieta, turi būti švari, apsaugota nuo potencialios mikrobinės ir cheminės taršos. Šulinio vieta turi būti parinkta atsižvelgiant į požeminio vandens tėkmės kryptį. Pagal gruntinio vandens srautą potencialios taršos objektai turi būti žemiau negu šulinys. Jeigu tokios galimybės nėra, potencialios taršos objektų (ūkiniai pastatai, lauko tualetai, sрутų

duobės, mėšlidės, trąšų, pesticidų, naftos produktų sandėliai, šiltnamiai ar intensyviai tręšiami daržai, kapinės) atstumas iki šulinio turi būti ne mažesnis kaip 50 m. Prie šulinio turi būti sudaroma apsaugos zona, kurios atstumas iki gyvenamojo namo 7 m, iki garažo, ūkinio pastato ar šiltnamio 10 m, iki tvarto, mėšlidės ir kompostavimo aikštelės, išgriebimo duobės 25 m, iki lauko nuotakyno 15 m. Šulinys negali būti įrengiami polaidžio vandenimis užtvindomose teritorijose, pelkėtose vietose ar vietose, kur gali būti nuošliaužos.

Geriamojo vandens kokybės užtikrinimui turi būti atliekami periodiniai šulinio vandens kokybės tyrimai, nustatant žarninių lazdelių skaičių, žarninių enterokokų skaičių, nitratų, nitritų, amoniako koncentracijas, permanganato indeksą, savitą elektrinį laidį.

Jei geriamojo vandens mikrobiologiniai rodikliai neatitinka geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimų, šulinių dezinfekciją, vadovaujantis **„Privalomojo profilaktinio aplinkos kenksmingumo pašalinimo (dezinfekcijos, dezinfekcijos, deratizacijos) tvarkos aprašu“** (*Nauja redakcija nuo 2016-09-02: Nr. [V-1045](#), 2016-08-29, paskelbta TAR 2016-09-01, i. k. 2016-23071, suvestinė redakcija nuo 2016-09-02*) gali atlikti juridiniai ar fiziniai asmenys, turintys teisės aktų nustatyta tvarka išduotą ir galiojančią šios veiklos licenciją. Geriamojo vandens ir įrenginių profilaktinė dezinfekcija gali būti atliekama cheminiais (chloravimas, ozonavimas) arba fiziniiais (šiluminis, ultravioletiniai spinduliai) būdais. Profilaktiniam chloravimui naudojami chloro preparatai: hipochloritai, chlorkalkės, izocianūratai. Chloro dozė priklauso nuo vandens kokybės ir laiko dezinfekcijos rezultatui pasiekti. Aktyviojo chloro likutis geriamajame vandenyje po dezinfekcijos turi būti ne mažesnis kaip 0,2 ppm (mg/l).

IŠVADOS

1. Rėkyvos, Talkšos, Ginkūnų ežeruose ir Prūdelio tvenkinyje 2019 m. deguonies koncentracija kito nuo 12,0 iki 5,4 mg/l O₂. Sausio ir vasario mėn. vandens telkinius dengė 16÷32 cm storio ledas, todėl deguonies koncentracija Rėkyvos ežere sumažėjo 1,6 karto, Prūdelio tvenkinyje 1,5 karto, Talkšos ežere 1,3 karto, Ginkūnų ežere 1,7 karto. Mažiausia deguonies koncentracija Rėkyvos, Talkšos ir Ginkūnų ežeruose išmatuota vasario 14 d., Prūdelio tvenkinyje vasario 8 ir 28 dienomis, bet nepasiekė kritinės koncentracijos (2 mg/l O₂), nustatytos žuvų apsaugai. Vidutinė metų deguonies koncentracija ežeruose kito nuo 10,1 iki 9,0 mg/l O₂. Didžiausia vidutinė metų deguonies koncentracija Rėkyvos ežere (10,1 mg/l O₂), mažiausia Prūdelio tvenkinyje (9,0 mg/l O₂). Kulpėje ir Vijolėje deguonies koncentracija kito nuo 10,4 iki 6,2 mg/l O₂, vidutinė metų koncentracija kito nuo 9,5 iki 7,2 mg/l O₂. Mažiausia deguonies koncentracija išmatuota liepos ir rugpjūčio mėn. Upių ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų deguonies koncentracija yra intervalo 8,50-7,50 mg/l O₂ ribose.

2. Vidutinė 2019 metų bendrojo azoto (N_b) koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 1,6 iki 2,4 mg/l. Didžiausia bendrojo azoto koncentracija gauta Prūdelio tvenkinyje, mažiausia Ginkūnų ežere. 2011÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija Rėkyvos ežere sumažėjo 9 %, Talkšos ežere sumažėjo 10 %, Ginkūnų ežere sumažėjo 20 % ir Prūdelio tvenkinyje sumažėjo 9 %. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę 2019 metų bendrojo azoto koncentraciją, Talkšos ir Ginkūnų ežerų ekologinė būklė yra gera, Rėkyvos ežero ir Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė yra vidutinė.

3. Vidutinė 2019 metų bendrojo fosforo (P_b) koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 0,043 iki 0,074 mg/l. Didžiausia bendrojo fosforo koncentracija gauta Ginkūnų ežere, mažiausia Rėkyvos ežere. 2011÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija Rėkyvos ežere sumažėjo 7 %, Talkšos ežere padidėjo 3 %, Ginkūnų ežere padidėjo 1,4 %, Prūdelio tvenkinyje padidėjo 30 %. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę 2019 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 gera, kai vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija neviršija 0,060 mg/l.

4. Vidutinė 2019 metų organinių medžiagų (BDS₇) koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 2,6 iki 4,5 mg/l O₂. Didžiausia koncentracija gauta Rėkyvos ežere, mažiausia Ginkūnų ežere. 2011÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija Rėkyvos, Talkšos ir Ginkūnų ežeruose nepakito, Prūdelio tvenkinyje padidėjo 10%. Vertinant vandens telkinių ekologinę būklę pagal vidutinę metų organinių medžiagų koncentraciją, Talkšos, Ginkūnų ežerų ir Prūdelio tvenkinio ekologinė būklė yra gera, Rėkyvos ežero - vidutinė. I-ojo tipo ežerų ekologinė būklė gera, kai vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija neviršija 4,2 mg/l O₂.

5. Vandens skaidrumas vandens telkiniuose 2019 m. kito nuo 0,60 iki 2,10 m. Mažiausias vandens skaidrumas išmatuotas liepos, rugpjūčio mėn., didžiausias lapkričio, gruodžio mėn. Rėkyvos ežere vandens skaidrumas mažiausias, ir kito nuo 0,60 m iki 0,80 m. Prūdelio tvenkinyje vandens skaidrumas kito nuo 0,80 m iki 1,10 m, Talkšos ežere nuo 1,40 m iki 2,20 m, Ginkūnų ežere nuo 0,90 m iki 2,30 m. Vidutinė 2019 metų vandens skaidrumo vertė kito nuo 0,69 m iki 1,93 m. Didžiausia vidutinė metų vandens skaidrumo vertė 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.

6. Vidutinė 2019 metų skendinčių medžiagų koncentracija didžiausia Rėkyvos ežere (19 mg/l), mažiausia Talkšos (4,5 mg/l) ir Ginkūnų ežeruose (4,9 mg/l).

7. Paviršiniuose vandens telkiniuose vidutinė mėnesio chlorofilo „a“ koncentracija 2019 m. balandžio ÷ gruodžio mėn. kito nuo 1,78 iki 120 µg/l. Didžiausia chlorofilo „a“ koncentracija išmatuota Prūdelio tvenkinyje spalio mėn., mažiausia Ginkūnų ežere gruodžio mėn. Vidutinė 2019 metų chlorofilo „a“ koncentracija vandens telkiniuose kito nuo 11,9 iki 52,6 µg/l. Didžiausia vidutinė metų chlorofilo koncentracija gauta Prūdelio tvenkinyje, mažiausia Talkšos ežere.

8. 2013÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų chlorofilo koncentracija Rėkyvos ežere sumažėjo 10% ir kito nuo 29,7 iki 44,8 µg/l, Talkšos ežere sumažėjo 2 kartus ir kito nuo 25,4 iki 11,9 µg/l, Ginkūnų ežere sumažėjo 1,7 karto ir kito nuo 22,5 iki 12,5 µg/l, Prūdelio tvenkinyje vidutinė metų chlorofilo koncentracija padidėjo 1,5 karto ir kito nuo 58,3 iki 35,3 µg/l.

9. Paviršinių nuotekų išleistuvuose į Talkšos ežerą bendrojo fosforo koncentracija kito nuo 0,075 iki 1,27 mg/l, fosfatų koncentracija kito nuo 0,022 iki 0,992 mg/l P. Didžiausia vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija gauta išleistuve Uosių g., fosfatų - išleistuve Žemojoje g. Bendro azoto koncentracija paviršinių nuotekų išleistuvuose kito nuo 1,1 iki 5,8 mg/l, amonio azoto koncentracija kito nuo 0,04 iki 4,73 mgN/l, nitritų nuo 0,020 iki 0,066 mgN/l, nitratų nuo 0,71 iki 2,88 mgN/l. Didžiausia vidutinė metų bendro azoto, amonio azoto ir nitritų koncentracija gauta išleistuve Žemojoje g. 2012÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija paviršinių nuotekų išleistuve į Talkšos ežerą, Uosių g. sumažėjo 3 kartus, išleistuve į Talkšos ežerą, Žemojoje g. sumažėjo 1,7 karto. Vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija 2012÷2019 m. laikotarpiu paviršinių nuotekų išleistuve į Talkšos ežerą, Uosių g. sumažėjo 1,7 karto, paviršinių nuotekų išleistuve į Talkšos ežerą, Žemojoje g. padidėjo 2,3 karto. 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.

10. Kulpėje fosfatų koncentracija 2019 m. kito nuo 0,007 iki 0,177 mg/l P, bendrojo fosforo koncentracija kito nuo 0,028 iki 0,365 mg/l. Didžiausia fosfatų ir bendrojo fosforo koncentracija gauta ties Pramonės gatve ir žemiau Pabalių mikrorajono. Vidutinė metų fosfatų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,011 iki 0,086 mg/l P, bendrojo fosforo vidutinė metų koncentracija kito nuo 0,041 iki 0,176 mg/l. Nitratų koncentracija Kulpėje kito nuo 0,09 iki 3,29 mg/l N. Didžiausia nitratų koncentracija, gauta žemiau Pabalių mikrorajono, ties įtekėjimu į Prūdelio tvenkinį ir ties įtekėjimu į Talkšos ežerą. Didžiausia amonio azoto koncentracija gauta Kulpėje ties Pramonės gatve ir ties įtekėjimu į Talkšos ežerą.

11. Organinių medžiagų koncentracija (BDS7) Kulpėje kito nuo 2,0 iki 14 mg/l O₂. Didžiausia koncentracija gauta Kulpėje ties Pramonės g., mažiausia Kulpės ištekėjime iš Ginkūnų ežero. Vidutinė metų organinių medžiagų koncentracija Kulpėje kito nuo 2,9 iki 5,7 mg/l O₂. Didžiausia koncentracija nustatyta Kulpėje ties Pramonės g. ir ties įtekėjimu į Talkšos ežerą.

12. 2011÷2019 m. laikotarpiu fosfatų ir bendrojo fosforo koncentracija Kulpės ties Pramonės gatve, žemiau Pabalių mikrorajono ir Kulpėje ties įtekėjimu į Talkšos ežerą yra 2-4 kartus didesnė, lyginant su koncentracija ties ištekėjimu iš Rėkyvos ežero. Tarša fosforo junginiais Kulpėje žemiau Pabalių mikrorajono ir Kulpėje ties įtekėjimu į Talkšos ežerą padidėjo 10%. 2011÷2019 m. laikotarpiu bendro azoto koncentracija Kulpėje nepadidėjo, tačiau Kulpėje ties Pramonės gatve ir ties įtekėjimu į Talkšos ežerą, amonio azoto koncentracija padidėjo 20%. Kulpės atkarpos miesto teritorijoje ekologinė būklė pagal organinių ir maistingųjų medžiagų vidutines metų vertes (BDS₇, O₂, NO₃-N, NH₄-N, N_b PO₄-P, P_b) yra vidutinė.

13. Vijolėje 2019 m. fosfatų koncentracija kito nuo 0,008 iki 1,08 mg/l P, bendrojo fosforo koncentracija kito 0,042 iki 1,43 mg/l. Didžiausia tarša fosforo junginiais gauta Vijolės atkarpoje ties Architektų gatve. Amonio azoto koncentracija Vijolėje kito nuo 0,05 iki 9,00 mg/l N. Didžiausia koncentracija gauta Vijolėje ties Architektų g. 2011÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų bendrojo fosforo koncentracija Vijolėje žemiau miesto sumažėjo 1,3 karto, vidutinė metų bendrojo azoto koncentracija sumažėjo 1,2 karto.

14. Organinių medžiagų koncentracija Vijolėje kito nuo 2,9 iki 24 mg/l O₂. Didžiausia tarša organinėmis medžiagomis gauta Vijolės atkarpoje ties Architektų gatve. 2011÷2019 m. laikotarpiu organinių medžiagų koncentracija Vijolėje ties Birutės gatve ir žemiau Medelyno mikrorajono nepadidėjo, tačiau Vijolėje ties Architektų g. padidėjo 2 kartus. Vijolės ekologinė būklė, vertinant pagal organinių ir maistingųjų medžiagų vidutines metų vertes (BDS₇, O₂, NO₃-N, NH₄-N, N_b PO₄-P, P_b) yra vidutinė.

15. Paviršinėse 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 kito nuo 0,18 iki 0,51 mg/l, vidutinė metų koncentracija 0,38 mg/l, skendinčių medžiagų koncentracija paviršinėse nuotekose kito nuo 4,8 iki 8,0 mg/l, vidutinė metų koncentracija 6,4 mg/l. Paviršinėse nuotekose į Banko kanalą naftos produktų koncentracija kito nuo 0,10 iki 0,15 mg/l, vidutinė metų koncentracija 0,11 mg/l. Skendinčių medžiagų koncentracija paviršinėse nuotekose į Banko kanalą kito nuo 7,0 iki 12 mg/l, vidutinė metų koncentracija 10 mg/l. 2012÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų naftos produktų koncentracija paviršinėse nuotekose nuo oro uosto teritorijos, įtekančiose į Dubijos upelį ir Kairių ežerą neviršijo didžiausių leistinų koncentracijų (DLK) nuotekoms, išleidžiamoms į gamtinę aplinką, tačiau paviršinėms nuotekoms į Kairių ežerą vis dar būdingas stiprus naftos produktų kvapas.

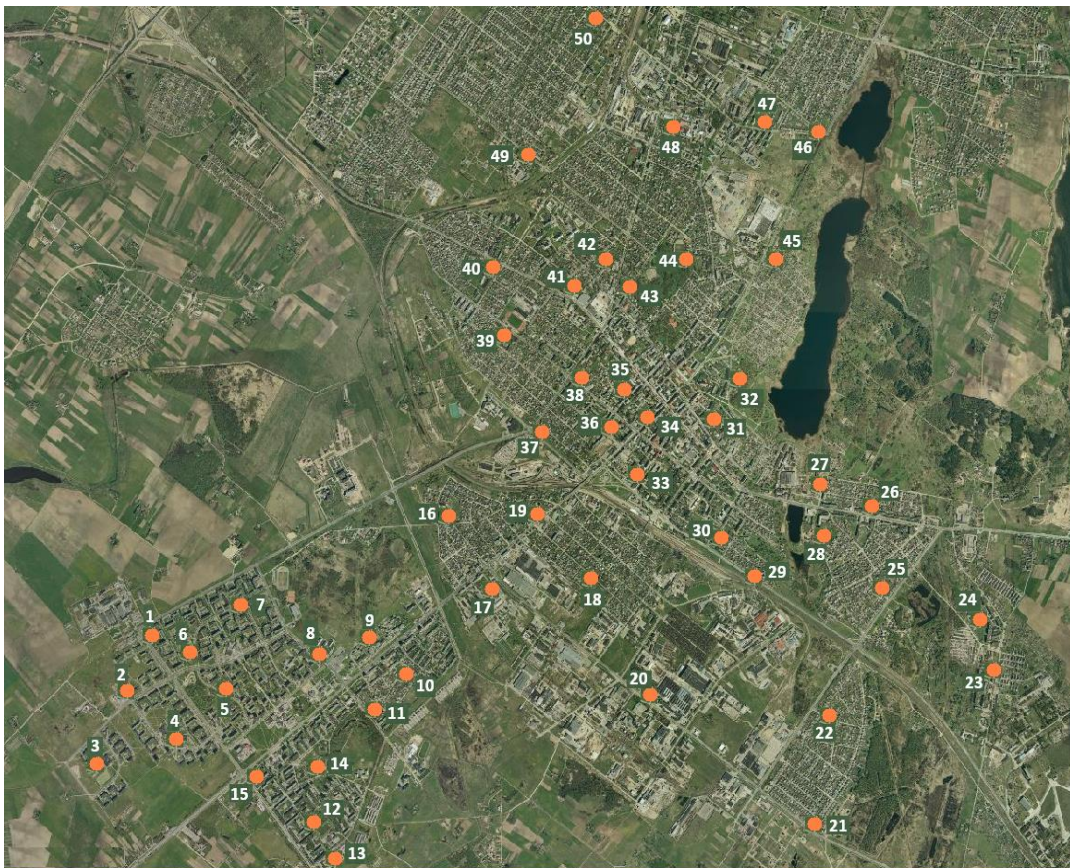
16. Melioracijos griovyje ties įtekėjimu į Ginkūnų tvenkinį, lyginant su koncentracija griovyje aukščiau sąvartyno, organinių medžiagų ir fosforo junginių koncentracija padidėjo nuo 1,5 iki 2 kartų. Amonio azoto koncentracija padidėjo nuo 0,06 iki 1,57 mgN/l. Maistinių ir organinių medžiagų koncentracijos padidėjimui griovyje ties Ginkūnų tvenkiniu įtakos turi ne tik sąvartyno aplinka, žaliųjų atliekų kompostavimo aikštelė, bet ir aplink sąvartyną vykdoma žemės ūkio veikla.

17. 2019 m. atvirų durų diena laboratorijoje buvo organizuota balandžio 20 d. Laboratorijoje buvo priimti ir ištirti 143 šulinių vandens mėginiai. Daugiausia mėginių buvo pristatyta iš sodų bendrijų „Aušrinė“, „Lelija“, „Berželis“, „Klevas“, „Ramybė“. Ištirtuose šulinių vandens mėginiuose nitratų koncentracija kito nuo 2 iki 120 mg/l. Didžiausia leistina nitratų koncentracija (50 mg/l) buvo viršyta 13 % ištirtų šulinių.

2. ŠIAULIŲ 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 priemones, 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_x), kietųjų dalelių (suminių ir KD₁₀) 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 (54pav.), sąrašas pateiktas 44 lentelėje. Aplinkos oro užterštumo ribinės vertės pateiktos 46,47 lentelėse.



54 pav. Aplinkos oro užterštumo tyrimų vietų schema Šiaulių mieste

44 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" specialioji 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	Pabaliai, Gyvenamieji namai	458385	6196728
22	Pabalių g. 63	Pabaliai, 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 "Ažuoliukas"	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

1	2	3	4	5
37	Žemaitės g. 2	Centras, Gyv.namai Dubijos-Žemaitės g.	456151	6199699
38	Vytauto g. 132	Centras, Jovaro progimnazija	456504	6200058
39	Vytauto g. 235	Šiaulių logopedinė 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

45 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 ₁₀	Gravimetrinis ir beta spinduliuotės absorbcijos metodai	LST EN 12341:2014 Aplinkos oras. Standartinis gravimetrinis matavimo metodas tvyrančių kietųjų dalelių KD ₁₀ arba KD _{2,5} masės koncentracijai nustatyti LST ISO 10473:2001 Aplinkos oras. Kietųjų dalelių masės nustatymas ant filtro. Beta spinduliuotės absorbcijos metodas

46 lentelė. Aplinkos oro užterštumo ribinės vertės

Teršalas	Vidurkinimo laikas	*Ribinė vertė $\mu\text{g}/\text{m}^3$
KD ₁₀	24 val.	50 (35 d.)
KD ₁₀	1 m.	40
KD _{2,5}	1 m.	25
NO ₂	1 val.	200 (18 d.)
NO ₂	1 m.	40
CO	8 val.	10 mg/m^3
SO ₂	1 val.	350 (24d.)
SO ₂	24 val.	125 (3d.)
O ₃	1 val.	180 (informavimo slenkstis)
O ₃	1 val.	240 (pavojaus slenkstis)
O ₃	8 val.	120 (25d.) (siektina vertė)
Benzenas	1 m	5
Švinas	1 m.	0.5
Arsenas	1 m.	6 ng/m^3 (siektina vertė)
Kadmis	1 m.	5 ng/m^3 (siektina vertė)
Nikelis	1 m.	20 ng/m^3 (siektina vertė)
Benz(a)pirenas	1 m.	1 ng/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, suvestinė redakcija nuo 2017-07-13)

47 lentelė. Kietųjų dalelių ribinės aplinkos oro užterštumo vertės

Teršalo pavadinimas	*Ribinės aplinkos oro užterštumo vertės, mg/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, suvestinė redakcija nuo 2019-05-01).

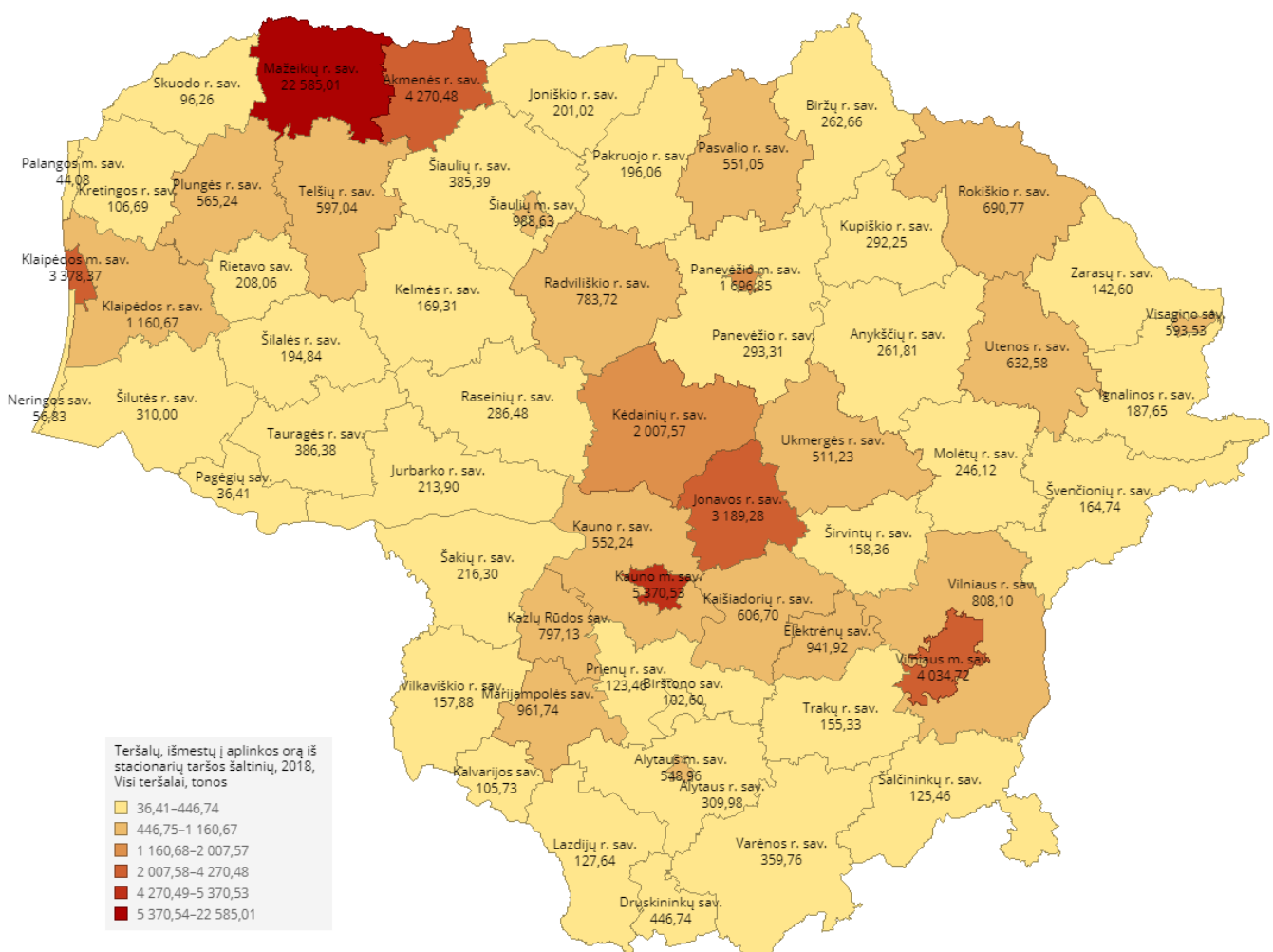
Ribinė vertė - mokslinėmis žiniomis pagrįstas užterštumo lygis, nustatytas siekiant išvengti, užkirsti kelią ir sumažinti kenksmingą poveikį žmogaus sveikatai ir/ar aplinkai, kuris turi būti pasiektas per tam tikrą laiką, o pasiekus neturi būti viršijamas. **Pavojaus slenkstis** - aplinkos oro užterštumo 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.

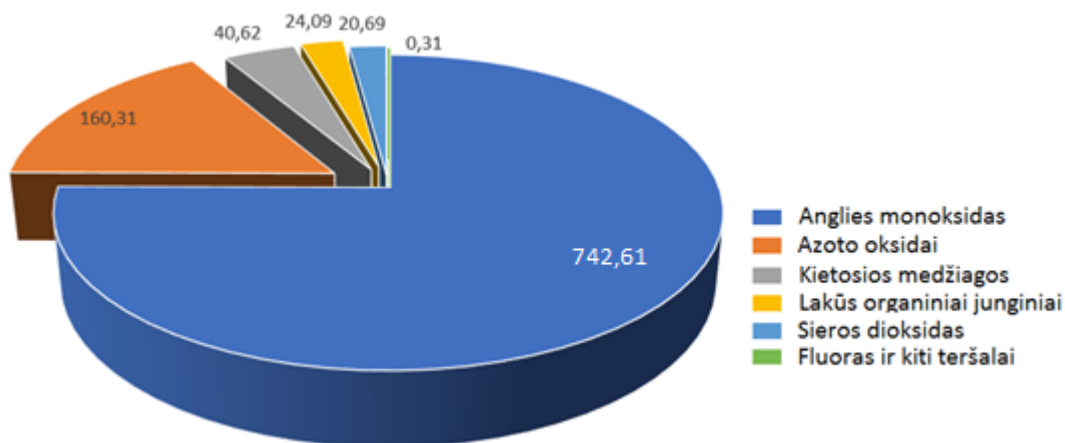
2.1. MIESTE EKSPLOATUOJAMI STACIONARŪS IR MOBILŪS APLINKOS ORO TARŠOS ŠALTINIAI

Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis, iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių Šiaulių mieste 2018 m. viso išmesta 988,6 t teršalų. Dujinės ir skystosios medžiagos sudaro 95,9% suminio emisijų kiekio (948 t), kietosios medžiagos 4,1 % (40,6 t). Didžiausią dujinių medžiagų emisijų dalį (78,3 %) sudaro anglies monoksidas 742,6 t ir azoto oksidai (16,9 %) 160,3 t. Lyginant su 2017 m. duomenimis, iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių per metus išmetamas teršalų kiekis mieste sumažėjo 71,8 t (6,8 %), nuo 1060,4 t iki 988,6 t, dujinių medžiagų emisijos sumažėjo 5,7 %, nuo 1005,8 iki 948 t, kietųjų medžiagų emisijos sumažėjo 25,6 %, nuo 54,6 iki 40,6t.

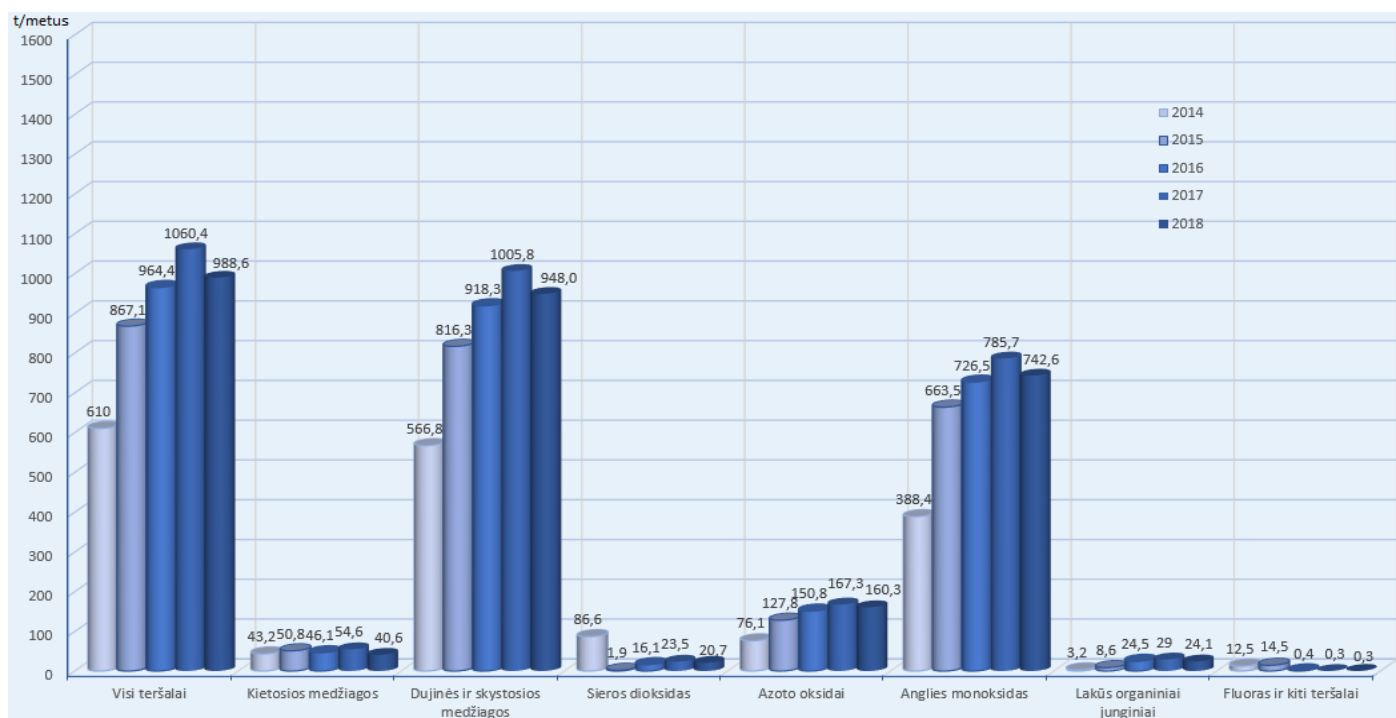
1996÷2018 m. laikotarpiu iš Šiaulių mieste apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmetamas teršalų kiekis kito nuo 3081,7 iki 448,6 t. Didžiausias teršalų kiekis išmestas į aplinkos orą 1998 m., mažiausias 2012 m. 1996÷2012 m. laikotarpiu teršalų emisijos sumažėjo 7 kartus. 2012÷2018 m. laikotarpiu iš aplinkos oro taršos šaltinių išmetamas teršalų kiekis kasmet didėja, ir lyginant su 2018 m. 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.



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



56 pav. Iš stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmestas teršalų kiekis (t/metus) Šiauliuose 2018 m.



57 pav. Iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmesto teršalų kiekio kitimas Šiauliuose 2014÷2018 m.

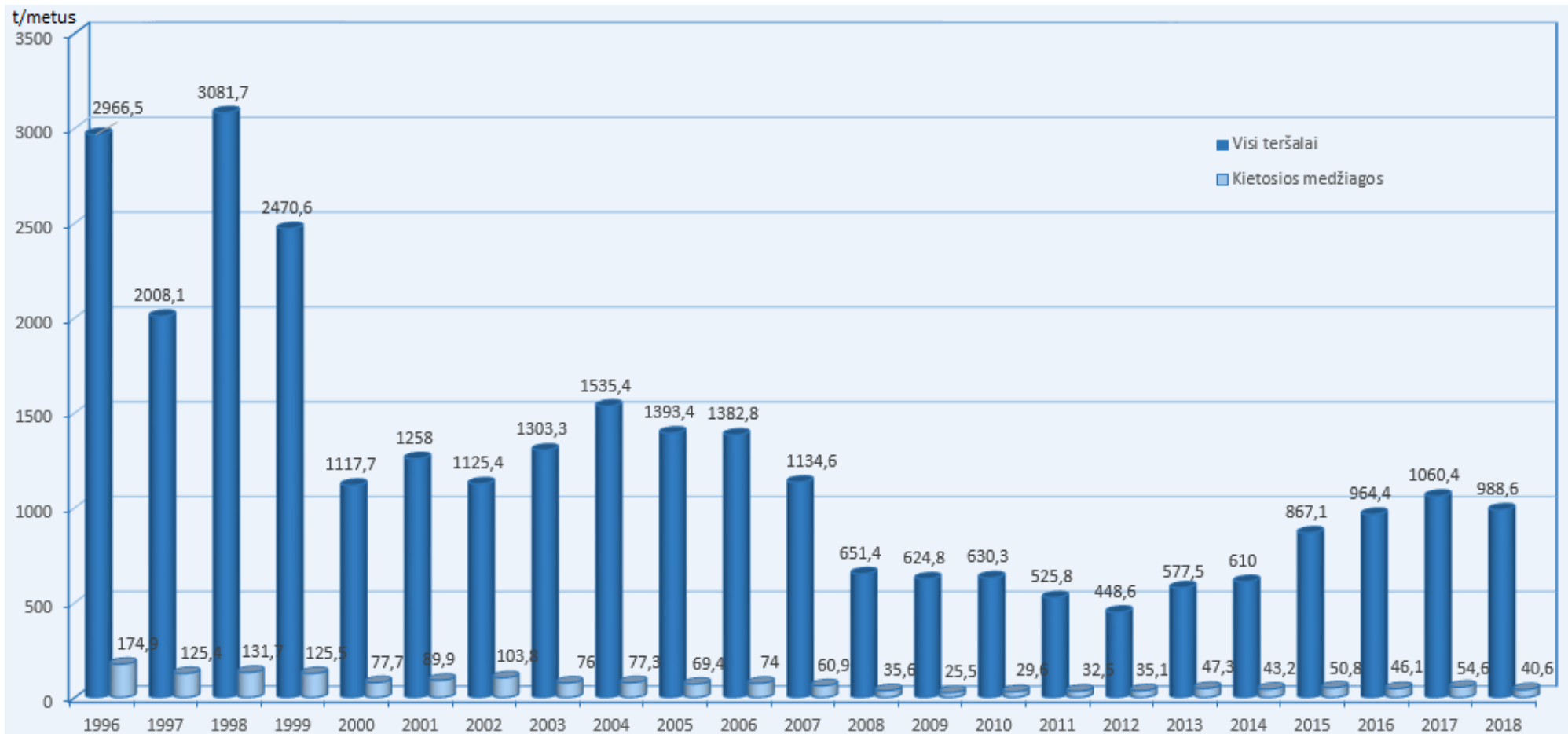
48 lentelė. Iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių 2018 m. išmestas didžiausias teršalų kiekis dvidešimtyje savivaldybių

Eil. Nr.	Savivaldybės pav.	Suminis į aplinkos orą išmestų teršalų kiekis, t/metus
1	Mažeikių r. sav.	22585,01
2	Kauno m. sav.	5370,53
3	Akmenės r. sav.	4270,48
4	Vilniaus m. sav.	4034,72
5	Klaipėdos m. sav.	3378,37
6	Jonavos r. sav.	3189,28
7	Kėdainių r. sav.	2007,57
8	Panevėžio m. sav.	1696,85
9	Klaipėdos r. sav.	1160,67
10	Šiaulių m. sav.	988,63 (1,5%)
11	Marijampolės sav.	961,74
12	Elektrėnų sav.	941,92
13	Vilniaus r. sav.	808,1
14	Kazlų Rūdos sav.	797,13
15	Radviliškio r. sav.	783,72
16	Rokiškio r. sav.	690,77
17	Utenos r. sav.	632,58
18	Kaišiadorių r. sav.	606,7
19	Telšių r. sav.	597,04
20	Visagino sav.	593,53
Iš viso Lietuvoje		65956,15

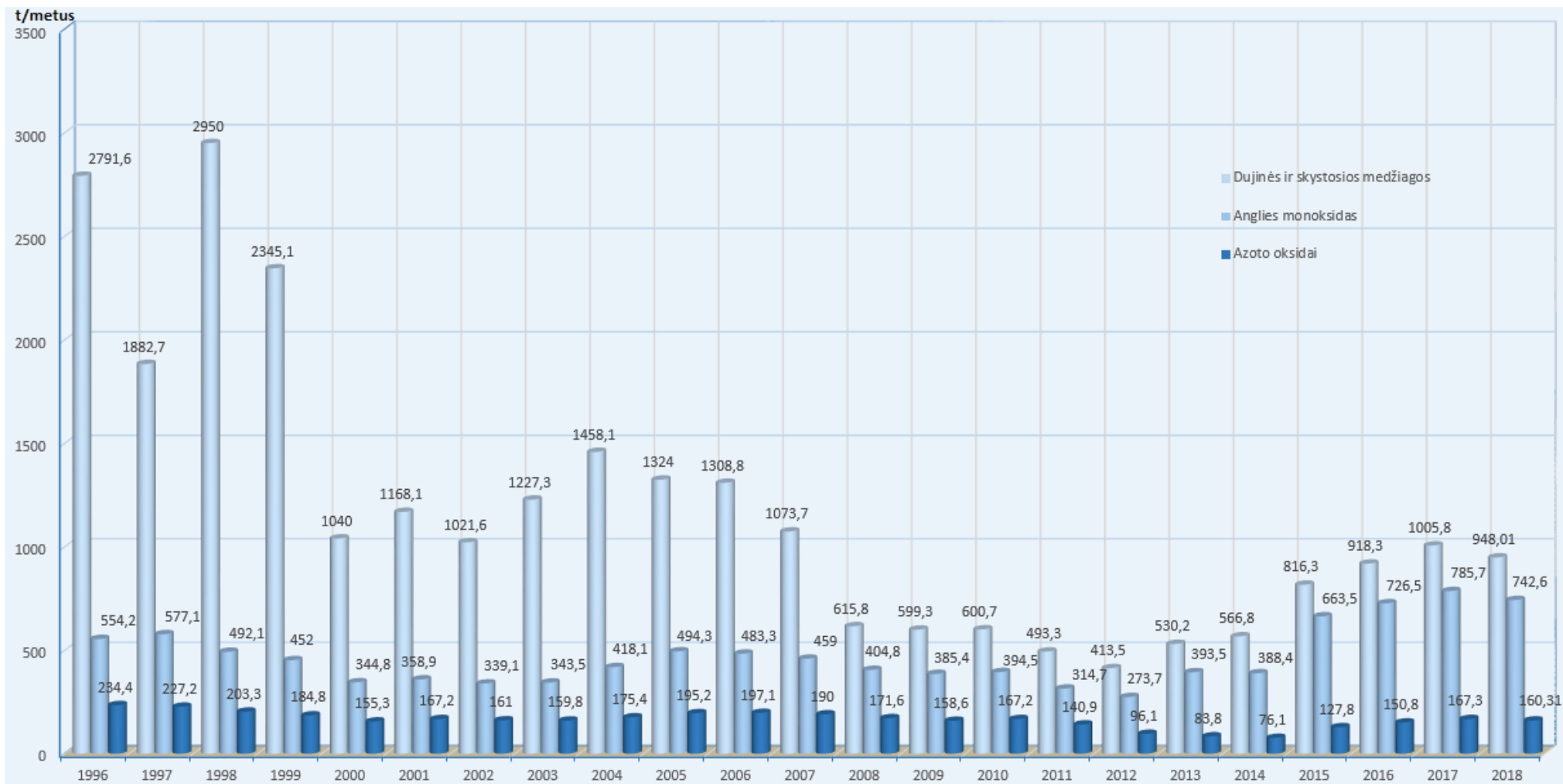
49 lentelė. Iš stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmesto teršalų kiekio (t/metus) kitimas Šiauliuose 2001÷2018 m. laikotarpiu

Teršalai	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
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	1 060,4	988,6
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
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	1 005,8	948,0
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
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
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
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
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

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



58 pav. Iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmesto teršalų kiekio kitimas Šiauliuose 1996 ÷ 2018 m. laikotarpiu



59 pav. Iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių išmesto dujinių teršalų kiekio kitimas Šiauliuose 1996 ÷2018 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) 2018 m. kito nuo 1325 iki 14487 aut./parą, lengvųjų automobilių eismas kito nuo 1239 iki 13891 aut./parą, sunkiųjų automobilių eismo intensyvumas kito nuo 86 iki 1051 aut./parą. Didžiausias eismo intensyvumas kelyje A12 Ryga-Kaliningradas, Karaliaučiaus g. 14487 aut./parą (5,3 mln. aut./metus), kelyje A9 Panevėžys-Šiauliai 12840 aut./parą (4,7 mln. aut./metus) ir kelyje A11 Šiauliai-Palanga 9588 aut./parą (3,5 mln. aut./metus). Didžiausias sunkiųjų automobilių eismas kelyje A18, Šiaulių vakariniame aplinkkelyje (1051 aut./parą), kelyje A12 Ryga-Kaliningradas Tilžės g. 909 aut./parą ir kelyje A9 Panevėžys-Šiauliai 900 aut./parą.

2013÷2018 m. laikotarpiu bendras vidutinis metinis paros eismo intensyvumas kelyje A12 Ryga-Kaliningradas pietinėje miesto dalyje Karaliaučiaus g. padidėjo nuo 11777 iki 14487 aut./parą (23 %), šiaurinėje miesto dalyje, Tilžės g., padidėjo nuo 5061 iki 6689 aut./parą (32 %), kelyje A11 Šiauliai-Palanga padidėjo nuo 9171 iki 9588 aut./parą (4,5 %), kelyje A9 Panevėžys-Šiauliai padidėjo nuo 7966 iki 12840 aut./parą (61%). Lengvųjų automobilių skaičius, tenkantis 1000 Šiaulių miesto gyventojų, 2014÷2018 m. laikotarpiu padidėjo nuo 337 iki 395 automobilių (17,2 %).

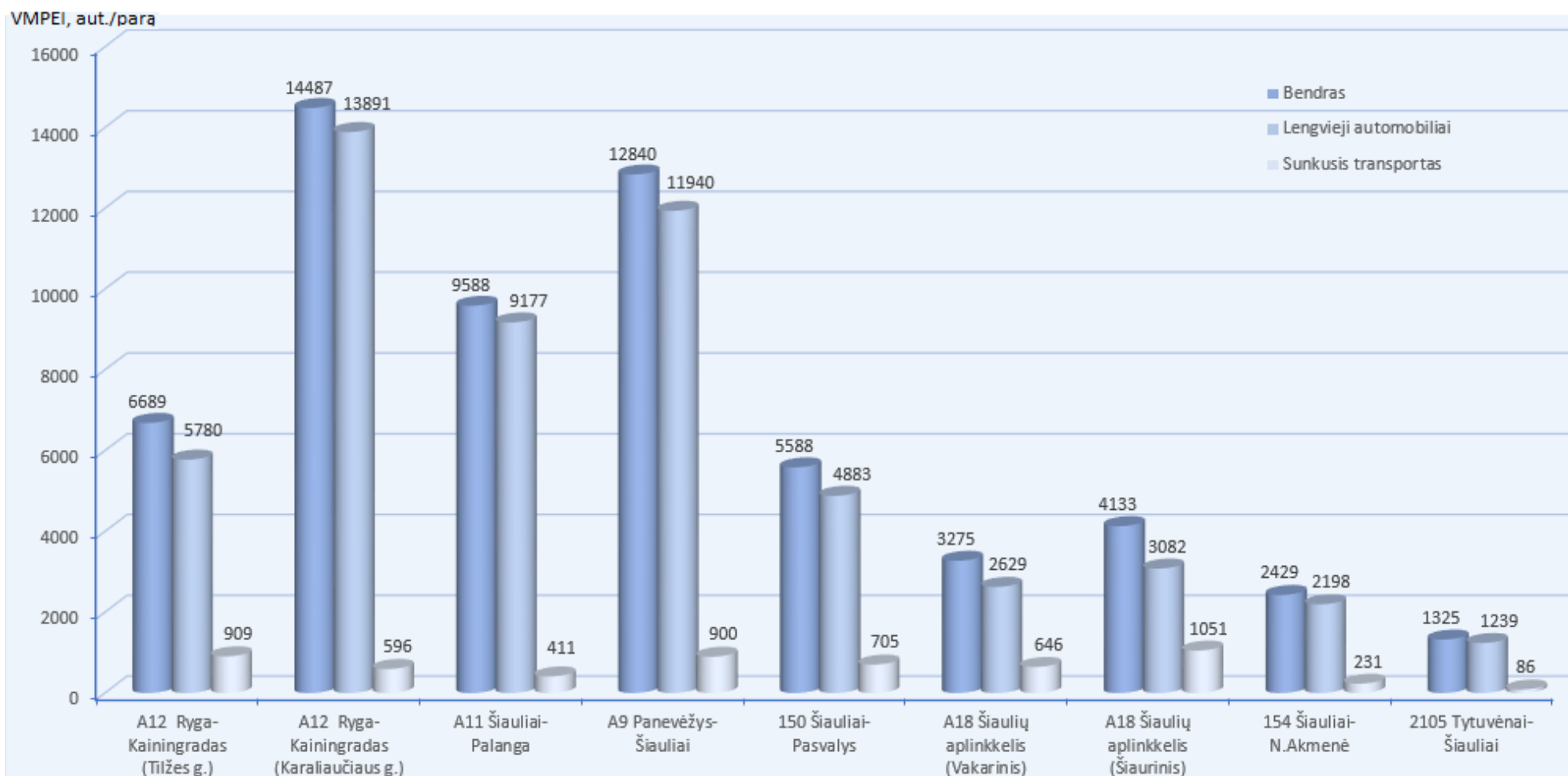


60 pav. Valstybinės reikšmės keliai Šiaulių miesto priegose

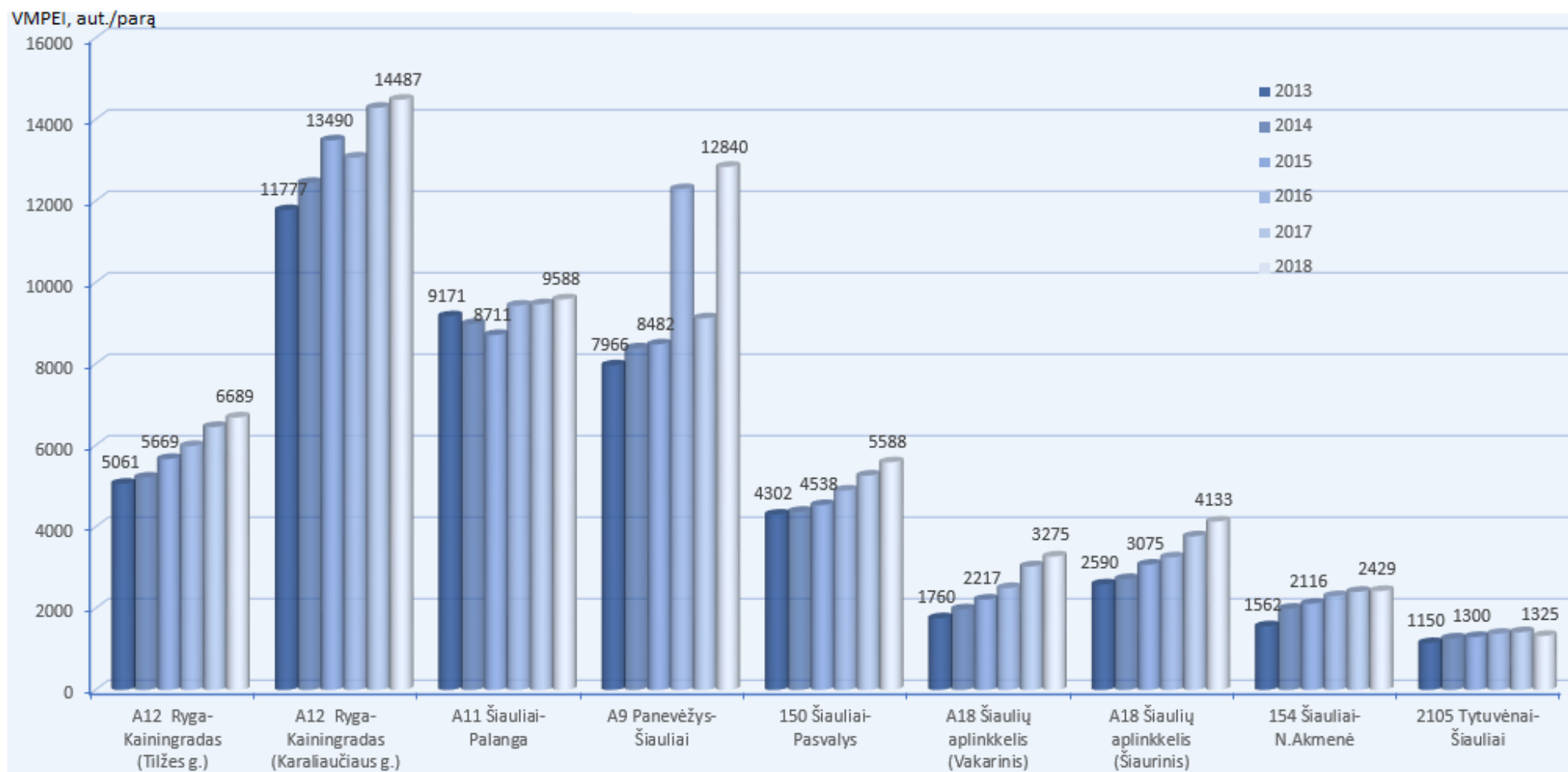
50 lentelė. Kelių transporto eismo intensyvumas (VMEI) valstybinės reikšmės keliuose Šiaulių miesto priegose 2013÷2018 m.

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

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



61 pav. Vidutinis metinis paros eismo intensyvumas (aut./para) valstybinės reikšmės keliuose Šiaulių miesto priegose 2018 m.

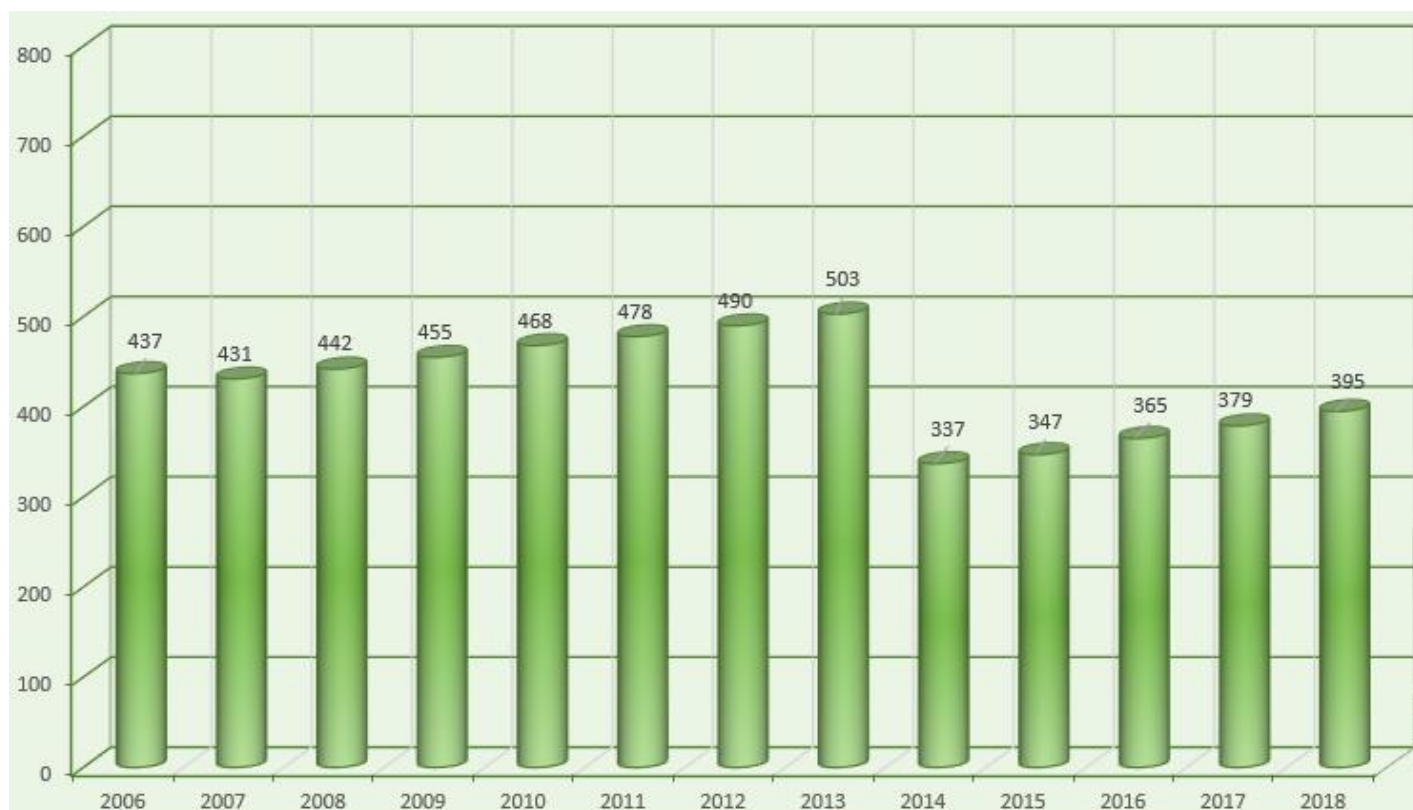


62 pav. Bendrojo vidutinio metinio paros eismo intensyvumo kitimas valstybinės reikšmės keliuose Šiaulių miesto priegose 2013÷2018 m.



63 pav. Nuolatinių gyventojų skaičiaus kitimas metų pradžioje Šiauliuose 2001 ÷ 2019 m.

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

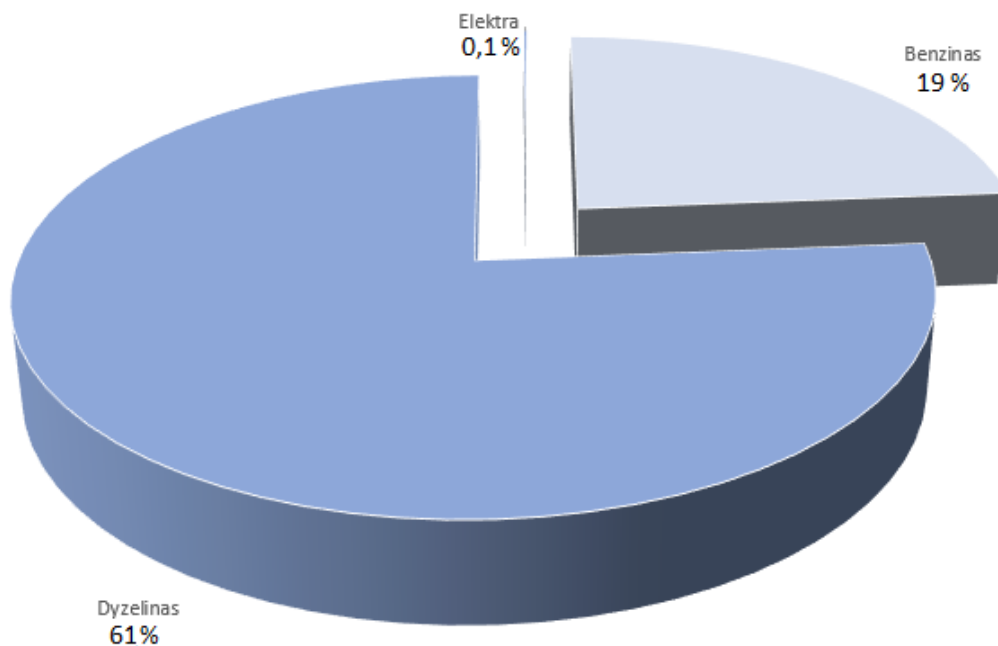


64 pav. Individualių lengvųjų automobilių skaičiaus, tenkančio 1000 gyventojų Šiauliuose, kitimas 2006÷2018 m.

51 lentelė. Įregistruotų transporto priemonių skaičius pagal degalų rūšį
(2019 m. gruodžio 1 d. duomenys)

Degalų rūšis	Bendras transporto priemonių skaičius	
	Lietuvoje	Šiauliuose
--	189621	7327
Benzinas	404160	12783
Benzinas / Dujos	106723	4902
Benzinas / Elektra	19135	616
Benzinas / Elektra-Dujos	1412	36
Benzinas / Etanolis	261	11
Benzinas / Etanolis-Dujos	33	1
Dyzelinas	1167646	39907
Dyzelinas / Dujos	20	-
Dyzelinas / Elektra	614	27
Dujos	416	70
Dujos / Elektra	10	1
Elektra	2124	50
Bendroji suma	1892175	65731 (3,5%)

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



65 pav. Transporto priemonių parko duomenys pagal degalų rūšį Šiauliuose 2019 m.

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

Valstybinio oro monitoringo preliminariais 2019-12-31 d. duomenimis (<http://oras.gamta.lt/>), oro kokybės tyrimų stoties aplinkoje (Aušros alėjos - Žemaitės g. sankryžos rajone) kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracija 14 dienų viršijo paros ribinę vertę (50 µg/m³). Leistinas viršijimų skaičius 35 dienos per metus. 2019 m. sausio mėn. ribinė vertė buvo viršyta 3 dienas, balandžio mėn. 10 dienų, rugsėjo mėn. 1 dieną. Didžiausi viršijimai gauti balandžio mėn. 24, 25, 26 dienomis. Maksimali paros KD₁₀ koncentracija šiomis dienomis kito nuo 60 iki 93 µg/m³ ir viršijo ribinę vertę nuo 1,2 iki 1,9 karto.

Vidutinė 2019 metų KD₁₀ koncentracija Šiauliuose neviršijo ribinės vertės (40 µg/m³) ir sudarė 24 µg/m³. Lyginant su 2018 m. tyrimų duomenimis, dienų skaičius, kai KD₁₀ koncentracija viršijo paros ribinę vertę sumažėjo nuo 29 iki 14. Vidutinė metų koncentracija sumažėjo 1,3 karto - nuo 31 µg/m³ iki 24 µg/m³.

2010÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų KD₁₀ koncentracija neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 17 µg/m³ iki 37 µg/m³. Didžiausia koncentracija gauta 2013 m., mažiausia 2017 m. Maksimali paros koncentracija kito nuo 65 iki 201 µg/m³ ir viršijo paros ribinę vertę nuo 1,3 iki 4 kartų. Didžiausia koncentracija gauta 2011 m., mažiausia 2017 m.

Dujinių teršalų (CO, NO₂, SO₂, O₃) koncentracija miesto aplinkos ore 2019 m. neviršijo ribinių verčių. Anglies monoksido maksimali 8 val. koncentracija kito nuo 0,1 mg/m³ liepos mėn. iki 2,1 mg/m³ sausio mėn. Azoto dioksido maksimali valandos koncentracija 140 µg/m³, vidutinė metų vertė 41 µg/m³. Maksimali sieros dioksido 1 val. koncentracija 16,5 µg/m³, maksimali 24 val. koncentracija 6,8 µg/m³, vidutinė metų vertė 4,8 µg/m³. Ozono maksimali 1 val. koncentracija 120 µg/m³, maksimali 8 val. koncentracija 115 µg/m³, didžiausia koncentracija gauta balandžio mėn.

Lyginant su 2018 m. duomenimis, anglies monoksido maksimali 8 val. koncentracija sumažėjo 1,6 karto, ozono maksimali 1 val. koncentracija išliko nepakitusi, azoto dioksido maksimali 1 val. koncentracija sumažėjo 4,8 %, sieros dioksido maksimali 1 val. koncentracija sumažėjo 3,5 karto. Sieros dioksido vidutinė metų koncentracija padidėjo 1,5 karto. 2010÷2019 m. laikotarpiu CO, NO₂, SO₂ 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.

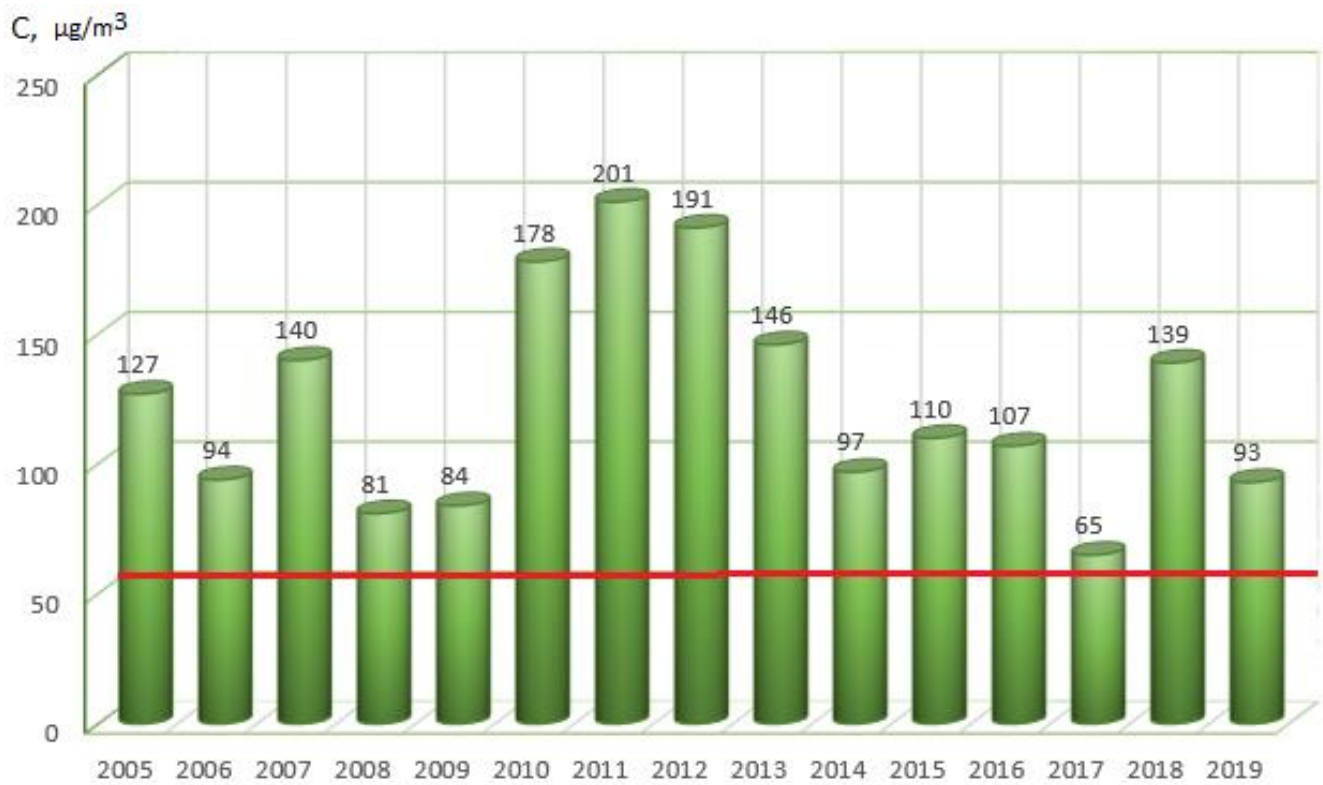
2010÷2019 m. laikotarpiu sunkiųjų metalų (Pb, As, Ni, Cd) vidutinė metų koncentracija miesto aplinkos ore neviršijo ribinės ir siektinų verčių.

Valstybinio oro monitoringo duomenimis, Šiauliuose 2007÷2018 m. laikotarpiu benzo(a)pireno vidutinė metų koncentracija kito nuo 0,60 iki 1,76 ng/m³ ir viršijo siektiną vertę (1 ng/m³) 2010÷2014, 2016, 2017, 2018 m. Vidutinė mėn. benzo(a)pireno koncentracija kito nuo 0,01 ng/m³ liepos mėn. iki 2,58 ng/m³ sausio mėn., vidutinė metų vertė 0,85 ng/m³. Didžiausi viršijimai gauti 2012, 2013 m, sausio, vasario, kovo, lapkričio ir gruodžio mėn., dėl intensyvaus kietojo kuro deginimo katilinėse. 2019 m. sausio, vasario mėn. benzo(a)pireno koncentracija miesto aplinkos ore kito nuo 2,82 iki 1,19ng/m³.

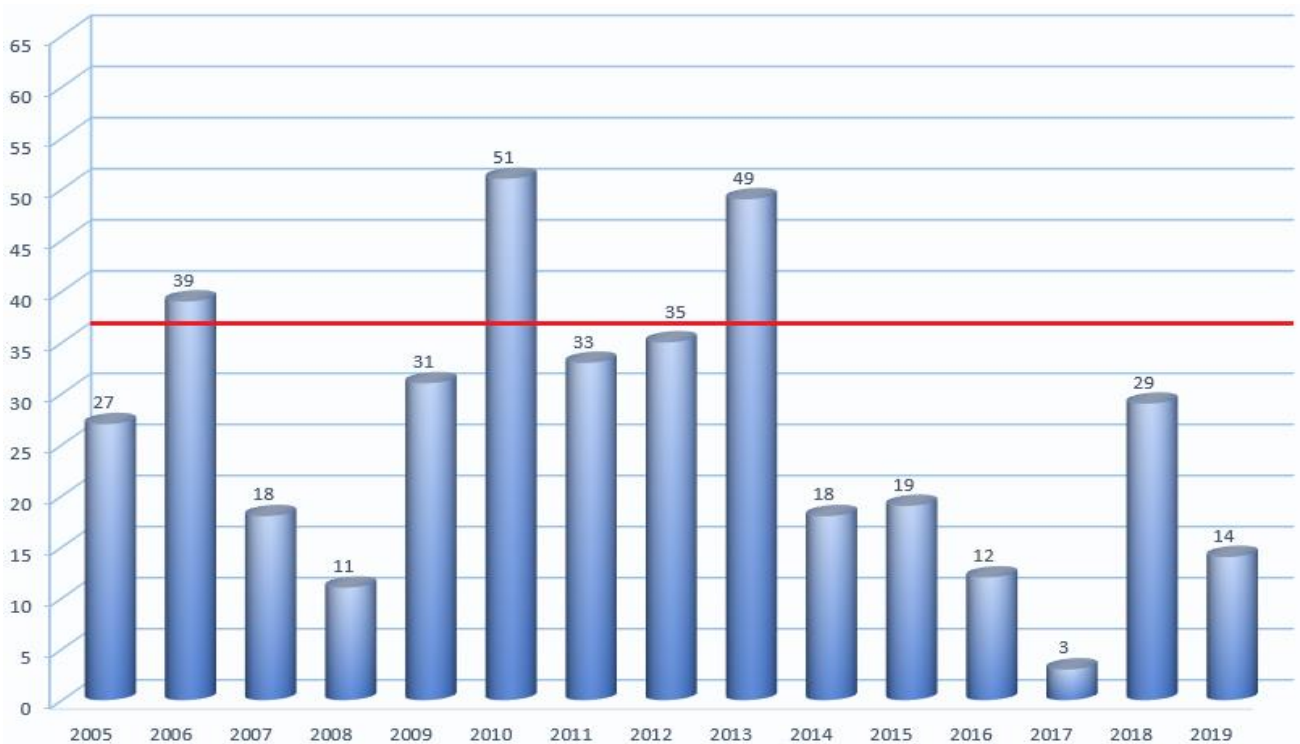
Nuo mieste vyraujančių meteorologinių sąlygų priklauso teršalų, išmetamų iš mieste eksploatuojamų stacionarių ir mobilių taršos šaltinių, koncentracijos padidėjimas pažemio ore, atmosferoje vykstančių savivalos procesų efektyvumas, teršalų poveikio trukmė ir rizika sveikatai. Ypač nepalankios teršalų 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.

52 lentelė. Statistiniai oro kokybės tyrimų duomenys Šiauliuose 2010÷2019 m.

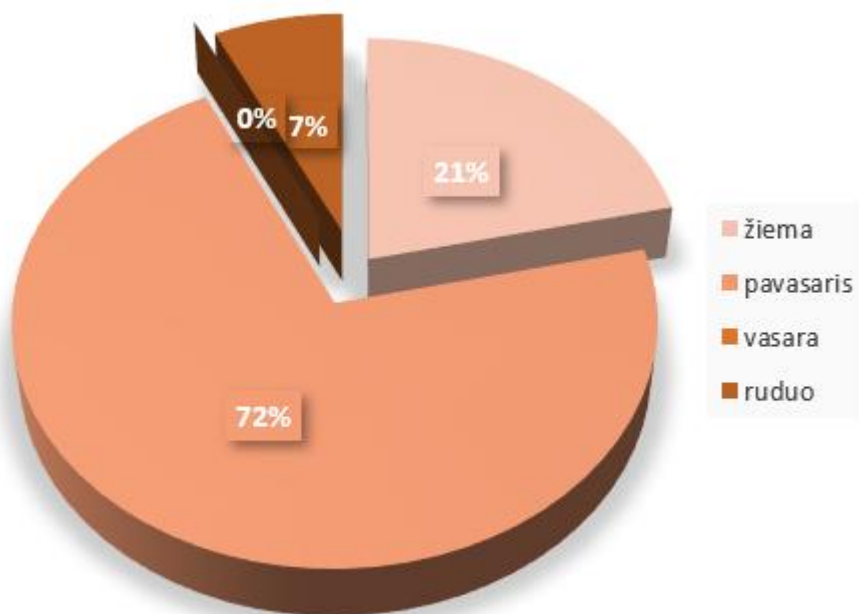
Metai	KD10, µg/m ³			SO ₂ , µg/m ³			NO ₂ , µg/m ³			O ₃ , µg/m ³			CO mg/m ³
	C vid.	C _{max24h}	P	C vid.	C _{max24h}	C _{max1h}	C vid.	C _{max1h}	P	C _{max8h}	P	C _{max1h}	C _{max8h}
2019*	24	93	14	4,8	6,8	16,5	-	140	0	86	0	120	2,1
2018	31	139	29	3,1	9,2	57,5	24	147	0	98	0	120	3,3
2017	17	65	3	5,8	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	40	50	35 d		125	350	40	200	18 d	120	25 d	180/240	10



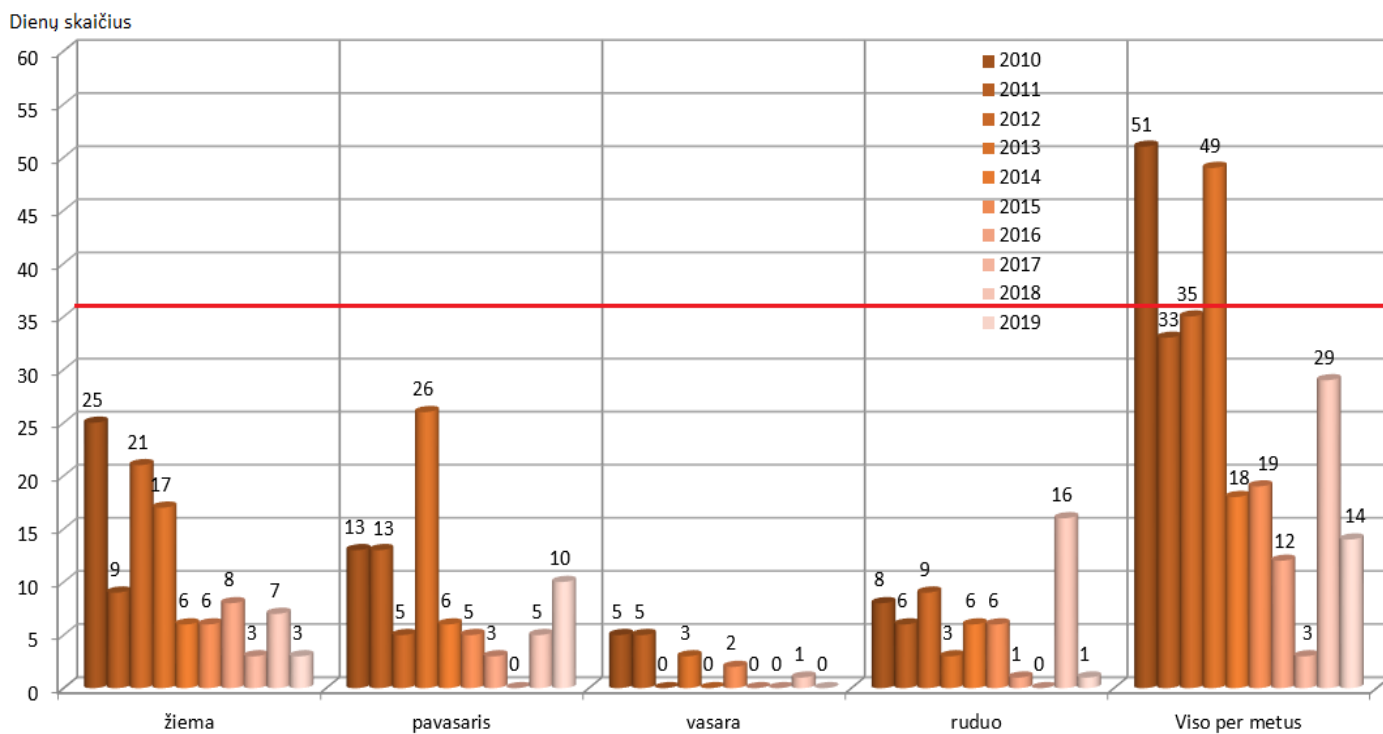
66 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės 24 val. koncentracijos didžiausia metų vertė Šiauliuose 2005÷2019 m. (Ribinė vertė 50 µg/m³)



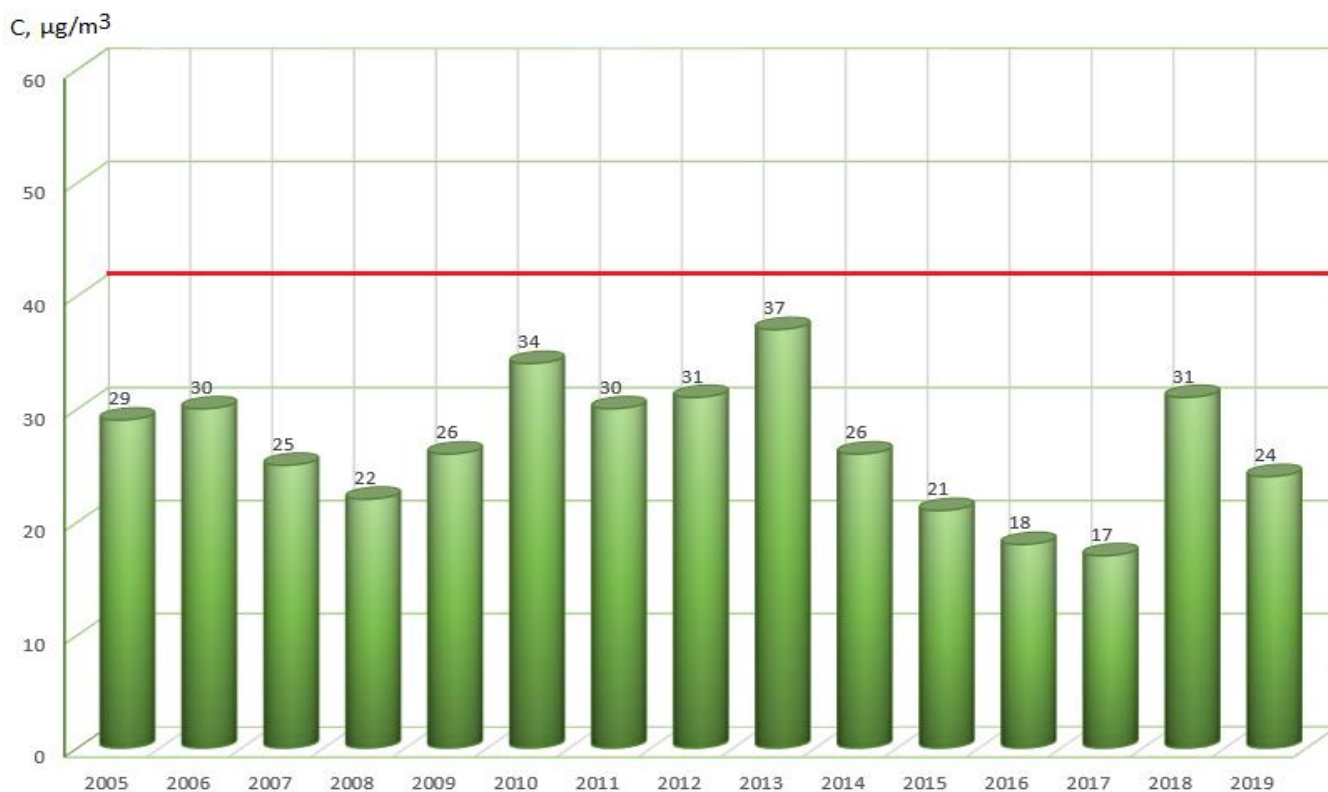
67 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės 24 val. koncentracijos viršijimų skaičiaus kitimas Šiauliuose 2005÷2019 m. (Leistinas viršijimų skaičius 35 dienos per metus)



68 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės 24 val. koncentracijos viršijimų skaičiaus sezoninis kitimas Šiauliuose 2019 m.



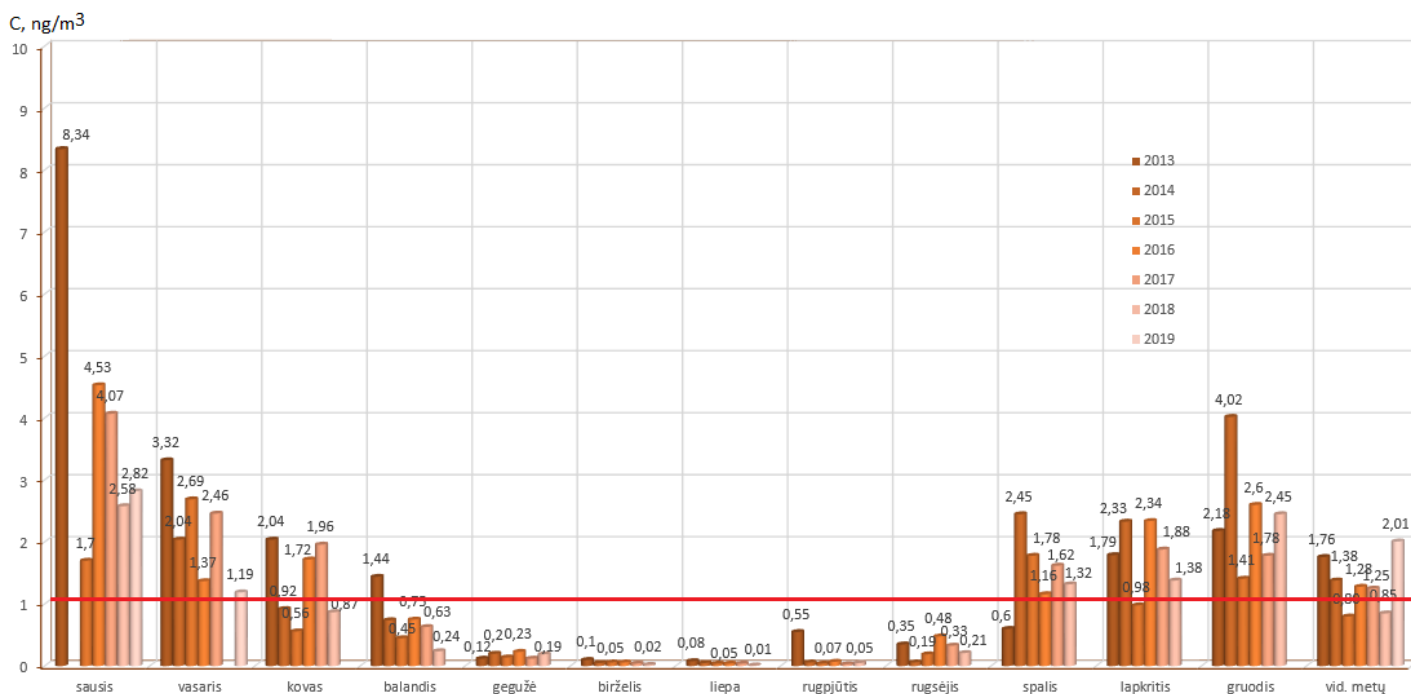
69 pav. KD₁₀ vidutinės 24 val. koncentracijos viršijimų skaičiaus sezoninis kitimas Šiauliuose 2010÷2019 m.



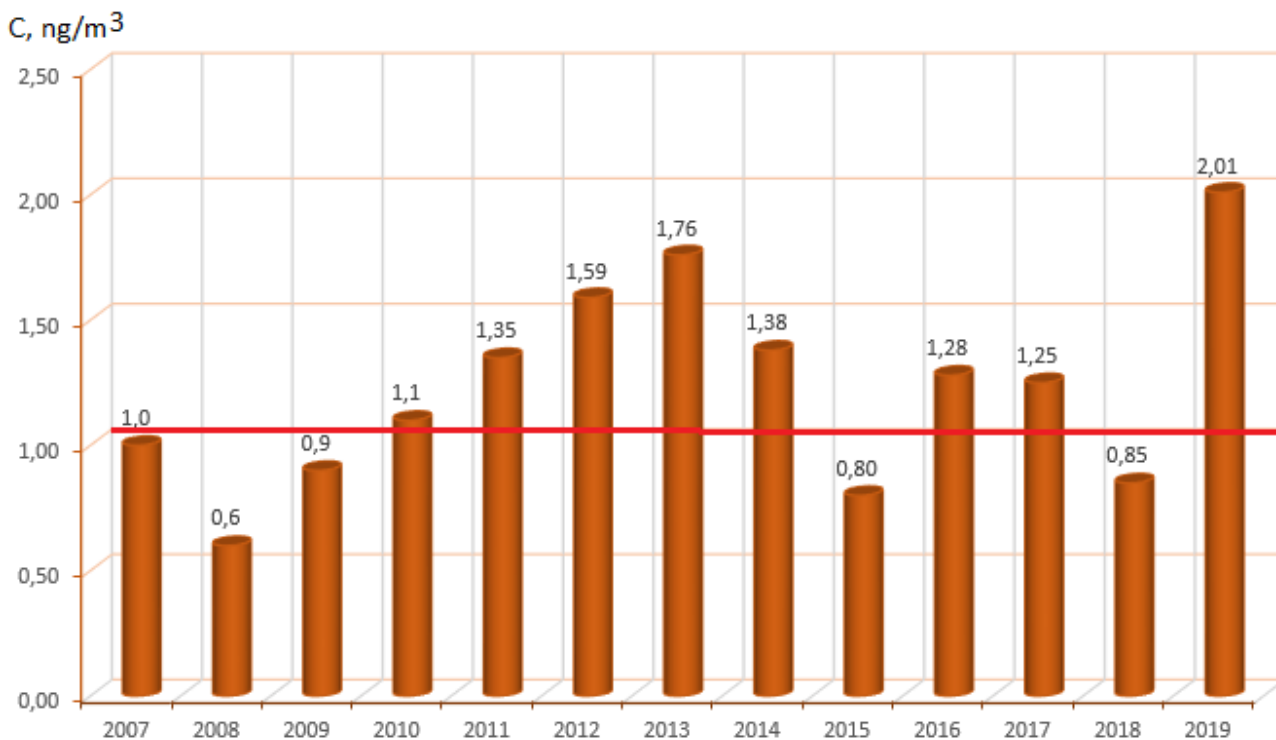
70 pav. Kietųjų dalelių (KD_{10}) vidutinės metų koncentracijos kitimas Šiauliuose 2005÷2019 m.

53 lentelė. Benzo(a)pireno koncentracijos (ng/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	-
balandis	1,44	0,74	0,45	0,75	0,63	0,24	-
gegužė	0,12	0,20	0,14	0,23	0,12	0,19	-
birželis	0,10	0,05	0,06	0,06	0,04	0,02	-
liepa	0,08	0,05	0,04	0,04	0,04	0,01	-
rugpjūtis	0,55	0,06	0,04	0,07	0,03	0,05	-
rugsėjis	0,35	0,06	0,19	0,48	0,33	0,21	-
spalis	0,60	2,45	1,78	1,16	1,62	1,32	-
lapkritis	1,79	2,33	0,98	2,34	1,88	1,38	-
gruodis	2,18	4,02	1,41	2,60	1,78	2,45	-
Vid. metų konc.	1,76	1,38	0,80	1,28	1,25	0,85	2,01*

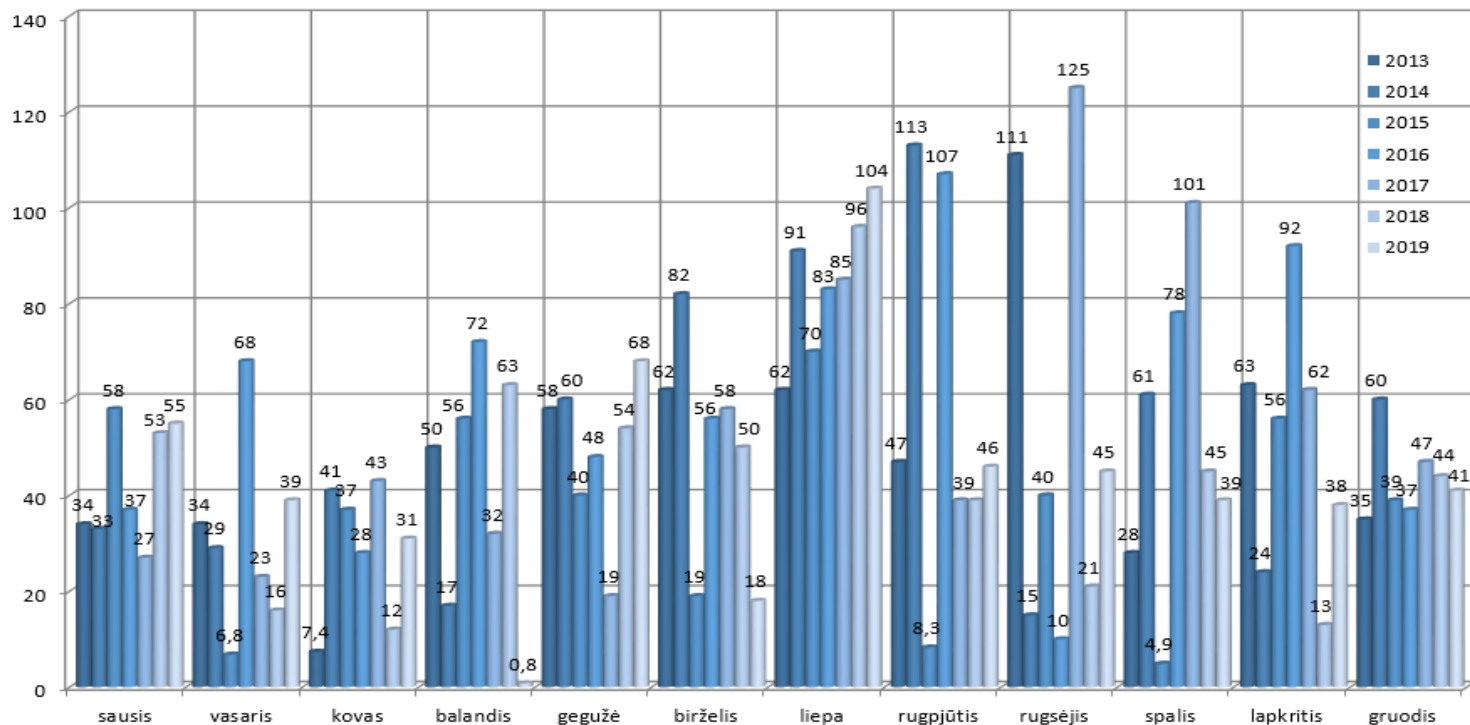


71 pav. Benzo(a)pireno koncentracijos sezoninis kitimas Šiaulių m. aplinkos ore 2014÷2019 m.



72 pav. Vidutinės metų benzo(a)pireno koncentracijos kietųjų dalelių (KD₁₀) frakcijoje kitimas Šiaulių miesto aplinkos ore 2007÷2019 m. (pateikti preliminarūs 2019 m. sausio ir vasario mėn. duomenys)

Kritulių kiekis, mm



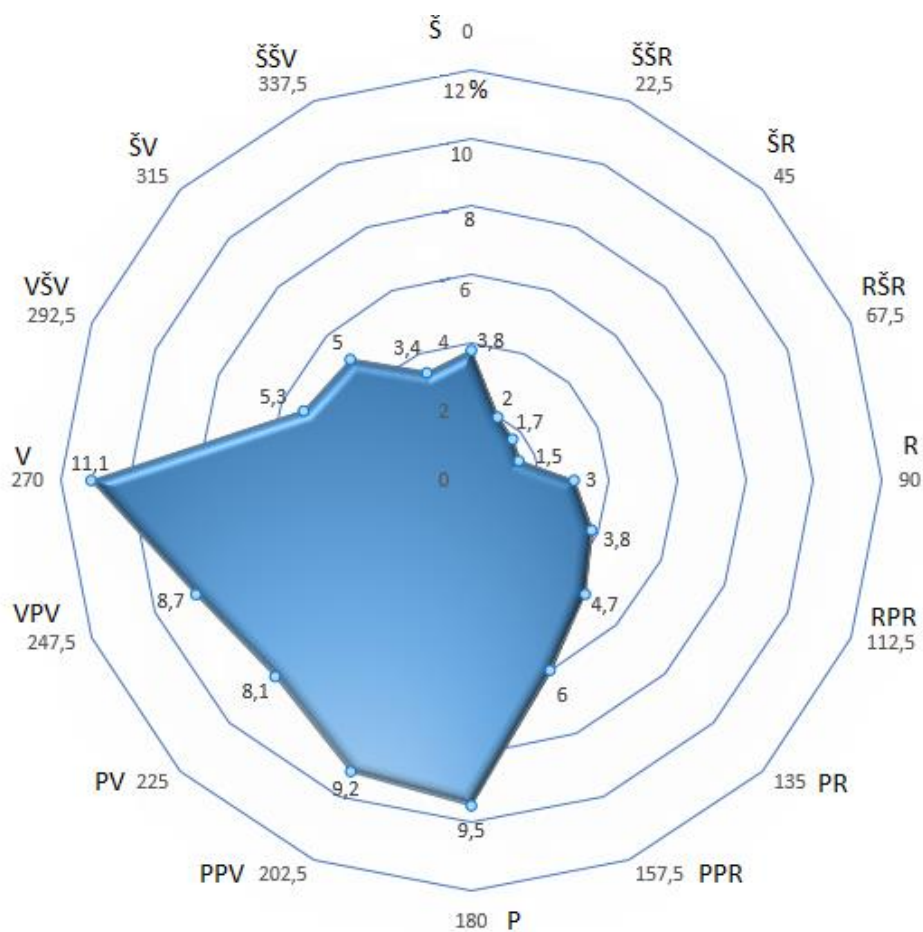
73 pav. Kritulių kiekio sezoninis kitimas Šiauliuose 2013÷2019 m.

54 lentelė. Kritulių kiekis (mm) Šiauliuose 2013-2019 m.

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

55 lentelė. Vėjo krypčių pasiskirstymas Šiauliuose 2017÷2019 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	1,7	1,5	3	3,8	4,7	6	9,5	9,2	8,1	8,7	11,1	5,3	5	3,4



74 pav. Vyraujančių vėjo krypčių pasiskirstymas Šiauliuose 2019 m.

Informacijos šaltinis: 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 54 pav., tyrimų rezultatai pateikti 56,57,58 lentelėse, 75, 76, 77 pav. Anglies monoksido (CO), azoto oksidų (NO₂, NO), kietųjų dalelių (suminių ir KD₁₀) 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 (NO₂) koncentracijos ore 1 val. ribinė vertė 0,200 mg/m³, anglies monoksido (CO) 8 val. slenkančio vidurkio ribinė vertė 10 mg/m³.

Maršrutinių aplinkos oro kokybės tyrimų duomenimis, 2019 m. azoto oksidų (NO₂, NO) ir anglies monoksido (CO) koncentracija miesto aplinkos ore, matavimus atliekant dienos metu, neviršijo ribinių verčių ir kito nuo 0,1 iki 0,7 ribinės vertės.

Anglies monoksido (CO) koncentracija miesto aplinkos ore neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 0,7 iki 2,7 mg/m³ ir sudarė nuo 0,1 iki 0,27 ribinės vertės. Didžiausia anglies monoksido koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje, Tilžės g. atkarpoje tarp Vytauto g. ir Aušros alėjos g. 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 72 % ir viršijo 0,2 ribinės vertės (vidutiniškai užteršta) 28 %. Vidutinė 2019 m. anglies monoksido koncentracija 1,54 mg/m³ ir lyginant su 2018 m. vidutine verte sumažėjo 3,8 %, nuo 1,6 mg/m³ iki 1,54 mg/m³.

Azoto dioksido (NO₂) koncentracija miesto aplinkos ore neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 0,012 iki 0,141 mg/m³ ir sudarė nuo 0,06 iki 0,71 ribinės vertės. Miesto teritorijos dalis, kurioje azoto dioksido koncentracija neviršijo 0,1 ribinės vertės (sąlyginai neužteršta) sudarė 8 %, kito nuo 0,1 iki 0,2 ribinės vertės (mažai užteršta) 30 % ir viršijo 0,2 ribinės vertės (vidutiniškai užteršta) 62 %. Didžiausia azoto dioksido koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje Tilžės g.– Pramonės g. aplinkoje (0,141 mg/m³). Mažiausia azoto dioksido koncentracija gauta pietinėje miesto dalyje, Gytarių mikrorajono Kviečių g. aplinkos ore. Vidutinė 2019 metų azoto dioksido koncentracija 0,062 mg/m³. Lyginant su 2018 m. tyrimų duomenimis, vidutinė metų NO₂ koncentracija miesto aplinkos ore padidėjo 12,7 %, nuo 0,055 mg/m³ iki 0,062 mg/m³.

Azoto monoksido (NO) koncentracija 2019 m. miesto aplinkos ore kito nuo 0,009 iki 0,146mg/m³. 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 2019 metų azoto monoksido koncentracija 0,043 mg/m³. Lyginant su 2018 m. tyrimų duomenimis, vidutinė metų NO koncentracija miesto aplinkos ore nepakito.

56 lentelė. Aplinkos oro taršos anglies monoksidu ir azoto oksidais pasiskirstymas Šiauliuose 2019 m.

Mėginių paėmimo vietos numeris	Aplinkos oro mėginių paėmimo vietų adresas	Koordinatės (LKS 94)		NO ₂ , mg/m ³	NO, mg/m ³	CO, mg/m ³
		Y	X			
1	2	3	4	5	6	7
1	Gegužių g. 85	452998	6198195	<u>0,014-0,045</u> 0,028	<u>0,007-0,039</u> 0,023	<u>0,8-1,4</u> 1,1
2	Korsako g. 22	452917	6197732	<u>0,010-0,040</u> 0,024	<u>0,004-0,024</u> 0,016	<u>0,6-1,3</u> 1,0
3	Kviečių g. 7	452666	6197277	<u>0,008-0,018</u> 0,012	<u>0,007-0,013</u> 0,009	<u>0,6-1,5</u> 0,7
4	K.Korsako g. 6a	453261	6197358	<u>0,016-0,030</u> 0,023	<u>0,004-0,029</u> 0,019	<u>0,8-1,3</u> 1,0
5	Dainų g. 28	453573	6197774	<u>0,024-0,044</u> 0,031	<u>0,005-0,029</u> 0,019	<u>0,8-2,1</u> 1,0
6	Dainų g. 11	453354	6197998	<u>0,012-0,047</u> 0,032	<u>0,008-0,042</u> 0,025	<u>0,8-2,0</u> 1,2
7	Dainų g. 31	453840	6198335	<u>0,024-0,048</u> 0,037	<u>0,007-0,022</u> 0,013	<u>0,8-2,3</u> 1,0
8	Gardino g. 4	454398	6198057	<u>0,039-0,089</u> 0,067	<u>0,019-0,075</u> 0,055	<u>1,6-2,4</u> 2,0
9	Tilžės g. 41	454853	6198056	<u>0,027-0,072</u> 0,045	<u>0,021-0,042</u> 0,030	<u>1,0-2,0</u> 1,2
10	Tiesos g. 1	455198	6197835	<u>0,024-0,059</u> 0,044	<u>0,010-0,040</u> 0,021	<u>0,8-2,0</u> 1,1
11	Statybininkų g. 7	454788	6197608	<u>0,045-0,088</u> 0,062	<u>0,019-0,055</u> 0,044	<u>1,2-2,5</u> 1,7
12	Saulės takas 7	454303	6196797	<u>0,025-0,060</u> 0,044	<u>0,004-0,016</u> 0,010	<u>0,4-1,9</u> 0,8
13	Dariaus ir Girėno g. 22	454527	6196615	<u>0,037-0,065</u> 0,048	<u>0,008-0,040</u> 0,024	<u>0,9-1,2</u> 1,1

1	2	3	4	5	6	7
14	V.Grinkevičiaus g. 22	454429	6197170	$\frac{0,024-0,066}{0,042}$	$\frac{0,011-0,026}{0,016}$	$\frac{0,8-1,8}{1,0}$
15	Gegužių g. 37	453866	6197103	$\frac{0,043-0,089}{0,072}$	$\frac{0,035-0,102}{0,065}$	$\frac{1,6-2,4}{2,1}$
16	Žaliūkių g.76	455430	6199020	$\frac{0,028-0,073}{0,056}$	$\frac{0,015-0,068}{0,033}$	$\frac{0,8-2,8}{1,4}$
17	Pramonės g. 2	455805	6198580	$\frac{0,023-0,224}{0,141}$	$\frac{0,015-0,187}{0,127}$	$\frac{1,5-3,2}{2,7}$
18	Pagėgių g. 46	456632	6198547	$\frac{0,051-0,129}{0,080}$	$\frac{0,012-0,039}{0,024}$	$\frac{0,8-1,8}{1,1}$
19	Tilžės g. 85	456212	6199105	$\frac{0,048-0,125}{0,092}$	$\frac{0,009-0,095}{0,070}$	$\frac{1,4-2,8}{2,3}$
20	Pramonės g. 15A	457066	6197715	$\frac{0,058-0,215}{0,098}$	$\frac{0,032-0,214}{0,079}$	$\frac{2,0-3,1}{2,4}$
21	Pramonės g. 67	458385	6196728	$\frac{0,051-0,105}{0,079}$	$\frac{0,020-0,062}{0,032}$	$\frac{1,0-2,3}{1,3}$
22	Pabalių g. 63	458169	6197349	$\frac{0,035-0,104}{0,074}$	$\frac{0,021-0,045}{0,030}$	$\frac{1,0-2,5}{1,4}$
23	Radviliškio g. 86	459848	6197792	$\frac{0,038-0,101}{0,064}$	$\frac{0,011-0,036}{0,027}$	$\frac{1,0-1,5}{1,2}$
24	Radviliškio g. 66	459847	6197987	$\frac{0,019-0,053}{0,040}$	$\frac{0,011-0,025}{0,014}$	$\frac{0,6-1,5}{1,0}$
25	Vyšnių g.19	458954	6198512	$\frac{0,014-0,051}{0,035}$	$\frac{0,012-0,048}{0,029}$	$\frac{1,0-2,2}{1,3}$
26	Vilniaus g. 38d	458884	6199010	$\frac{0,047-0,085}{0,062}$	$\frac{0,035-0,076}{0,052}$	$\frac{1,4-2,4}{2,0}$
27	Žuvininkų g.10	458499	6199232	$\frac{0,025-0,116}{0,054}$	$\frac{0,008-0,035}{0,021}$	$\frac{0,8-1,8}{1,1}$
28	K.Kalinausko g.19	458446	6198892	$\frac{0,047-0,085}{0,062}$	$\frac{0,035-0,076}{0,052}$	$\frac{1,4-2,4}{2,0}$
29	Dubijos g. 57	457901	6198617	$\frac{0,058-0,091}{0,080}$	$\frac{0,011-0,058}{0,044}$	$\frac{1,4-2,5}{1,9}$
30	Ežero g. 6a	457684	6198974	$\frac{0,041-0,095}{0,064}$	$\frac{0,014-0,025}{0,019}$	$\frac{0,8-2,0}{1,1}$
31	Šalkauskio g.3	457550	6199667	$\frac{0,052-0,106}{0,072}$	$\frac{0,012-0,037}{0,026}$	$\frac{0,8-1,4}{1,1}$
32	Ežero g.70	457782	6200374	$\frac{0,048-0,129}{0,085}$	$\frac{0,009-0,054}{0,040}$	$\frac{1,2-2,5}{1,6}$
33	Rūdės g. 6	457205	6199312	$\frac{0,041-0,086}{0,055}$	$\frac{0,008-0,042}{0,029}$	$\frac{1,0-2,0}{1,2}$
34	Tilžės g. 137	457092	6199813	$\frac{0,071-0,105}{0,087}$	$\frac{0,066-0,201}{0,146}$	$\frac{1,2-2,2}{1,5}$

1	2	3	4	5	6	7
35	A.Mickevičiaus g. 9	456796	6200056	$\frac{0,032-0,054}{0,041}$	$\frac{0,007-0,045}{0,027}$	$\frac{0,8-1,6}{1,1}$
36	P.Cvirkos g. 60	456726	6199693	$\frac{0,059-0,183}{0,101}$	$\frac{0,032-0,111}{0,079}$	$\frac{1,4-3,0}{2,2}$
37	Žemaitės g. 2	456151	6199699	$\frac{0,076-0,194}{0,105}$	$\frac{0,062-0,187}{0,095}$	$\frac{2,0-3,0}{2,6}$
38	Vytauto g. 132	456504	6200058	$\frac{0,047-0,175}{0,103}$	$\frac{0,036-0,159}{0,090}$	$\frac{1,4-2,8}{2,4}$
39	Vytauto g. 235	455918	6200426	$\frac{0,028-0,094}{0,060}$	$\frac{0,021-0,084}{0,051}$	$\frac{1,0-3,1}{1,8}$
40	Vilniaus g. 297	455742	6200971	$\frac{0,018-0,065}{0,043}$	$\frac{0,011-0,053}{0,037}$	$\frac{1,0-2,5}{1,6}$
41	M.Valančiaus g.31a	456503	6200758	$\frac{0,033-0,069}{0,052}$	$\frac{0,033-0,065}{0,047}$	$\frac{1,0-2,6}{1,8}$
42	S.Daukanto g.71	456768	6201118	$\frac{0,018-0,088}{0,053}$	$\frac{0,017-0,088}{0,050}$	$\frac{1,2-2,6}{1,8}$
43	Žemaitės g.71	456875	6200769	$\frac{0,035-0,129}{0,078}$	$\frac{0,031-0,096}{0,067}$	$\frac{1,6-3,1}{2,2}$
44	Dvaro g. 129	457563	6200918	$\frac{0,012-0,064}{0,038}$	$\frac{0,011-0,048}{0,033}$	$\frac{0,9-2,5}{1,4}$
45	Smėlio g. 2	458082	6201046	$\frac{0,094-0,158}{0,109}$	$\frac{0,027-0,129}{0,079}$	$\frac{2,0-3,0}{2,5}$
46	Tilžės g. 245	458462	6201935	$\frac{0,021-0,068}{0,047}$	$\frac{0,019-0,066}{0,041}$	$\frac{1,2-2,6}{2,0}$
47	Spindulio g.7	457946	6201994	$\frac{0,015-0,045}{0,034}$	$\frac{0,018-0,0042}{0,028}$	$\frac{0,8-2,0}{1,3}$
48	J.Basanavičiaus g. 92	457159	6201994	$\frac{0,099-0,143}{0,122}$	$\frac{0,023-0,138}{0,095}$	$\frac{1,8-3,2}{2,6}$
49	Birutės g. 40	456125	6201758	$\frac{0,092-0,042}{0,064}$	$\frac{0,023-0,048}{0,037}$	$\frac{1,2-1,8}{1,6}$
50	V.Bielskio g. 59	456380	6203004	$\frac{0,038-0,096}{0,057}$	$\frac{0,007-0,055}{0,024}$	$\frac{0,8-1,9}{1,1}$
Min.				0,012	0,009	0,7
Max.				0,141	0,146	2,7
Vidurkis				0,062	0,043	1,54

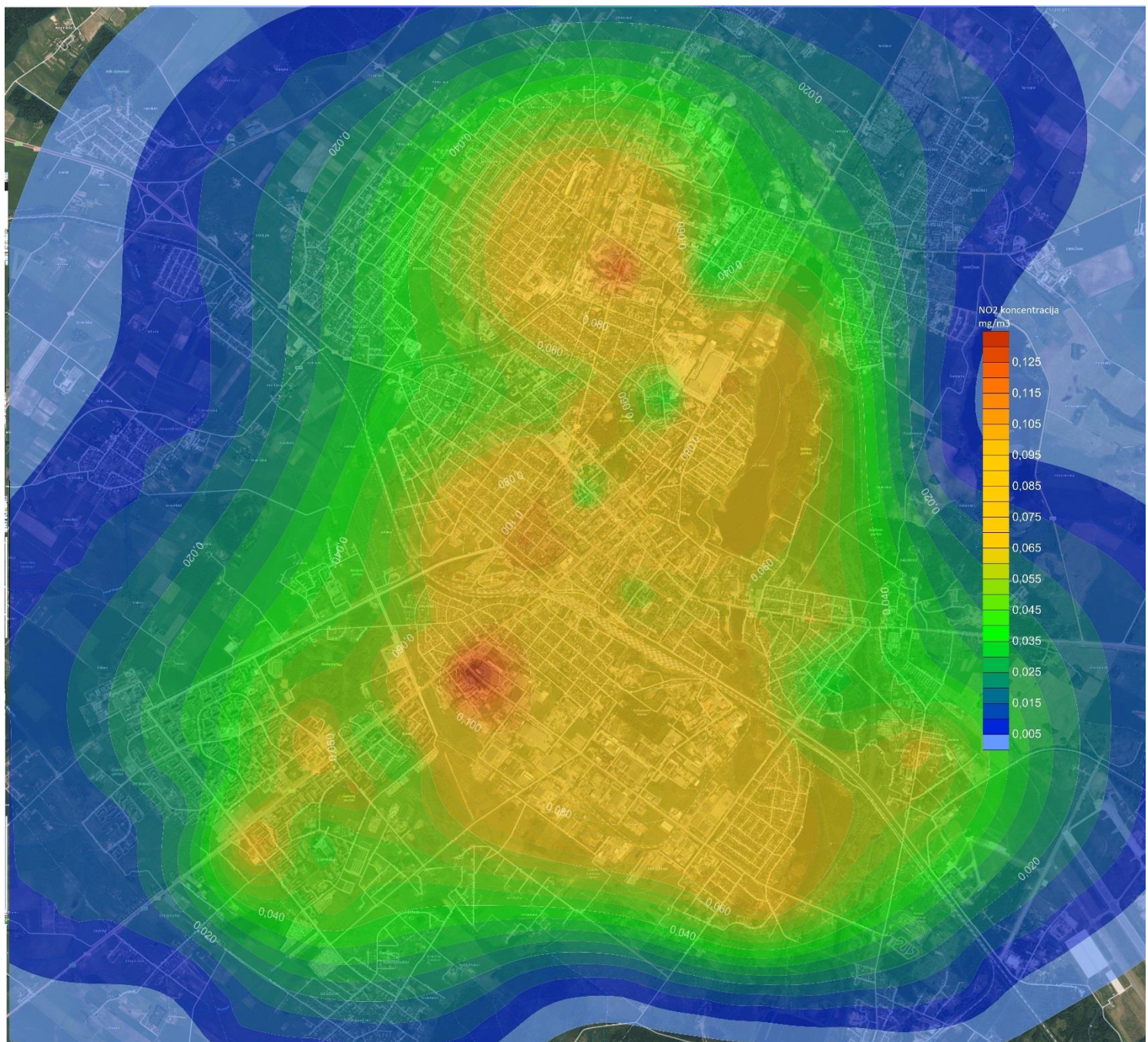
57 lentelė. NO₂, NO, CO koncentracijos pasiskirstymas intervaluose 2019 m.

NO ₂ koncentracijos pasiskirstymas intervaluose		NO koncentracijos pasiskirstymas intervaluose		CO koncentracijos pasiskirstymas intervaluose	
C, mg/m ³	NO ₂ , %	C, mg/m ³	%	C, mg/m ³	%
>0,090	16	>0,090	10	>2,5	8
0,080	8	0,080	0	2,0	16
0,070	10	0,070	6	1,8	4
0,060	16	0,060	6	1,3	26
0,050	12	0,050	8	1,0	36
0,040	18	0,040	8	0,7	10
0,030	12	0,030	14	<0,7	0
0,020	6	0,020	30		
<0,020	2	<0,020	18		
*Ribinė vertė: 1 val. 0,200 mg/m ³ Vidutinė metų 0,040 mg/m ³				8 val. slenkantis vidurkis 10 mg/m ³	

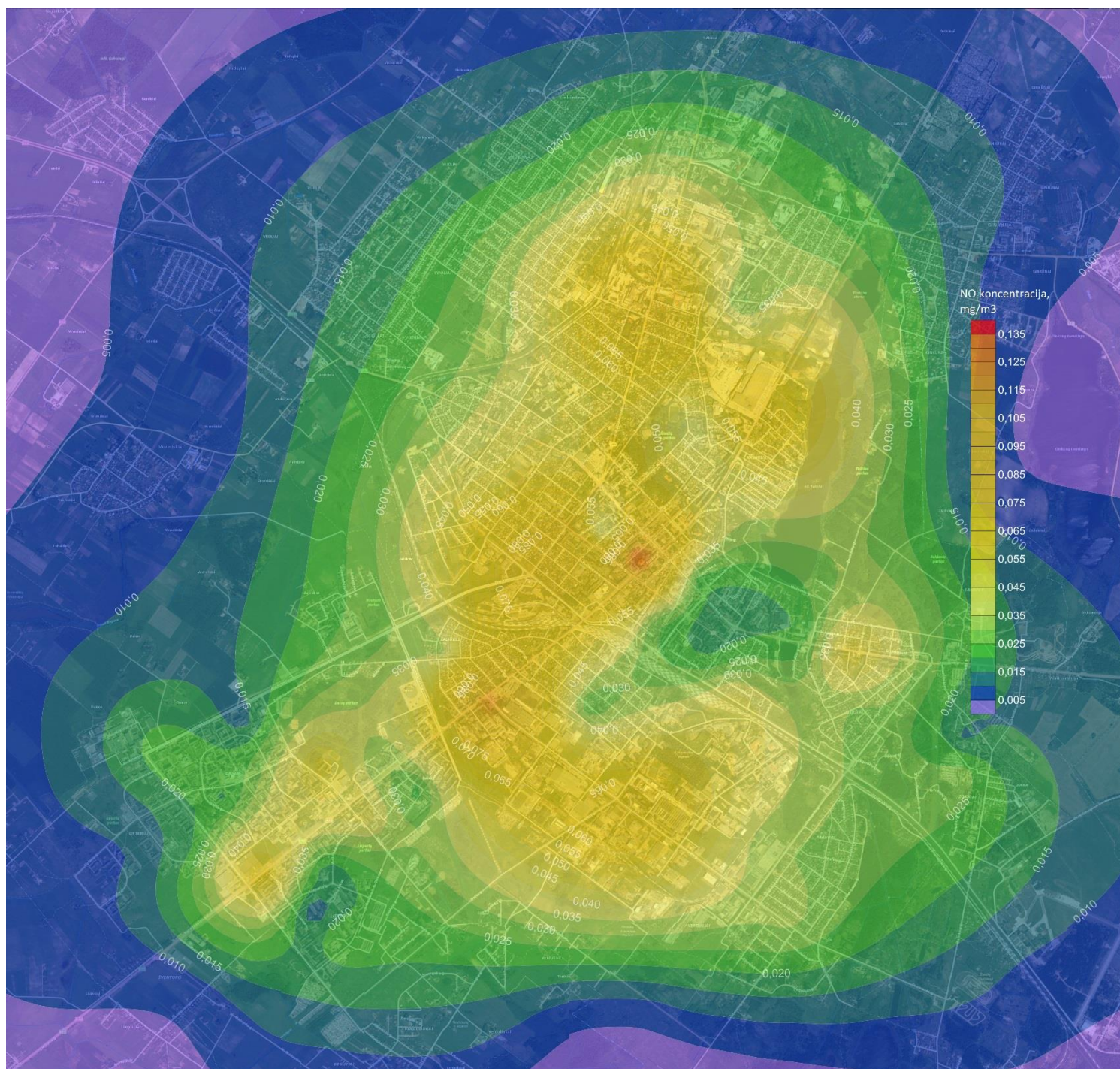
**Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos (Žin., 2010, Nr.82-4364, suvestinė redakcija nuo 2017-07-13)*

58 lentelė. Azoto oksidų, anglies monoksido vidutinės metų koncentracijos kitimas 2011÷2019 m.

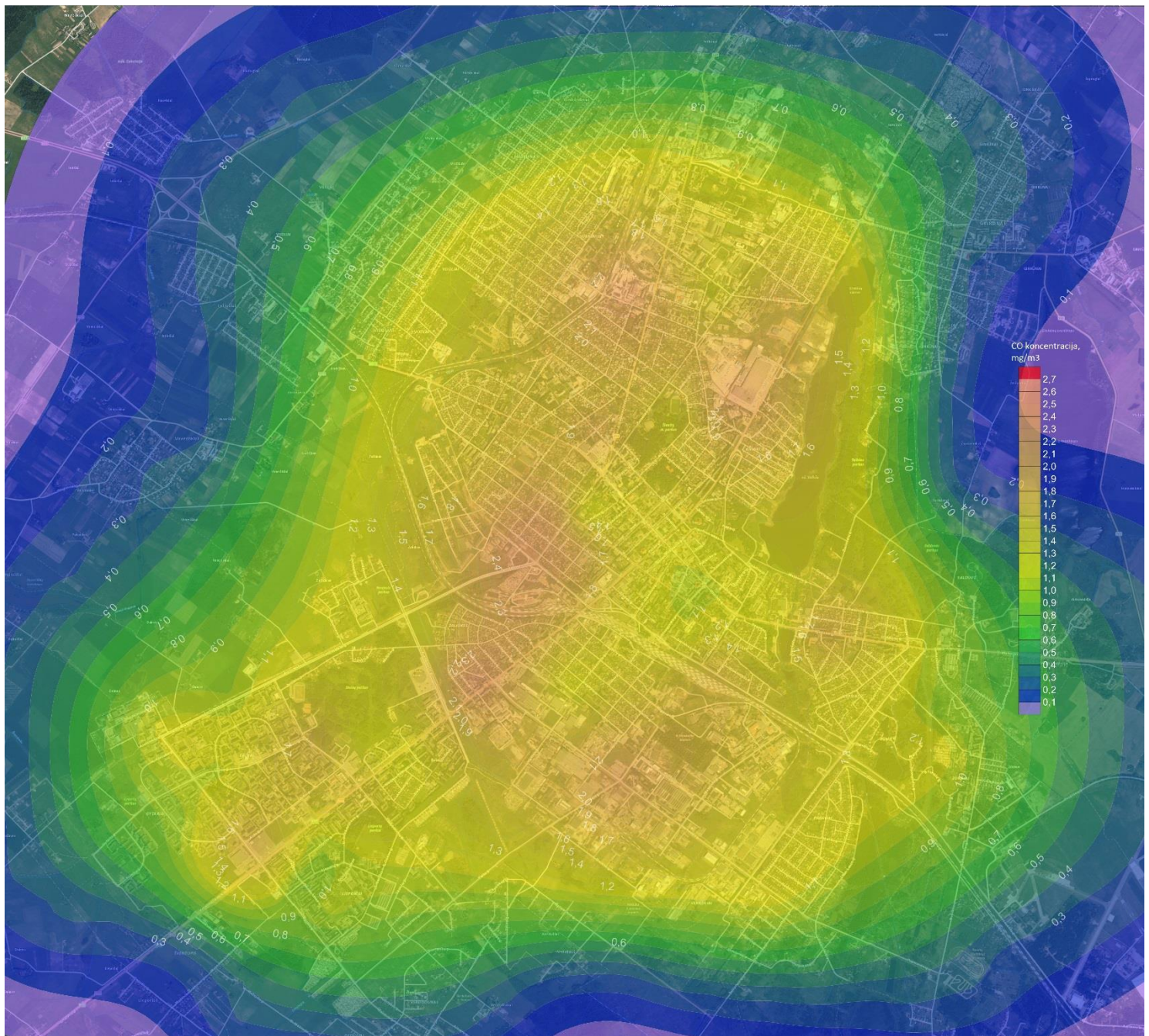
Tyrimų laikotarpis	NO ₂ , mg/m ³	NO, mg/m ³	CO, mg/m ³
2019 m. vidutinė koncentracija	0,062	0,043	1,54
2018 m. vidutinė koncentracija	0,055	0,043	1,64
2017 m. vidutinė koncentracija	0,043	0,034	1,30
2016 m. vidutinė koncentracija	0,046	0,031	1,31
2015 m. vidutinė koncentracija	0,048	0,031	1,34
2014 m. 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



75 pav. Azoto dioksido (NO₂) vidutinės valandos koncentracijos pasiskirstymas Šiaulių m. aplinkos ore 2019 m. (ribinė vertė 0,200 mg/m³)



76 pav. Azoto monoksido (NO) vidutinės valandos koncentracijos pasiskirstymas Šiaulių m. aplinkos ore 2019 m.



77 pav. Anglies monoksido (CO) vidutinės valandos koncentracijos pasiskirstymas Šiaulių m. aplinkos ore 2019 m. (ribinė vertė 10 mg/m³)

Kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijos tyrimai lopšelių-darželių, mokyklų aplinkos ore

Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinė valandos koncentracija 2019 m. lopšelių-darželių, mokyklų aplinkos ore kito nuo 18,36 iki 73,85 µg/m³. Didžiausia koncentracija gauta rytinėje miesto dalyje, Pabalių mikrorajone, Normundo Valterio jaunimo mokyklos aplinkoje. Mažiausia kietųjų dalelių koncentracija gauta rytinėje miesto dalyje, lopšelio–darželio „Coliukė“ aplinkoje.

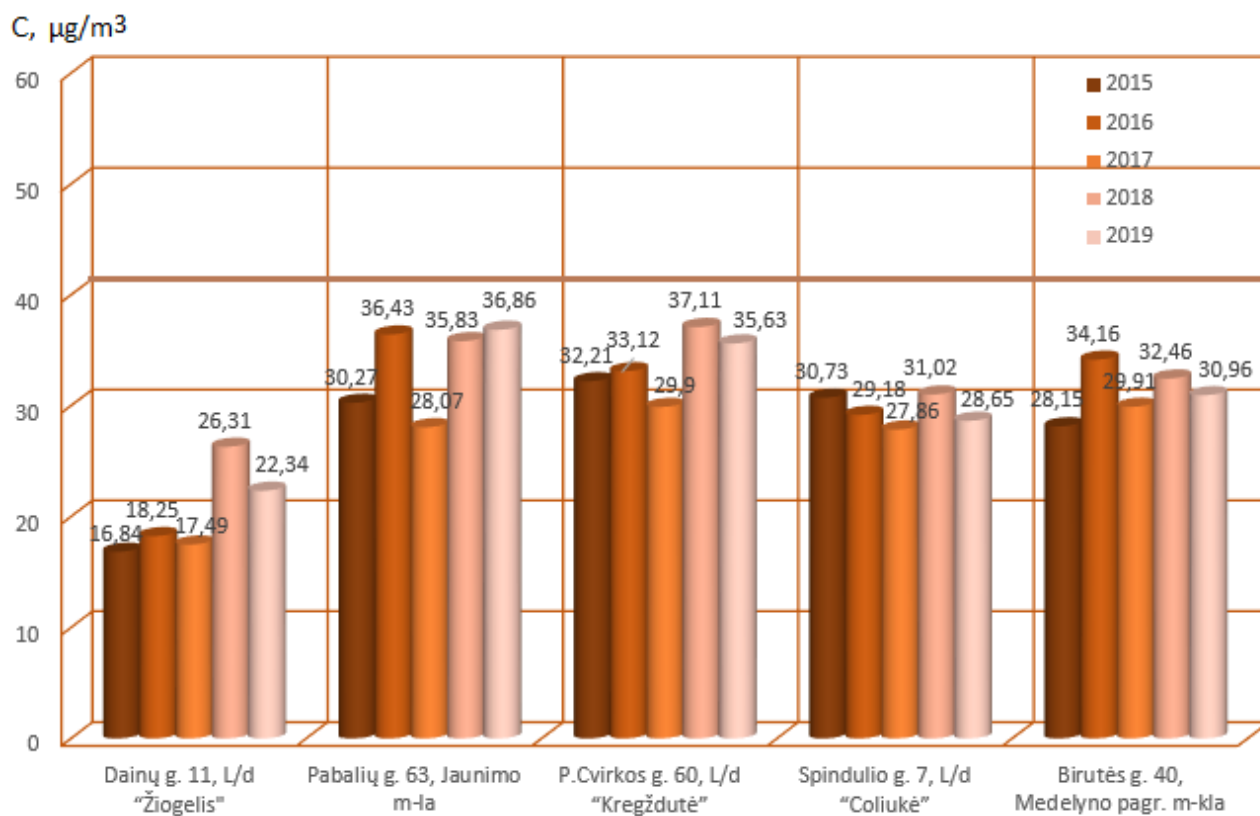
Vidutinė metų kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracija tyrimų vietose neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 22,34 iki 36,86 µg/m³. Didžiausia koncentracija gauta rytinėje miesto dalyje Pabalių mikrorajone Normundo Valterio jaunimo mokyklos aplinkoje, mažiausia pietinėje miesto dalyje, lopšelio–darželio „Žiogelis“ aplinkoje. 2015÷2019 m. laikotarpiu lopšelio–darželio „Žiogelis“ aplinkoje kietųjų dalelių koncentracija kito nuo 16,84 iki 26,31 µg/m³. Didžiausia koncentracija gauta 2018 m., mažiausia 2017m. Lyginant su 2015 m. duomenimis, vidutinė metų koncentracija 2019 m. padidėjo 1,3 karto, nuo 16,84 iki 22,34 µg/m³. Normundo Valterio jaunimo mokyklos aplinkoje vidutinė metų kietųjų dalelių koncentracija kito nuo 28,07 iki 36,86 µg/m³. Didžiausia koncentracija gauta 2019 m., mažiausia 2015 m. Lyginant su 2015 m. duomenimis, vidutinė metų koncentracija padidėjo 21,8 %, nuo 30,27 iki 36,86 µg/m³. Lopšelio–darželio „Kregždutė“ aplinkoje kietųjų dalelių koncentracija kito nuo 29,9 iki 37,11 µg/m³. Didžiausia koncentracija gauta 2018 m., mažiausia 2017 m. Lyginant su 2015 m. duomenimis, vidutinė metų koncentracija padidėjo 10,6 %, nuo 32,21 iki 35,63 µg/m³. Lopšelio–darželio „Coliukė“ aplinkoje kietųjų dalelių koncentracija kito nuo 27,86 iki 31,02 µg/m³. Didžiausia koncentracija gauta 2018 m., mažiausia 2017 m. Lyginant su 2015 m. duomenimis, vidutinė metų koncentracija sumažėjo 7,3 %, nuo 30,73 iki 28,65 µg/m³. Medelyno progimnazijos aplinkoje vidutinė metų kietųjų dalelių koncentracija kito nuo 28,15 iki 34,16 µg/m³. Didžiausia koncentracija gauta 2016 m., mažiausia 2015 m. Lyginant su 2015 m. duomenimis, vidutinė metų koncentracija padidėjo 10 %, nuo 28,15 iki 30,96 µg/m³.



78 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijos tyrimo vietos lopšelių-darželių, mokyklų aplinkos ore

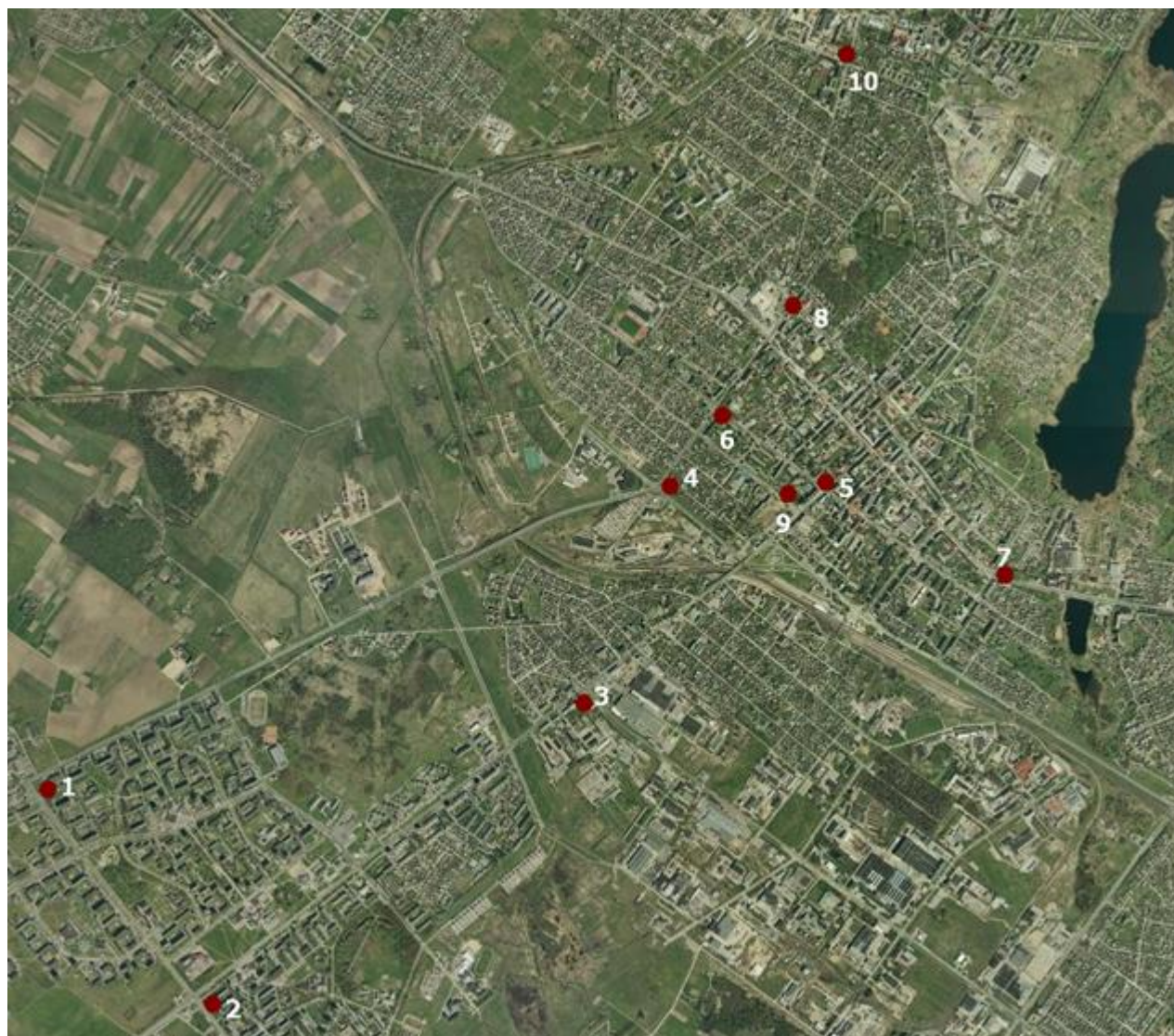
59 lentelė. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinė valandos koncentracija lopšelių-darželių, mokyklų aplinkos ore 2019 m.

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



79 pav. Kietųjų dalelių (KD_{10}) vidutinės valandos koncentracijos kitimas lopšelių-darželių, mokyklų aplinkos ore 2015÷2019 m.

Oro užterštumo tyrimai pagrindinių Šiaulių miesto gatvių sankryžų aplinkoje



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

Pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2019 m. azoto dioksido (NO_2) vidutinė valandos koncentracija kito nuo 0,027 iki 0,205 mg/m^3 . Didžiausia azoto dioksido koncentracija gauta Tilžės g. - Pramonės g. ir Tilžės g.– Vytauto g. sankryžų aplinkoje. Vidutinė metų azoto dioksido koncentracija pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkoje kito nuo 0,063 iki 0,182 mg/m^3 . Didžiausia koncentracija gauta Tilžės g. – Vytauto g. sankryžos aplinkoje, mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje. 2015÷2019 m. laikotarpiu vidutinė metų azoto dioksido koncentracija pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore kito nuo 0,059 iki 0,186 mg/m^3 .

Didžiausia koncentracija gauta Tilžės g. – Vytauto g. sankryžos aplinkoje 2017 m., mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje 2015 m.

Anglies monoksido (CO) vidutinė valandos koncentracija sankryžų aplinkos ore kito nuo 1,00 iki 3,10 mg/m³. Didžiausia CO koncentracija gauta Tilžės g. – Vytauto g. sankryžos aplinkoje, mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje. Vidutinė metų anglies monoksido koncentracija sankryžų aplinkoje kito nuo 1,43 iki 2,50 mg/m³. Didžiausia CO koncentracija gauta Tilžės g. – Pramonės g. sankryžos aplinkoje, mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje. 2015÷2019 m. laikotarpiu CO koncentracija kito nuo 0,93 iki 2,70 mg/m³. 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 0,124 iki 0,284 mg/m³. Didžiausia kietųjų dalelių koncentracija gauta Tilžės g. – Vytauto g. sankryžos aplinkoje, mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje. Vidutinė 2019 m. suminių kietųjų dalelių koncentracija sankryžų aplinkos ore kito nuo 0,144 iki 0,214 mg/m³. Didžiausia koncentracija gauta Tilžės g. – Pramonės g. sankryžos aplinkoje, mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje. 2015÷2019 m. laikotarpiu kietųjų dalelių koncentracija sankryžų aplinkos ore kito nuo 0,102 iki 0,239 mg/m³. Didžiausia koncentracija gauta Tilžės g. – Pramonės g. sankryžos aplinkoje 2018 m., mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje 2016 m.

60 lentelė. Azoto dioksido koncentracijos tyrimai pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2019 m.

Eil. Nr.	Tyrimo vietos	Vidutinė valandos azoto dioksido (NO ₂) koncentracija, mg/m ³ (Kitimo intervalas) (Vidutinė koncentracija)				
		2015	2016	2017	2018	2019
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
Ribinės vertės gyvenamoje aplinkoje: vidutinė valandos 0,200 mg/m ³ ; vidutinė metų 0,040 mg/m ³						

* 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)

61 lentelė. Anglies monoksido koncentracijos tyrimai pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2019 m.

Eil. Nr.	Tyrimo vietos	Vidutinė valandos anglies monoksido (CO) koncentracija, mg/m ³ (Kitimo intervalas) (Vidutinė koncentracija)				
		2015	2016	2017	2018	2019
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
Ribinė vertė gyvenamojoje aplinkoje 10 mg/m ³						

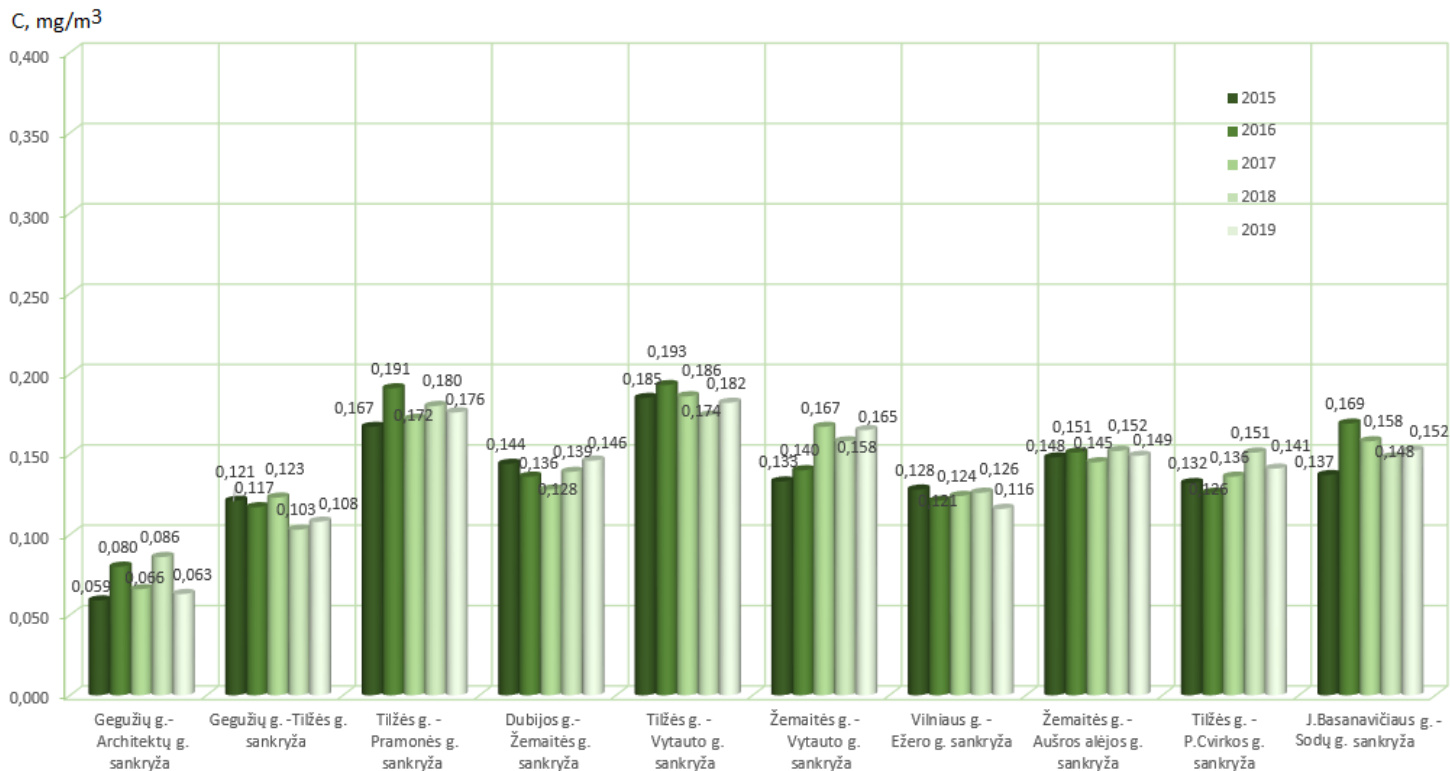
* Aplinkos oro užterštumo sieros dioksidu, azoto dioksidu, azoto oksidais, benzenu, anglies monoksidu, švinu, kietosiomis dalelėmis ir ozonu normos (Žin., 2010, Nr.82-4364, suvestinė redakcija nuo 2017-07-13)

62 lentelė. Suminių kietųjų dalelių koncentracijos tyrimai pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2019 m.

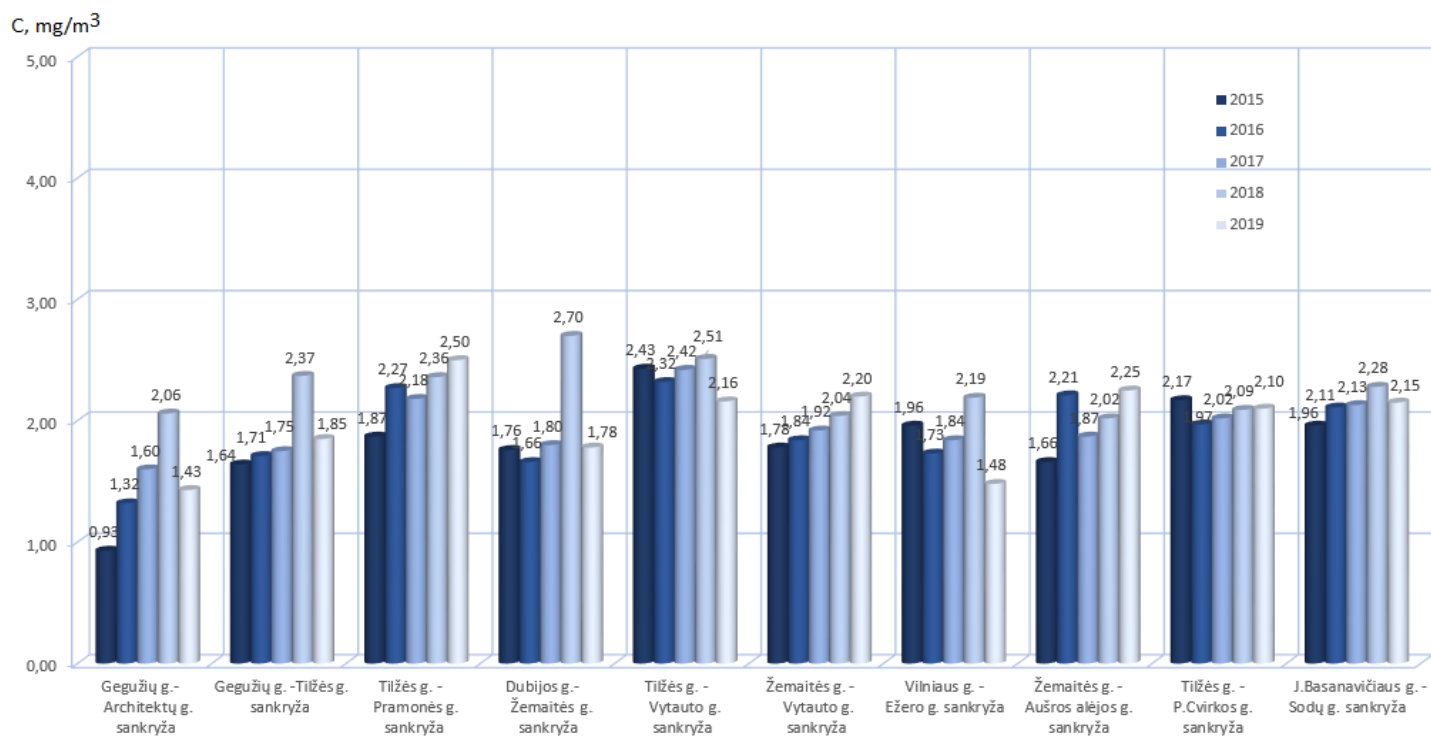
Eil. Nr.	Tyrimo vietos	Pusės valandos kietųjų dalelių koncentracija, mg/m ³					(Kitimo intervalas) (Vidutinė koncentracija)
		2015	2016	2017	2018	2019	
1	Gegužių g. - Architektų g. sankryža	<u>0,076÷0,171</u> 0,126	<u>0,070÷0,191</u> 0,102	<u>0,064÷0,183</u> 0,142	<u>0,104÷0,197</u> 0,150	<u>0,124÷0,161</u> 0,144	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	

*Ribinės vertės gyvenamoje aplinkoje: pusės valandos 0,50 mg/m³; vidutinė paros 0,15 mg/m³

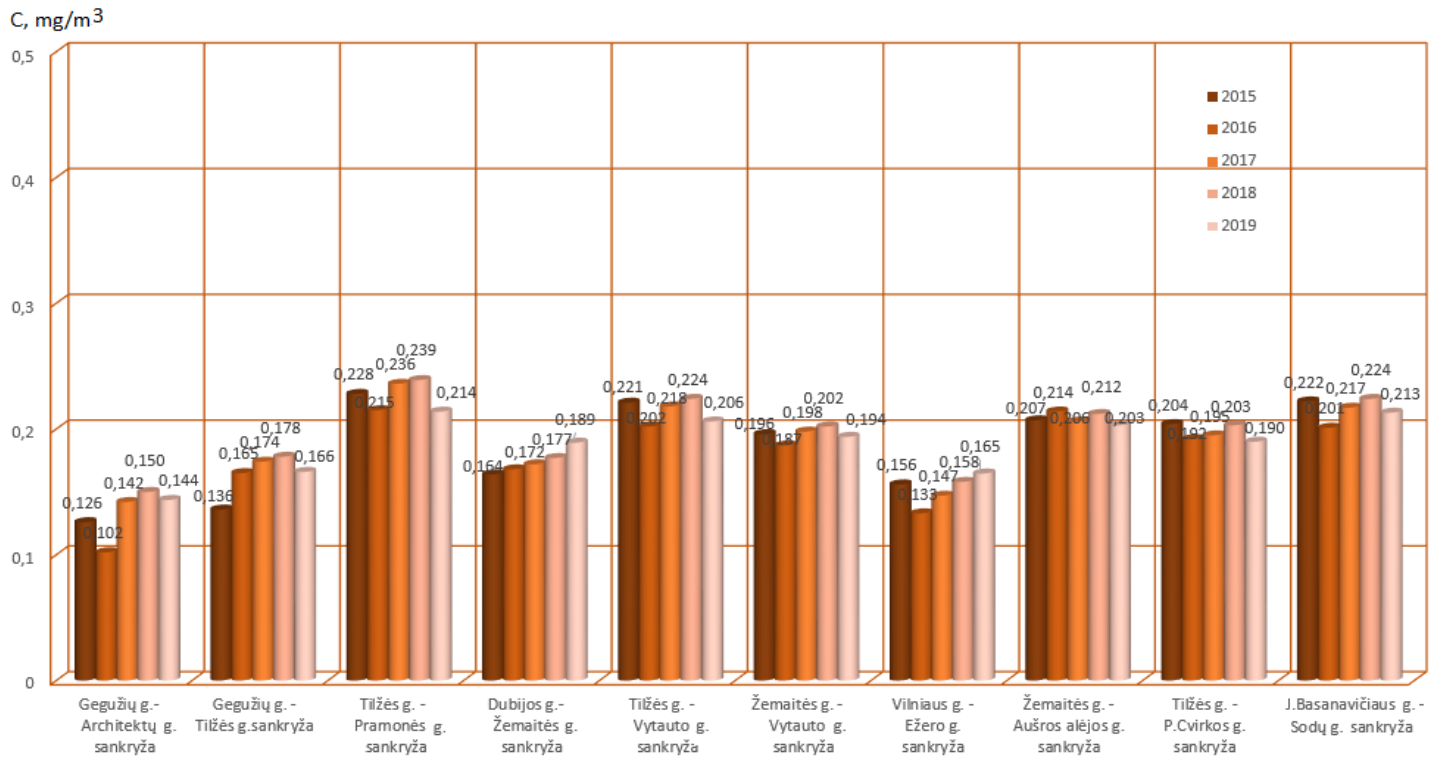
*Teršalų, kurių kiekis aplinkos ore ribojamas pagal nacionalinius kriterijus, sąrašas ir ribinės aplinkos oro užterštumo vertės. (Žin., 2007, Nr.67-2627, suvestinė redakcija nuo 2019-05-01).



81 pav. Azoto dioksido koncentracijos kitimas pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2019 m. (Ribinė vertė gyvenamojoje aplinkoje 0,200 mg/m³)



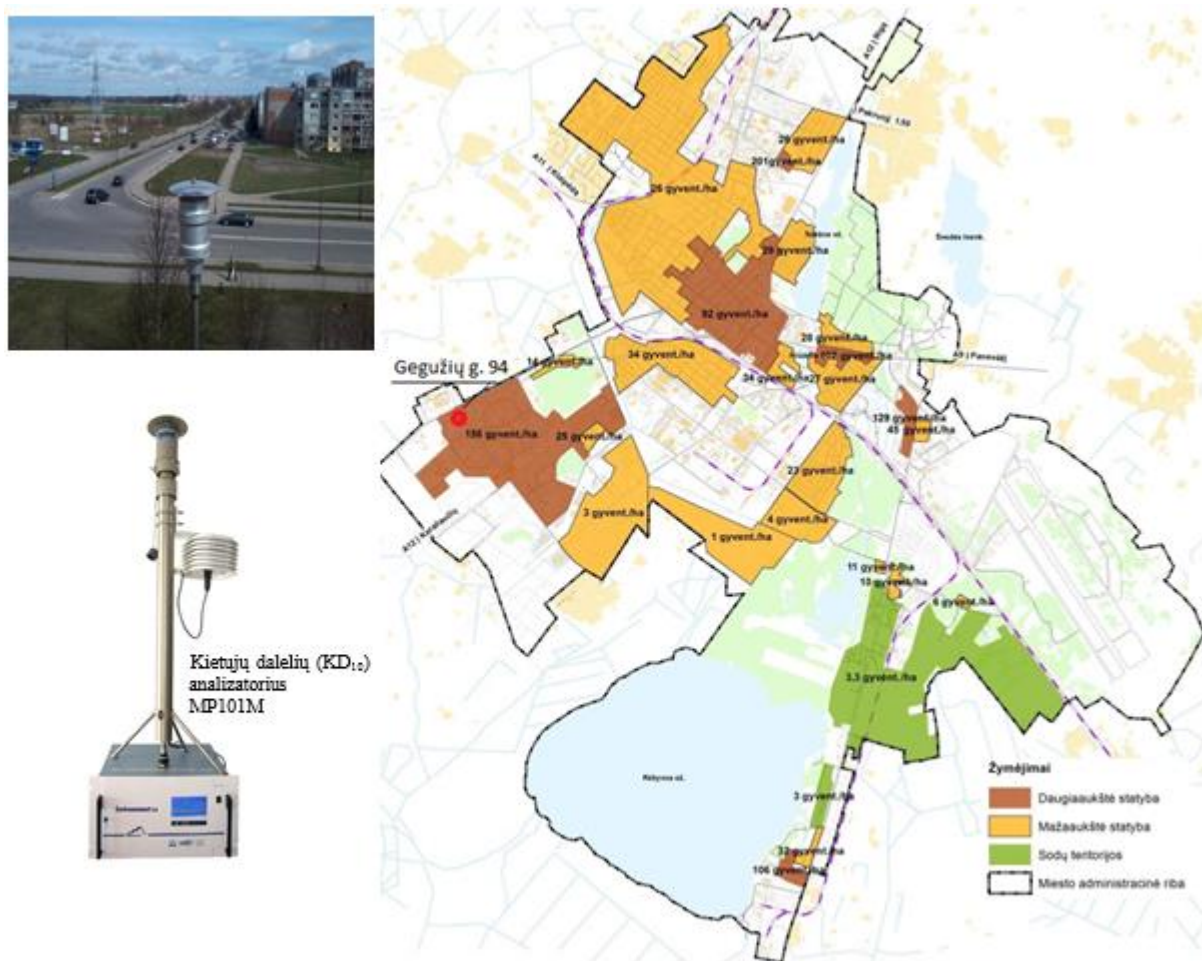
82 pav. Anglies monoksido koncentracijos kitimas pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2019 m. (Ribinė vertė gyvenamojoje aplinkoje 10 mg/m³)



83 pav. Suminių kietųjų dalelių koncentracijos kitimas pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2015÷2019 m. (Pusės valandos ribinė vertė gyvenamojoje aplinkoje 0,5 mg/m³)

2.4. KIETŪJŲ DALELIŲ (KD₁₀) KONCENTRACIJOS NUOLATINIAI MATAVIMAI ŠIAULIŲ M. PIETINĖJE DALYJE, GYTARIŲ MIKRORAJONE

Nuolatiniai kietųjų dalelių (KD₁₀) 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.

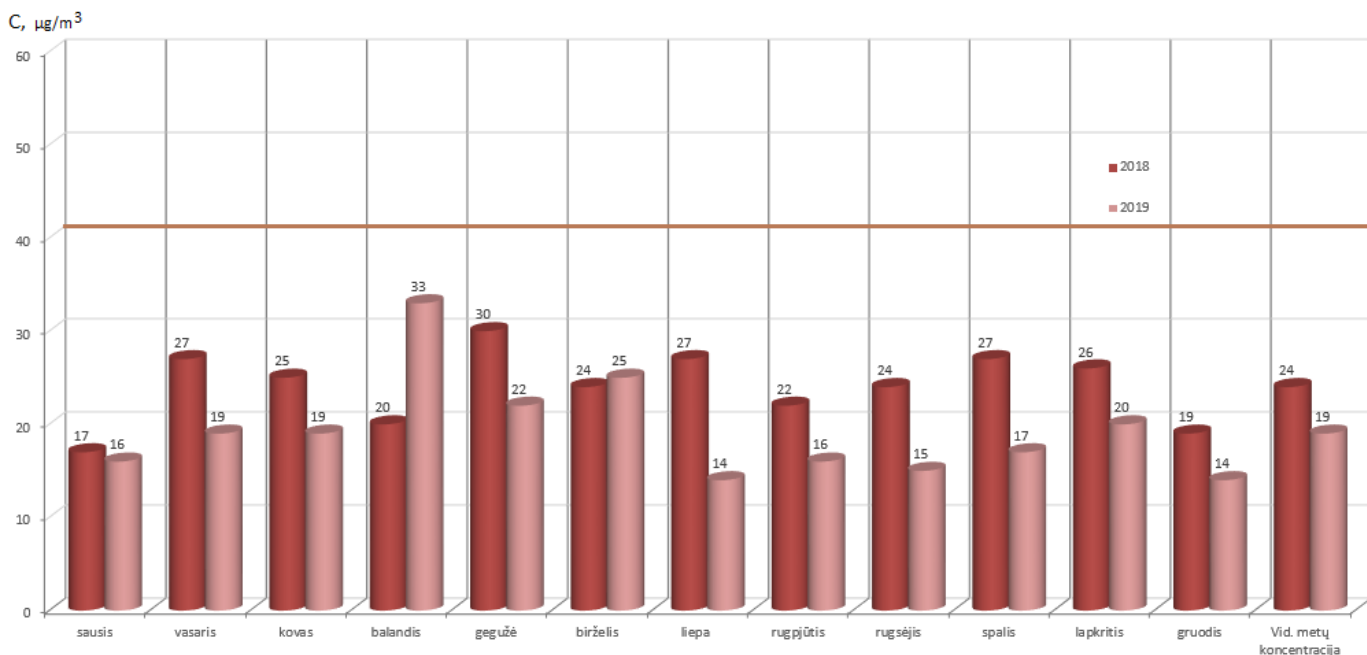


84 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracijos matavimų vieta pietinėje miesto dalyje (adr. Gegužių g. 94).

Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinė paros koncentracija pietinėje miesto dalyje 2019 m. kito nuo 6 iki $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia koncentracija, viršijanti paros ribinę vertę gauta balandžio 24 d. Vidutinė mėnesio kietųjų dalelių koncentracija kito nuo 14 iki $33 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia koncentracija gauta balandžio mėn., mažiausia liepos ir gruodžio mėn. Vidutinė 2019 metų kietųjų dalelių koncentracija pietinėje miesto dalyje neviršijo ribinės vertės ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir siekė $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimą ir ribinės

vertės viršijimą miesto aplinkos ore balandžio mėn. lėmė transporto išmetami teršalai ir padidėjusi pakeltoji tarša dėl visą balandžio mėnesį trukusio sausringojo laikotarpio, vidutinis mėn. kritulių kiekis 0,8 mm.

2015÷2019 m. laikotarpiu kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinė paros koncentracija pietinėje miesto dalyje kito nuo 2 iki 74 µg/m³. Didžiausia koncentracija gauta 2016 ir 2018 m., šildymo sezono metu, sausio, vasario mėn. 2015÷2019 m. Vidutinė mėnesio KD₁₀ koncentracija kito nuo 9 iki 33 µg/m³. Didžiausia koncentracija gauta 2019 m. balandžio mėn. ir 2018 m. vasario mėn., mažiausia 2017 m. liepos mėn. Vidutinė metų kietųjų dalelių koncentracija pietinėje miesto dalyje 2015÷2019 m. laikotarpiu kito nuo 13,6 iki 24 µg/m³. Didžiausia vidutinė metų koncentracija gauta 2018 m, mažiausia 2016 m. Lyginant su 2015 m. duomenimis, vidutinė metų koncentracija padidėjo 26,7%, nuo 15 iki 19 µg/m³.

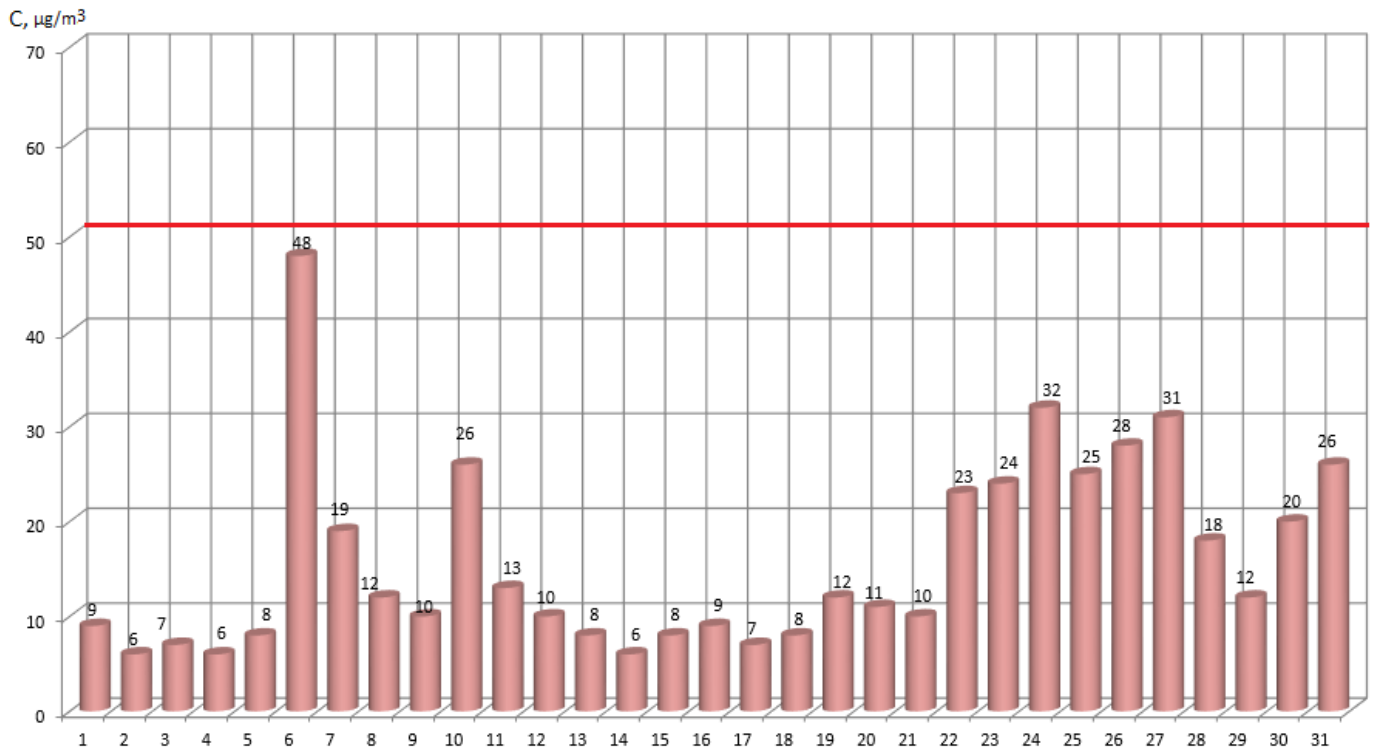


85 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės mėnesio koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2018, 2019 m.

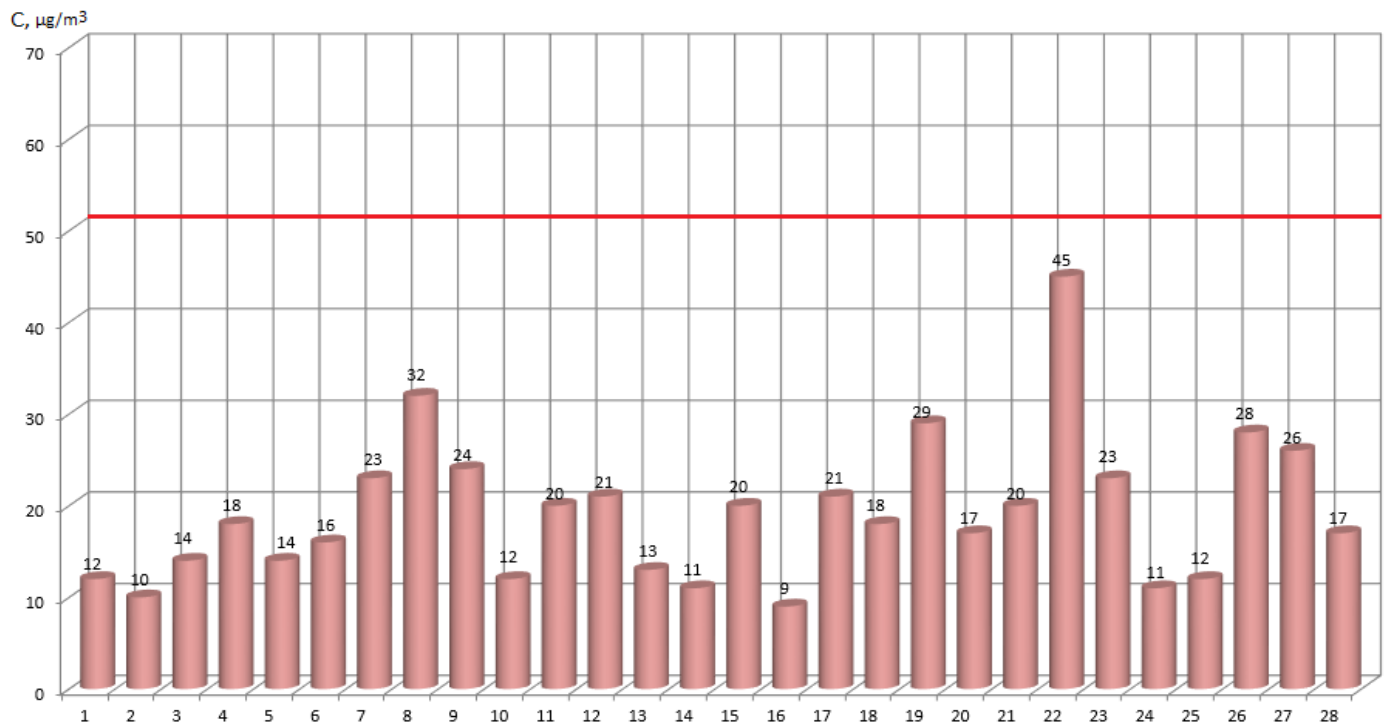
63 lentelė. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos matavimų duomenys pietinėje miesto dalyje 2019 m. (adr. Gegužių g. 94)

Dienos	Išmatuota vidutinė 24 val. kietųjų dalelių (KD ₁₀) koncentracija, µg/m ³											
	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	12	11	20	24	24	16	12	10	12	10	10
2	6	10	20	38	15	23	13	17	14	11	17	9
3	7	14	15	45	10	18	8	16	17	9	16	12
4	6	18	18	40	12	26	10	15	10	12	19	10
5	8	14	15	38	10	30	9	14	11	14	10	20
6	48	16	32	43	47	32	7	18	15	15	8	20
7	19	23	24	37	21	25	7	14	12	13	9	16
8	12	32	25	26	18	20	14	19	18	17	18	7
9	10	24	13	21	30	13	16	11	15	16	13	12
10	26	12	9	24	28	28	13	10	14	21	19	13
11	13	20	16	16	29	36	14	11	15	14	22	11
12	10	21	24	19	12	38	12	16	13	8	24	8
13	8	13	28	23	7	41	6	12	8	13	17	17
14	6	11	25	26	15	30	5	13	6	-	25	10
15	8	20	22	27	25	22	13	11	17	-	20	8
16	9	9	18	36	19	19	9	16	19	-	24	8
17	7	21	10	37	23	18	11	18	9	14	28	25
18	8	18	23	40	30	21	17	19	12	22	32	20
19	12	29	9	33	28	20	18	14	10	27	30	20
20	11	17	17	30	33	30	14	13	8	29	28	18
21	10	20	18	25	46	32	16	15	7	28	27	29
22	23	45	21	29	35	31	17	14	8	20	22	20
23	24	23	24	47	29	26	16	21	15	22	27	11
24	32	11	17	56	21	29	20	13	27	30	28	14

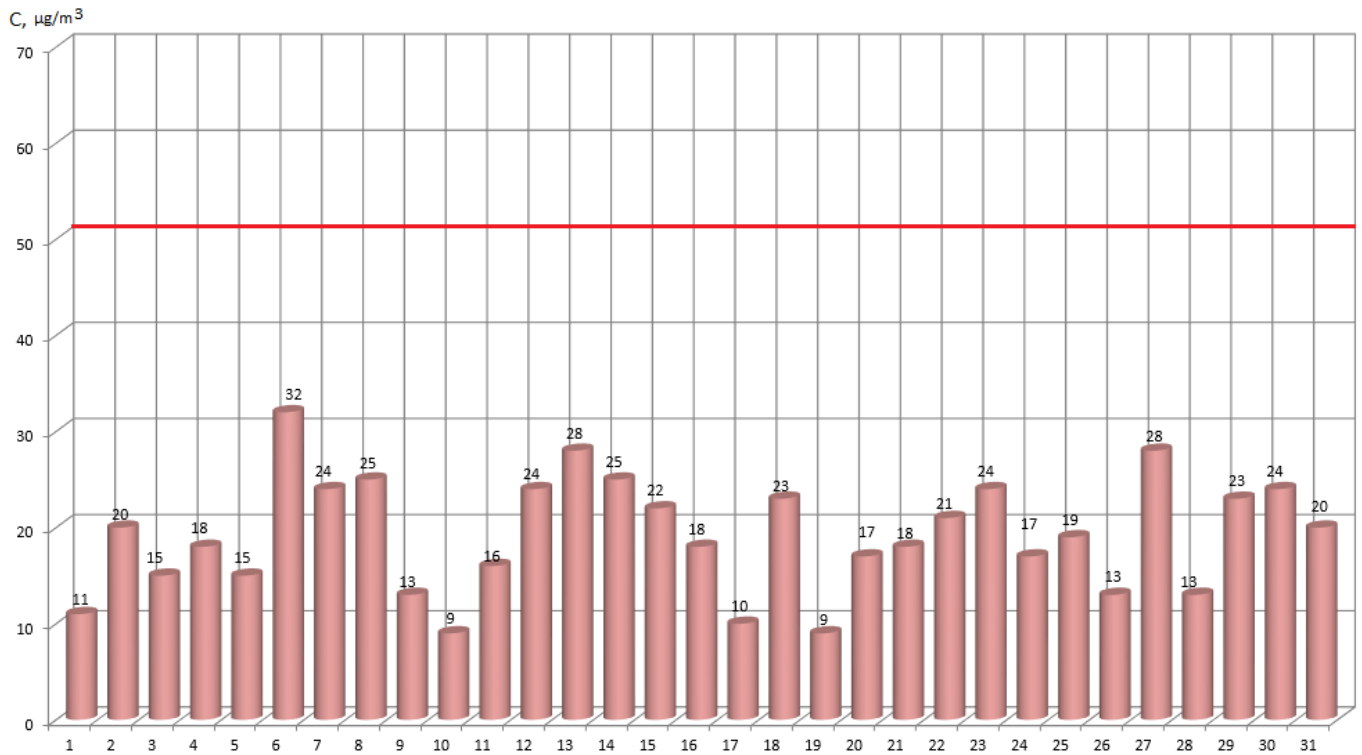
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25	25	12	19	35	22	15	19	12	19	31	36	12
26	28	28	13	34	18	32	15	28	28	16	21	10
27	31	26	28	44	12	20	21	24	32	12	10	11
28	18	17	13	31	17	19	17	27	24	10	16	9
29	12	-	23	29	18	20	16	20	11	9	14	16
30	20	-	24	32	20	23	19	18	12	16	15	15
31	26	-	20	-	20	-	22	9	-	18	-	14
Min.	6	9	9	16	7	13	5	9	6	8	8	7
Max.	48	45	32	56	47	41	22	28	32	31	36	29
Vid.	16	19	19	33	22	25	14	16	15	17	20	14
Vidutinė 2019 m. kietųjų dalelių (KD ₁₀) koncentracija 19 µg/m ³												
Ribinės vertės: vidutinė 24 val. KD ₁₀ koncentracija 50 µg/m ³ ; vidutinė metų KD ₁₀ koncentracija 40 µg/m ³												



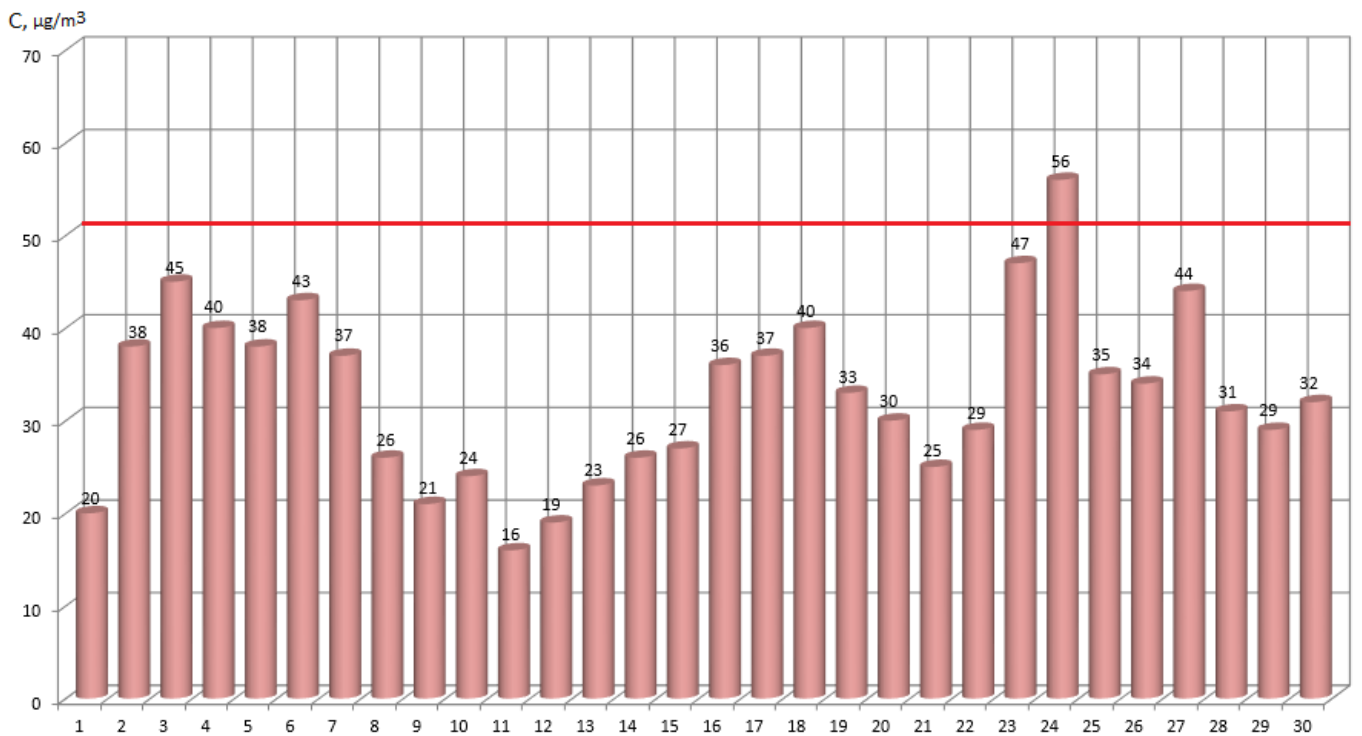
86 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. sausio mėn. 1÷31 d.



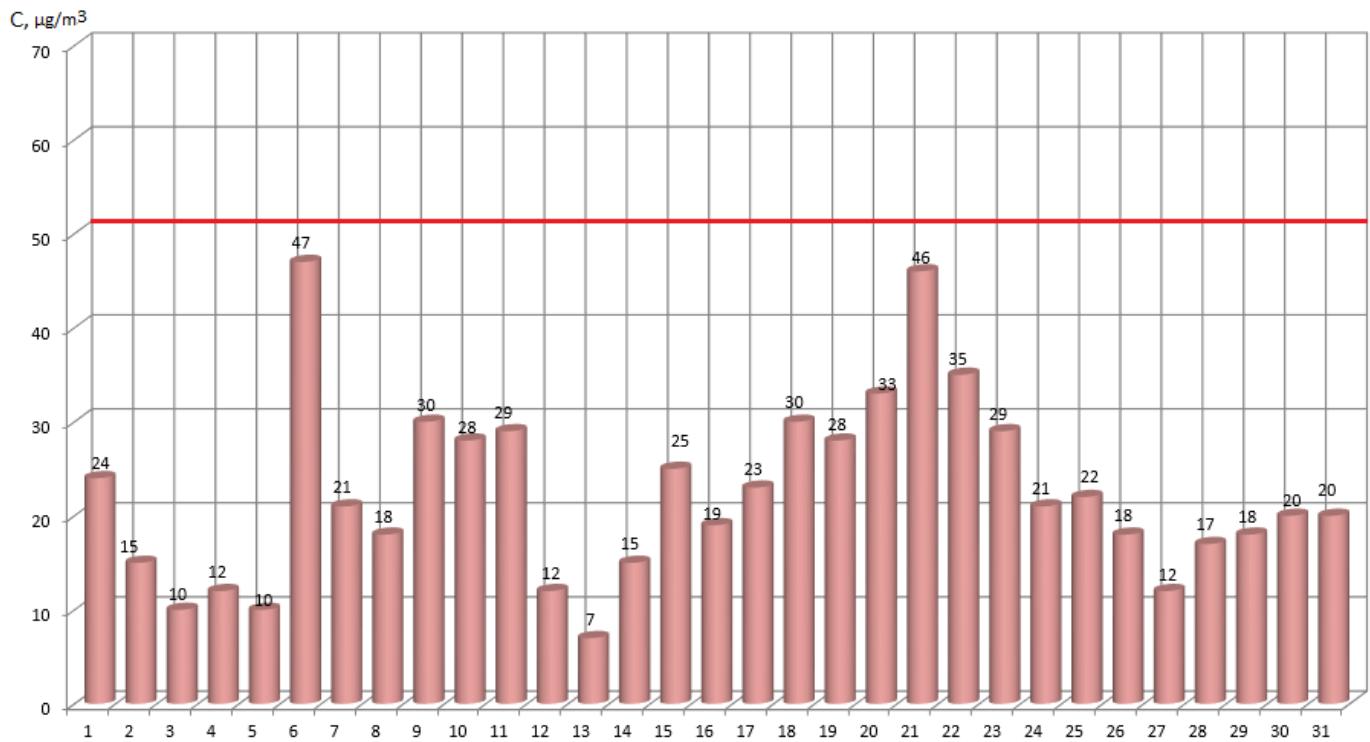
87 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. vasario mėn. 1÷28 d.



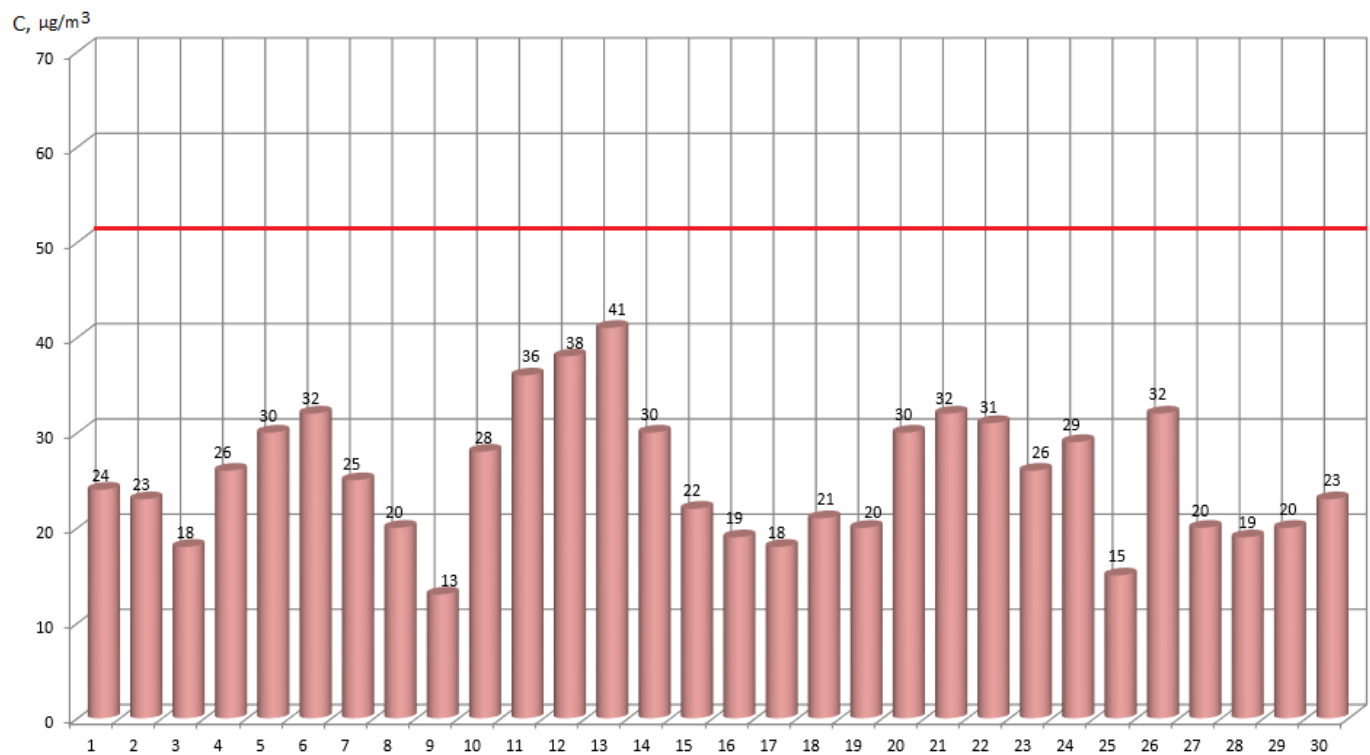
88 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. kovo mėn. 1÷31 d.



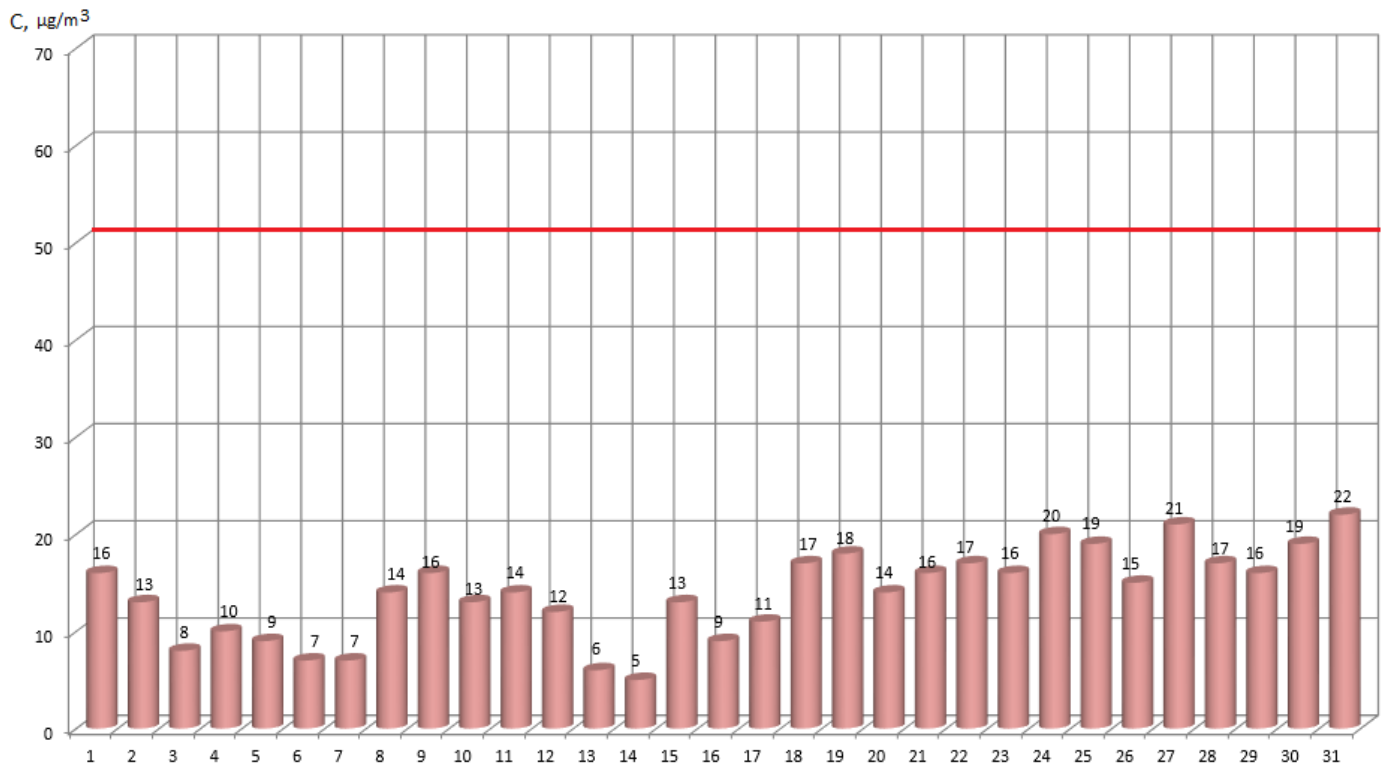
89 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. balandžio mėn. 1÷30 d.



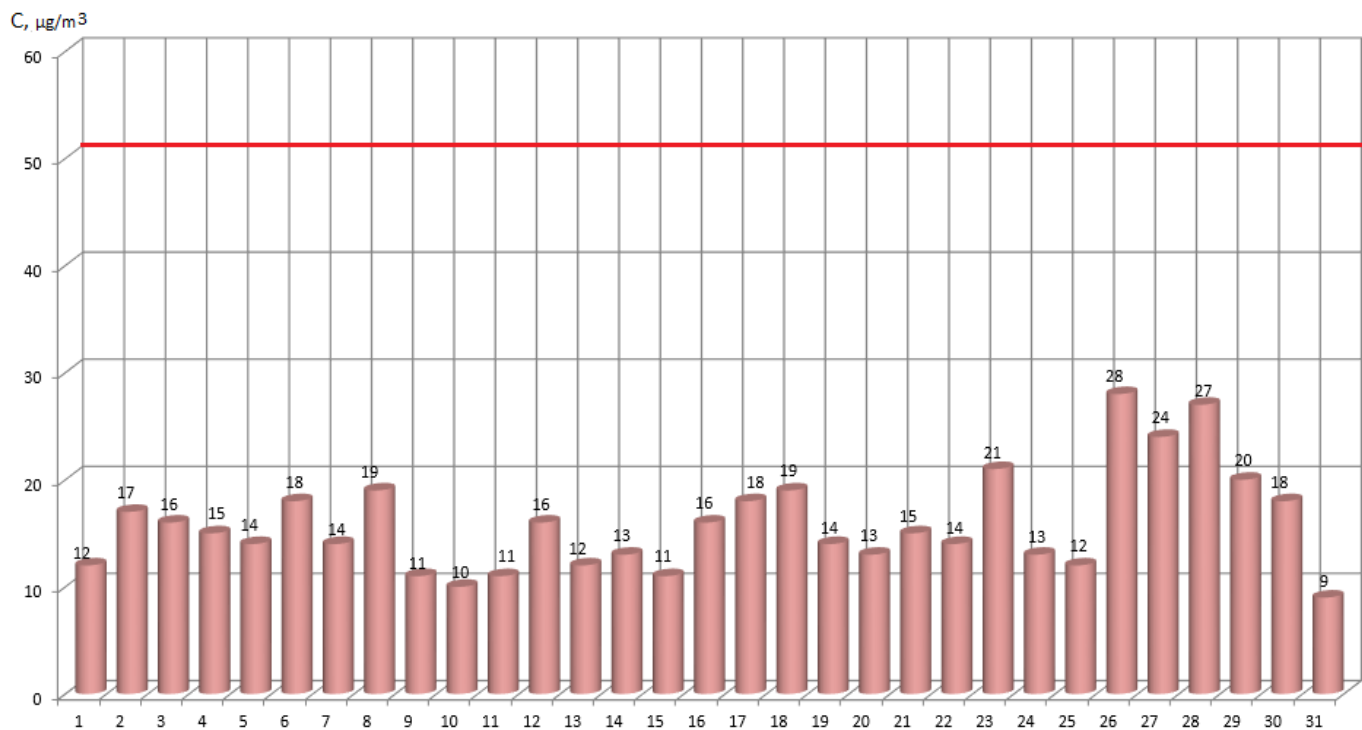
90 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. gegužės mėn.1÷31 d.



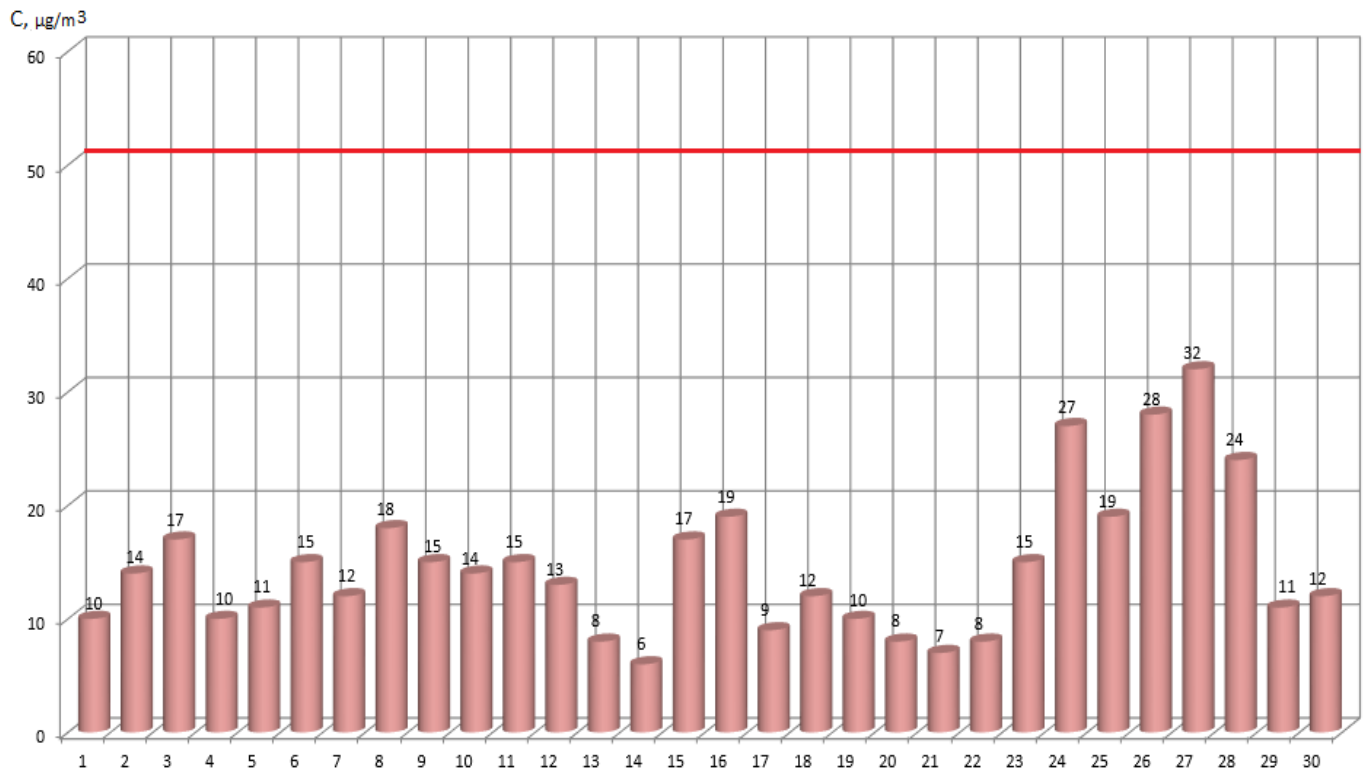
91 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. birželio mėn.1÷30 d.



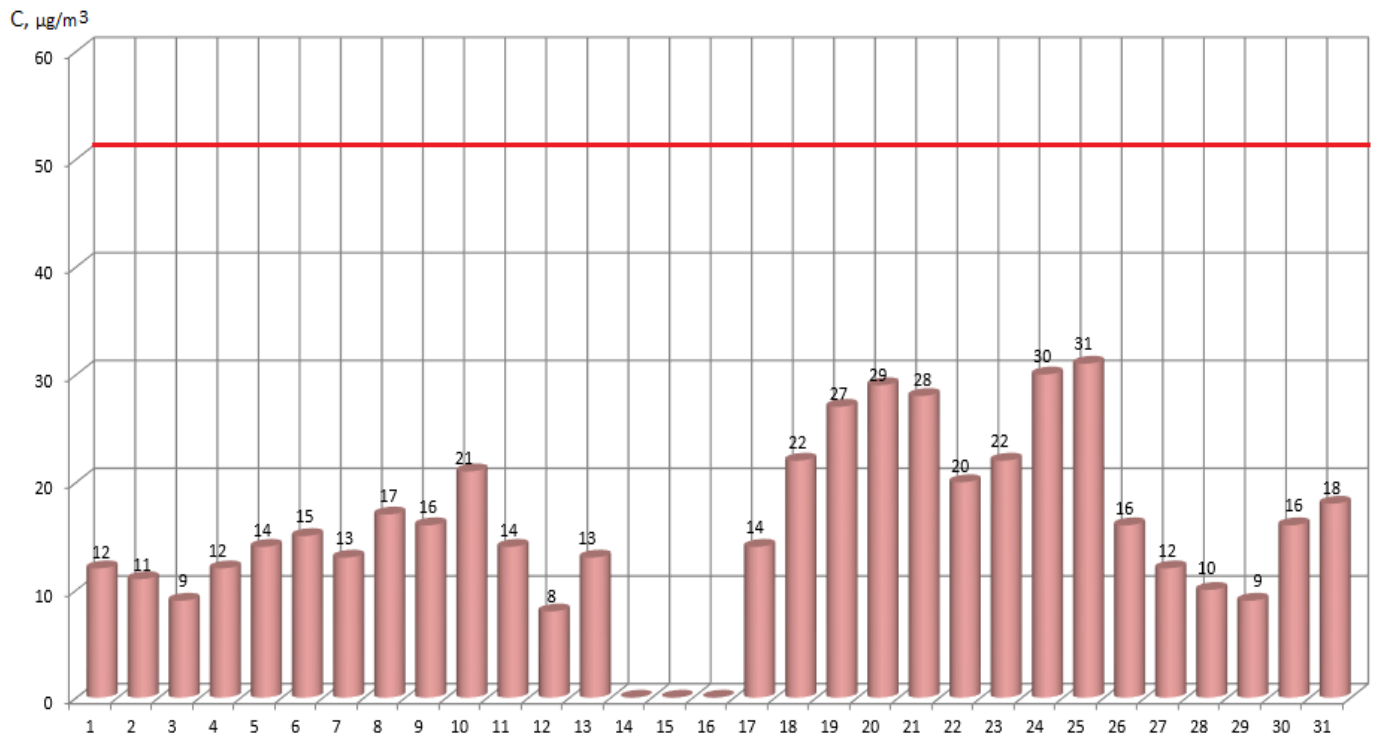
92 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. liepos mėn. 1÷31 d.



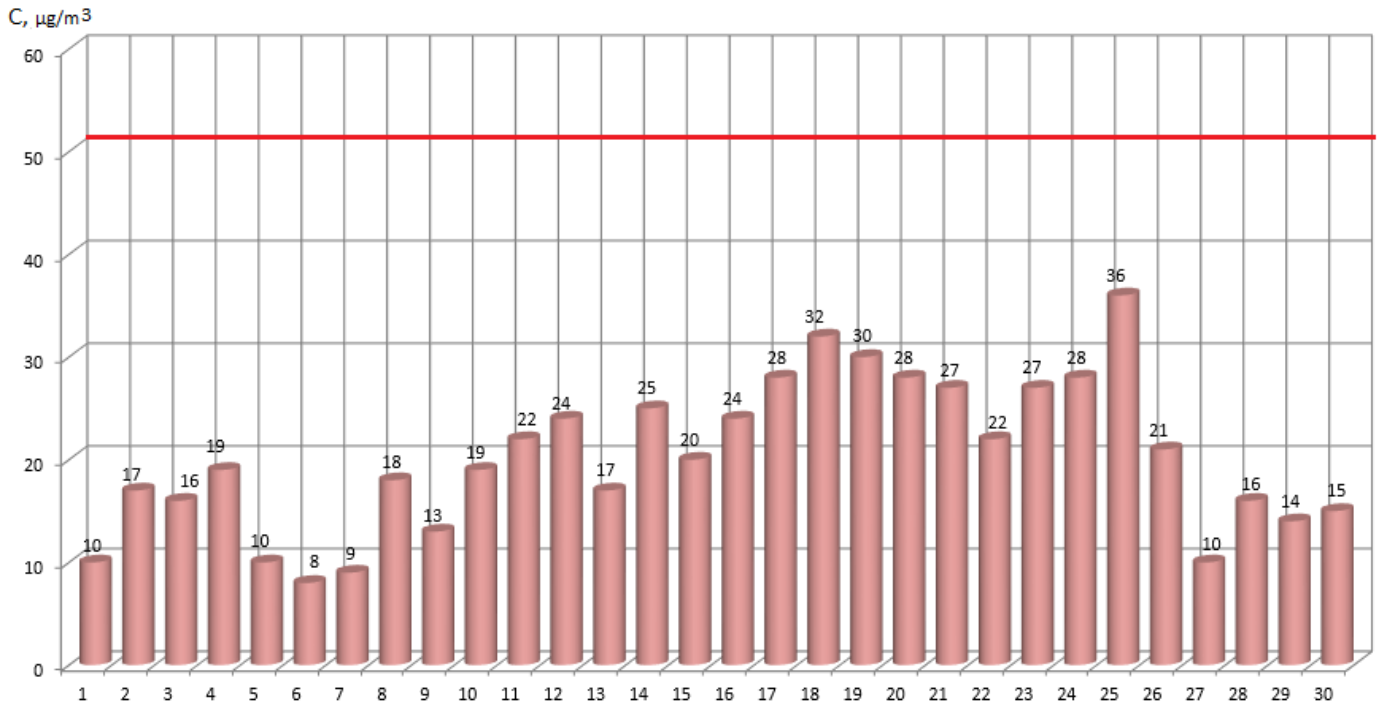
93 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. rugpjūčio mėn. 1÷31 d.



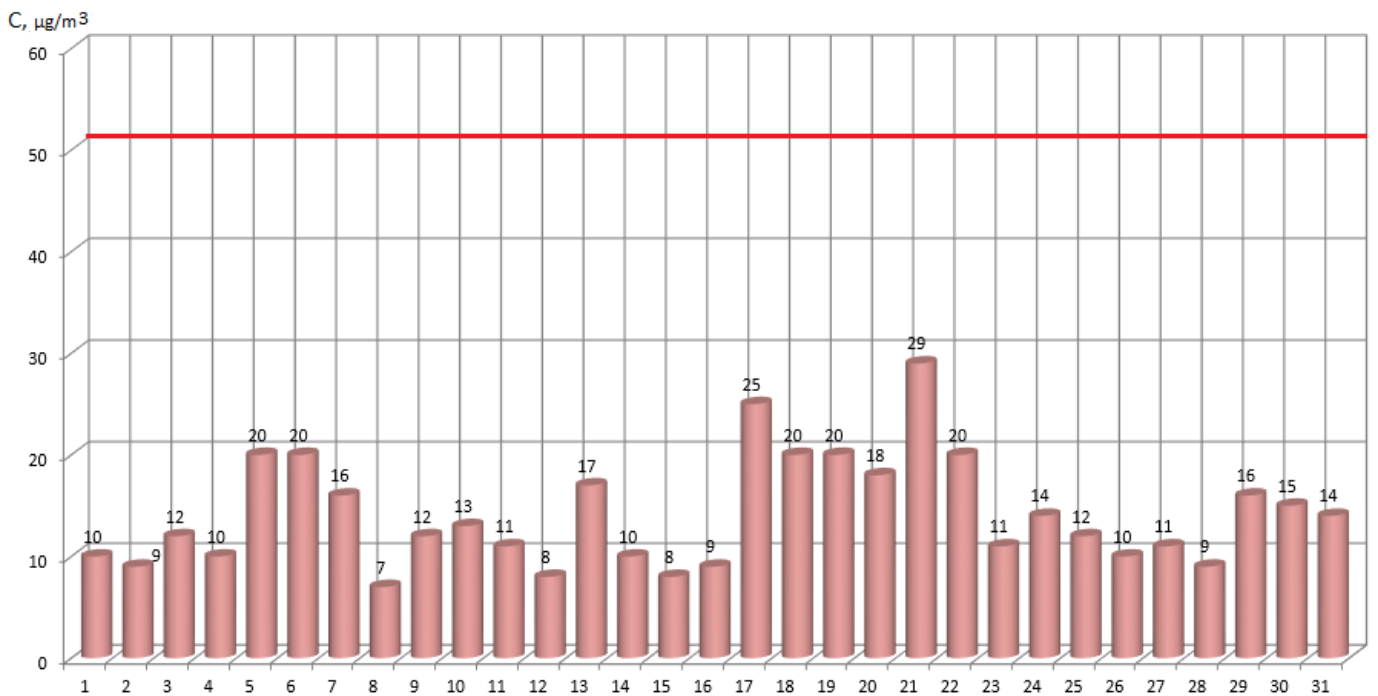
94 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. rugsėjo mėn. 1÷30 d.



95 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. spalio mėn. 1÷31 d.



96 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. lapkričio mėn. 1÷30 d.



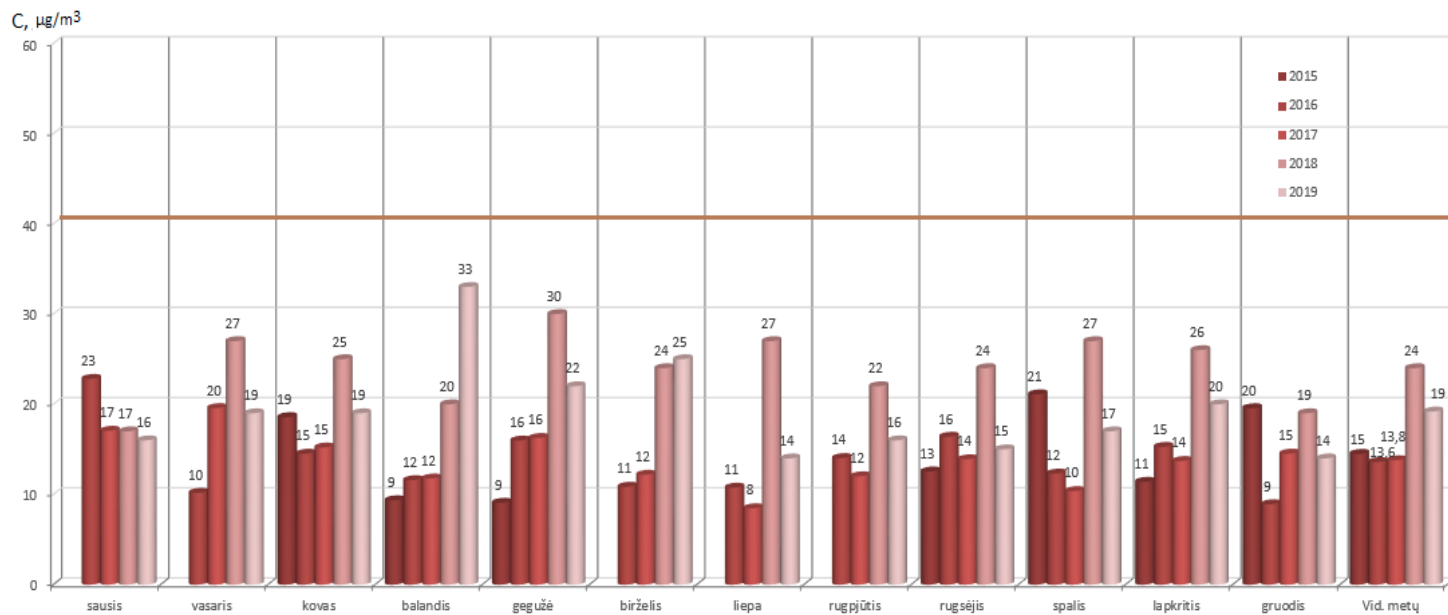
97 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės paros koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2019 m. gruodžio mėn. 1÷31 d.

64 lentelė. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinės mėnesio koncentracijos (μg/m³) sezoninis kitimas pietinėje miesto dalyje 2015÷2019 m.

Mėnuo	2015	2016	2017	2018	2019
sausis	-	23	17	17	16
vasaris	-	10	20	27	19
kovas	19	15	15	25	19
balandis	9	12	12	20	33
gegužė	9	16	16	30	22
birželis	-	11	12	24	25
liepa	-	11	8	27	14
rugpjūtis	-	14	12	22	16
rugsėjis	13	16	14	24	15
spalis	21	12	10	27	17
lapkritis	11	15	14	26	20
gruodis	20	9	15	19	14
Vid. metų konc.	15	13,6	13,8	24	19



98 pav. Kietųjų dalelių (KD₁₀) didžiausia vidutinė paros koncentracija pietinėje miesto dalyje 2015÷2019 m.



99 pav. Kietųjų dalelių (KD_{10}) vidutinės mėnesio ir vidutinės metų koncentracijos kitimas pietinėje miesto dalyje 2015÷2019 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 54 pav., tyrimų rezultatai pateikti 66, 67, 68 lentelėse, pavaizduoti 102, 103, 104 pav. Po ekspozicijos, surinkti kiminiai išdžiovinami laboratorijoje +20 °C temperatūroje. Išdžiovinti kiminiai susmulkinami ir sudedami į Petri lėkšteles, kuriose sudrėkinami distiliuotu vandeniu. Į paruoštą terpę, taisyklingai išdėstant, sėjamos 25 pipirnės 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 pipirnės augimo našumo kiminuose matavimai: 1) bendras sudygusių sėklų skaičius; 2) vidutinis pipirnės stiebų aukštis (mm); 3) santykinis stiebų aukštis (%).



100 pav. Kompleksinės oro taršos tyrimų biotestavimo metodu eiga

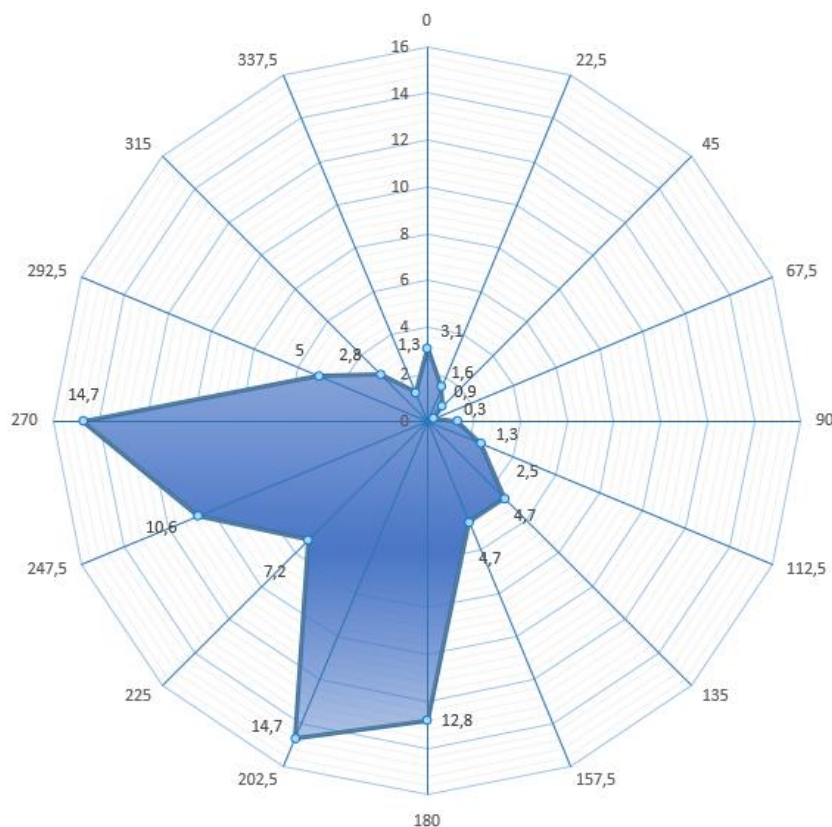
Atsižvelgiant į biotestų augimo našumą, visų mėginių tyrimų rezultatai buvo suskirstyti į 4 kategorijas, nurodytas 65 lentelėje.

65 lentelė. Komplexinės 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, nuo sausio 15 d. iki vasario 23 d., Šiauliuose oro temperatūra kito nuo -15,2 °C iki +7,9 °C, vidutinė oro temperatūra -1,4 °C; vyravo pietvakarių krypties vėjas, vidutinis vėjo greitis 3,1 m/s, maksimali vertė 8,0 m/s; kritulių kiekis 70 mm; buvo 32 dienos su krituliais.



Vėjo kryptis	Š	ŠŠR	ŠR	RŠR	R	RPR	PR	PPR	P	PPV	PV	VPV	V	VŠV	ŠV	ŠŠV
Pasikartojimas, %	3,1	1,6	0,9	0,3	1,3	2,5	4,7	4,7	12,8	14,7	7,2	10,6	14,7	5	2,8	1,3

101 pav. Vėjo krypčių pasiskirstymas bioabsorbentų ekspozicijos laikotarpiu

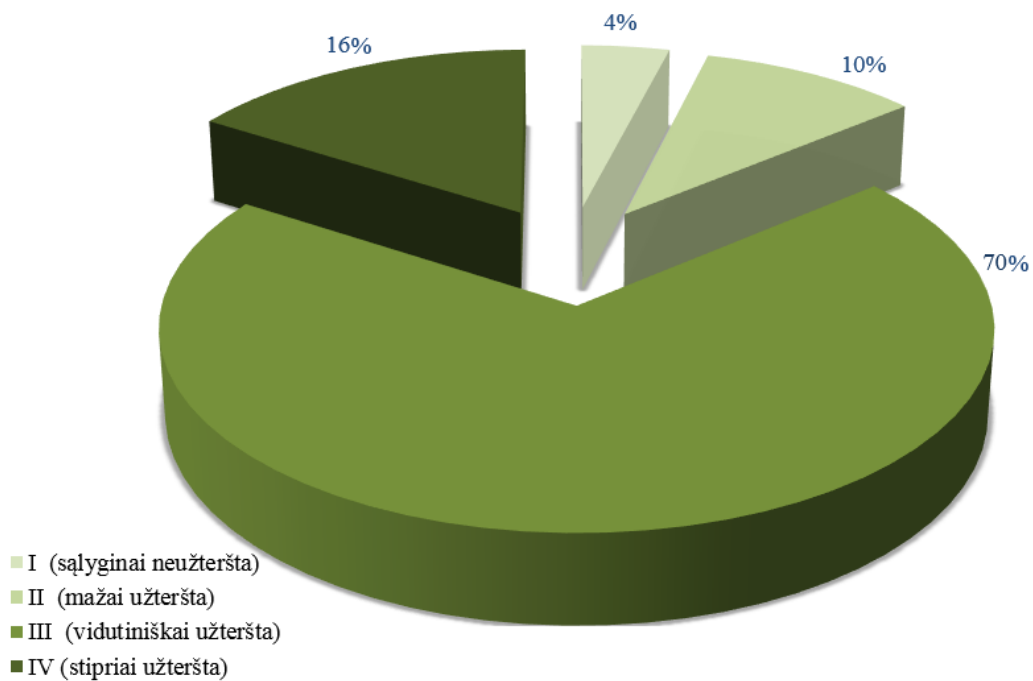
Kompleksinės oro taršos tyrimų biotestavimo metodu duomenimis, sudygusių augalų skaičius kito nuo 16 iki 25, bendras augalų aukštis kito nuo 304 mm iki 838 mm, vidutinis augalų aukštis mėginiuose kito nuo 17 iki 38 mm.

Biotestų ekspozicijos laikotarpiu sąlyginai neužteršta teritorijos dalis (I) sudarė 4 %, mažai užteršta miesto teritorija sudarė (II) 10 %, vidutiniškai užteršta (III) 70 %, stipriai užteršta (IV) 16 % miesto teritorijos. Didžiausia kompleksinė oro tarša gauta centrinėje miesto dalyje S. Šalkauskio g., Ežero g. ir Vytauto g. gyvenamųjų namų aplinkoje. Vidutiniškai užteršta teritorija miesto centrinėje dalyje – Vilniaus g. 297 aplinkoje, pietinėje miesto dalyje Gegužių g. 37 aplinkoje, rytinėje miesto dalyje Vilniaus g. 38d aplinkoje ir šiaurinėje miesto dalyje V. Bielskio g., Spindulio g. ir Smėlio - Tilžės gatvių aplinkoje. Mažiausia kompleksinė oro tarša gauta pietinėje miesto dalyje Gytarių ir Dainų mikrorajonuose esančių daugiabučių gyvenamųjų namų, mokyklų ir lopšelių-darželių aplinkoje.

Lyginant su 2018 metų duomenimis, stipriai užterštos teritorijos dalis padidėjo nuo 4 iki 16 %, vidutiniškai užterštos teritorijos dalis sumažėjo nuo 76 iki 70 %, sąlyginai neužterštos teritorijos dalis padidėjo 4 %. 2013÷2019 m. laikotarpiu sąlyginai neužterštos teritorijos dalis mieste kito nuo 0 iki 24 %, mažai užterštos teritorijos dalis mieste kito nuo 10 iki 44 %, vidutiniškai užterštos nuo 32 iki 78 %, stipriai užterštos nuo 0 iki 16 %.

66 lentelė. Kompleksinės oro taršos zonų pasiskirstymas Šiauliuose 2019 m. žiemą

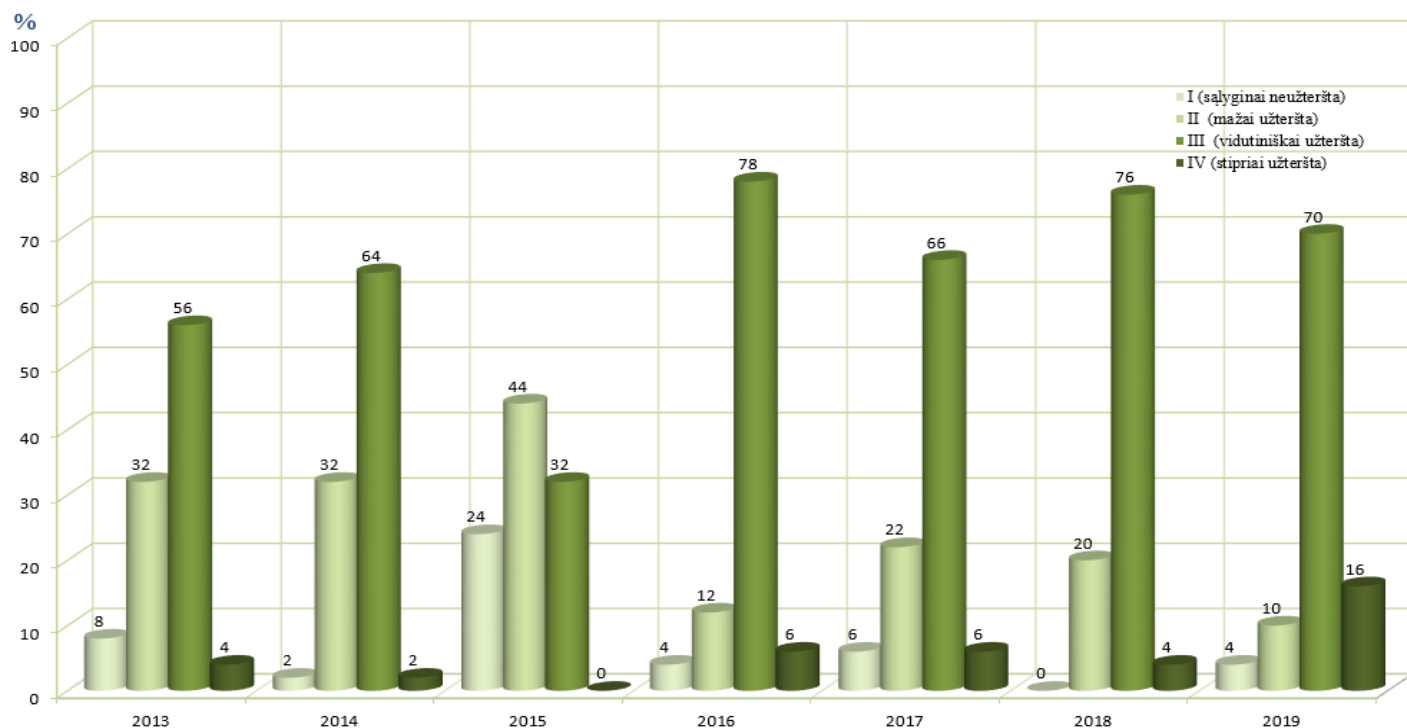
Biotestų augimo našumas, (%)	Oro užterštumo kategorijos	Miesto teritorijos plotas, (%)
91 - 100	I (sąlyginai neužteršta)	4
76 - 90	II (mažai užteršta)	10
51 - 75	III (vidutiniškai užteršta)	70
≤ 50	IV (stipriai užteršta)	16



102 pav. Kompleksinės oro taršos zonų pasiskirstymas Šiauliuose 2019 m. sausio 15 d.÷ vasario 23 d.

67 lentelė. Kompleksinės oro taršos zonų pasiskirstymas 2013 ÷ 2019 m. 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, %
I (sąlyginai neužteršta)	8	2	24	4	6	0	4
II (mažai užteršta)	32	32	44	12	22	20	10
III (vidutiniškai užteršta)	56	64	32	78	66	76	70
IV (stipriai užteršta)	4	2	0	6	6	4	16

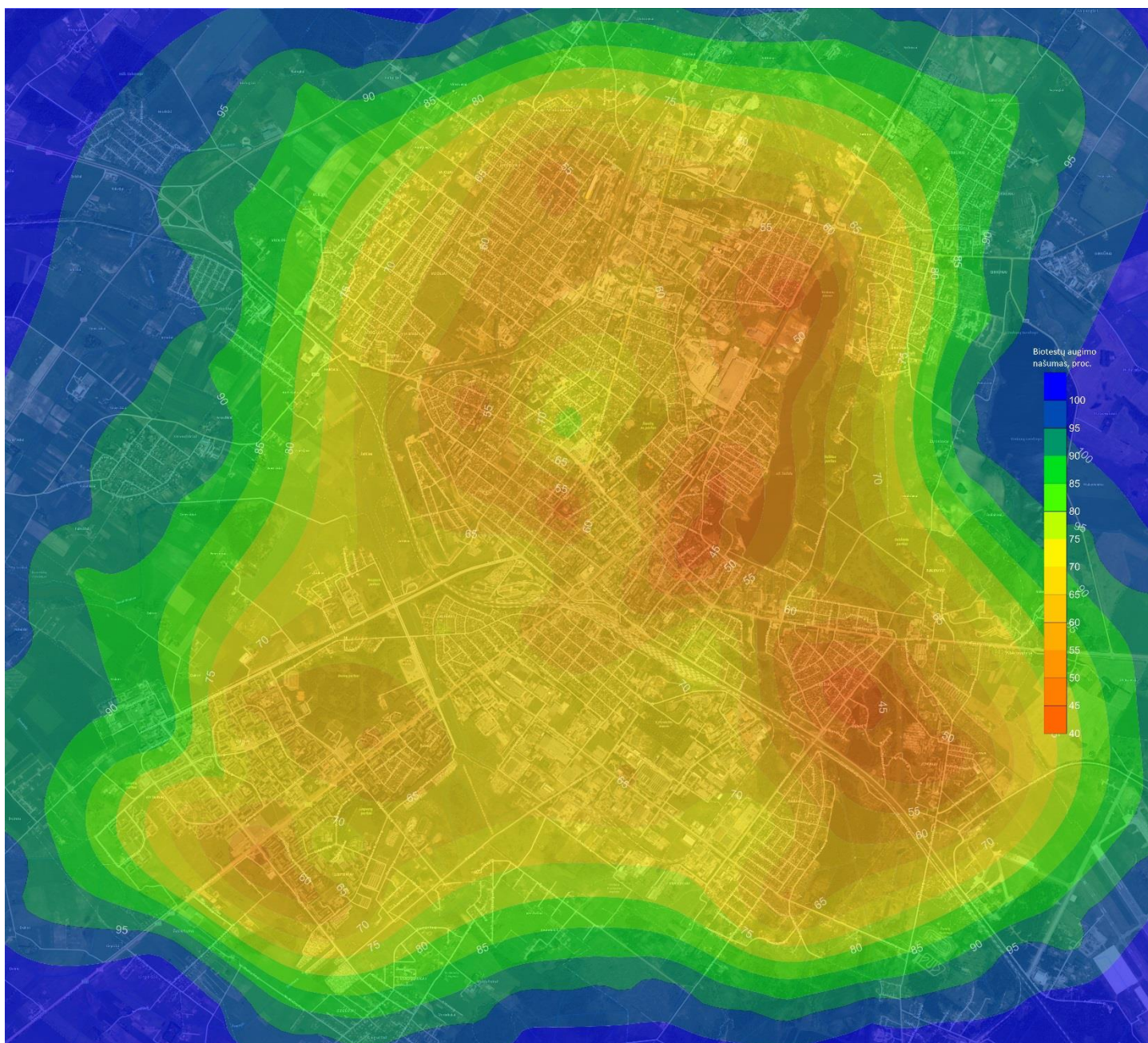


103 pav. Kompleksinės oro taršos pasiskirstymas Šiauliuose 2013÷2019 m.

68 lentelė. Biotestų augimo našumo apskaičiavimo rezultatai 2019 m.

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	22	838	38	91	I
2	K. Korsako g. 22	25	810	32	77	II
3	Kviečių g.7	23	866	38	91	I
4	K. Korsako g. 6	24	659	27	65	III
5	Dainų g. 28	23	732	32	76	II
6	Dainų g. 11	22	714	32	77	II
7	Dainų g. 31	25	675	27	64	III
8	Gardino g. 4	23	610	27	63	III
9	Tilžės g. 41	23	569	25	59	III
10	Tiesos g. 1	24	633	26	63	III
11	Statybininkų g. 7	20	540	27	64	III
12	Saulės takas 7	23	558	24	58	III
13	Dariaus ir Girėno g. 22	22	575	26	62	III
14	V. Grinkevičiaus g. 22	25	799	32	76	II
15	Gegužių g. 37	23	499	22	52	III
16	Žaliūkių g.76	25	740	30	70	III
17	Pramonės g. 2	25	725	29	69	III

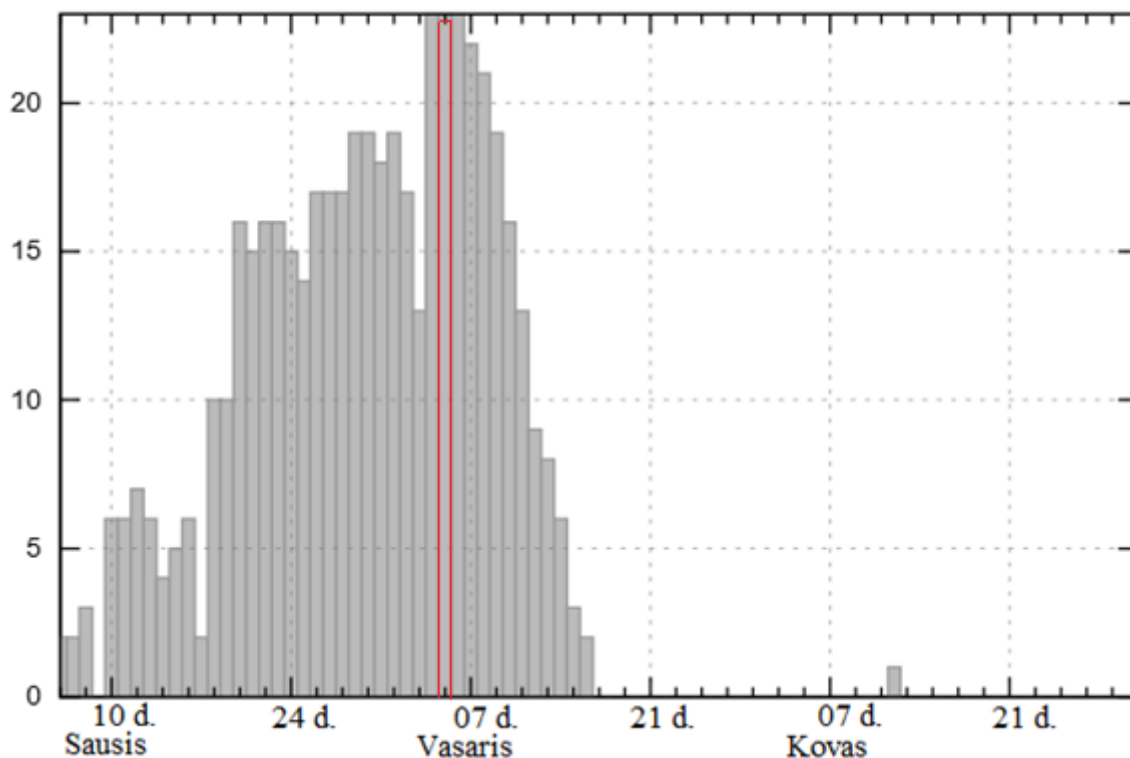
1	2	3	4	5	6	7
18	Pagėgių g. 46	24	659	27	65	III
19	Tilžės g. 85	23	610	27	63	III
20	Pramonės g. 15A	22	594	27	64	III
21	Pramonės g. 67	22	540	25	58	III
22	Pabalių g. 63	22	688	31	74	III
23	Radviliškio g. 86	16	304	19	45	IV
24	Radviliškio g. 66	24	593	25	59	III
25	Vyšnių g. 19	23	385	17	40	IV
26	Vilniaus g. 38d	24	522	22	52	III
27	Žuvininkų g. 10	20	522	26	62	III
28	K. Kalinausko g. 19	25	512	20	49	IV
29	Dubijos g. 57	23	669	29	69	III
30	Ežero g. 6a	22	683	31	74	III
31	S. Šalkauskio g. 3	24	398	17	39	IV
32	Ežero g. 70	20	370	19	44	IV
33	Rūdės g. 6	23	540	23	56	III
34	Tilžės g. 137	23	613	27	63	III
35	A. Mickevičiaus g. 9	22	604	27	65	III
36	P. Cvirkos g. 60	24	640	27	63	III
37	Žemaitės g. 2	24	711	30	71	III
38	Vytauto g. 132	22	408	19	44	IV
39	Vytauto g. 235	23	543	24	56	III
40	Vilniaus g. 297	23	503	22	52	III
41	M. Valančiaus g. 31a	23	769	33	80	II
42	S. Daukanto g. 71	25	765	31	73	III
43	Žemaitės g. 71	24	669	28	66	III
44	Dvaro g. 129	22	539	25	58	III
45	Smėlio g. 2	24	540	23	54	III
46	Tilžės g. 248	24	419	17	42	IV
47	Spindulio g. 7	22	464	21	50	IV
48	J. Basanavičiaus g. 92	24	625	26	62	III
49	Birutės g. 40	23	561	24	58	III
50	V. Bielskio g. 59	23	508	22	53	III
Min.		16	304	17	39	
Max.		25	866	38	91	
Vidutinė 2019 m. vertė		23	600	26	62	
Vidutinė 2018 m. vertė		20	718	37	65	
Vidutinė 2017 m. vertė		23	877	39	69	
Vidutinė 2016 m. vertė		23	705	30	64	
Vidutinė 2015 m. vertė		20	401	20	82	
Vidutinė 2014 m. vertė		24	746	31	74	



104 pav. Kompleksinės oro taršos pasiskirstymas Šiauliuose 2019 m. sausio 15 d. ÷ vasario 23 d.

2.6. SNIEGO CHEMINIO UŽTERŠTUMO TYRIMAI

2019 m. žiemos laikotarpiu, aplinkos oro užterštumo tyrimo vietose buvo paimta ir iširta 50 sniego mėginių. Sniego dangos storis sausio, vasario mėn. kito nuo 3 iki 24 cm. Mėginių ėmimo metu (2019-02-05 d.) vidutinė oro temperatūra - 2,0 °C, vidutinis vėjo greitis 5,3 m/s, vyravo pietų - pietvakarių krypties vėjas, sniego dangos storis 24 cm. Sniego mėginių paėmimo vietų schema pateikta 54 pav., tyrimų rezultatai pateikti 69 lentelėje, pavaizduoti žemėlapyje (107 pav.).



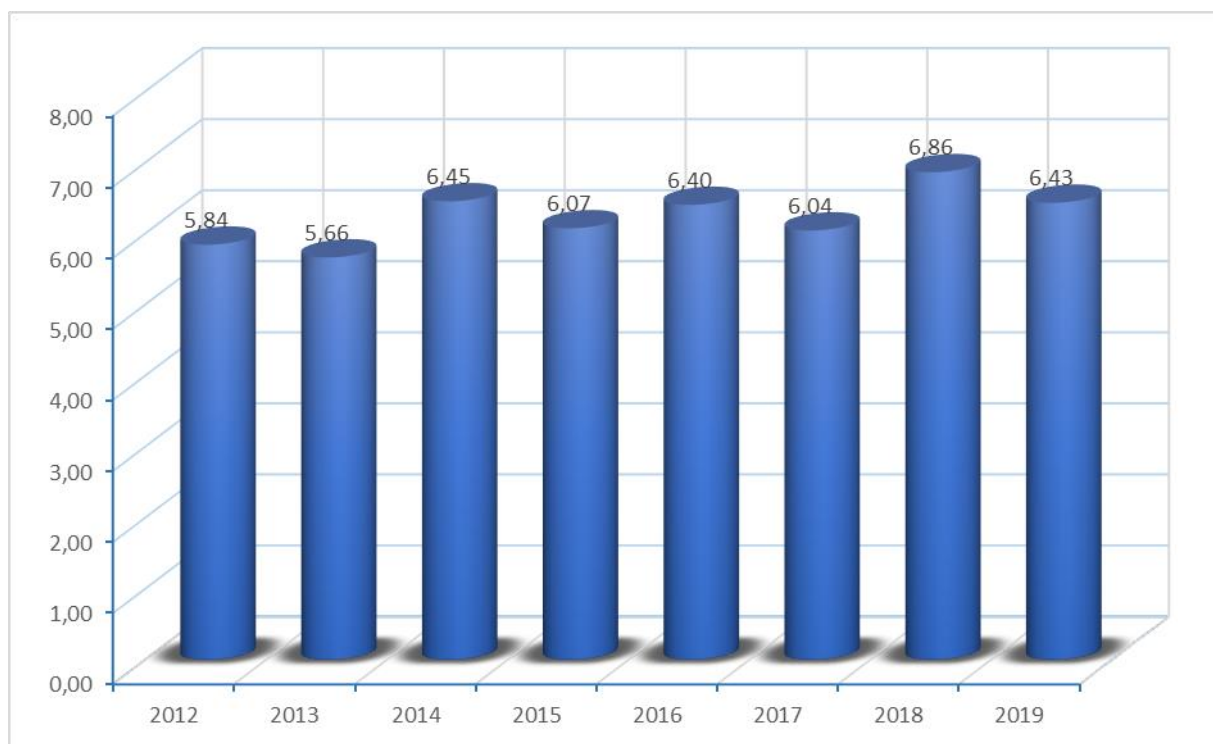
105 pav. Sniego dangos storis Šiauliuose 2019 m. sausio ÷ vasario mėn.

Informacijos šaltinis: www.weatheronline.uk

Sniego cheminio užterštumo tyrimų duomenimis, pH vertė sniego tirpsmo vandenyje kito nuo 5,92 iki 7,25. Vidutinė vertė 6,43. Žemiausia pH vertė 5,92 gauta sniego mėginiuose, paimtuose pietinėje miesto dalyje Gegužių gatvės aplinkoje. Elektrinis laidis kito nuo 14 iki 403 $\mu\text{S}/\text{cm}$, vidutinė vertė 57 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Didžiausias elektrinis laidis (403 $\mu\text{S}/\text{cm}$) gautas centrinėje miesto dalyje Žemaitės g. pradžios aplinkoje. Mažiausias elektrinis laidis (14 $\mu\text{S}/\text{cm}$) - centrinėje miesto dalyje, Rūdės g. aplinkoje. Sulfatų jonų (SO_4^{2-}) koncentracija sniego tirpsmo vandenyje kito nuo 1,0 mg/l iki 6,3 mg/l, vidutinė vertė 2,4 mg/l. Didžiausia sulfatų jonų (SO_4^{2-}) koncentracija gauta pietinėje miesto dalyje, Saulės tako gatvės aplinkoje. Mažiausia sulfatų jonų koncentracija (1,0 mg/l) gauta centrinėje miesto dalyje, Rūdės g. aplinkoje. Chloridų jonų (Cl^- mg/l) koncentracija sniego tirpsmo vandenyje kito nuo

2,2 iki 49,0 mg/l, vidutinė vertė 11,8 mg/l. Didžiausia chloridų koncentracija gauta rytinėje miesto dalyje, Pramonės g. aplinkoje. Mažiausia - pietinėje miesto dalyje, Tiesos gatvės aplinkoje.

Lyginant su 2018 m. tyrimų duomenimis, vidutinė pH vertė miesto teritorijoje paimtuose sniego mėginiuose šiemet sumažėjo nuo 6,86 iki 6,43. Vidutinė elektrinio laidžio vertė šiemet sumažėjo nuo 67 iki 57 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Vidutinė sulfatų jonų koncentracija sniego mėginiuose šiemet padidėjo nuo 1,56 iki 2,4 mg/l. Chloridų (Cl^- mg/l) koncentracija sniego tirpimo vandenyje šiemet sumažėjo nuo 12,8 iki 11,8 mg/l.

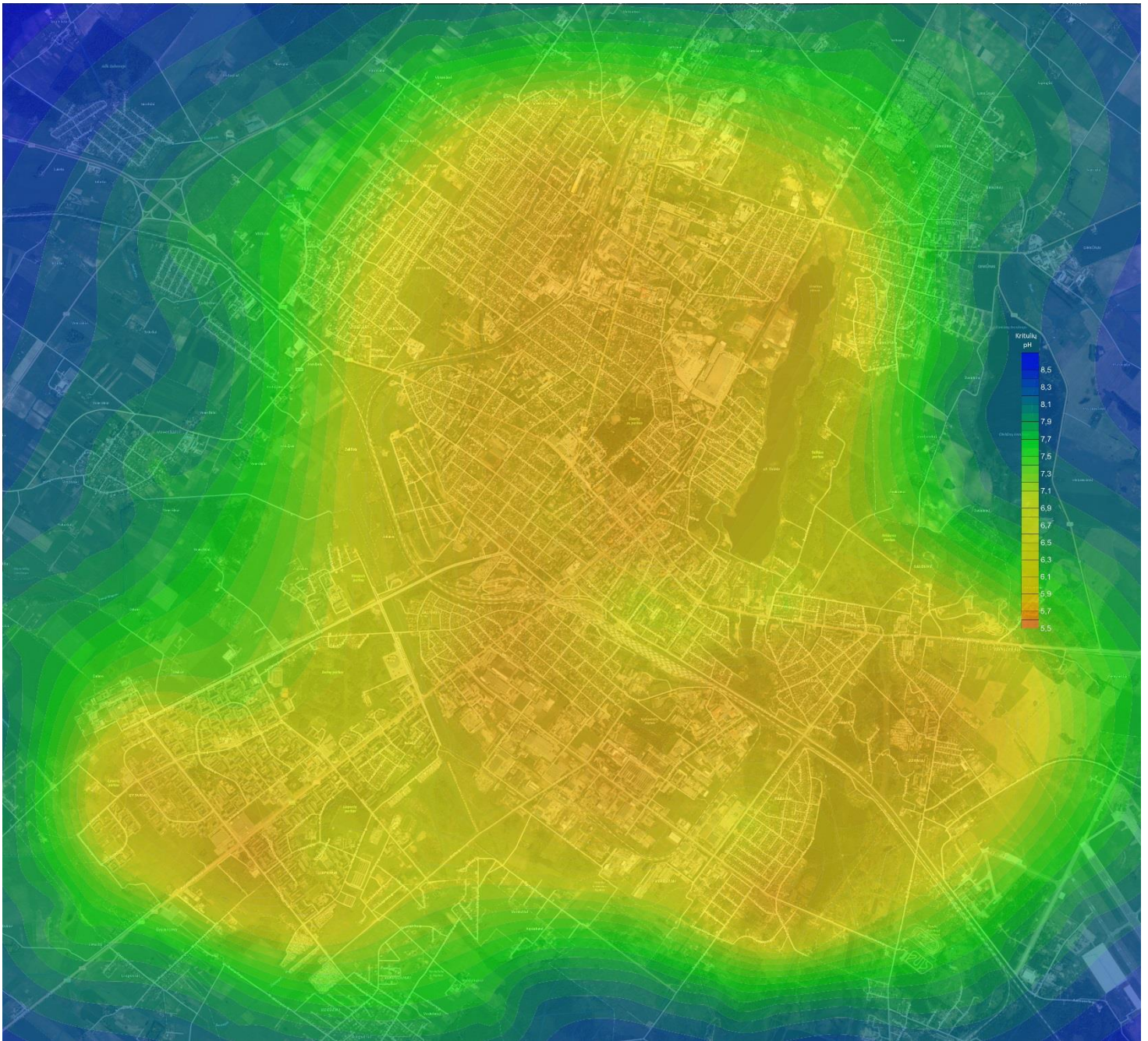


106 pav. Vidutinės metų pH vertės kitimas sniego mėginiuose 2012÷2019 m. laikotarpiu

69 lentelė. Sniego užterštumo tyrimų rezultatai Šiauliuose 2019 m. vasario mėn.

Eil. Nr.	Sniego mėginių paėmimo vietos adresas	Koordinatės (LKS 94)		pH	Elektr. laidis, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Sulfatai SO_4^{2-} , mg/l	Chloridai Cl^- , mg/l
		Y	X				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Gegužių g. 85	452998	6198195	6,89	45	2,1	10,8
2	K. Korsako g. 22	452917	6197732	6,34	123	2,7	26,8
3	Kviečių g.7	452666	6197277	6,81	17	1,2	2,5
4	K. Korsako g. 6	453261	6197358	6,51	31	1,8	6,7
5	Dainų g. 28	453573	6197774	6,50	18	1,5	3,0
6	Dainų g. 11	453354	6197998	6,91	16	1,4	3,1
7	Dainų g. 31	453717	6198410	7,25	28	2,8	7,8
8	Gardino g. 4	454398	6198057	6,83	42	1,3	8,0
9	Tilžės g. 41	454827	6198100	6,91	15	1,7	2,7
10	Tiesos g. 1	455198	6197835	7,00	18	1,4	2,2
11	Statybininkų g. 7	454788	6197608	6,73	23	2,5	4,6
12	Saulės takas 7	454303	6196797	6,68	86	6,3	7,1
13	Dariaus ir Girėno g. 22	454527	6196615	6,74	35	2,0	8,0
14	V. Grinkevičiaus g. 22	454429	6197170	7,06	21	1,4	3,7
15	Gegužių g. 37	453866	6197103	5,92	38	2,2	9,6
16	Žaliūkių g.76	455430	6199020	6,73	34	2,1	5,7
17	Pramonės g. 2	455805	6198580	5,97	51	2,5	11,6
18	Pagėgių g. 46	456632	6198547	6,25	69	2,5	21,2
19	Tilžės g. 85	456212	6199105	6,08	60	1,9	14,7
20	Pramonės g. 15A	457066	6197715	5,95	199	3,7	49,0
21	Pramonės g. 67	458385	6196728	6,03	175	3,8	44,5
22	Pabalių g. 63	458169	6197349	7,11	28	2,9	5,7
23	Radviliškio g. 86	459843	6197981	6,21	30	2,3	5,5
24	Radviliškio g. 66	459866	6198293	5,98	17	2,0	2,9
25	Vyšnių g.19	458954	6198512	6,33	23	3,1	4,4
26	Vilniaus g. 38d	458884	6199010	6,39	73	2,1	19,2
27	Žuvininkų g.10	458499	6199232	7,16	44	2,0	10,2
28	K. Kalinausko g.19	458446	6198892	6,34	46	2,4	11,4
29	Dubijos g. 57	457901	6198617	6,09	117	4,3	27,1
30	Ežero g. 6a	457684	6198974	7,02	21	1,4	2,9
31	Šalkauskio g.3	457550	6199667	6,34	30	1,9	6,0
32	Ežero g.70	457782	6200374	6,30	26	2,4	6,0
33	Rūdės g. 6	457205	6199312	7,18	14	1,0	2,3
34	Tilžės g. 137	457092	6199813	6,04	44	2,7	10,7
35	A. Mickevičiaus g. 9	456796	6200056	6,17	28	2,1	5,8
36	P. Cvirkos g. 60	456726	6199693	6,26	88	2,8	23,1
37	Žemaitės g. 2	456151	6199699	6,09	403	2,9	42,5

1	2	3	4	5	6	7	8
38	Vytauto g. 132	456504	6200058	6,48	66	3,0	16,2
39	Vytauto g. 235	455918	6200426	6,17	51	1,9	11,1
40	Vilniaus g. 297	455742	6200971	6,28	46	2,4	9,0
41	M. Valančiaus g.31a	456503	6200758	6,24	27	2,0	4,5
42	S. Daukanto g.71	456768	6201118	6,31	46	2,9	10,0
43	Žemaitės g.71	456875	6200769	6,06	72	1,9	17,4
44	Dvaro g. 129	457563	6200918	6,03	42	3,0	8,1
45	Smėlio g. 2	458082	6201046	6,29	42	1,9	9,2
46	Tilžės g. 245	458462	6201945	6,05	110	2,5	30,6
47	Spindulio g.7	457946	6201994	6,38	20	2,3	3,7
48	J. Basanavičiaus g. 92	457159	6201994	6,02	69	2,4	15,0
49	Birutės g. 40	456125	6201758	6,10	35	2,0	6,4
50	V. Bielskio g. 59	456380	6203004	6,14	48	2,2	10,2
Min.				5,92	14	1,0	2,2
Max.				7,25	403	6,3	49,0
Vidutinė 2019 m. vertė				6,43	57	2,4	11,8
Vidutinė 2018 m. vertė				6,86	67	1,56	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	5,69	8,5
Vidutinė 2012 m. vertė				5,84	29	4,0	9,3



107 pav. Kritulių rūgštingumo tyrimai Šiauliuose 2019 m. vasario mėn. (pH reikšmių pasiskirstymas sniego mėginiuose)

IŠVADOS

1. Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis, iš apskaitomų stacionarių aplinkos oro taršos šaltinių Šiaulių mieste 2018 m. viso išmesta 988,6 t teršalų. Dujinės ir skystosios medžiagos sudaro 95,9% suminio emisijų kiekio (948 t), kietosios medžiagos 4,1 % (40,6 t). Didžiausią dujinių medžiagų emisijų dalį (78,3 %) sudaro anglies monoksidas 742,6 t ir azoto oksidai (16,9 %) 160,3 t. 1996÷2012 m. laikotarpiu teršalų emisijos sumažėjo 7 kartus. 2012÷2018 m. laikotarpiu iš aplinkos oro taršos šaltinių išmetamas teršalų kiekis kasmet didėja, ir lyginant su 2018 m. 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.

2. Lietuvos automobilių kelių direkcijos duomenimis, Valstybinės reikšmės keliuose Šiaulių miesto priegose, bendras vidutinis metinis paros eismo intensyvumas (VMPEI) 2017 m. kito nuo 1418 iki 14289 aut./parą, lengvųjų automobilių eismas kito nuo 1322 iki 13701 aut./parą, sunkiųjų automobilių eismo intensyvumas kito nuo 96 iki 1008 aut./parą. Didžiausias eismo intensyvumas kelyje A12 Ryga-Šiauliai-Tauragė-Kaliningradas, Karaliaučiaus g. 14289 aut./ parą (5,21 mln. aut./metus). 2013÷2018 m. laikotarpiu bendras vidutinis metinis paros eismo intensyvumas kelyje A12 Ryga-Kaliningradas pietinėje miesto dalyje Karaliaučiaus g. padidėjo nuo 11777 iki 14487 aut./parą (23 %), šiaurinėje miesto dalyje, Tilžės g., padidėjo nuo 5061 iki 6689 aut./parą (32 %), kelyje A11 Šiauliai-Palanga padidėjo nuo 9171 iki 9588 aut./parą (4,5 %), kelyje A9 Panevėžys-Šiauliai padidėjo nuo 7966 iki 12840 aut./parą (61%). Lengvųjų automobilių skaičius, tenkantis 1000 Šiaulių miesto gyventojų, 2014÷2018 m. laikotarpiu padidėjo nuo 337 iki 395 automobilių (17,2 %).

3. Valstybinio oro monitoringo preliminariais 2019-12-31 d. duomenimis kietųjų dalelių (KD_{10}) koncentracija 14 dienų viršijo paros ribinę vertę ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Sausio mėn. ribinė vertė buvo viršyta 3 dienas, balandžio mėn. 10 dienų, rugsėjo mėn. 1 dieną. Didžiausi viršijimai gauti balandžio mėn. 24, 25, 26 dienomis. Maksimali paros KD_{10} koncentracija šiomis dienomis kito nuo 60 iki $93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ir viršijo ribinę vertę nuo 1,2 iki 1,9 karto. Vidutinė 2019 metų KD_{10} koncentracija Šiauliuose neviršijo ribinės vertės ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ir sudarė $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lyginant su 2018 m. tyrimų duomenimis, dienų skaičius, kai KD_{10} koncentracija viršijo paros ribinę vertę sumažėjo nuo 29 iki 14. Vidutinė metų koncentracija sumažėjo 1,3 karto - nuo $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iki $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4. 2019 m. sausio, vasario mėn. benzo(a)pireno koncentracija miesto aplinkos ore kito nuo 2,82 iki $1,19 \text{ ng}/\text{m}^3$. Sunkiųjų metalų (Pb, As, Ni, Cd) vidutinė metų koncentracija miesto aplinkos ore neviršijo ribinės ir siektinų verčių.

5. Dujinių teršalų (CO , NO_2 , SO_2 , O_3) koncentracija miesto aplinkos ore 2019 m. neviršijo ribinių verčių. Anglies monoksido maksimali 8 val. koncentracija kito nuo $0,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ liepos mėn. iki $2,1 \text{ mg}/\text{m}^3$ sausio mėn. Azoto dioksido maksimali valandos koncentracija $140 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vidutinė metų vertė $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimali sieros dioksido 1 val. koncentracija $16,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maksimali 24 val.

koncentracija $6,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vidutinė metų vertė $4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ozono maksimali 1 val. koncentracija $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maksimali 8 val. koncentracija $115 \mu\text{g}/\text{m}^3$, didžiausia koncentracija gauta balandžio mėn. Lyginant su 2018 m. duomenimis, anglies monoksido maksimali 8 val. koncentracija sumažėjo 1,6 karto, ozono maksimali 1 val. koncentracija išliko nepakitusi, azoto dioksido maksimali 1 val. koncentracija sumažėjo 4,8 %, sieros dioksido maksimali 1 val. koncentracija sumažėjo 3,5 karto, tačiau sieros dioksido vidutinė metų koncentracija padidėjo 1,5 karto. 2010–2019 m. laikotarpiu CO, NO₂, SO₂ 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.

6. Maršrutinių aplinkos oro kokybės tyrimų duomenimis azoto oksidų ir anglies monoksido koncentracija neviršijo ribinių verčių. Anglies monoksido koncentracija kito nuo 0,7 iki $2,7 \text{ mg}/\text{m}^3$. Didžiausia anglies monoksido koncentracija gauta centrinėje miesto dalyje, Tilžės g. atkarpoje tarp Vytauto g. ir Aušros alėjos g. Mažiausia anglies monoksido koncentracija gauta pietinėje miesto dalyje, Gytarių ir Lieporių mikrorajonuose. Lyginant su 2018 m. vidutine verte, CO koncentracija sumažėjo 3,8 %, nuo $1,6 \text{ mg}/\text{m}^3$ iki $1,54 \text{ mg}/\text{m}^3$. Azoto dioksido koncentracija kito nuo 0,012 iki $0,141 \text{ mg}/\text{m}^3$. Lyginant su 2018 m. tyrimų duomenimis, vidutinė metų NO₂ koncentracija miesto aplinkos ore padidėjo 12,7 %, nuo $0,055 \text{ mg}/\text{m}^3$ iki $0,062 \text{ mg}/\text{m}^3$. Azoto monoksido koncentracija kito nuo 0,009 iki $0,146 \text{ mg}/\text{m}^3$. 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.

7. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinė valandos koncentracija 2019 m. lopšelių–darželių, mokyklų aplinkos ore kito nuo 18,36 iki $73,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia koncentracija gauta rytinėje miesto dalyje, Pabalių mikrorajone, Normundo Valterio jaunimo mokyklos aplinkoje. Mažiausia kietųjų dalelių koncentracija gauta rytinėje miesto dalyje, lopšelio–darželio „Coliukė“ aplinkoje. Vidutinė metų kietųjų dalelių (KD₁₀) koncentracija tyrimų vietose neviršijo ribinės vertės ir kito nuo 22,34 iki $36,86 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Didžiausia koncentracija gauta rytinėje miesto dalyje Pabalių mikrorajone Normundo Valterio jaunimo mokyklos aplinkoje, mažiausia pietinėje miesto dalyje, lopšelio–darželio „Žiogelis“ aplinkoje.

8. Pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore 2019 m. azoto dioksido vidutinė valandos koncentracija kito nuo 0,027 iki $0,205 \text{ mg}/\text{m}^3$, vidutinė metų koncentracija kito nuo 0,063 iki $0,182 \text{ mg}/\text{m}^3$. 2015–2019 m. laikotarpiu vidutinė metų azoto dioksido koncentracija pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkos ore kito nuo 0,059 iki $0,186 \text{ mg}/\text{m}^3$. Didžiausia koncentracija gauta Tilžės g. – Vytauto g. sankryžos aplinkoje 2017 m., mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje 2015 m.

9. Anglies monoksido vidutinė valandos koncentracija sankryžų aplinkos ore kito nuo 1,00 iki 3,10 mg/m³. Vidutinė metų anglies monoksido koncentracija sankryžų aplinkoje kito nuo 1,43 iki 2,50 mg/m³. 2015÷2019 m. laikotarpiu CO koncentracija kito nuo 0,93 iki 2,70 mg/m³. Didžiausia CO koncentracija gauta Dubijos g. – Žemaitės g. sankryžos aplinkoje 2018 m., mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje 2015 m.

10. Suminių kietųjų dalelių (KD) vidutinė pusės valandos koncentracija pagrindinių miesto gatvių sankryžų aplinkoje kito nuo 0,124 iki 0,284 mg/m³. Vidutinė 2019 m. suminių kietųjų dalelių koncentracija sankryžų aplinkos ore kito nuo 0,144 iki 0,214 mg/m³. 2015÷2019 m. laikotarpiu kietųjų dalelių koncentracija sankryžų aplinkos ore kito nuo 0,102 iki 0,239 mg/m³. Didžiausia koncentracija gauta Tilžės g. – Pramonės g. sankryžos aplinkoje 2018 m., mažiausia Gegužių g. - Architektų g. sankryžos aplinkoje 2016 m.

11. Kietųjų dalelių (KD₁₀) vidutinė paros koncentracija pietinėje miesto dalyje 2019 m. kito nuo 6 iki 56 µg/m³. Didžiausia koncentracija, viršijanti paros ribinę vertę gauta balandžio 24 d. Vidutinė mėnesio kietųjų dalelių koncentracija kito nuo 14 iki 33 µg/m³. Didžiausia koncentracija gauta balandžio mėn., mažiausia liepos mėn. Vidutinė 2019 metų kietųjų dalelių koncentracija pietinėje miesto dalyje neviršijo ribinės vertės (40 µg/m³) ir siekė 19 µg/m³. Kietųjų dalelių koncentracijos padidėjimą ir ribinės vertės viršijimą miesto aplinkos ore balandžio mėn. lėmė transporto išmetami teršalai ir padidėjusi pakeltoji tarša dėl visą balandžio mėnesį trukusio sausringojo laikotarpio. Vidutinė metų kietųjų dalelių koncentracija pietinėje miesto dalyje 2015÷2019 m. laikotarpiu kito nuo 13,6 iki 24 µg/m³. Lyginant su 2015 m. duomenimis, vidutinė metų koncentracija padidėjo 26,7%, nuo 15 iki 19 µg/m³.

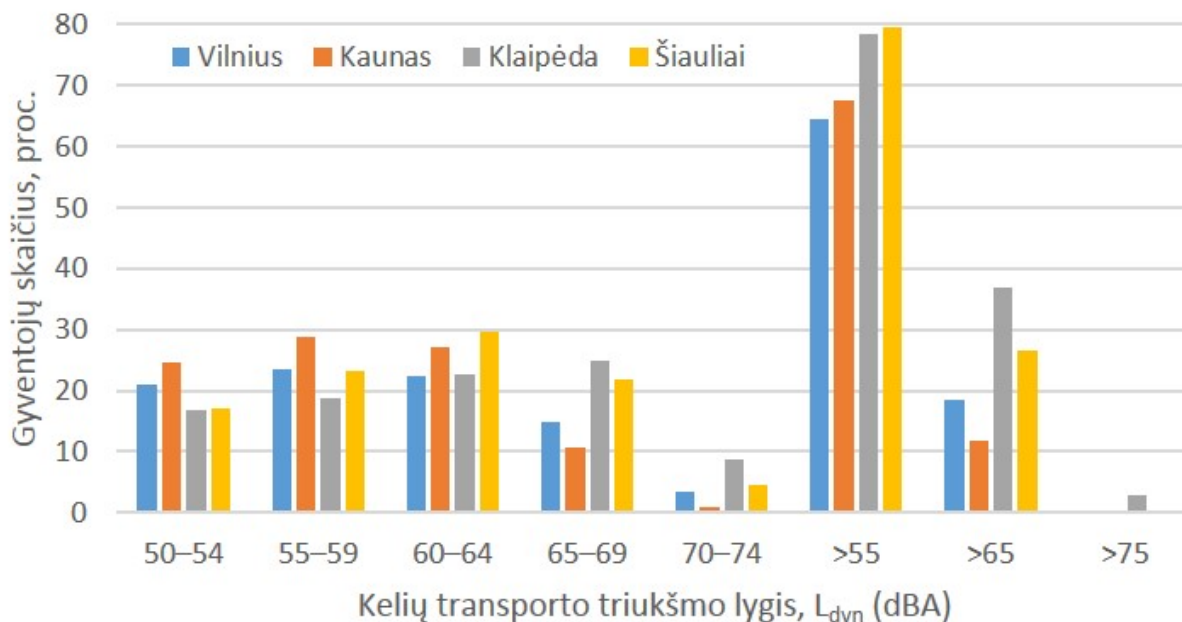
12. Kompleksinės oro taršos tyrimų biotestavimo metodu duomenimis sąlyginai neužteršta teritorijos dalis (I) sudarė 4 %, mažai užteršta miesto teritorija sudarė (II) 10 %, vidutiniškai užteršta (III) 70 %, stipriai užteršta (IV) 16 % miesto teritorijos. Didžiausia kompleksinė oro tarša gauta centrinėje miesto dalyje S. Šalkauskio g., Ežero g. ir Vytauto g. gyvenamųjų namų aplinkoje, mažiausia oro tarša pietinėje miesto dalyje, Gytarių ir Dainų mikrorajonuose esančių daugiabučių gyvenamųjų namų, mokyklų ir lopšelių-darželių aplinkoje. Lyginant su 2018 metų duomenimis, stipriai užterštos teritorijos dalis padidėjo nuo 4 iki 16 %, vidutiniškai užterštos teritorijos dalis sumažėjo nuo 76 iki 70 %, sąlyginai neužterštos teritorijos dalis padidėjo 4 %.

13. Sniego cheminio užterštumo tyrimų duomenimis, pH vertė sniego tirpsmo vandenyje kito nuo 5,92 iki 7,25. Vidutinė vertė 6,43. Elektrinis laidis kito nuo 14 iki 403 µS/cm, vidutinė vertė 57 µS/cm.. Sulfatų jonų (SO₄²⁻) koncentracija sniego tirpsmo vandenyje kito nuo 1,0 mg/l iki 6,3 mg/l, vidutinė vertė 2,4 mg/l. Chloridų jonų (Cl⁻) koncentracija sniego tirpsmo vandenyje kito nuo 2,2 iki 49,0 mg/l, vidutinė vertė 11,8 mg/l. Lyginant su 2018 m. tyrimų duomenimis, vidutinė pH vertė sniego mėginiuose sumažėjo nuo 6,86 iki 6,43.

3. TRIUKŠMO MATAVIMAI ŠIAULIŲ MIESTO TRIUKŠMO PREVENCIJOS IR TYLIOSIOSE ZONOSE

Igyvendinant ES triukšmo valdymo direktyvos ir LR triukšmo valdymo įstatymo nuostatas, vykdant Valstybinę triukšmo strateginio kartografavimo programą (2012) Šiauliuose, buvo įsigyta ir naudojama triukšmo matavimo ir kartografavimo 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.

Triukšmo strateginio kartografavimo 2017 m. 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 gyvena 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.



108 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
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
Padidėjęs kraujospūdis (hipertenzija)	visi gyventojai	~50 dB, L _{dvn}	kelių transportas, geležinkelių transportas ir pramonė oro transportas
Koronarinė širdies liga (sergamumas ir mirtingumas)	visi gyventojai	~50 dB, L _{dvn}	visi triukšmo šaltiniai
Insultas (sergamumas ir mirtingumas)	visi gyventojai	~50 dB, L _{dvn}	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.

Vykdydami triukšmo stebėsenos programą Šiaulių mieste, 2019 m. atlikome maksimalaus ir ekvivalentinio triukšmo lygio matavimus Šiaulių miesto triukšmo prevencijos ir tyliosiose zonose. Triukšmo tyrimų vietų schema pateikta 110 pav., tyrimų duomenys pateikti 74 lentelėje. Triukšmo matavimų rezultatai lyginami su higienos normoje HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai

gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ pateiktais triukšmo 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 sukeltą 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

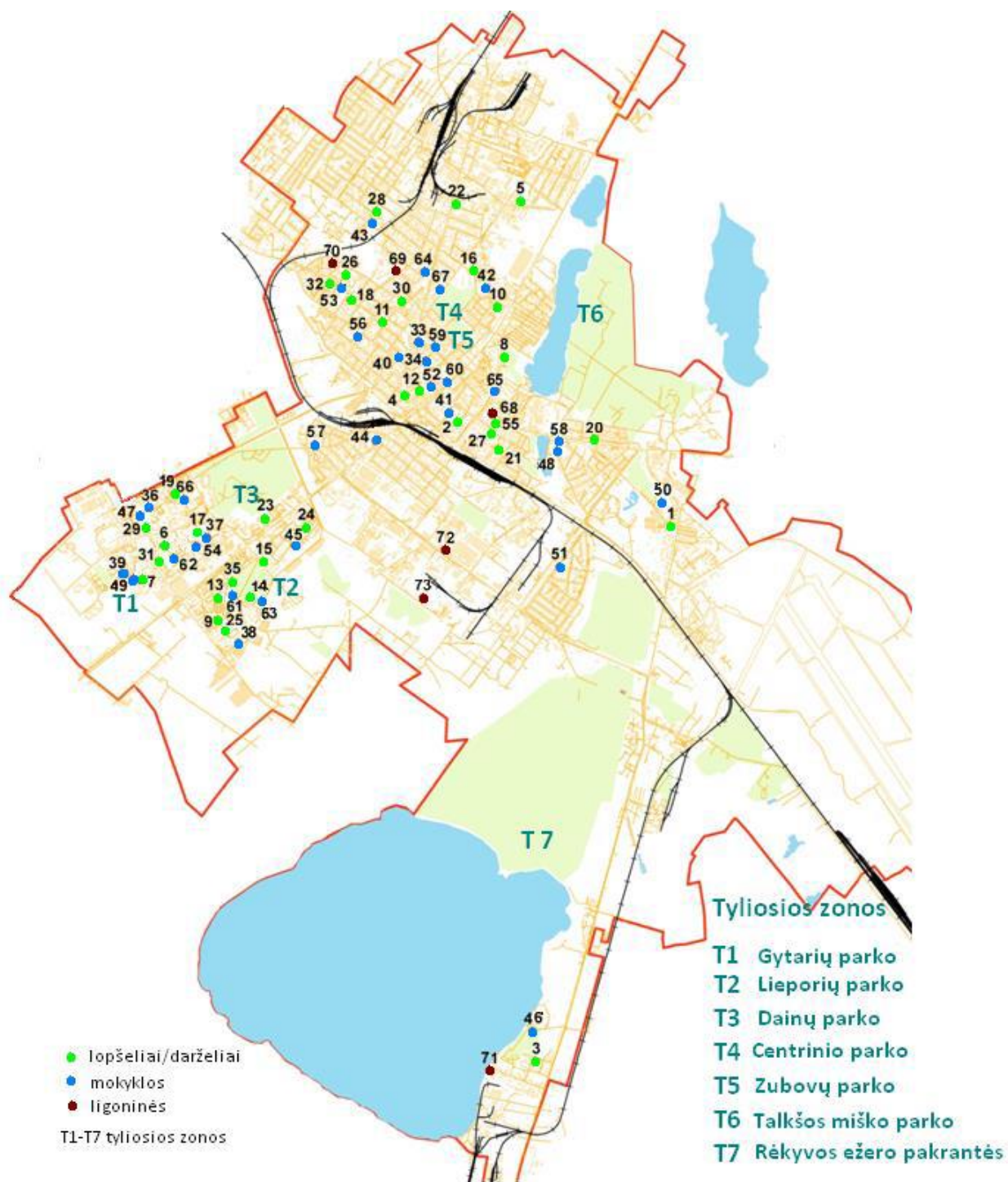
Eil. Nr.	Objekto pavadinimas	L_{dvn} , dBA	L_{dienes} , dBA	L_{vakaro} , dBA	$L_{nakties}$, dBA
1.	Gyvenamųjų pastatų (namų) ir visuomeninės paskirties pastatų (išskyrus maitinimo ir kultūros paskirties pastatus) aplinkoje, veikiamoje transporto sukeliama triukšmo	65	65	60	55
2.	Gyvenamųjų pastatų (namų)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

73 lentelė. Matuojami parametrai, matavimo metodai ir procedūros

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



109 pav. Triukšmo lygio matavimams naudojamas skaitmeninis garso analizatorius Nor121



110 pav. Triukšmo lygio matavimo vietos Šiaulių miesto triukšmo prevencijos ir tyliosiose zonese

Maksimalus triukšmo lygis 2019 m. lopšelių-darželių aplinkoje kito nuo 60 iki 86 dBA. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis išmatuotas lopšelių-darželių „Ežerėlis“, „Salduvė“, „Pupų pėdas“ ir „Žirniukas“ aplinkoje. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 17-oje iš 32 tyrimo vietų (53%). Ekvivalentinis triukšmas lopšelių-darželių aplinkoje kito nuo 47 iki 70 dBA. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas lopšelių-darželių „Salduvė“, „Ežerėlis“, „Žirniukas“, „Sigutė“ aplinkoje. 2019 m. gauti 3 ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai lopšelių-darželių aplinkoje. Didžiausią įtaką triukšmo viršijimui lopšelių-darželių aplinkoje daro Vilniaus, Ežero, J.Basanavičiaus ir S.Daukanto gatvėmis pravažiuojantys kroviniai automobiliai.

Mokyklų aplinkoje maksimalus triukšmo lygis kito nuo 65 iki 92 dBA. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis gautas Zoknių progimnazijos aplinkoje kylant orlaiviams ir Šiaulių sporto ir J.Janonio gimnazijos aplinkoje pravažiuojant kroviniams automobiliams ir autobusams. Maksimalaus triukšmo viršijimai gauti 26-oje iš 34 tyrimo vietų (76%). Ekvivalentinis triukšmas mokyklų aplinkoje kito nuo 49 iki 73 dBA. Didžiausias triukšmo lygis gautas Zoknių, V.Kudirkos ir Ragainės progimnazijų aplinkoje. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio viršijimai gauti 10-tyje tyrimo vietų (29 %).

Ligoninių ir gydymo įstaigų aplinkoje maksimalus triukšmo lygis 2019 m. kito nuo 58 iki 87 dBA. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas Šiaulių priklausomybės ligų centro ir Šiaulių reabilitacijos centro aplinkoje. Maksimalaus triukšmo viršijimai (71%) gauti 4-iose iš 7 matavimo vietų. Ekvivalentinis triukšmo lygis ligoninių ir gydymo įstaigų aplinkoje kito nuo 47 iki 68 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio viršijimai gauti 2-ose tyrimo vietose (29 %). Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas Šiaulių reabilitacijos centro ir Šiaulių priklausomybės ligų centro aplinkoje.

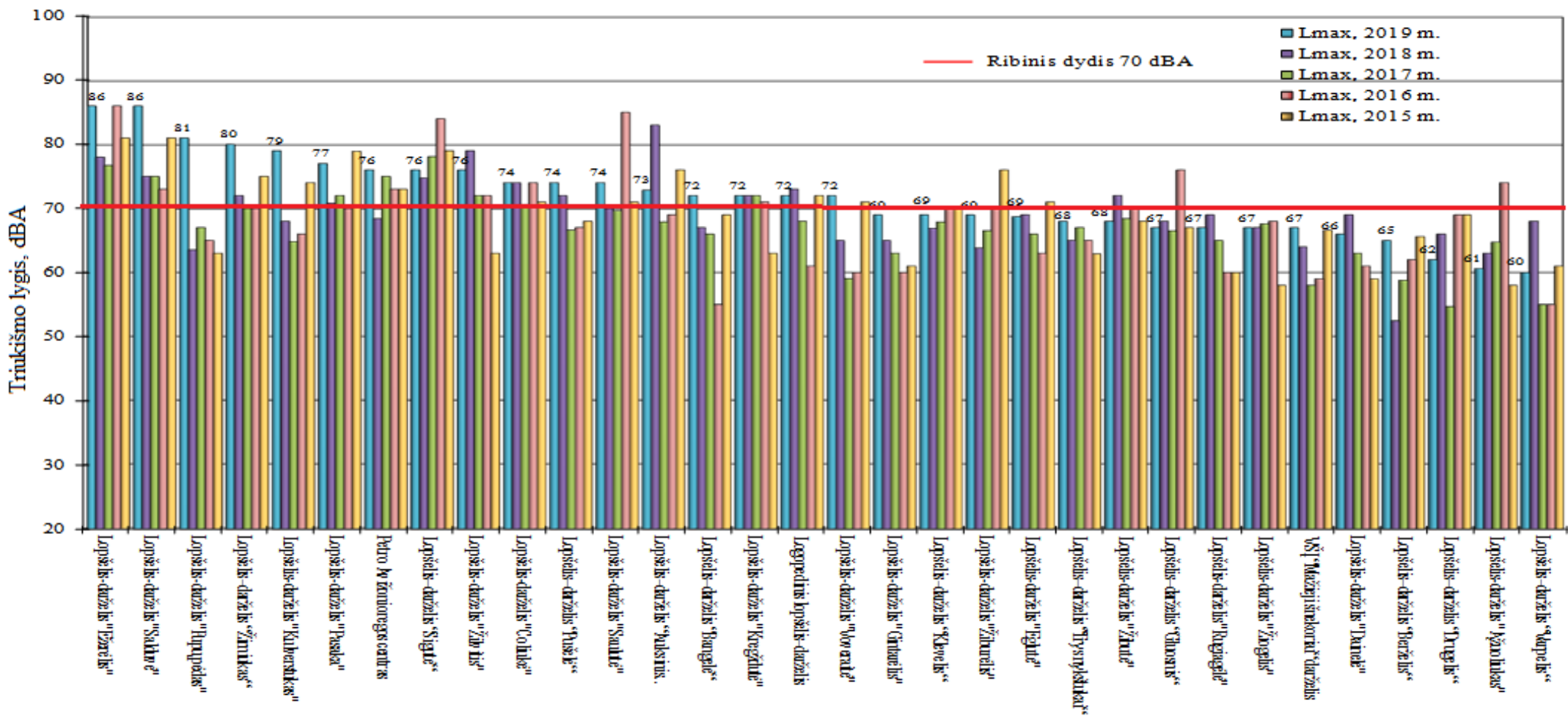
74 lentelė. Triukšmo lygio matavimų duomenys triukšmo prevencijos zonose 2015÷2019 m.

Eil. Nr.	Adresas	Pavadinimas	2019 m.		2018 m.		2017 m.		2016 m.		2015 m.	
			Maksimalus garso slėgio lygis (LAFmax), dBA	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (LAeqT), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (LAFmax), dBA	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (LAeqT), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (LAFmax), dBA	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (LAeqT), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (LAFmax), dBA	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (LAeqT), dBA	Maksimalus garso slėgio lygis (LAFmax), dBA	Ekvivalentinis garso slėgio lygis (LAeqT), dBA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Radviliškio g. 86	Lopšelis-darželis "Aukšinis raktelis"	73	56	83	65	68	53	69	56	76	61
2	Rūdės g. 6	Lopšelis-darželis "Ažuoliukas"	61	48	63	49	65	51	74	59	58	52
3	Pirties g. 8	Lopšelis-darželis "Bangelė"	72	54	67	54	66	49	55	47	69	55
4	Lydos g. 4	Lopšelis-darželis "Berželis"	65	47	52	44	59	45	62	50	66	54
5	Spindulio g. 7	Lopšelis-darželis "Coliukė"	74	57	74	60	71	57	74	63	71	57
6	Dainų g. 28	Lopšelis-darželis "Dainelė"	66	57	69	57	63	54	61	52	59	53
7	K. Korsako g. 6a	Lopšelis-darželis "Eglutė"	69	56	69	56	66	56	63	52	71	58
8	Ežero g. 70	Lopšelis-darželis "Ežerėlis"	86	69	78	65	77	59	86	74	81	65
9	Saulės takas 5	Lopšelis-darželis "Gintarėlis"	69	51	65	54	63	50	60	52	61	50
10	J. Janonio g. 5	Lopšelis-darželis "Gluosnis"	67	53	68	54	66	54	76	59	67	56
11	Miglovaros g. 26	Lopšelis-darželis "Klevelis"	69	52	67	53	68	56	70	60	70	59
12	P. Cvirkos g. 60	Lopšelis-darželis "Kregždutė"	72	61	72	61	72	60	71	62	63	58
13	Krymo g. 3	Lopšelis-darželis "Kulverstukas"	79	62	68	57	65	52	66	53	74	62
14	Lieporių g. 4	Logopedinis lopšelis-darželis	72	59	73	60	68	58	61	52	72	59
15	Statybininkų 7	Lopšelis-darželis "Pasaka"	77	60	71	61	72	63	70	62	79	67
16	Papilės g.3	Petro Avižonio regos centras	76	61	68	55	75	63	73	58	73	61
17	Dainų g. 88	Lopšelis-darželis "Pupų pėdas"	81	62	64	54	67	56	65	54	63	56
18	Z. Gėlės g. 6	Lopšelis-darželis "Pušėlė"	74	54	72	58	67	57	67	53	68	55
19	Dainų g. 31	Lopšelis-darželis "Rugiagėlė"	67	52	69	56	65	54	60	49	60	50
20	Vilniaus g. 38d	Lopšelis-darželis "Salduvė"	86	70	75	65	75	63	73	59	81	69
21	Vytauto g. 57	Lopšelis-darželis "Saulutė"	74	61	70	61	70	59	85	70	71	56
22	J. Basanavičiaus g. 92	Lopšelis-darželis "Sigutė"	76	63	75	62	78	64	84	74	79	66
23	Tilžės g. 41	Lopšelis-darželis "Trys nykštukai"	68	51	65	55	67	53	65	50	63	56
24	Šviesos takas g. 30	Lopšelis-darželis "Varpelis"	60	48	68	58	55	44	55	47	61	52

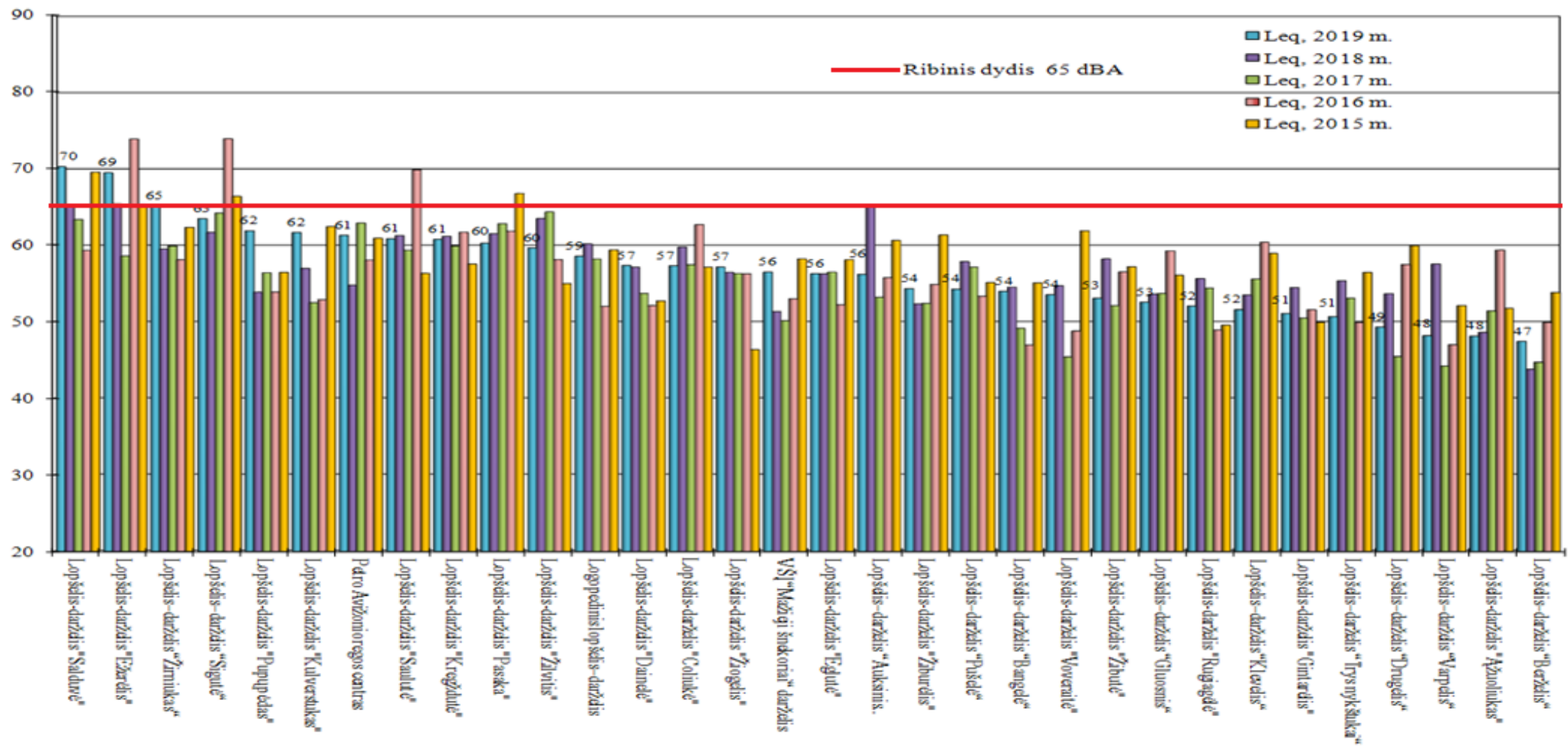
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25	Saulės takas 7	Lopšelis-darželis "Voveraitė"	72	54	65	55	59	45	60	49	71	62
26	Darbininkų g. 30	Lopšelis-darželis "Žiburėlis"	69	54	64	52	67	52	70	55	76	61
27	Ežero g. 6a	Lopšelis-darželis "Žibutė"	68	53	72	58	68	52	70	56	68	57
28	Marijampolės g. 8	Lopšelis-darželis "Žilvitis"	76	60	79	63	72	64	72	58	63	55
29	Dainų g. 11	Lopšelis-darželis "Žiogelis"	67	57	67	56	68	56	68	56	58	46
30	M. Valančiaus g. 31a	Lopšelis-darželis "Žirniukas"	80	65	72	59	70	60	70	58	75	62
31	Gegužių g. 51a	VšĮ "Mažieji šnekoriai" darželis	67	56	64	51	58	50	59	53	67	58
32	Vilniaus g.123a	Lopšelis-darželis "Drugelis"	62	49	66	54	55	45	69	57	69	60
33	Vilniaus g. 247b	VšĮ Šiaulių jėzuitų mokykla	65	49	56	43	61	49	75	61	58	51
34	A. Mickevičiaus g. 9	Centro pradinė mokykla	78	61	66	55	70	58	75	62	74	60
35	Krymo g. 1	VšĮ "Smalsieji pabiručiai"	73	61	70	58	73	62	65	56	74	62
36	Dainų g.15	"Saulės" pradinė mokykla	66	54	61	52	60	49	67	53	63	49
37	Dainų g. 45	Dainų progimnazija	71	59	70	56	69	60	66	55	75	61
38	Dariaus ir Girėno g. 22	Gegužių progimnazija	76	65	73	62	72	62	70	57	70	58
39	K. Korsako g.10	"Gytarių" progimnazija	70	57	75	58	69	57	69	58	69	60
40	Vytauto g. 132	"Jovaro" progimnazija	77	65	71	61	76	65	81	65	72	64
41	P. Višinskio g. 16	„Juventos“ progimnazija	72	61	72	61	70	56	79	65	80	68
42	Dvaro g.129	V.Kudirkos progimnazija	85	71	78	65	74	63	77	67	78	65
43	Birutės g.40	Medelyno progimnazija	75	62	70	58	76	66	72	63	83	68
44	Tilžės g. 85	Ragainės progimnazija	83	71	80	67	78	67	81	73	80	67
45	Tiesos g. 1	„Rasos“ progimnazija	65	51	65	52	61	47	55	47	67	57
46	Poilsio g. 1	Rėkyvos progimnazija	71	53	63	53	65	50	67	53	69	61
47	Dainų g. 13	"Romuvos" progimnazija	67	54	68	52	66	57	55	48	58	49
48	K. Kalinausko g. 19	Salduvės progimnazija	71	58	72	60	70	59	73	61	73	60
49	K. Korsako g. 8	"Sandoros" progimnazija	71	58	66	56	68	58	61	51	57	48
50	Radviliškio g. 66	Zoknių progimnazija	92	73	65	51	67	50	69	56	93	73
51	Pabalių g. 63	Normando Valterio jaunimo m-kla	71	57	71	57	73	54	72	59	77	61
52	Vytauto g.113	"Santarvės" gimnazija	77	66	80	67	82	68	79	69	79	69
53	Vilniaus g.297	Šiaulių sporto gimnazija	86	66	74	61	74	62	85	72	75	64

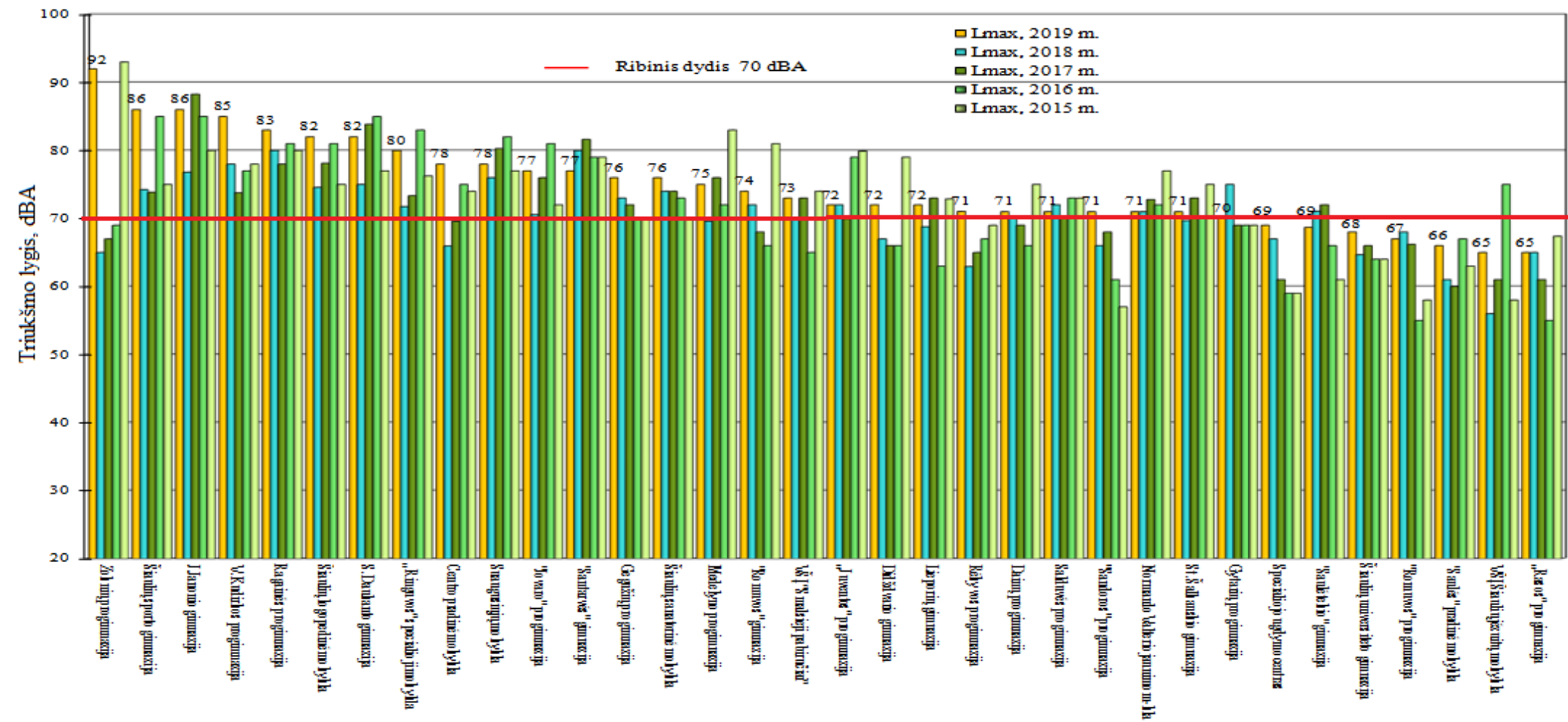
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
54	Dainų g.96	Specialiojo ugdymo centras	69	55	67	53	61	49	59	49	59	48
55	Vytauto g. 235	Šiaulių logopedinė mokykla	82	70	75	63	78	65	81	71	75	64
56	Žaliūkių g.76	„Ringuvos“ specialioji mokykla	80	61	72	57	73	62	83	71	76	63
57	K. Kalinausko g. 17	Šiaulių sanatorinė mokykla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

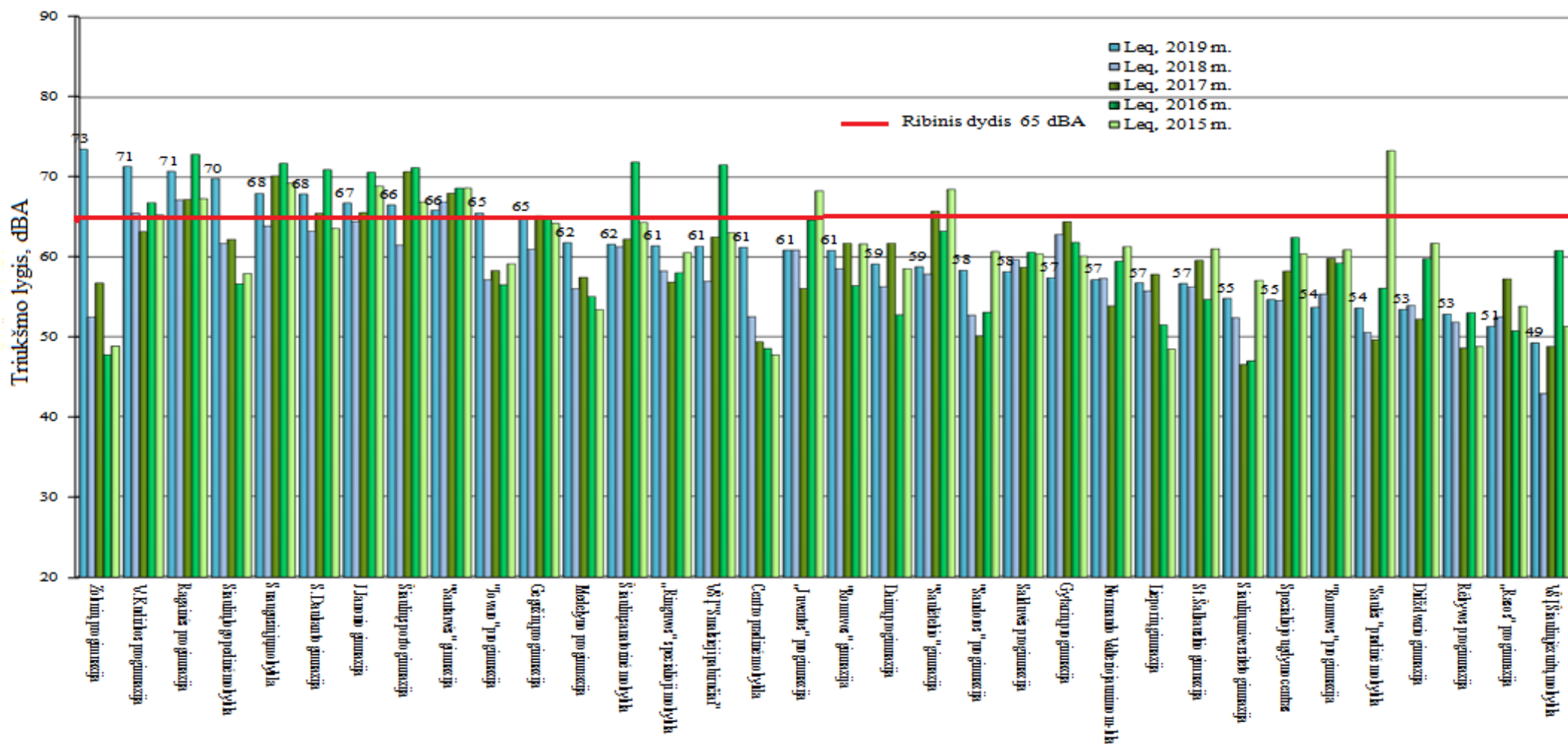
**Lietuvos higienos norma HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ (Žin., 2011, Nr. 75-3638, suvestinė redakcija nuo 2018-02-14)*

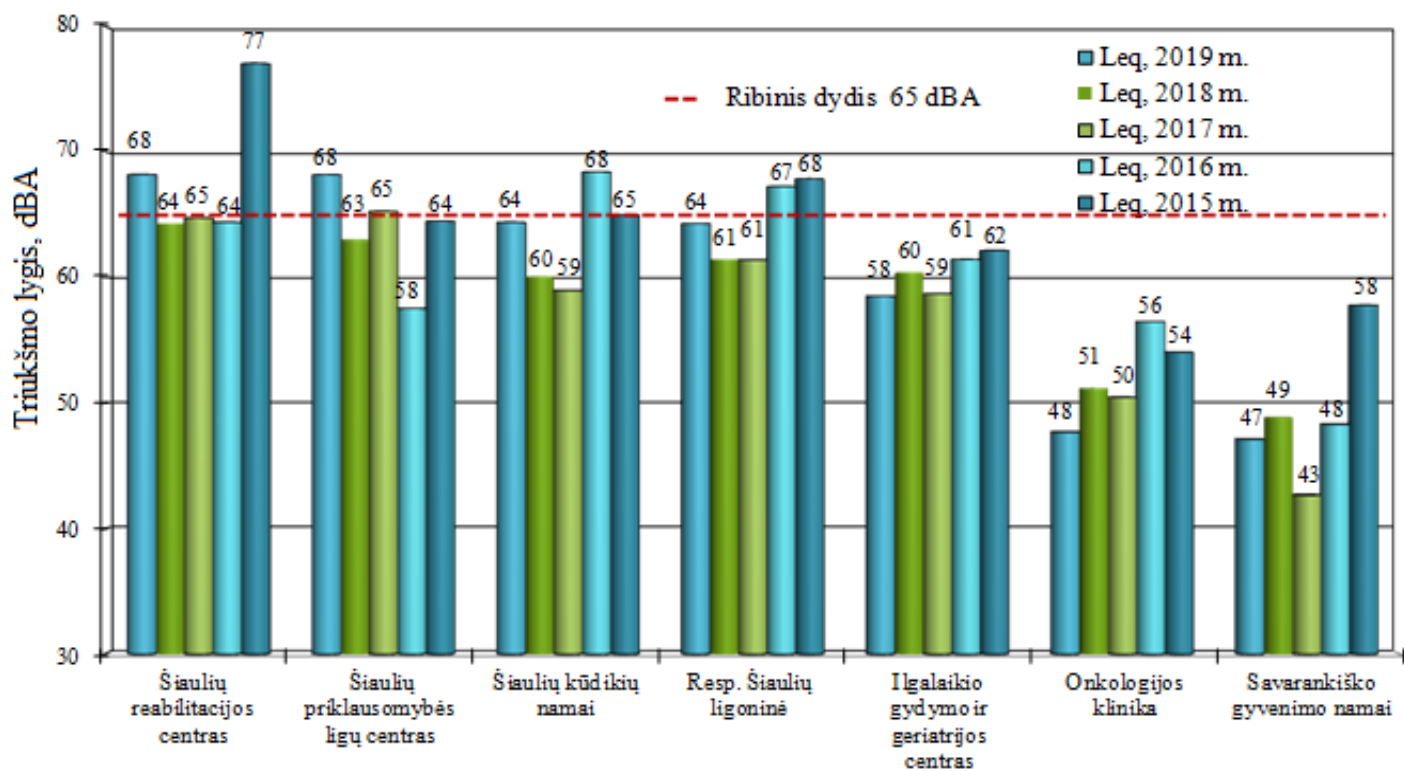
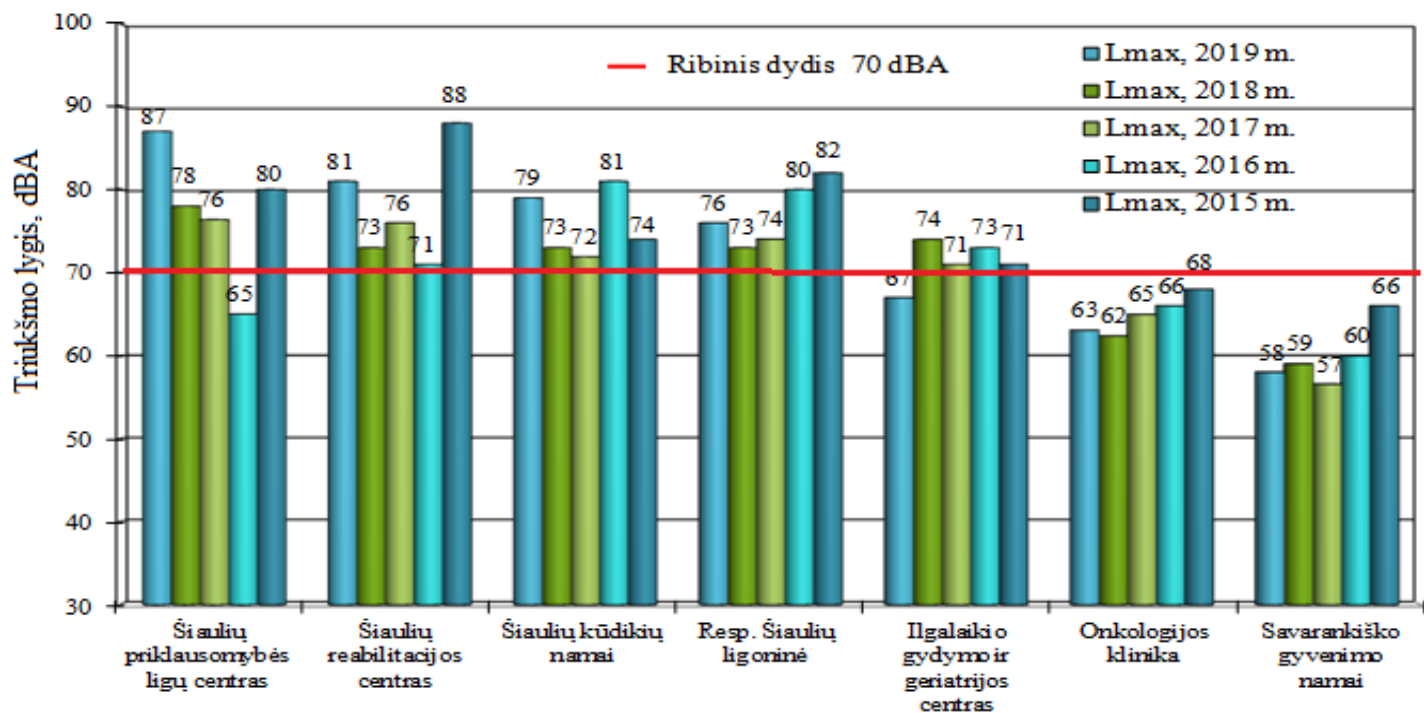


Triukšmo lygis, dBA





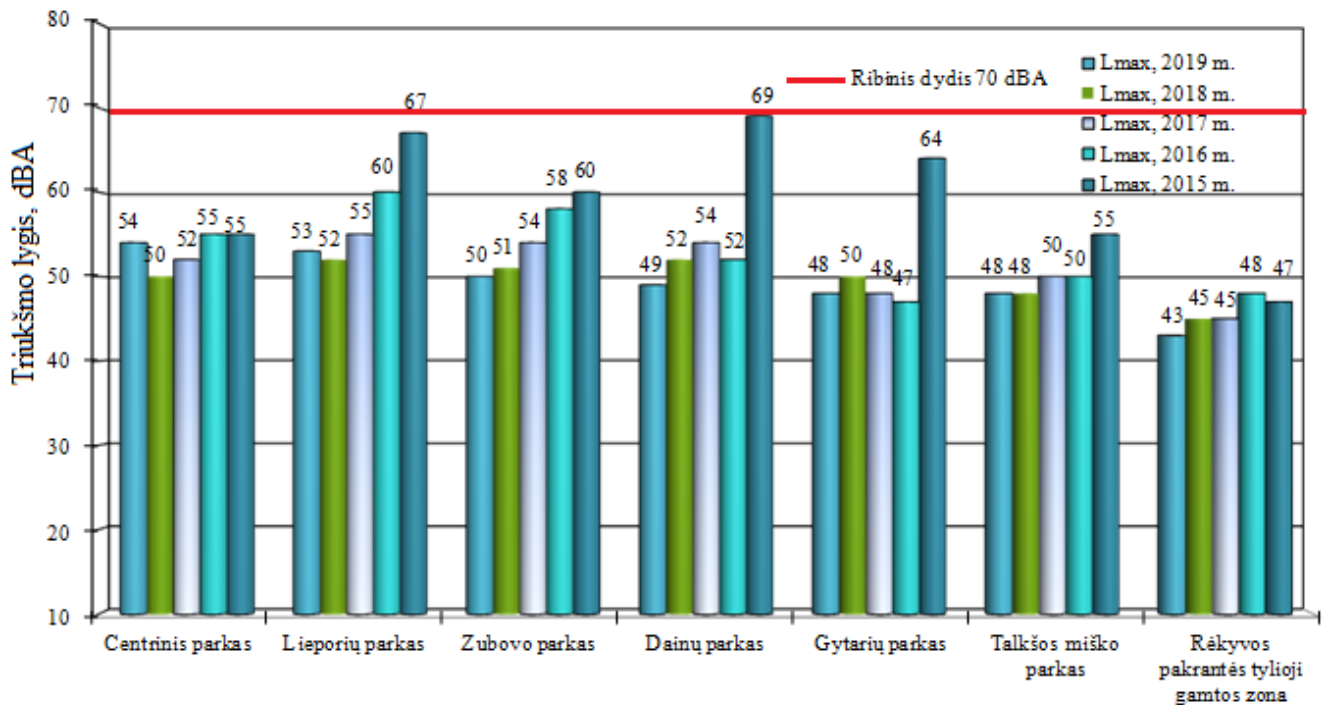


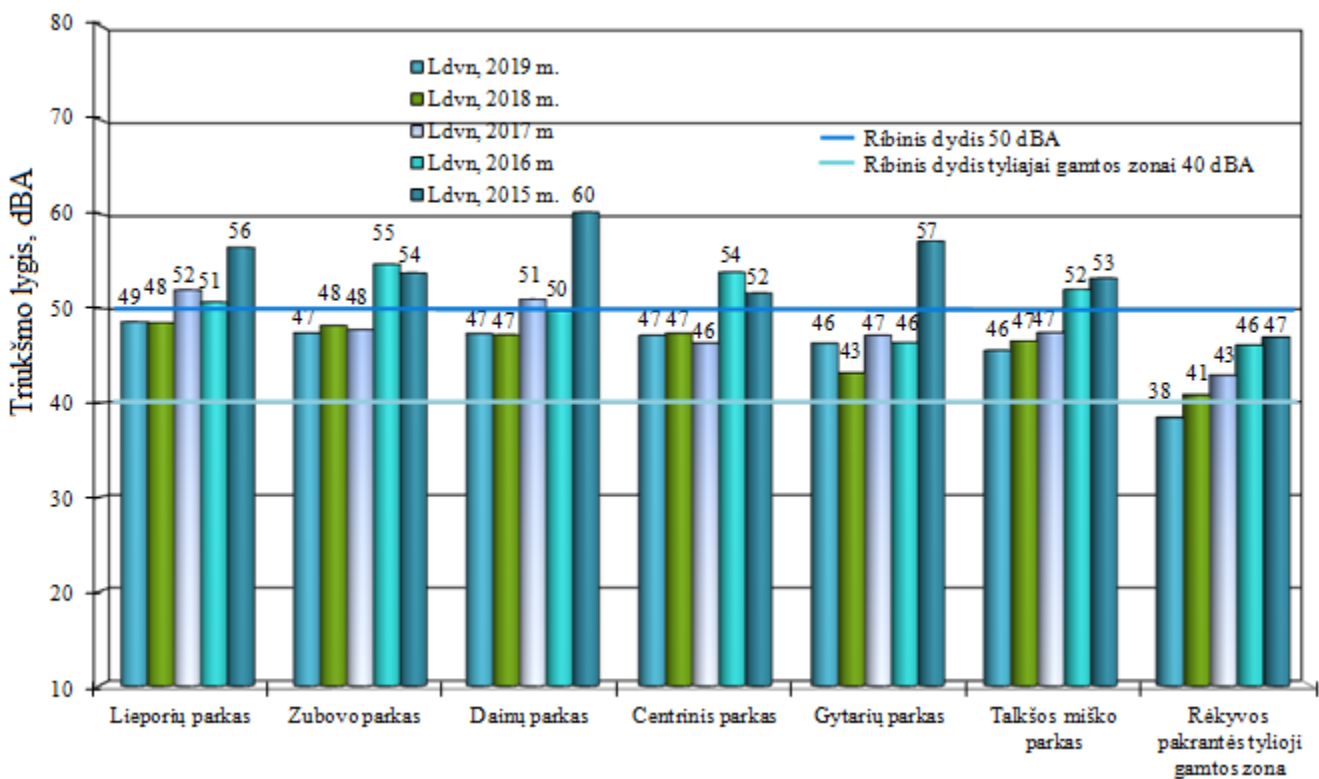


Triukšmo lygio matavimai Šiaulių miesto tyliosiose zonose

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 tyliųjų zonų nustatymo metodinėmis rekomendacijomis, gyvenamosiose teritorijose, apibrėžtose kaip tyliosios aglomeracijos zonos, vidutinis metų paros triukšmo rodiklis L_{dvn} kasdien neturi viršyti 50 dBA; viešosiose urbanizuotų teritorijų zonose, kurios apibrėžtos kaip tyliosios viešosios zonos, triukšmo rodiklis L_{eqT} neturi viršyti 50 dBA. Gamtinėse teritorijose, kurios apibrėžiamos kaip tyliosios gamtos zonos, triukšmo rodiklis L_{dvn} kasdien neturi viršyti 40 dBA. Maksimalaus ir vidutinio metų paros triukšmo lygio tyrimų rezultatai Šiaulių miesto tyliosiose zonose pateikti 75 lentelėje, pavaizduoti 117, 118 pav.



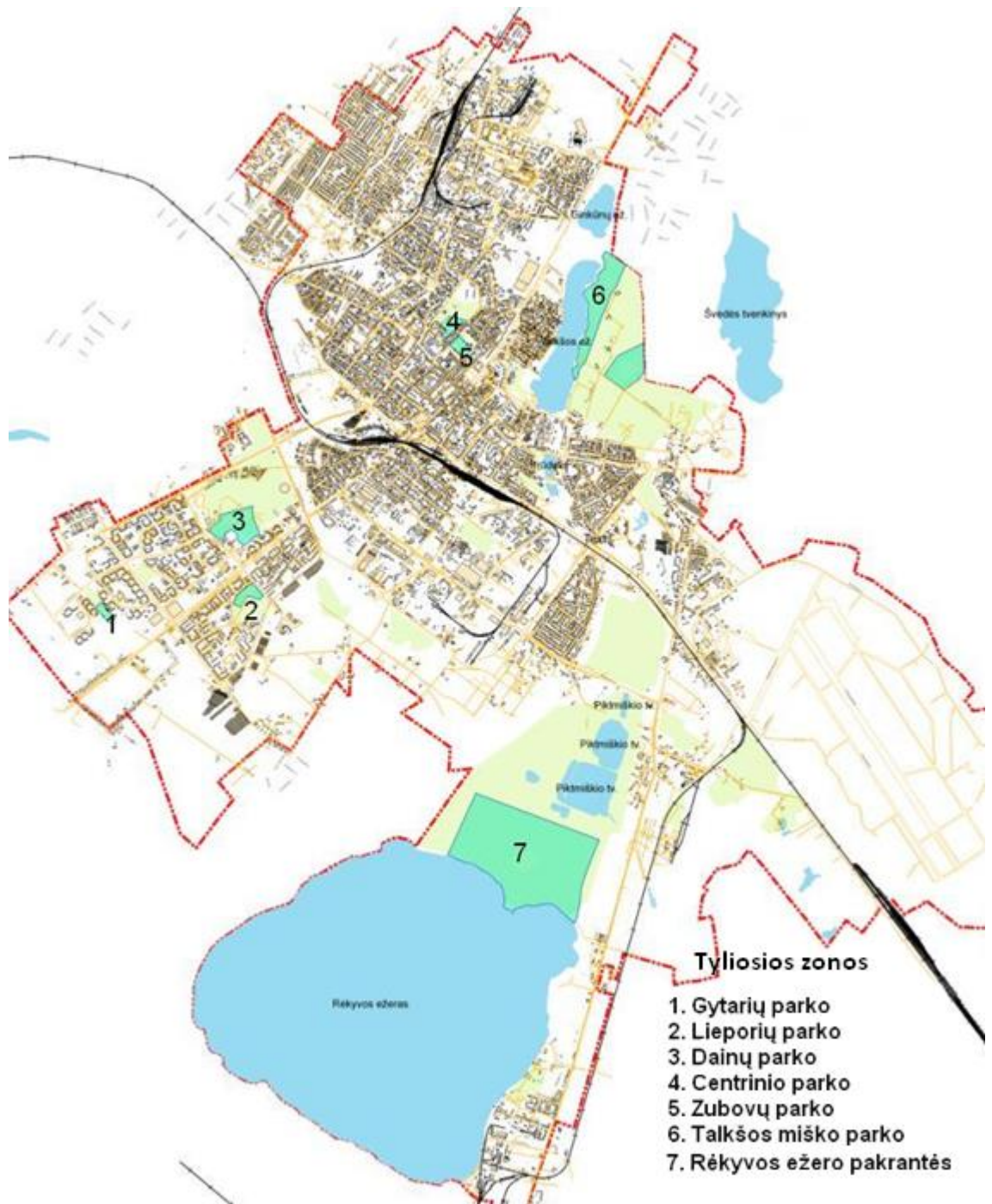


75 lentelė. Triukšmo lygio kitimas Šiaulių m. tyliosiose zonose 2015÷2019 m.

Tyliosios zonos pavadinimas	2019 m.		2018 m.		2017 m.		2016 m.		2015 m.	
	Maksimalus triukšmo lygis (L _{AFmax}), dBA	Paros triukšmo lygis (L _{dvn}), dBA	Maksimalus triukšmo lygis (L _{AFmax}), dBA	Paros triukšmo lygis (L _{dvn}), dBA	Maksimalus triukšmo lygis (L _{AFmax}), dBA	Paros triukšmo lygis (L _{dvn}), dBA	Maksimalus triukšmo lygis (L _{AFmax}), dBA	Paros triukšmo lygis (L _{dvn}), dBA	Maksimalus triukšmo lygis (L _{AFmax}), dBA	Paros triukšmo lygis (L _{dvn}), dBA
Gytarių parkas	48	46	50	43	48	47	47	46	64	57
Lieporių parkas	53	49	52	48	55	52	60	51	67	56
Dainų parkas	49	47	52	47	54	51	52	50	69	60
Centrinis parkas	54	47	50	47	52	46	55	54	55	52
Zubovo parkas	50	47	51	48	54	48	58	55	60	54
Talkšos miško parkas	48	46	48	47	50	47	50	52	55	53
Rėkyvos ežero pakrantės tylioji gamtos zona	43	38	45	41	45	43	48	46	47	47

Maksimalus triukšmo lygis 2019 m. tyliosiose zonose neviršijo ribinio dydžio ir kito nuo 43 iki 54dBA. Didžiausias triukšmo lygis gautas Centrinio parko tyliojoje zonoje, mažiausias Rėkyvos ežero pakrantės tyliojoje gamtos zonoje. Lyginant su 2018 m. tyrimų duomenimis, maksimalaus triukšmo lygis Centriniam parke padidėjo 4 dBA, Lieporių parke padidėjo 1 dBA, Dainų parke sumažėjo 3 dBA, Gytarių parke ir Rėkyvos ežero pakrantės tyliojoje gamtos zonoje sumažėjo 2 dBA, Zubovo parke sumažėjo 1 dBA, Talkšos miško parke nepakito.

Paros triukšmo lygis tyliosiose zonose neviršijo ribinio dydžio ir kito nuo 38 iki 49 dBA. Didžiausias triukšmo lygis gautas pietinėje miesto dalyje, Lieporių parke ir centrinėje miesto dalyje, Zubovo parke dėl autotransporto triukšmo poveikio. Mažiausias paros triukšmo lygis buvo Rėkyvos ežero pakrantės tyliojoje gamtos zonoje. Lyginant su 2018 m., paros triukšmo lygis Rėkyvos ežero pakrantės tyliojoje gamtos zonoje sumažėjo 3 dBA, Zubovo parke ir Talkšos miško parke sumažėjo 1 dBA, Gytarių parke padidėjo 3 dBA, Lieporių parke padidėjo 1 dBA, Dainų ir Centrinime parkuose nepakito.



119 pav. Šiaulių miesto tyliųjų zonų išsidėstymo schema

Nuolatiniai triukšmo matavimai pietinėje miesto dalyje, Gytarių mikrorajone, (adr. Gegužių g. 94)

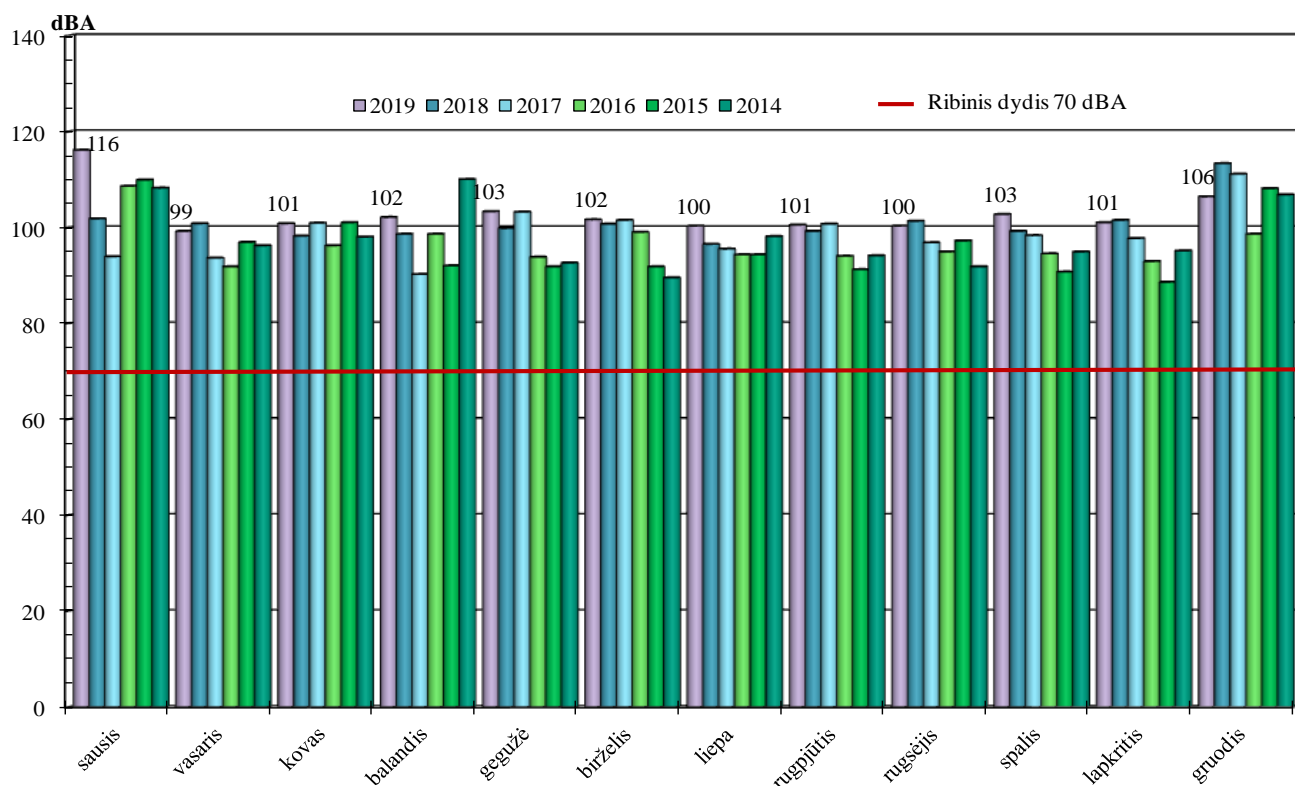
Triukšmo matavimai pietinėje miesto dalyje, adr. Gegužių g. 94, vykdomi nepertraukiamu režimu, skaitmeniniu garso analizatoriumi Nor 121, prietaiso atmintyje išsaugant ir išanalizuojant triukšmo lygio ir triukšmo įvykio garso įrašų duomenis. Tyrimų vieta pažymėta schemoje 120 pav., rezultatai pateikti 76÷79 lentelėse, pavaizduoti 126÷137 diagramose.

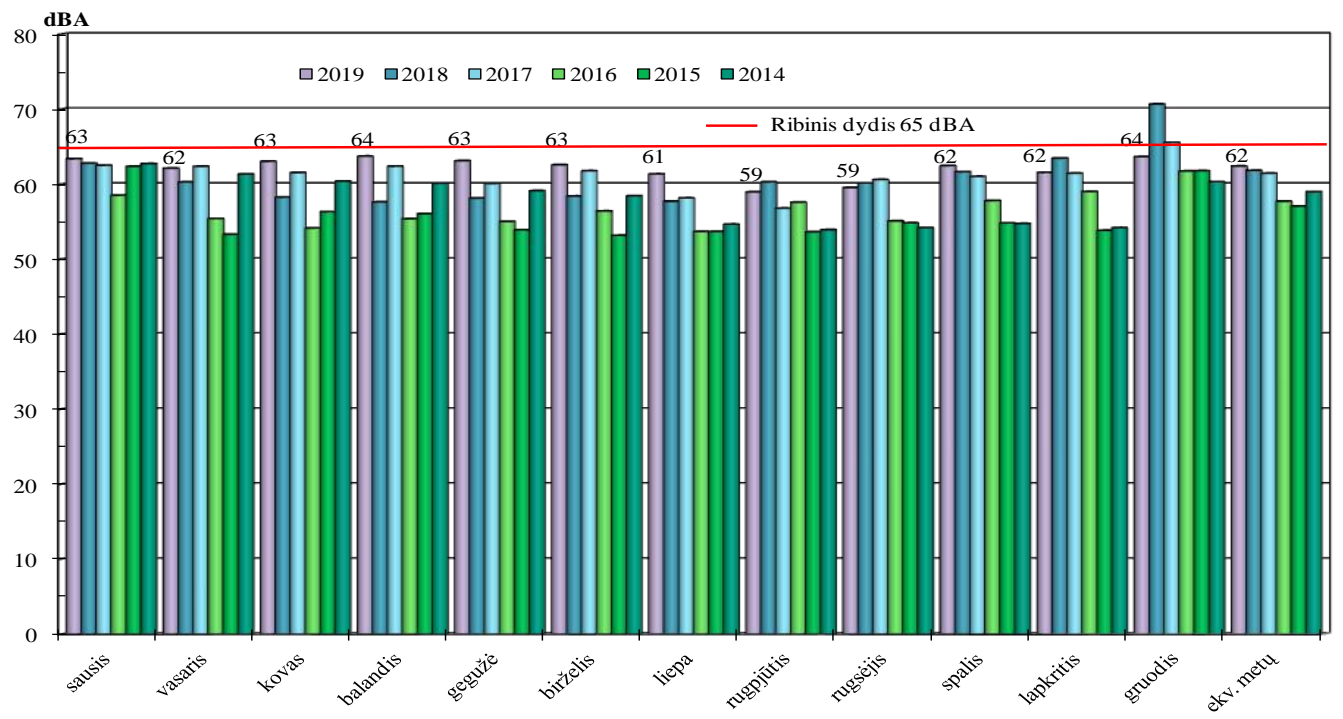


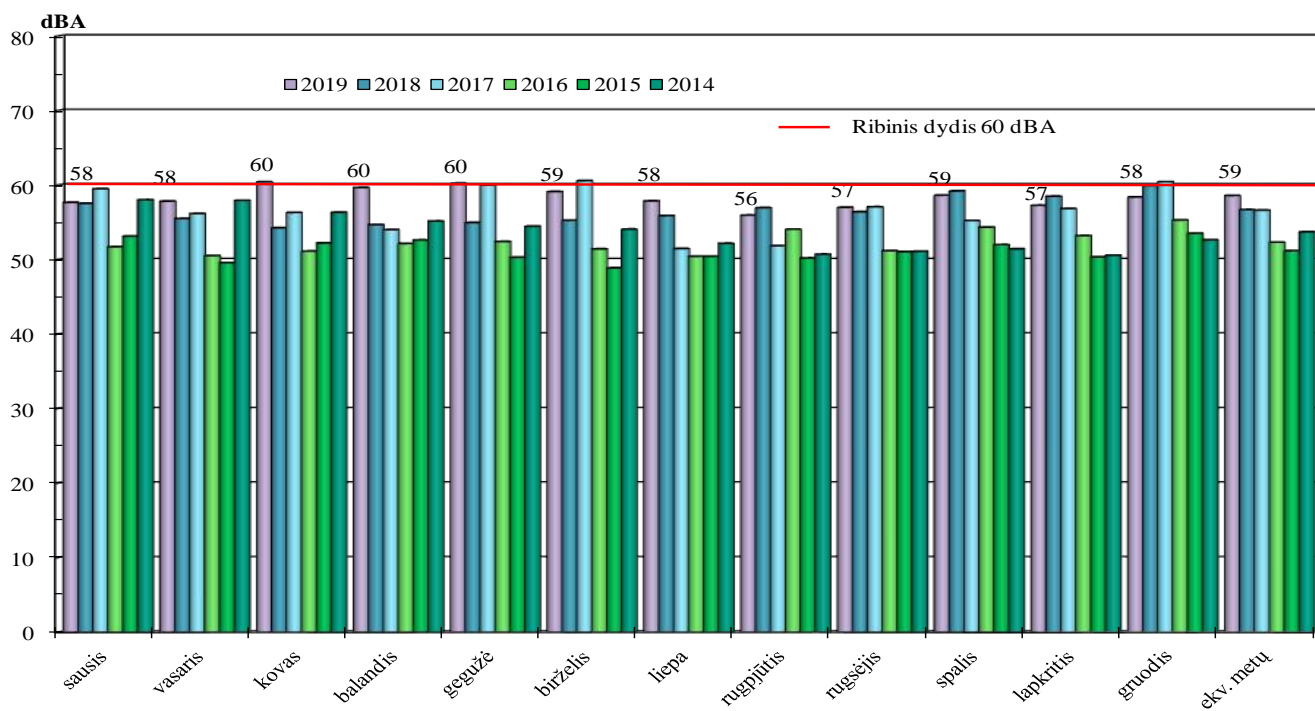
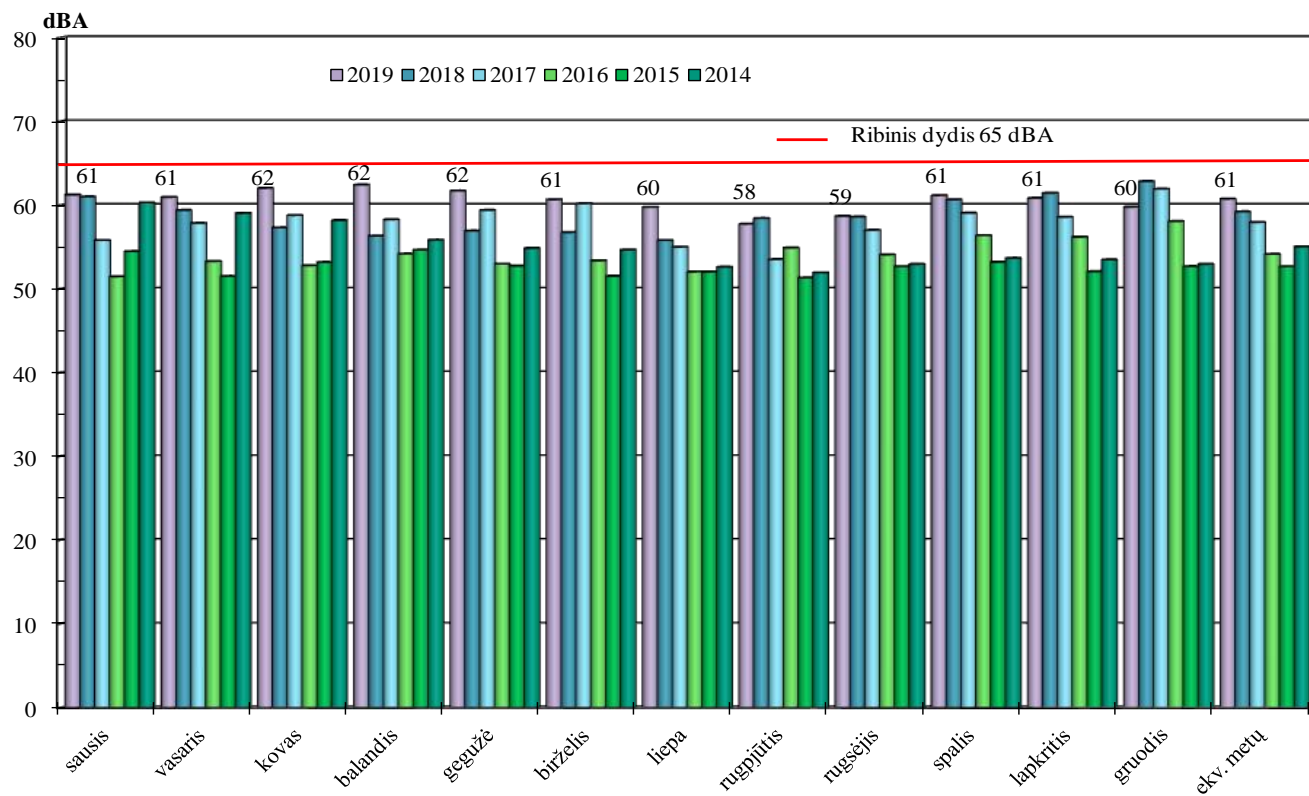
120 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų vieta pietinėje miesto dalyje, Gytarių mikrorajone

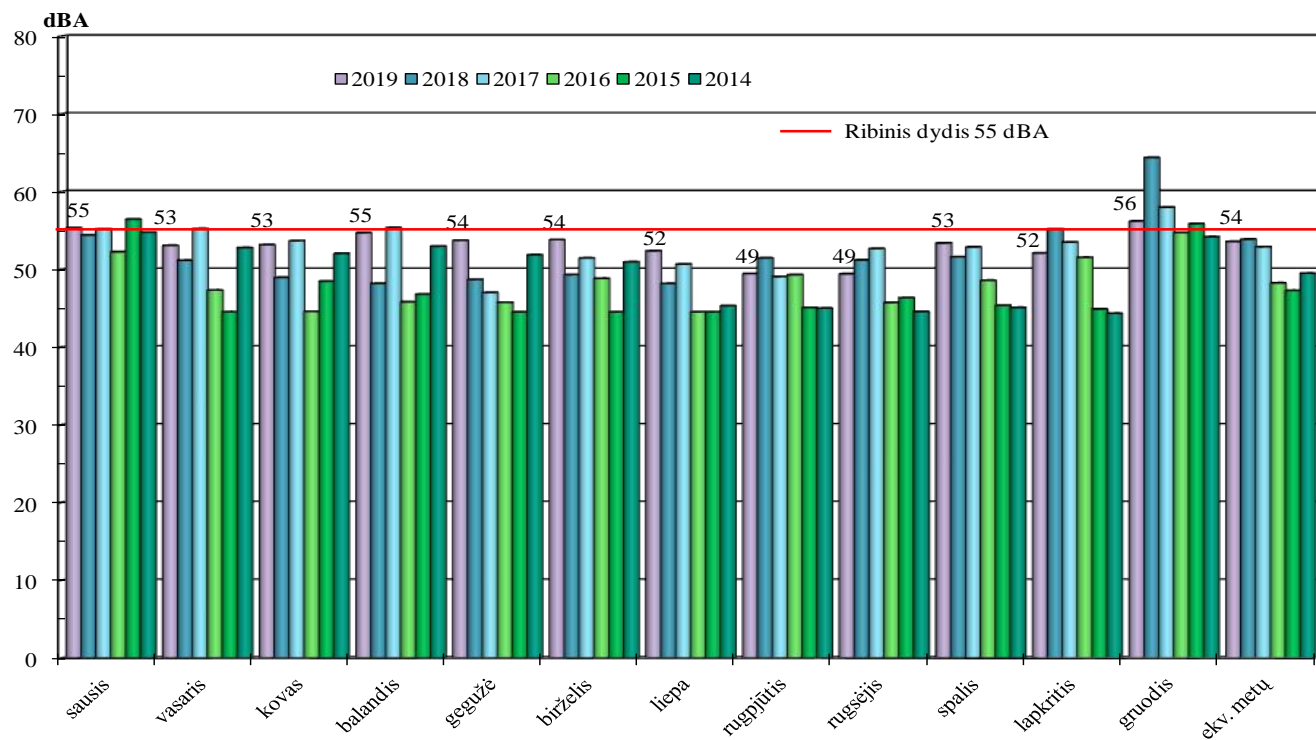
Nuolatinų triukšmo matavimų duomenimis, pietiniame gyvenamajame rajone maksimalus triukšmo lygis 2019 m. kito nuo 99 iki 116 dBA ir viršijo dienos ribinį dydį visais mėnesiais nuo 29 iki 46 dBA. Maksimalus triukšmo lygis dienos metu viršijo ribinį dydį nuo 5,1 iki 22,1 % visų atliktų matavimų, vakaro metu maksimalus triukšmo lygis viršijo ribinį dydį nuo 12,1 iki 39,9 %, nakties metu maksimalus triukšmo lygis viršijo ribinį dydį nuo 15,4 iki 46,6 % visų atliktų matavimų. Didžiausi maksimalaus triukšmo viršijimai gauti lėktuvų skrydžių, šventinių saliotų metu ir pravažiuojant specialiųjų tarnybų automobiliams su įjungtomis sirenomis. Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu viršijo ribinį dydį nuo 0,35 iki 6,74 % visų atliktų matavimų, vakaro metu ekvivalentinis triukšmas viršijo ribinį dydį nuo 1,6 iki 24,9 %, nakties metu ekvivalentinis triukšmas viršijo ribinį dydį nuo 3,6 iki 24,3 % visų atliktų matavimų.

Apskaičiuotas ekvivalentinis metų paros (L_{dvn}) triukšmo lygis 62 dBA neviršijo ribinio dydžio (65 dBA) ir kito nuo 59 iki 64 dBA, vertinant mėnesių intervalais. Dienos (L_d) triukšmo lygis neviršijo ribinio dydžio (65 dBA) ir kito nuo 58 iki 62 dBA. Vakaro (L_v) triukšmo lygis neviršijo ribinio dydžio (60 dBA) ir kito nuo 56 iki 60 dBA. Nakties (L_n) triukšmo lygis kito nuo 49 iki 56 dBA, ribinio dydžio (56 dBA) viršijimas gautas gruodžio mėn. Lyginant su 2018 m. duomenimis, paros triukšmo ekvivalentinė metų vertė padidėjo 0,6 dBA.









76 lentelė. Nuolatinių triukšmo matavimų Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone 2014 ÷2019 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, L_{AFmax} dBA	2019	11	99	101	102	103	102	100	10	100	103	101	106	70/65/60		
	2018	10	101	98	109	100	101	97	99	101	99	102	113			
	2017	94	94	101	90	103	102	96	10	97	98	98	111			
	2016	10	92	96	99	94	99	94	94	94	95	95	93		99	
	2015	11	97	101	92	92	92	94	91	97	91	89	108			
	2014	10	96	98	110	93	90	98	94	94	92	95	95		107	
Dienos, vakaro, nakties, L_{dvn} dBA	2019	63	62	63	64	63	63	61	59	59	62	62	64	62	65	
	2018	63	60	58	58	58	58	58	60	60	62	63	71	63		
	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	58		
	2015	62	53	56	56	54	53	54	54	55	55	54	62	57		
	2014	63	61	60	60	59	58	55	54	54	55	54	60	59		
Dienos triukšmo lygis, L_d , dBA	2019	61	61	62	62	62	61	60	58	59	61	61	60	61	65	
	2018	61	59	57	56	57	57	56	58	59	61	61	63	61		
	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		

76 lentelės tęsinys. Nuolatinių triukšmo matavimų Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone duomenys 2014÷2019 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	2019	58	58	60	60	60	59	58	56	57	59	57	58	59	60
	2018	58	55	54	55	55	55	56	57	56	59	58	60	58	
	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	2019	55	53	53	55	54	54	52	49	49	53	52	56	54	55
	2018	54	51	49	48	49	49	48	51	51	52	55	64	54	
	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	45	44	49	

77 lentelė. Nuolatinių triukšmo matavimų triukšmo rodiklių kitimo statistiniai duomenys 2014÷2019 m. (Gegužių g. 94)

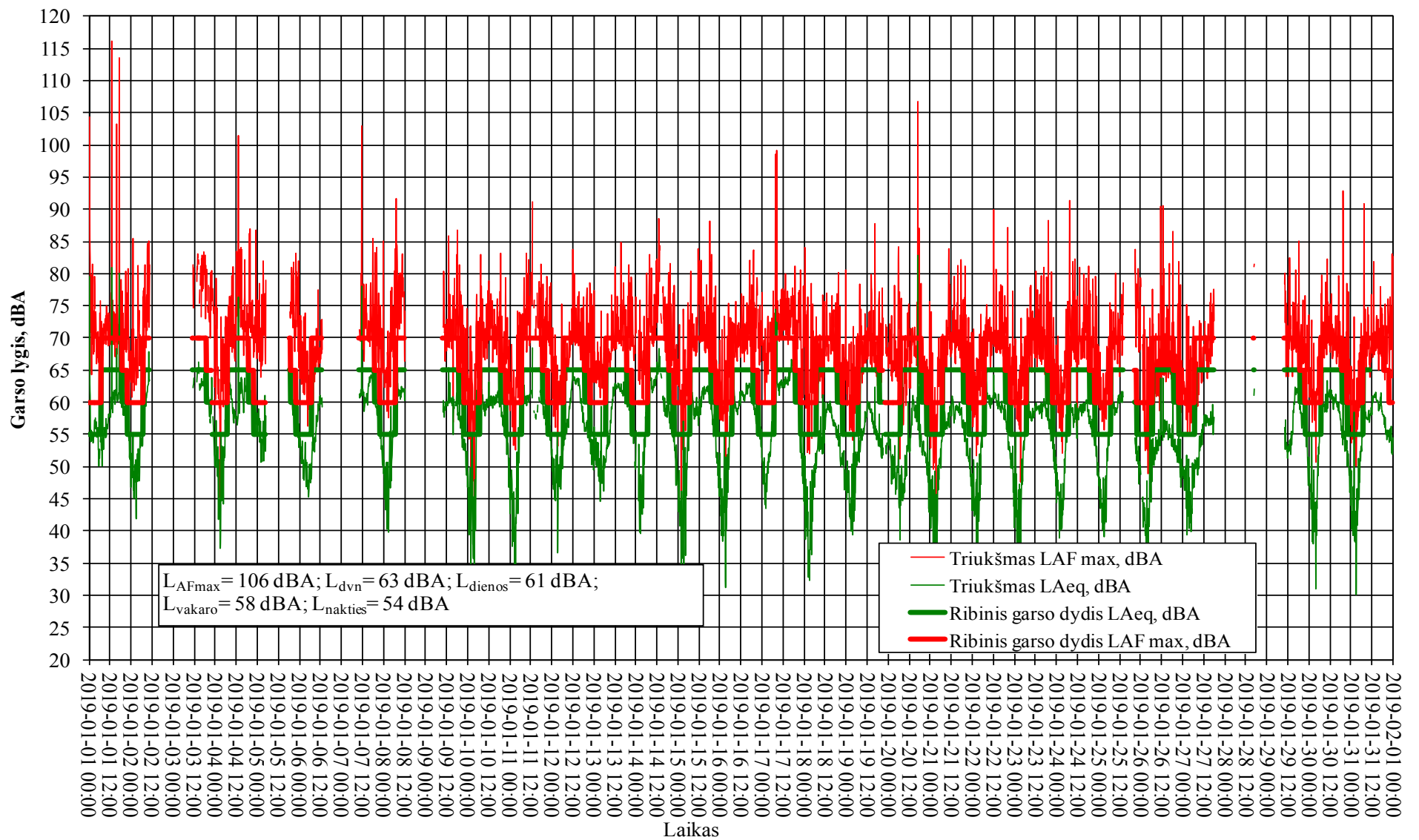
		Mėnesiai												Vidutinė metų vertė	Pokytis 2019-2014 m.	Pokytis 2019-2015 m.	Pokytis 2019-2016 m.	Pokytis 2019-2017 m.	Pokytis 2019-2018 m.
		sausis	vasaris	kovas	balandis	gegužė	birželis	liepa	rugpjūtis	rugsėjis	spalis	lapkritis	gruodis						
Dienos ekvivalentinio triukšmo matavimų, viršijančių 65 dBA skaičius, %	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	1,56	1,77	1,46	-0,98	0,43
	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, %	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	7,9	8,2	5,0	-2,5	4,2
	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					

78 lentelė. Nuolatinių triukšmo matavimų triukšmo rodiklių kitimo statistiniai duomenys 2014÷2019 m. (Gegužių g. 94)

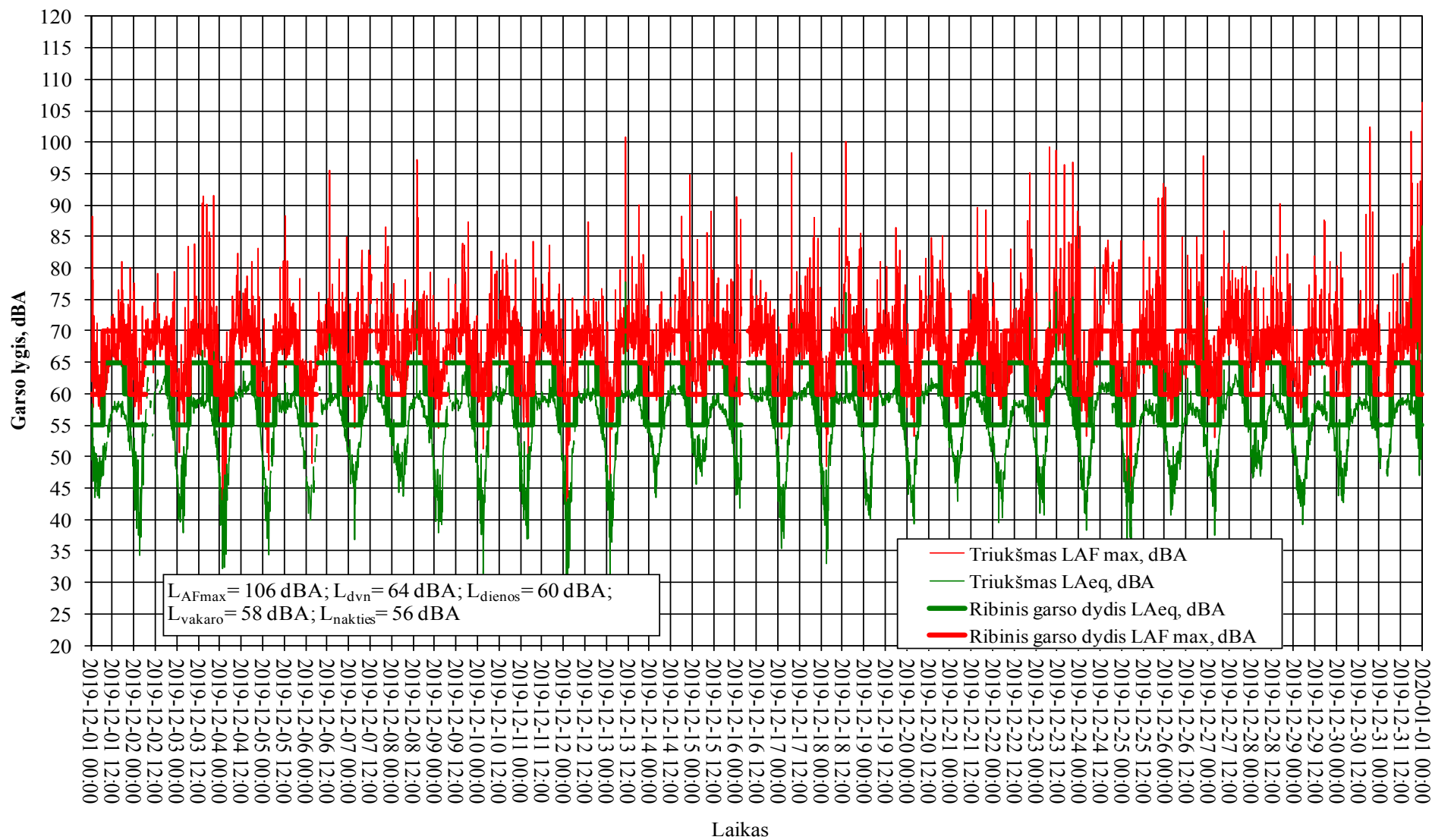
		Mėnesiai											Vidutinė metų vertė	Pokytis 2019-2014 m.	Pokytis 2019-2015 m.	Pokytis 2019-2016 m.	Pokytis 2019-2017 m.	Pokytis 2019-2018 m.		
		sausis	vasaris	kovas	balandis	gegužė	birželis	liepa	rugpjūtis	rugsejis	spalis	lapkritis							gruodis	
Vakaro ekvivalentinio triukšmo matavimų, viršijančių 60 dBA skaičius, %	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	8,7	11,5	10,7	4,0	5,1	
	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, %	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	19,4	23,6	18,2	4,3	10,1	
	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						

79 lentelė. Nuolatinių triukšmo matavimų Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone triukšmo rodiklių kitimo statistiniai duomenys 2014÷2019 m. (Gegužių g. 94)

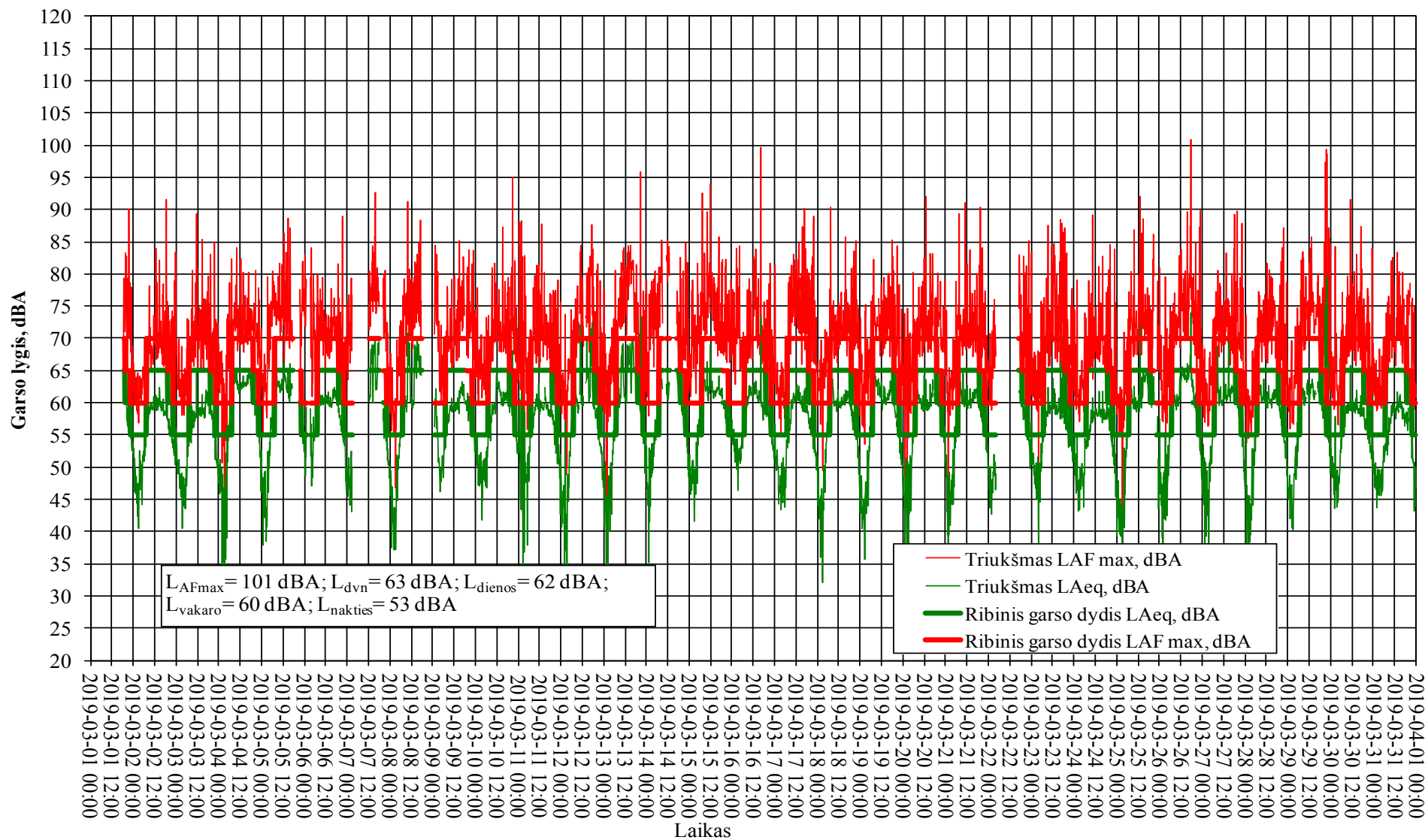
		Mėnesiai											Vidutinė metų vertė	Pokyvis 2019-2014 m.	Pokyvis 2019-2015 m.	Pokyvis 2019-2016 m.	Pokyvis 2019-2017 m.	Pokyvis 2019-2018 m.	
		sausis	vasaris	kovas	balandis	gegužė	birželis	liepa	rugpjūtis	rugsėjis	spalis	lapkritis							gruodis
Nakties ekvivalentinio triukšmo matavimų, viršijančių 55 dBA skaičius, %	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	10,2	14,0	11,7	1,0	6,0
	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, %	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	23,0	29,1	20,6	2,7	11,9
	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					



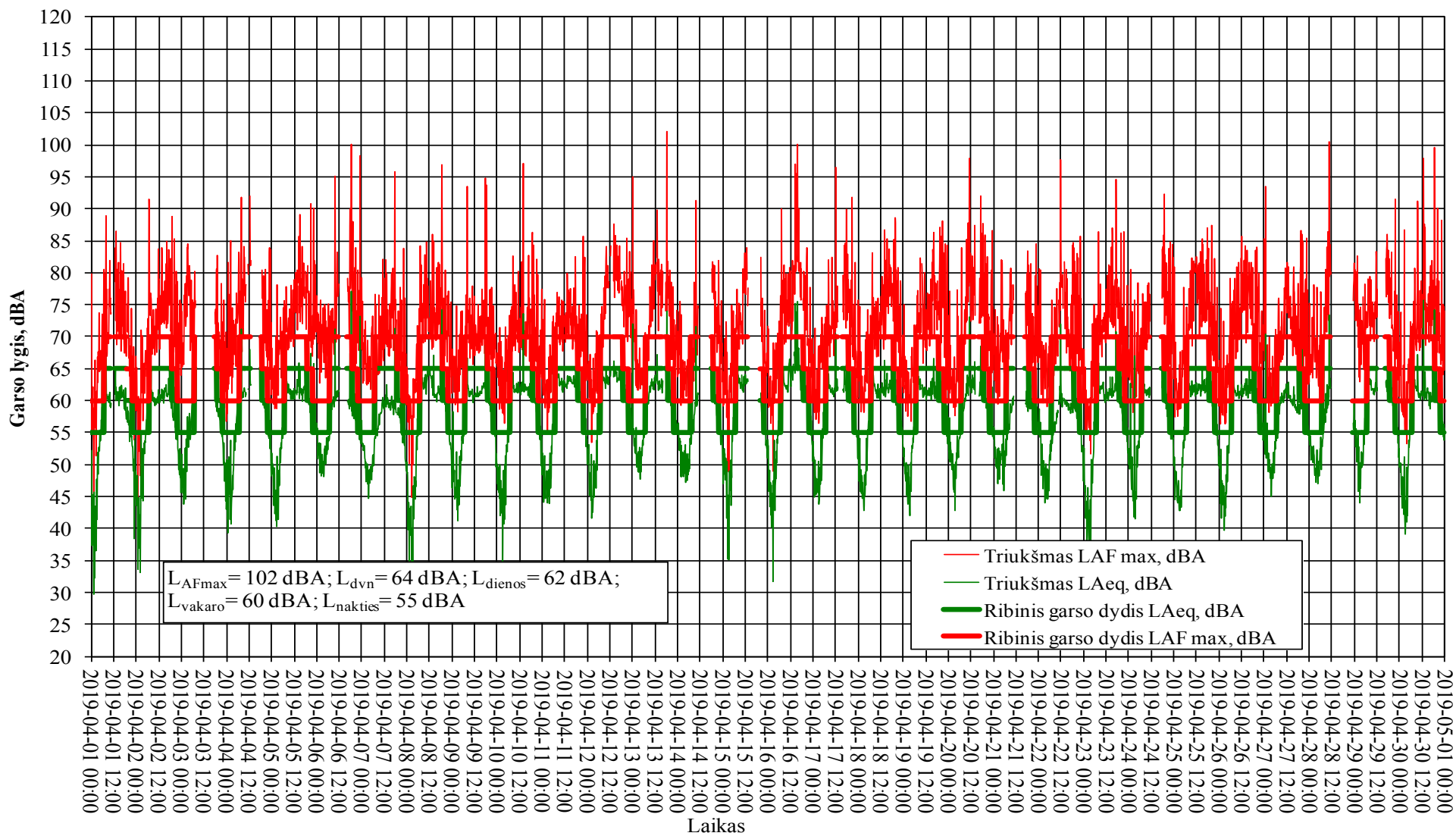
126 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m. sausio mėn.



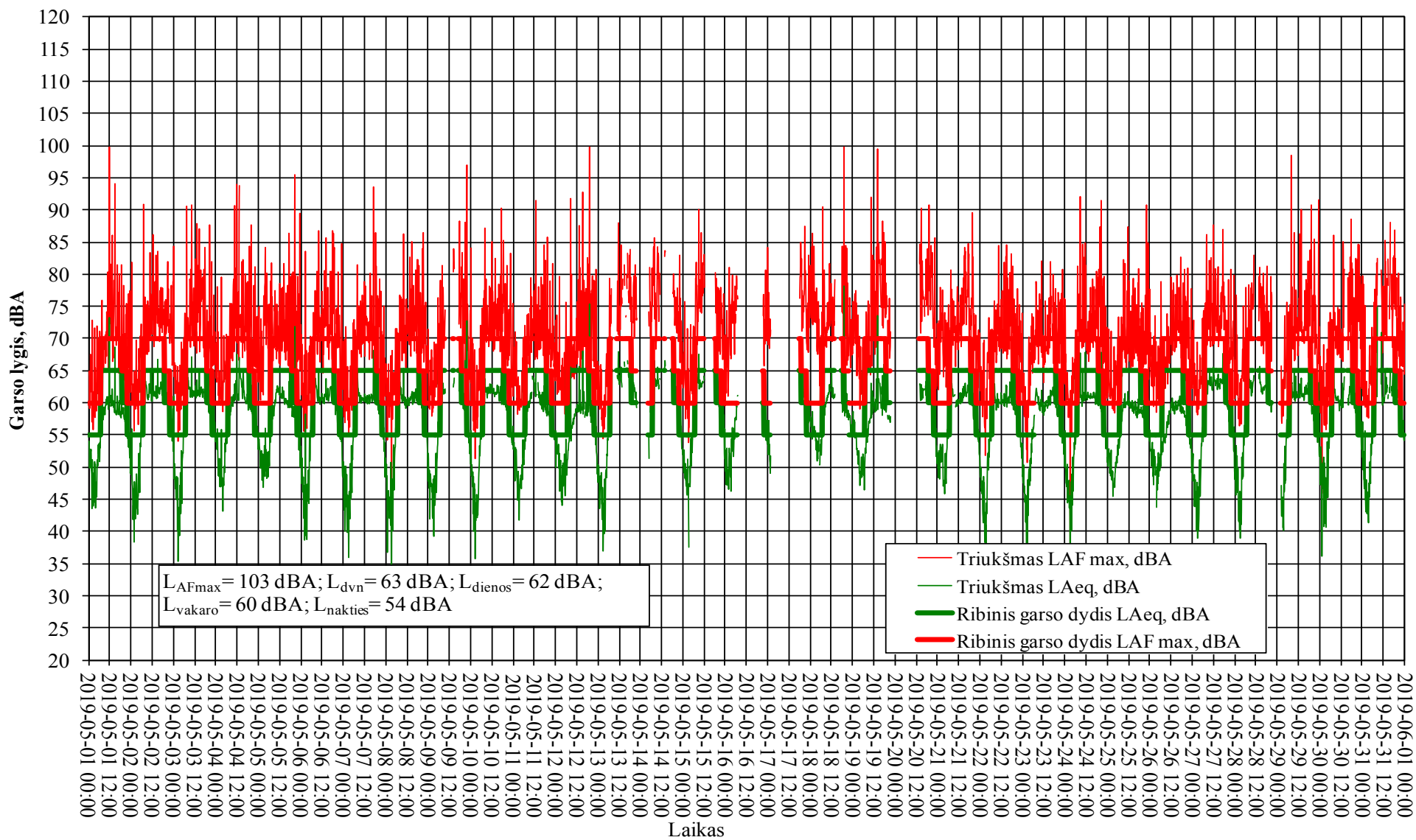
127 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m. vasario mėn.



128 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m. kovo mėn.

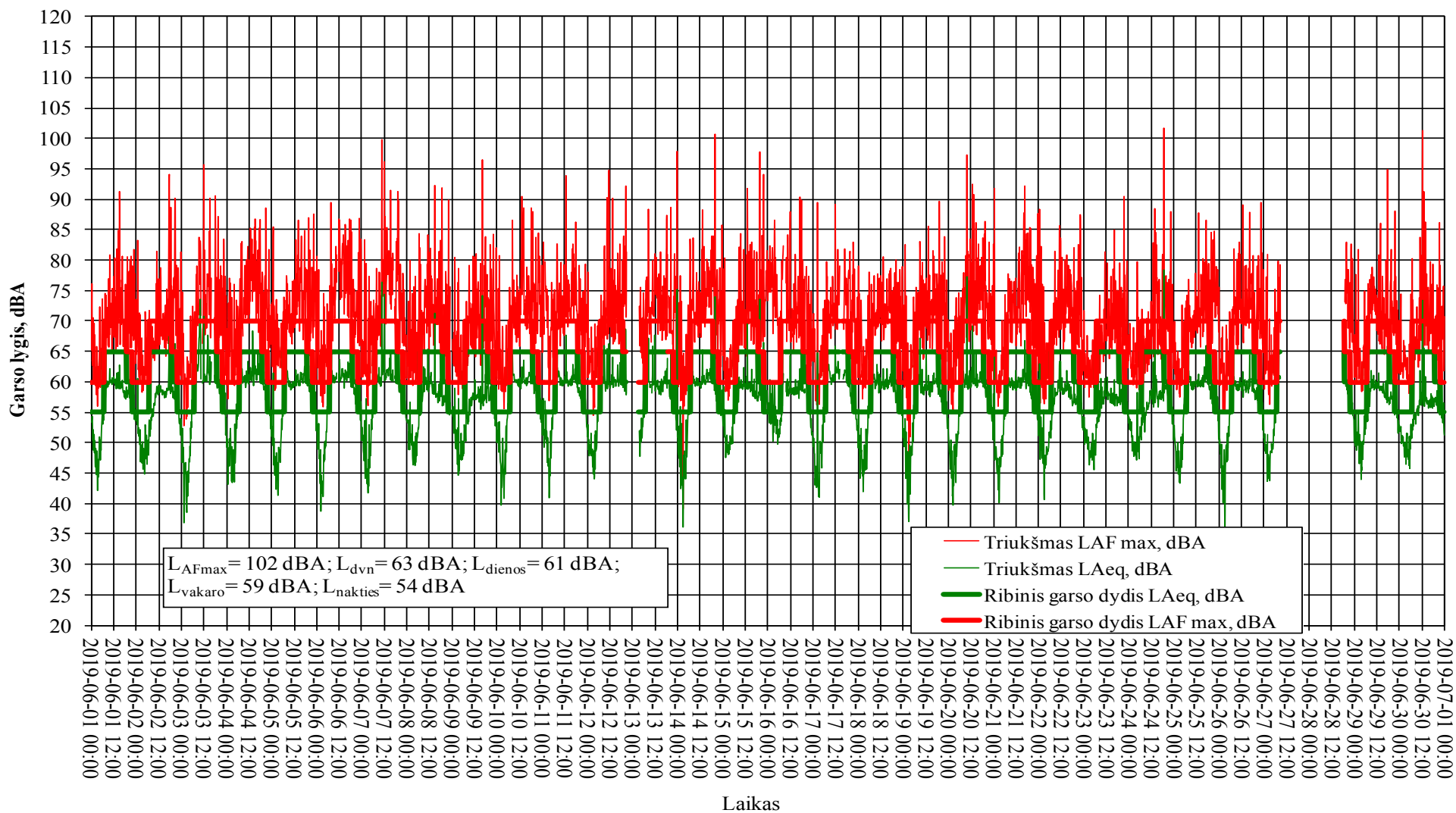


129 pav. Nuolatinio triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m. balandžio mėn.

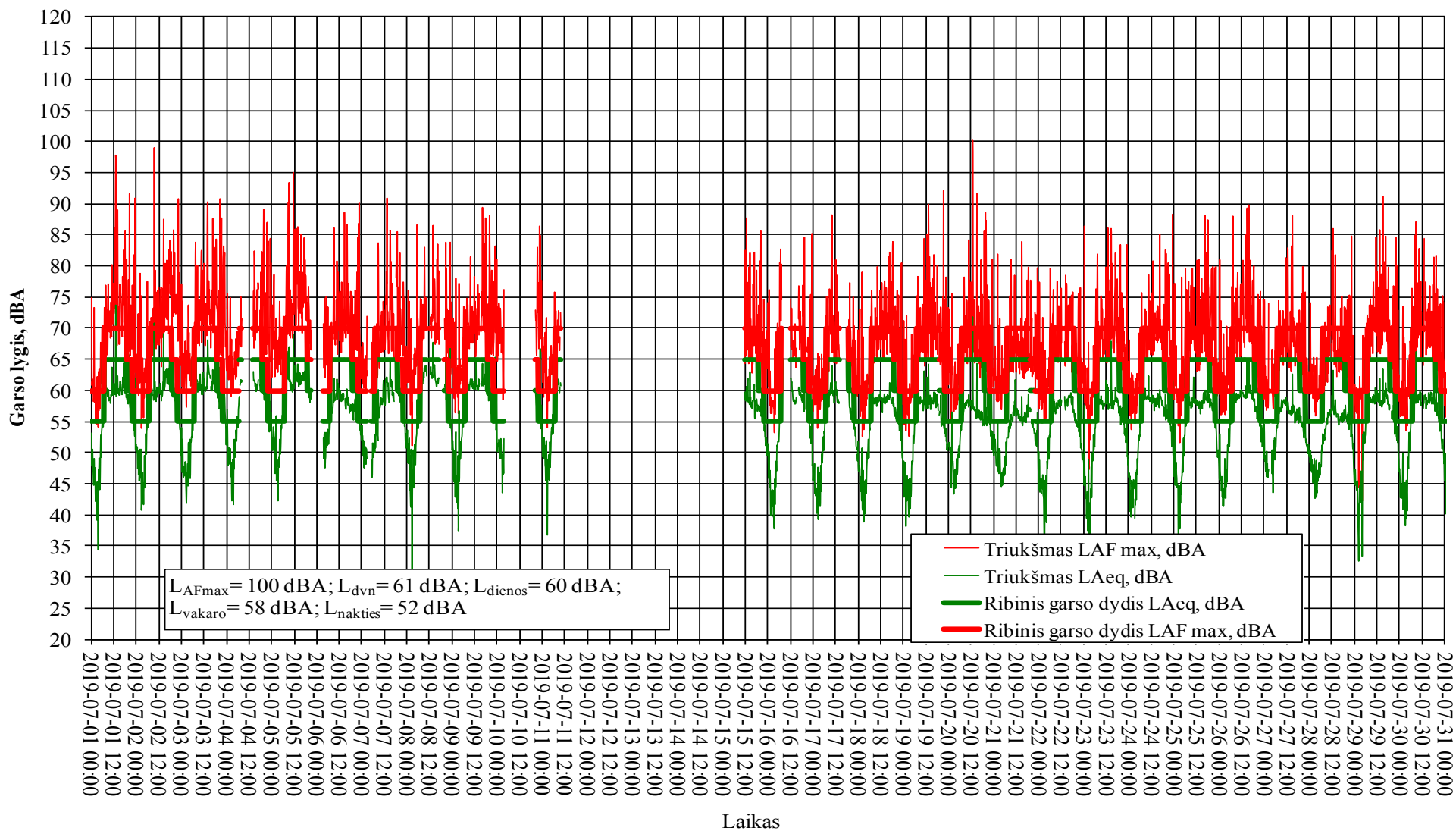


130 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m.

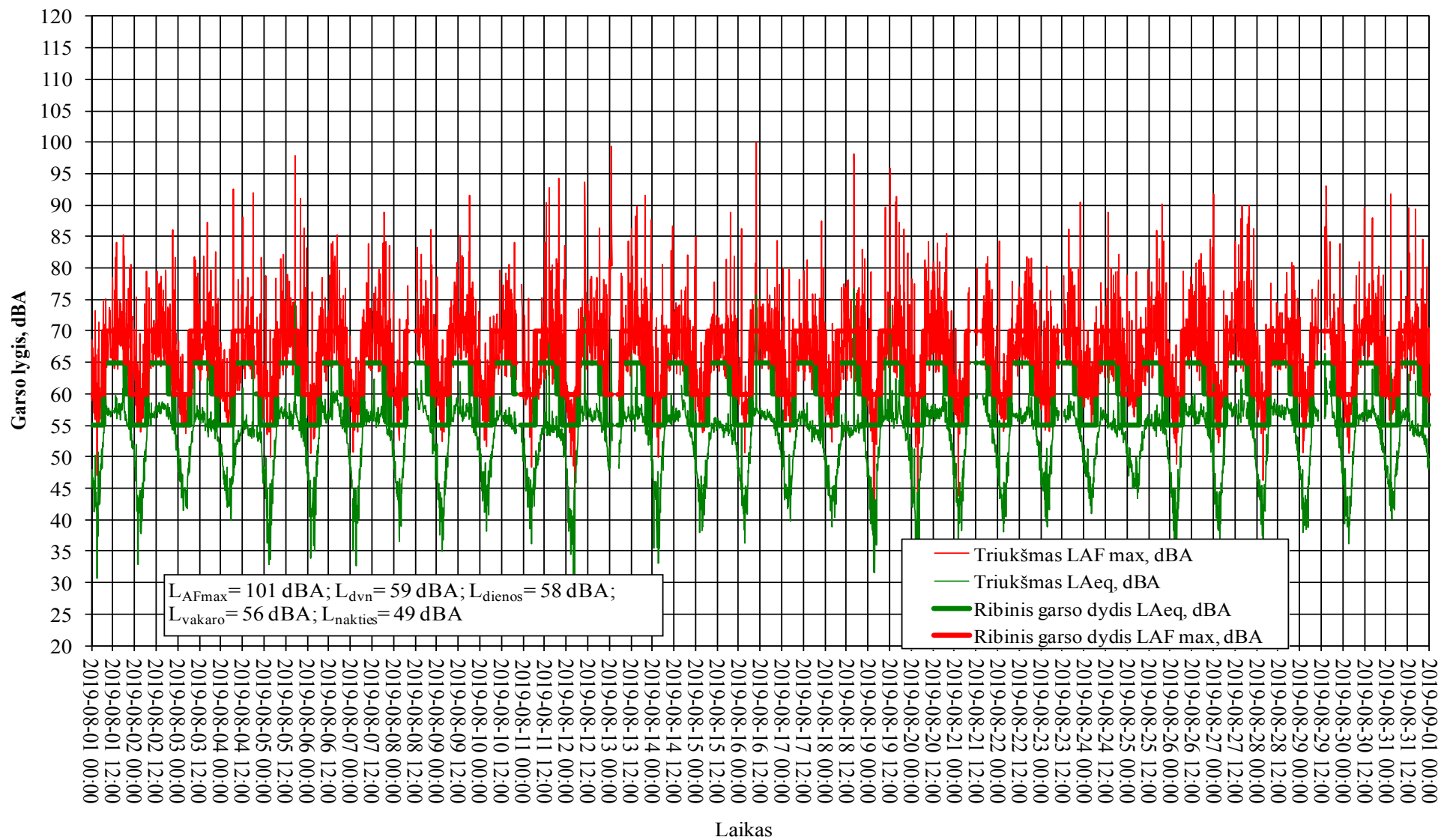
gegužės mėn.



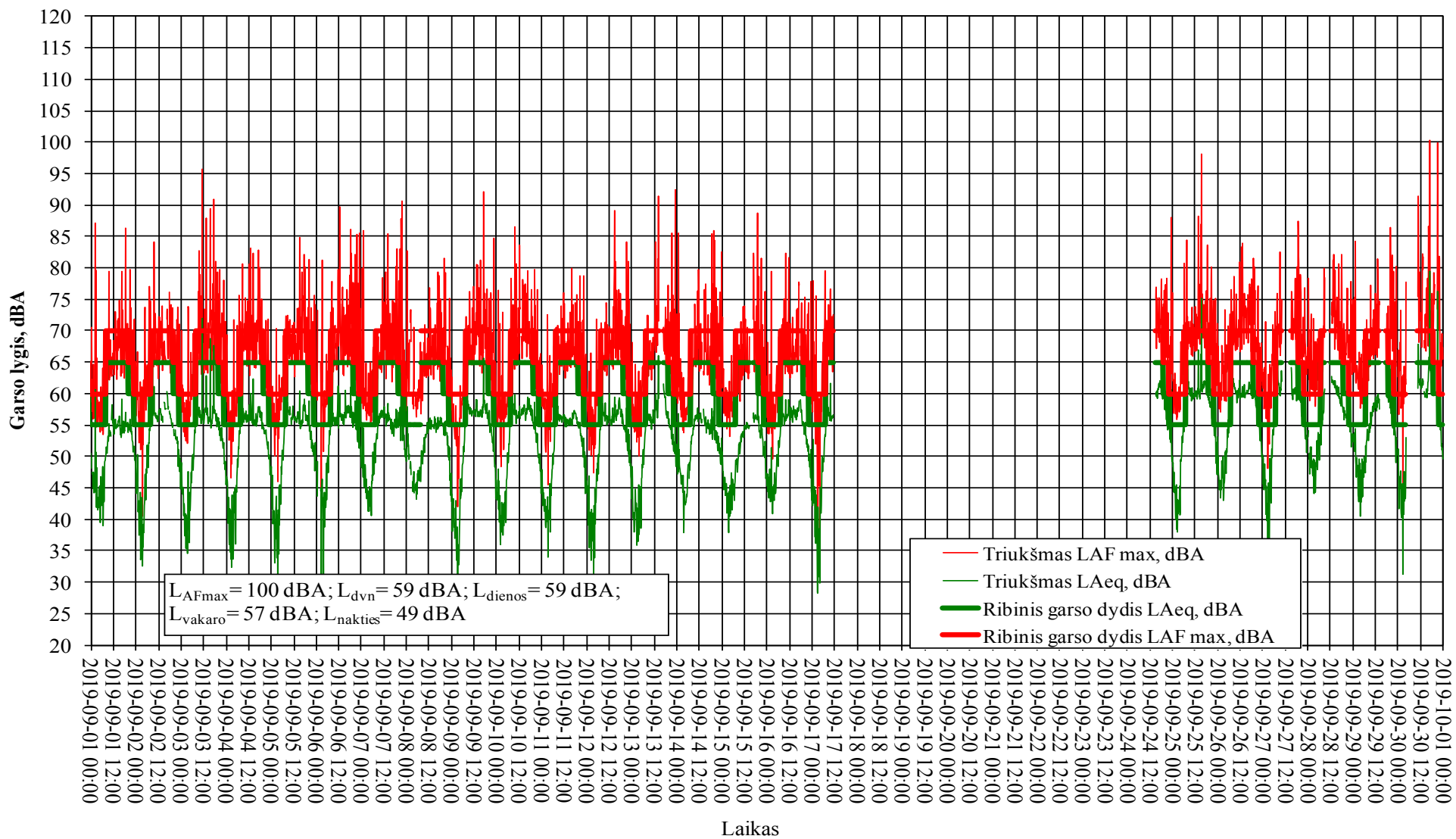
131 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m. birželio mėn.



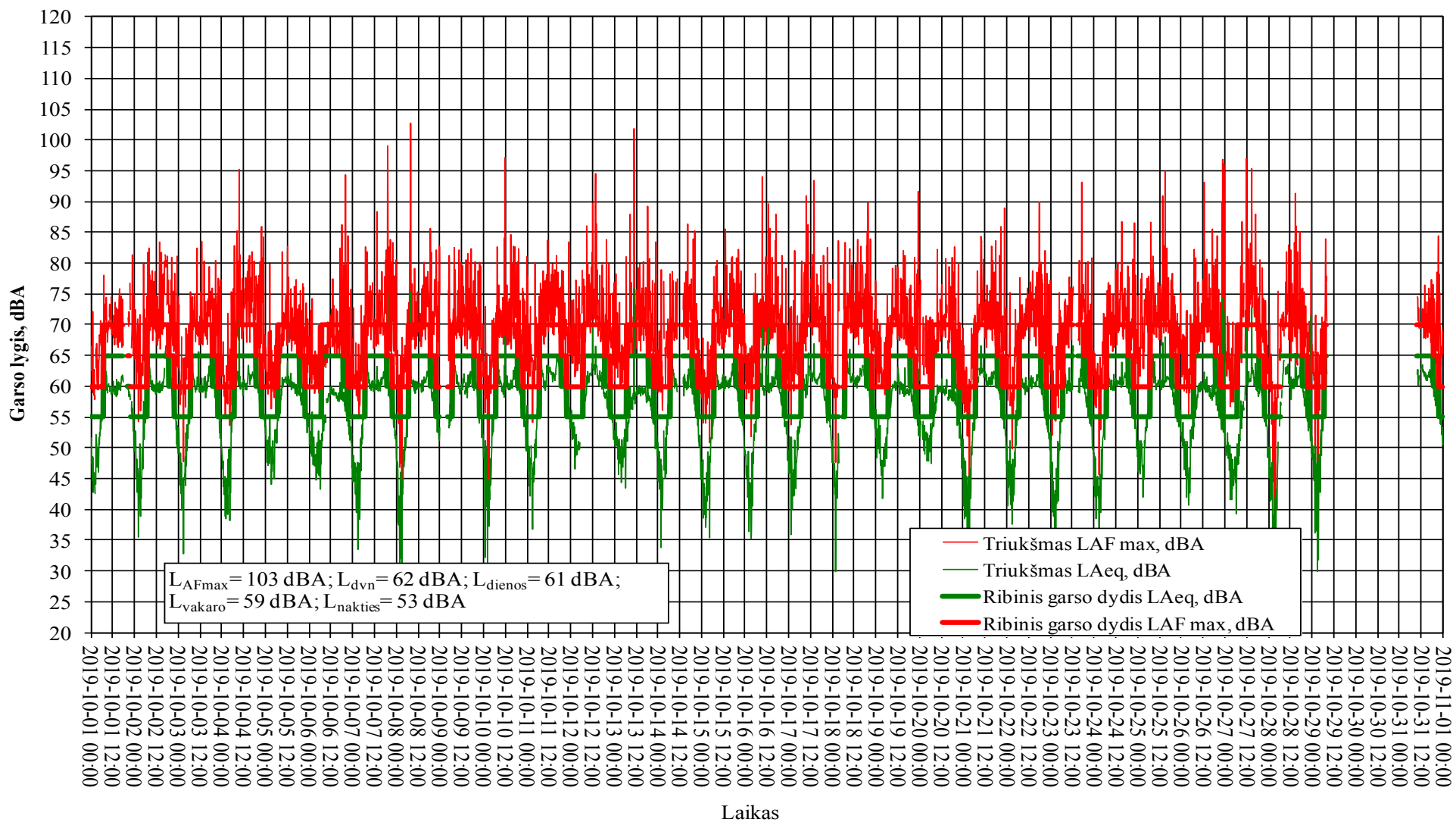
132 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m. liepos mėn.



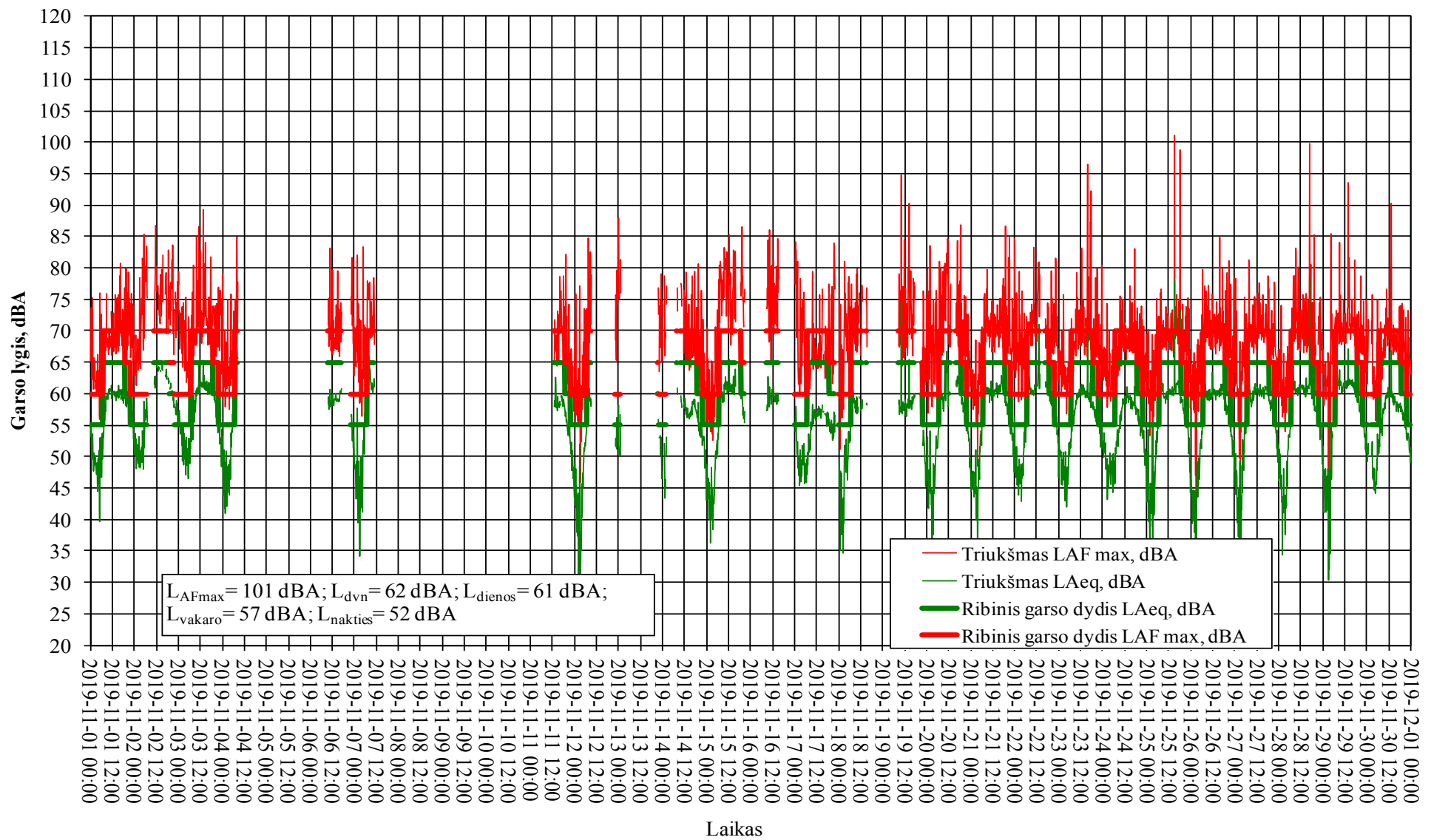
133 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m. rugpjūčio mėn.



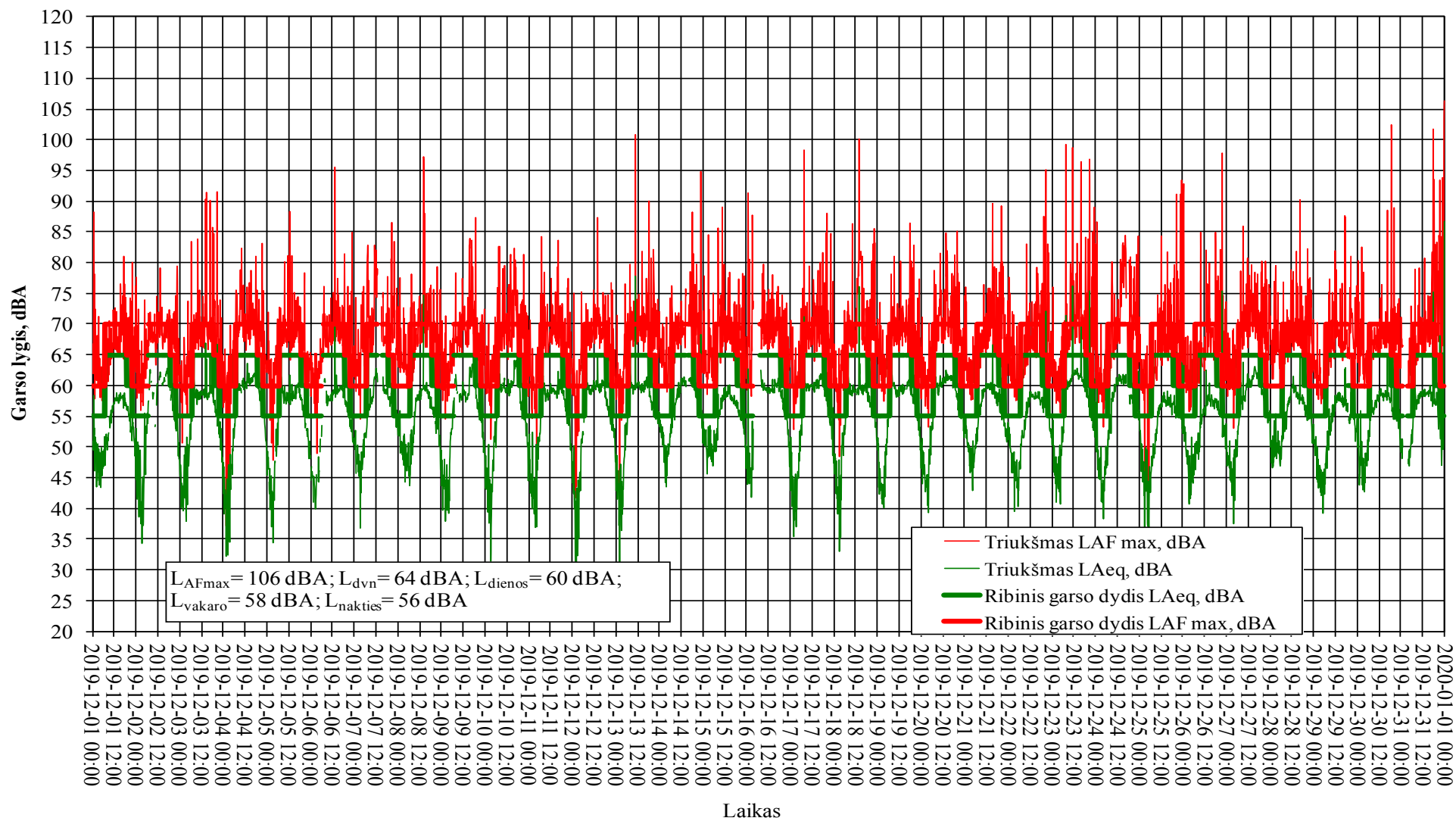
134 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m. rugsėjo mėn.



135 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m. spalio mėn.



136 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m. lapkričio mėn.



137 pav. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenys Šiaulių miesto pietinėje dalyje, Gytarių mikrorajone (Gegužių g. 94) 2019 m. gruodžio mėn.

IŠVADOS

1. Maksimalus triukšmo lygis lopšelių-darželių aplinkoje kito nuo 60 iki 86 dBA. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas lopšelių-darželių „Ežerėlis“, „Salduvė“, „Pupų pėdas“ ir „Žirniukas“ aplinkoje. Maksimalaus triukšmo ribinio dydžio (70 dBA) viršijimai gauti 17-oje iš 32 tyrimo vietų (53%). Ekvivalentinis triukšmas lopšelių-darželių aplinkoje kito nuo 47 iki 70 dBA. Didžiausias ekvivalentinis triukšmo lygis gautas lopšelių-darželių „Salduvė“, „Ežerėlis“, „Žirniukas“, „Sigutė“ aplinkoje. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio (65 dBA) viršijimai gauti 3-ose tyrimo vietose (9%). Didžiausią įtaką triukšmo viršijimui lopšelių-darželių aplinkoje daro Vilniaus, Ežero, J.Basanavičiaus ir S.Daukanto gatvėmis pravažiuojantys sunkieji automobiliai.

2. Mokyklų aplinkoje maksimalus triukšmo lygis kito nuo 65 iki 92 dBA. Didžiausias maksimalus triukšmo lygis gautas Zoknių progimnazijos aplinkoje kylant orlaiviams ir Šiaulių sporto ir J.Janonio gimnazijos aplinkoje pravažiuojant sunkiesiems automobiliams ir autobusams. Maksimalaus triukšmo viršijimai gauti 26-oje iš 34 tyrimo vietų (76 %). Ekvivalentinis triukšmas mokyklų aplinkoje kito nuo 49 iki 73 dBA. Didžiausias triukšmo lygis gautas Zoknių, V.Kudirkos ir Ragainės progimnazijų aplinkoje. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio viršijimai gauti 10-tyje tyrimo vietų (29 %).

3. Ligoninių ir gydymo įstaigų aplinkoje maksimalus triukšmo lygis kito nuo 58 iki 87 dBA. Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas Šiaulių priklausomybės ligų centro ir Šiaulių reabilitacijos centro aplinkoje. Maksimalaus triukšmo viršijimai gauti 4-iose iš 7 matavimo vietų (71 %). Ekvivalentinis triukšmo lygis ligoninių ir gydymo įstaigų aplinkoje kito nuo 47 iki 68 dBA. Ekvivalentinio triukšmo ribinio dydžio viršijimai gauti 2-ose tyrimo vietose (29 %). Didžiausias triukšmo lygis išmatuotas Šiaulių reabilitacijos centro ir Šiaulių priklausomybės ligų centro aplinkoje.

4. Maksimalus triukšmo lygis tyliosiose zonose neviršijo ribinio dydžio ir kito nuo 43 iki 54dBA. Didžiausias triukšmo lygis gautas Centrinio parko tyliojoje zonoje, mažiausias Rėkyvos ežero pakrantės tyliojoje gamtos zonoje. Lyginant su 2018 m. tyrimų duomenimis, maksimalaus triukšmo lygis Centriniam parke padidėjo 4 dBA, Lieporių parke padidėjo 1 dBA, Dainų parke sumažėjo 3dBA, Gytarių parke ir Rėkyvos ežero pakrantės tyliojoje gamtos zonoje sumažėjo 2 dBA, Zubovo parke sumažėjo 1 dBA, Talkšos miško parke nepakito. Paros triukšmo lygis tyliosiose zonose neviršijo ribinio dydžio ir kito nuo 38 iki 49 dBA. Didžiausias triukšmo lygis gautas pietinėje miesto dalyje,

Lieporių parke ir centrinėje miesto dalyje, Zubovo parke dėl autotransporto triukšmo poveikio. Mažiausias paros triukšmo lygis buvo Rėkyvos ežero pakrantės tyliojoje gamtos zonoje. Lyginant su 2018 m., paros triukšmo lygis Rėkyvos ežero pakrantės tyliojoje gamtos zonoje sumažėjo 3 dBA, Zubovo parke ir Talkšos miško parke sumažėjo 1 dBA, Gytarių parke padidėjo 3 dBA, Lieporių parke padidėjo 1 dBA, Dainų ir Centrinime parkuose nepakito.

5. Nuolatinių triukšmo matavimų duomenimis, pietiniame gyvenamajame rajone maksimalus triukšmo lygis 2019 m. kito nuo 99 iki 116 dBA ir viršijo dienos ribinį dydį visais mėnesiais nuo 29 iki 46 dBA. Didžiausi maksimalaus triukšmo viršijimai gauti lėktuvų skrydžių, šventinių salietų metu ir pravažiuojant specialiųjų tarnybų automobiliams su įjungtomis sirenomis.

6. Ekvivalentinis triukšmo lygis dienos metu viršijo ribinį dydį nuo 0,35 iki 6,74 % visų atliktų matavimų, vakaro metu ekvivalentinis triukšmas viršijo ribinį dydį nuo 1,6 iki 24,9 %, nakties metu ekvivalentinis triukšmas viršijo ribinį dydį nuo 3,6 iki 24,3 % visų atliktų matavimų.

7. Apskaičiuotas ekvivalentinis metų paros (L_{dvn}) triukšmo lygis 62 dBA neviršijo ribinio dydžio (65 dBA) ir kito nuo 59 iki 64 dBA, vertinant mėnesių intervalais. Dienos (L_d) triukšmo lygis neviršijo ribinio dydžio (65 dBA) ir kito nuo 58 iki 62 dBA. Vakaro (L_v) triukšmo lygis neviršijo ribinio dydžio (60 dBA) ir kito nuo 56 iki 60 dBA. Nakties (L_n) triukšmo lygis kito nuo 49 iki 56 dBA, ribinio dydžio (56 dBA) viršijimas gautas gruodžio mėn. Lyginant su 2018 m. duomenimis, paros triukšmo ekvivalentinė metų vertė padidėjo 0,6 dBA.