



**KLAIPĖDOS UNIVERSITETAS
BALTIJOS PAJŪRIO APLINKOS TYRIMŲ IR
PLANAVIMO INSTITUTAS**

KLAIPĖDOS MIESTO SAVIVALDYBĖS APLINKOS MONITORINGAS

2005-2007 METŲ ATASKAITA



Klaipėda, 2007



**KLAIPĖDOS UNIVERSITETAS
BALTIJOS PAJŪRIO APLINKOS TYRIMŲ IR
PLANAVIMO INSTITUTAS**

**KLAIPĖDOS MIESTO SAVIVALDYBĖS APLINKOS
MONITORINGAS
2005-2007 METŲ ATASKAITA**

Užsakovas:

**Klaipėdos miesto savivaldybės
administracija**

Rengėjas:

**Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir
planavimo institutas**

Direktorius:

dr. Artūras Razinkovas

Projekto vadovas:

dr. Zita Gasiūnaitė

Klaipėda, 2007



Projekto vadovas:

dr. Zita Gasiūnaitė
Klaipėdos universiteto Baltijos pajūrio
aplinkos tyrimų ir planavimo institutas

Vykdytojai:

Triukšmo tyrimai

Klaipėdos Visuomenės sveikatos centras

Oro taršos tyrimai

Aplinkos apsaugos agentūra

Dirvožemio tyrimai

Geologijos ir Geografijos institutas (Aplinkos
Geochemijos skyrius)

Hidrologiniai tyrimai

Klaipėdos universiteto Baltijos pajūrio
aplinkos tyrimų ir planavimo institutas

Hidrocheminiai tyrimai

AB „Klaipėdos vanduo“

Klaipėdos universiteto Baltijos pajūrio
aplinkos tyrimų ir planavimo institutas

Hidrobiologiniai tyrimai

AM Jūrinių tyrimų centras

Klaipėdos universiteto Baltijos pajūrio
aplinkos tyrimų ir planavimo institutas



TURINYS

Įvadas	5
1. Triukšmo monitoringas	6
2. Oro tarša	10
3. Dirvožemio tarša	15
4. Paviršiniai vandens telkiniai	20
5. Biologinė įvairovė	30
Literatūra	32



IVADAS

Pagal LR aplinkos monitoringo vykdymą reglamentuojančius teisės aktus savivaldybių aplinkos monitoringas vykdomas siekiant gauti išsamią informaciją apie savivaldybių teritorijų gamtinės aplinkos būklę, planuoti ir įgyvendinti vietinės aplinkosaugos priemones ir užtikrinti tinkamą gamtinės aplinkos kokybę.

Vykdant Klaipėdos miesto savivaldybės aplinkos monitoringą pagrindinis dėmesys skiriamas gamtinės aplinkos komponentų stebėsenai, uosto ir miesto pramonės poveikiui gyvenamosioms, visuomeninės paskirties ir rekreacinėms teritorijoms. Gamtinė aplinka Klaipėdos mieste formuoja gyvenamosios ir rekreacinės aplinkos sąlygas, turi svarbią ekologinę ir sanitarinę-higieninę reikšmę, atlikdama pramonės taršos asimiliacinį vaidmenį. Miestas yra išsidėstęs Danės ir Smiltelės žemupių slėniuose ir terasose, šių upių tarpupyje bei jų deltose, Kuršių marių ir Baltijos jūros pakrantėse bei šiaurinėje Kuršių nerijos dalyje. Tai iš esmės ir sąlygoja miesto plėtrą, kraštovaizdžio savitumo bei gamtinių vertybių buvimą ir išsaugojimą, taip pat apsprendžia miesto erdvinį raiškumą ir jo vystymąsi. Gamtinių komponentų pokyčiai yra susiję su miesto ir uosto plėtimusi, urbanizuotų ir natūralių teritorijų santykiu, kraštovaizdžio būklės kaita.

Klaipėdos miesto savivaldybės monitoringas vykdomas nuo 2005 metų. 2005-2007 m. Klaipėdos miesto savivaldybės monitoringas buvo vykdomas remiantis Klaipėdos miesto savivaldybės monitoringo programa (2001) ir Klaipėdos miesto savivaldybės monitoringo programa 2007-2011 m. Pagal monitoringo programą buvo atliekami triukšmo matavimai, hidrologiniai, hidrogeocheminiai ir hidrobiologiniai tyrimai paviršinio vandens telkiniuose, bioįvairovės tyrimai, oro kokybės bei dirvožemio taršos analizė. Sukurta Klaipėdos miesto savivaldybės aplinkos monitoringo informacinė sistema (www.monitor.ku.lt), kurioje talpinami tyrimų duomenys bei metinės monitoringo ataskaitos.



1. TRIUKŠMO MONITORINGAS

Tyrimų medžiaga ir metodai

2005-2006 m. triukšmo matavimai buvo atliekami 40 taškų, 2007 metais triukšmo matavimo tinklas papildytas dviem taškais Rimkų gyvenvietėje (1.1, 1.3 lentelės, 1.1 pav.). Didžiausi leidžiami ekvivalentinio ir maksimalaus triukšmo lygiai nurodyti 1.2 lentelėje.

1.1 lentelė. Triukšmo monitoringo planas

Aplinkos komponentas	Stebėjimo objektas ir matavimų vieta	Matuojami (stebimi) parametrai	Matavimo dažnis	Matavimo metodas/ Nuorodos į dokumentus
Triukšmas	42 taškai (žr. 2 lent. ir 1 pav.)	Ekvivalentinis ir maksimalus triukšmo lygis	06 – 18, 18 – 22 ir 22 – 06 val. pavasario, vasaros ir rudens sezonais	HN 33-1: 2003

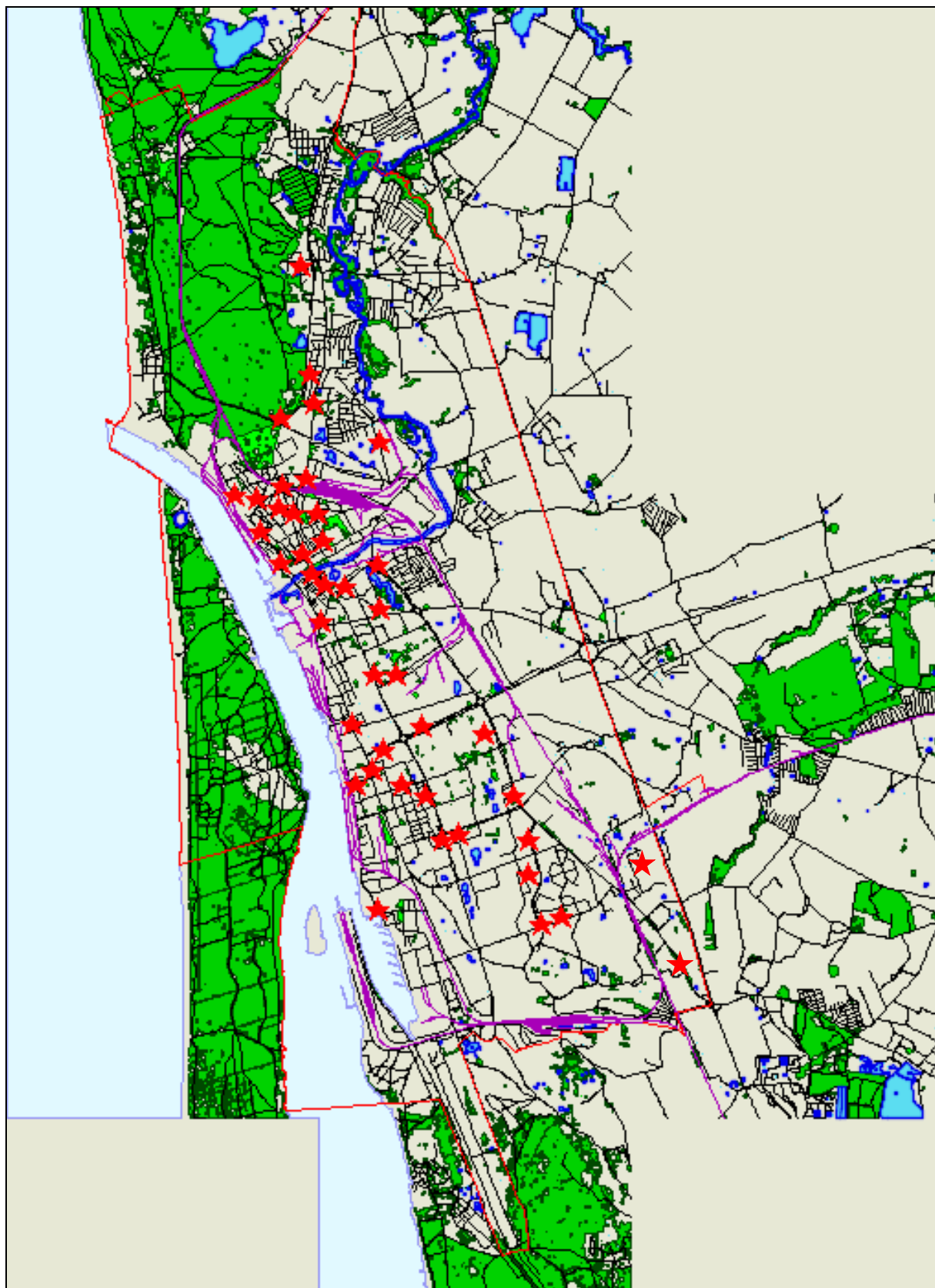
1.2 lentelė. Didžiausi leidžiami triukšmo lygiai pagal HN 33-1: 2003

Objekto pavadinimas	Ekvivalentinis garso lygis, dBA	Maksimalus garso lygis, dBA	Paros laikas, val.
Gyvenamųjų namų, bendrabučių, pensionų, globos namų, poilsio namų, ikimokyklinių įstaigų, mokyklų ir kitų mokymo įstaigų, viešbučių teritorijos ir poilsio aikštelės	55 50 45	70 65 60	6-18 18-22 22-6
Poliklinikų, ambulatorijų, dispanserių, bibliotekų teritorijos	55	70	



1.3 lentelė. Triukšmo matavimo taškai Klaipėdos mieste

Taško Nr.	Triukšmo monitoringo taškai
1.	Liepojos g. prie Miesto ligoninės
2.	Lideikio g. prie Tuberkuliozės ligoninės
3.	Mažasis kaimelis Liepojos g. prie gyvenamųjų namų
4.	Mažasis kaimelis nuosavų namų rajone netoli "Pajūrio medienos"
5.	Kretingos g. prie gyvenamųjų namų
6.	Kretingos g. prie 12-aukščio namo, netoli geležinkelio
7.	Nuosavų namų rajone (Ilgulos g.) prie geležinkelio (viadukas)
8.	H. Manto g. ties Lietuvinių a. prie gyvenamųjų namų
9.	S. Nėries g. (prie Raudonojo Kryžiaus ligoninės)
10.	S. Nėries g. (prie Vaikų ligoninės)
11.	N. Uosto g. - Kalvos g. prie gyvenamųjų namų (ties buvusią kavine "Undinė")
12.	N. Uosto g. prie S. Šimkaus mokyklos bendrabučio
13.	Švyturio g. ties Malūnininkų g. prie gyvenamųjų namų
14.	Sportininkų g. prie Nr. 8
15.	J. Janonio g. prie gyvenamųjų namų
16.	Žalgirio g. (gyvenamieji namai netoli AB „Klaipėdos Smeltė“)
17.	Joniškės prie "Saulėtekio" (buvusi 9) vidurinės mokyklos
18.	H. Manto g. prie gyvenamųjų namų (ties kavine "Boogie Woogie")
19.	Bangų g. prie gyvenamųjų namų
20.	Pilies g. prie gyvenamųjų namų (ties Baltijos laivų statykla)
21.	Tiltų g. prie gyvenamųjų namų (prieš "Biržos" tiltą)
22.	Tiltų g. prie gyvenamųjų namų (ties Grįžgalvio g.)
23.	Sausio 15 - osios g. - Tilžės g. prie "Sendvario" vidurinės mokyklos
24.	Taikos pr. Nr. 18 prie aukštesniosios mokyklos bendrabučio
25.	Taikos pr. ties gyvenamuoju namu Nr.55
26.	Baltijos pr. naujų gyvenamųjų namų zona
27.	Taikos pr. prie III poliklinikos
28.	Taikos pr. prie gyvenamųjų namų (ties PC "Žardė")
29.	Kauno g. viduryje prie mokyklos -darželio „Saulutė"
30.	Šilutės pl. prie gyvenamųjų namų (ties PC "Rimi")
31.	Šilutės pl. prie gyvenamųjų namų (ties PC "Maxima")
32.	Statybininkų pr. prie vaikų darželio
33.	Smiltelės g. - Vingio g. prie gyvenamųjų namų
34.	Jūrininkų pr. ties Mogiliovo g. prie gyvenamųjų namų
35.	Jūrininkų pr. prie Vingio g. ties gyvenamaisiais namais
36.	Laukininkų g. prie darželio - mokyklos „Vyturėlis"
37.	Minijos g. prie gyvenamųjų namų (ties buvusiu PC "Marios")
38.	Naikupės g. prie Pamario vid. mokyklos
39.	Minijos g. ties Dubysos g. prie gyvenamųjų namų
40.	Marių g. prie gyvenamųjų namų (prie VLRĮ)
41.	Pietinė Rimkų gyvenvietės dalis prie gyvenamųjų namų
42.	Šiaurinė Rimkų gyvenvietės dalis prie gyvenamųjų namų



1.1 pav. Triukšmo matavimo taškai Klaipėdos mieste



Tyrimų rezultatų apibendrinimas

Tyrimų protokolai bei higieninio įvertinimo išvados yra pateiktos 2005- 2007 m. ataskaitose bei jų prieduose, apibendrinti duomenys - 1.4 lentelėje.

1.4 lentelė. Vidutinės maksimalaus ir ekvivalentinio garso lygio reikšmės pavasarį, vasarą ir rudenį gyvenamųjų namų, ikimokyklinių bei mokymo įstaigų teritorijose 2005-2007 metais. Skliausteliuose nurodyti didžiausi leidžiami triukšmo lygiai.

Sezonas	Laikas, val.	Ekvivalentinis triukšmo lygis, dBA	Maksimalus triukšmo lygis
2005 pavasaris	06-18	62 (55)	74 (70)
	18-22	60 (50)	73 (65)
	22-06	56 (45)	67 (60)
2005 vasara	06-18	60 (55)	72 (70)
	18-22	59 (50)	71 (65)
	22-06	56 (45)	68 (60)
2005 ruduo	06-18	58 (55)	70 (70)
	18-22	59 (50)	72 (65)
	22-06	54 (45)	67 (60)
2006 pavasaris	06-18	60 (55)	71 (70)
	18-22	58 (50)	68 (65)
	22-06	53 (45)	65 (60)
2006 vasara	06-18	64 (55)	77 (70)
	18-22	61 (50)	72 (65)
	22-06	55 (45)	68 (60)
2006 ruduo	06-18	66 (55)	76 (70)
	18-22	61 (50)	72 (65)
	22-06	54 (45)	66 (60)
2007 pavasaris	06-18	62 (55)	73 (70)
	18-22	59 (50)	69 (65)
	22-06	55 (45)	65 (60)
2007 vasara	06-18	61 (55)	75 (70)
	18-22	59 (50)	70 (65)
	22-06	55 (45)	66 (60)

Beveik visuose tyrimų taškuose tiek maksimalus, tiek ekvivalentinis garso lygis viršijo didžiausią leidžiamą lygį. Ekvivalentinis garso lygis gyvenamųjų namų, ikimokyklinių bei mokymo įstaigų teritorijose viršijo didžiausią leidžiamą lygį vidutiniškai 3-11 dBA, maksimalus garso lygis- vidutiniškai iki 8 dBA. Mažiausios ekvivalentinio bei maksimalaus triukšmo reikšmės užfiksuotos rudenį. Reikšmingi sezoniniai triukšmo lygio skirtumai nebuvo užfiksuoti.

Pagrindinis triukšmo šaltinis- autotransportas ir aplinkos foninis triukšmas. Didžiausias leidžiamas triukšmo lygis taip pat gali būti viršijamas dėl gatvės remonto, statybinių darbų, uosto krovos darbų.

Didžiausias leidžiamas triukšmo lygis nebuvo viršijamas arba buvo viršijamas nežymiai taškuose, esančiuose pietinėje (Jūrininkų, Laukininkų, Marių g., Statybininkų pr., Rimkuose) ir šiaurinėje (Mažasis kaimelis, Švyturio, Kretingos g.) miesto dalyje.



2 ORO TARŠOS MONITORINGAS

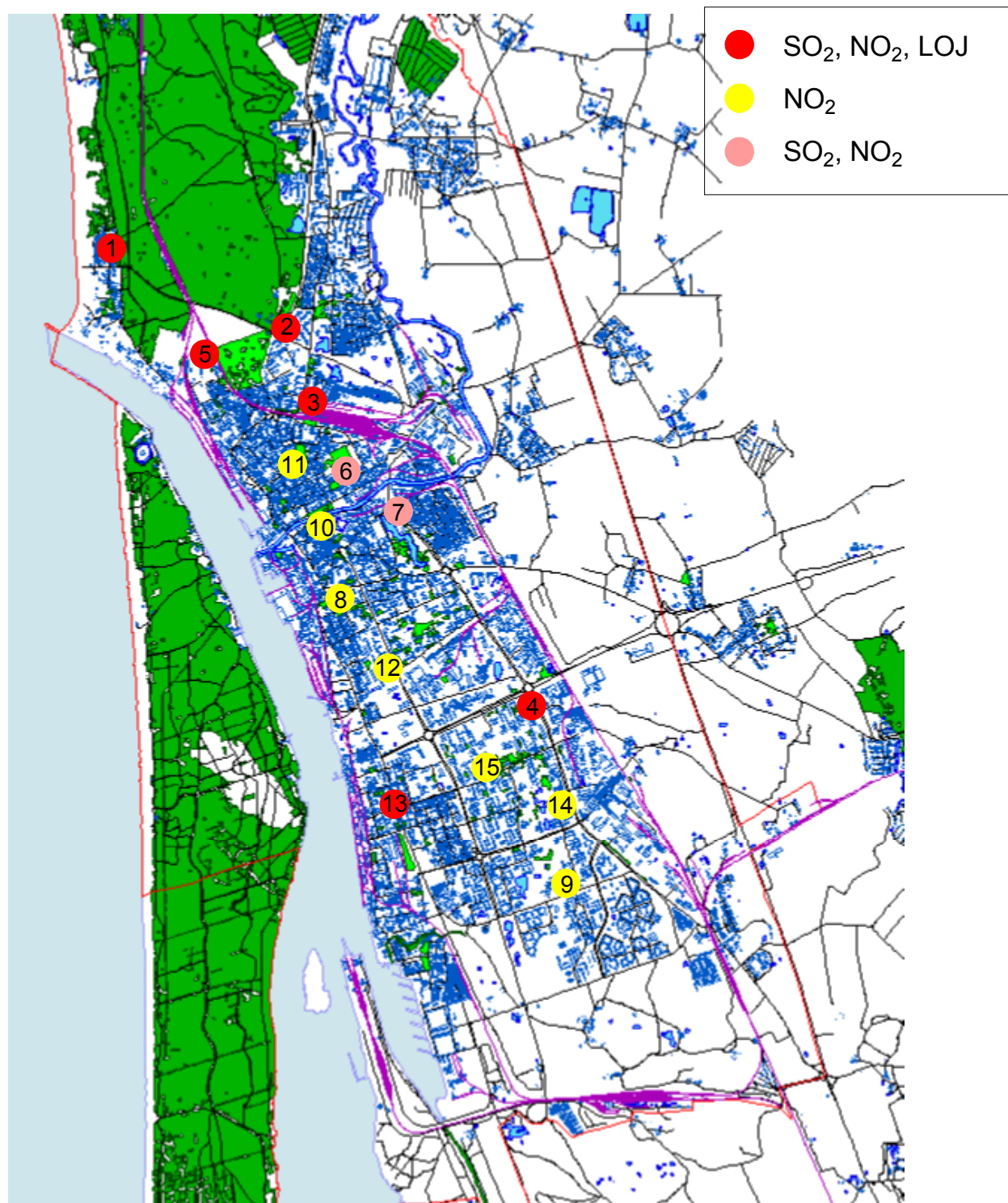
Tyrimų medžiaga ir metodai

Vykdam aplinkos oro kokybės tyrimų pasyviais sorbentais programą, 2005-2006 m. Klaipėdos mieste buvo įvertintas aplinkos oro teršalų – sieros dioksido (SO_2), azoto dioksido (NO_2) ir lakiųjų organinių junginių (LOJ) vidutinių koncentracijų aplinkos ore erdvinis pasiskirstymas. Iš lakiųjų organinių junginių analizuoti šie teršalai: benzenas C_6H_6 ; toluenas $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$; etilbenzenas; (para-; meta-; orto-) ksilenas $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$. Tyrimų vietų aprašymas pateiktas 2.1 lentelėje, tyrimų taškai- 2.1 pav.

Oro taršos monitoringą atliko Aplinkos apsaugos agentūra. Visą medžiagą galima rasti Aplinkos apsaugos agentūros parengtoje ataskaitoje „Aplinkos oro kokybės tyrimų pasyviaisiais sorbentais programos Klaipėdos mieste ataskaita už 2005/2006 m.“.

2.1 lentelė. Oro taršos monitoringo taškai, tiriamos medžiagos bei tyrimo vietų apibūdinimas

Tyrimų vietos numeris	Tyrimų vieta	Tirti teršalai	Apibūdinimas
1.	Melnragė prie gyvenamojo namo Molo g. 2 (arčiausiai AB „Klaipėdos nafta“)	SO_2 , NO_2 , LOJ	Uosto pramoninė veikla ir laivyba iš pietų; žalioji teritorija iš šiaurinės ir rytų pusės
2.	Miško kvartalas (Liepojos-P. Lideikio g. sankryža) prie gyvenamųjų namų	SO_2 , NO_2 , LOJ	Tankiai apgyvendintas mikrorajonas; autotransporto bei degalinės įtaka
3.	Kretingos g. pradžioje prie gyvenamųjų namų (arčiausiai geležinkelio)	SO_2 , NO_2 , LOJ	Tarša nuo geležinkelio transporto, individualių namų
4.	Prie automatinės oro monitoringo stotelės (Šilutės pl.)	SO_2 , NO_2 , LOJ	Autotransportas. Oro kokybės tyrimų stotelės aplinka
5.	Sportininkų g. gale prie gyvenamųjų namų (šalia stadiono)	SO_2 , NO_2 , LOJ	Gyvenamasis kvartalas; pramonė (krovos kompanija „KLASKO“)
6.	Liepų g. prie gyvenamųjų namų (šalia „Ikiuko“ parduotuvės)	SO_2 , NO_2	Tankiai apgyvendintas mikrorajonas; dažnai ir gausiai lankoma vieta
7.	Mokyklos g. prie „Saulėtekio“ vidurinės mokyklos	SO_2 , NO_2	Pramonė, autotransportas
8.	Pilies g.- Daržų g. sankryža prie gyvenamojo namo	NO_2	Dažnai ir gausiai žmonių lankoma vieta, komercinės patalpos; autotransportas
9.	Smiltelės - I. Simonaitytės g. sankryža prie gyvenamojo namo	NO_2	Tankiai apgyvendintas mikrorajonas; autotransportas
10.	Tilto-Turgaus g. sankryža prie gyvenamųjų namų	NO_2	Autotransportas; dažnai lankoma miesto vieta.
11.	H. Manto g.- Daukanto g. sankryža prie gyvenamųjų namų	NO_2	Autotransportas; dažnai žmonių lankoma vieta
12.	Taikos pr. prie gyvenamojo namo Nr. 52 (Taikos-Agluonos g. sankryža)	NO_2	Autotransportas
13.	Minijos g.- Naikupės g. sankryža (gatvės viduryje)	SO_2 , NO_2 , LOJ	Autotransportas; gyvenamieji namai.
14.	Statybininkų g.- Šilutės pl. sankirta	NO_2	Autotransportas; gyvenamieji namai.
15.	Debreceno g., prie gyvenamųjų namų (ties „IKI“ parduotuve, kitoje gatvės pusėje)	NO_2	Tankiai apgyvendintas mikrorajonas; autotransportas



2.1 pav. Oro kokybės tyrimų taškai

Tirtų oro priemaišų vertinimas atliekamas lyginant gautus analizės rezultatus su normomis, nustatytomis pagal ES direktyvų reikalavimus (2.2 lentelė). Kadangi indikatorinis metodas (pasyviaisiais sorbentais) leidžia vertinti ilgesnio periodo vidutines koncentracijas, tai NO_2 ir benzeno tyrimų rezultatai lyginami su 2005 m. galiojančiomis metinėmis ribinėmis vertėmis su leistinu nukrypimo dydžiu, SO_2 – su paros ribine verte.



Lakiesiems organiniams junginiams - toluenui $C_6H_5CH_3$; etilbenzenui; (para-; meta-; orto-) ksilenui $C_6H_4(CH_3)_2$ nėra nustatytų ribinių verčių. Tačiau benzenas C_6H_6 yra indikatorius kitiems organiniams junginiams; jeigu benzeno koncentracija neviršija nustatytų normų, tai reiškia, kad kitų organinių junginių koncentracijos neturi neigiamo poveikio žmonių sveikatai.

2.2 lentelė. Aplinkos oro užterštumo normos, nustatytos žmonių sveikatos apsaugai

Teršalas	Vidurkinimo laikas	Ribinė vertė, $\mu g/m^3$	Ribinės vertės pasiekimo data	Ribinės vertės su leistiniais nukrypimo dydžiais						
				2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SO₂	24 val.	125	2005 01 01	125	125	125	125	125	125	125
NO₂	1 m.	40	2010 01 01	53	51	49	47	45	42	40
BENZENAS	1 m.	5	2010 01 01	10	10	9	8	7	6	5

Tyrimų rezultatų apibendrinimas

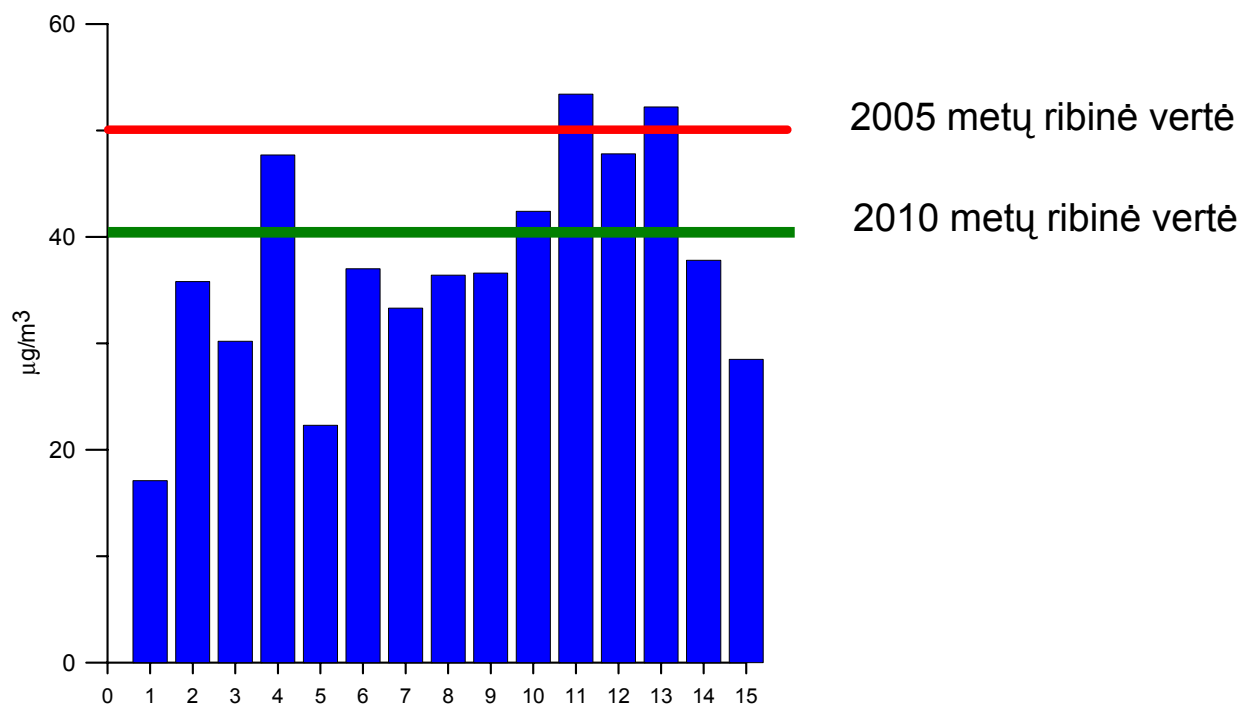
Pasyviųjų sorbentų tyrimų rezultatai rodo, kad oro kokybei Klaipėdoje labai didelę įtaką turi autotransportas. Ypač tai pastebima analizuojant azoto dioksido koncentracijas: prie intensyvaus eismo gatvių užfiksuoti nustatytų normų viršijimai, o gyvenamuosiuose mikrorajonuose situacija žymiai geresnė. Sieros dioksido ir benzeno koncentracijos neviršijo joms nustatytų normų (2.3 lentelė).

Vertinant kituose miestuose atliktų analogiškų tyrimų duomenis, gautus naudojant skirtingus metodus toje pačioje vietoje, daroma išvada, kad indikatoriniu metodu su pasyviaisiais sorbentais gauti rezultatai patikimi ir realiai atspindi oro kokybę parinktose tyrimų vietose.

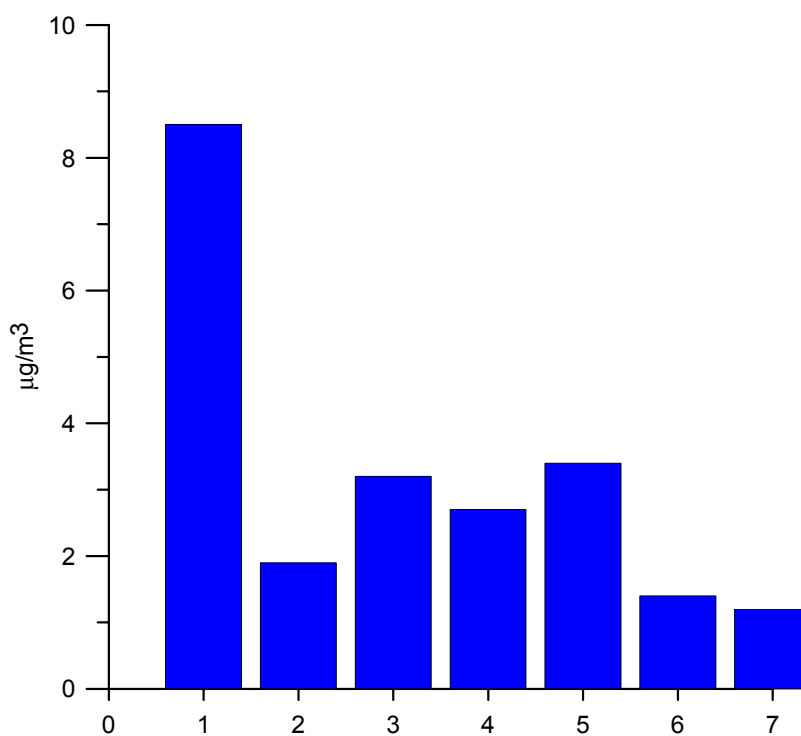
2.3 lentelė. Tiriamojo laikotarpio vidutinė teršalų koncentracija ($\mu g/m^3$)

Tyrimų vieta	Vidutinė teršalų koncentracija aplinkos ore ($\mu g/m^3$)							
	Sieros dioksidas	Azoto dioksidas	Benzenas	Toluenas	Etil-benzenas	p-Ksilenas	m-Ksilenas	o-Ksilenas
1. Molo g.	8.5	17.1	1.7	5.4	1.0	0.8	2.4	0.9
2. Liepojos – Kosmonautų g.	1.9	35.8	1.8	7.1	1.4	1.2	3.4	1.4
3. Kretingos g.	3.2	30.2	1.4	3.5	0.8	0.7	1.8	0.7
4. Šilutės pl.	2.7	47.7	1.7	6.1	1.3	1.2	3.2	1.3
5. Sportininkų g.	3.4	22.3	1.4	4.8	1.1	0.9	2.5	0.9
6. Liepų g.	1.4	37.0						
7. Mokyklos g.	1.2	33.3						
8. Pilies – Daržų g.		36.4						
9. Smiltelės – I. Simonaitytės g.		36.6						
10. Tilto – Turgaus g.		42.4						
11. S. Daukanto – H. Manto g.		53.4						
12. Taikos pr. 52		47.8						
13. Naikupės – Minijos g.		52.2	2.6*	7.6*	3.25*	3.35*	7.8*	3.3*
14. Statybininkų – Šilutės pl.		37.8						
15. Debrecono g.		28.5						

* - surinkta 67% duomenų, kadangi eksponavimas atliktas tik I ir II tyrimų etapais



2.2. pav. NO₂ koncentracija



2.3 pav. SO₂ koncentracija

Vidutinė sieros dioksido koncentracija Klaipėdos miesto aplinkos ore tyrimų laikotarpiu neviršijo nustatytų normų ir nesiekė žemutinės vertinimo ribos. Vidutinės SO₂ vertės visose tyrimų vietose tiriamuoju laikotarpiu buvo nedidelės ir svyravo nuo 1,2 iki 8,5 µg/m³.



Skirtingose Klaipėdos miesto dalyse azoto dioksido koncentracija aplinkos ore pasiskirsčiusi labai nevienodai; pagrindinė to priežastis – mobilieji taršos šaltiniai.

- Prie intensyviausio eismo gatvių ir jų sankirtų (S. Daukanto - H.Manto, Naikupės - Minijos) vidutinė NO₂ koncentracija viršijo ribinę vertę su leistinu nukrypimo dydžiu (51 µg/m³).
- Prie vidutinio eismo intensyvumo gatvių ir jų sankirtų (Taikos pr., Šilutės pl., Tiltu – Turgaus g.) vidutinė NO₂ koncentracija viršijo 2010 m. įsigaliosiančią ribinę vertę - 40 µg/m³, bet neviršijo 51 µg/m³.
- Prie mažesnio eismo intensyvumo gatvių ir jų sankirtų (Liepojos-Kosmonautų g., Liepų g., Mokyklos g., Pilies-Daržų g., Smiltelės – I.Simonaitytės g., Statybininkų – Šilutės pl.) vidutinė NO₂ koncentracija buvo didesnė už viršutinę vertinimo ribą (32 µg/m³).
- Žmonių gausiai lankomose bei kai kuriuose gyvenamuosiuose rajonuose (Melnragėje, Sportininkų g., Kretingos g., Debrecono g., Liepojos ir P. Lideikio g.) vidutinė NO₂ koncentracija svyravo tarp žemutinės ir viršutinės vertinimo ribų (26- 32 µg/m³).
- Rekomenduojama iš anksto planuoti priemonės autotransporto srautų reguliavimui 2.1 ir 2.2 punktuose išvardintose gatvėse, kad 2010 m. nebūtų viršyta NO₂ ribinė vertė - 40 µg/m³.
- Rekomenduojama periodiškai – ne rečiau kaip kas 5 metai – atlikti detalesnį užterštumo lygio azoto dioksidu Klaipėdos m. įvertinimą indikatoriniu metodu.

Vidutinės lakiųjų organinių junginių koncentracijos Klaipėdos m. aplinkos ore buvo maždaug tokios pat kaip ir kituose Lietuvos miestuose. Maksimalios lakiųjų organinių junginių koncentracijos užfiksuotos šalia Naikupės-Minijos g., kur neatliekami nuolatiniai matavimai, todėl rekomenduojama periodiškai – ne rečiau kaip kas 5 metai – atlikti detalesnį užterštumo lygio benzenu Klaipėdos m. įvertinimą indikatoriniu metodu.



3. DIRVOŽEMIO MONITORINGAS

Tyrimų medžiaga ir metodai

2006-2007 metais Klaipėdos miesto švietimo, mokslo ir sveikatos apsaugos įstaigų, o taip pat ir rekreacinių teritorijų (parkų ir skverų bei stadionų) ir viešųjų erdvių (pasyvių oro kokybės sorbentų dislokavimo vietos) dirvožemio (grunto) dangos užterštumas buvo tiriamas 179 parinktuose skirtingos funkcinės priklausomybės (urbanistinės žemėnaudos) sklypuose. Jų dislokacijos vietos yra parodytos 3.1 paveiksle, monitoringo planas- 3.1 lentelėje.

Buvo tiriamas 13 toksinių cheminių elementų – Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sn, V ir Zn – kiekių ir naftos produktų kiekių pasiskirstymas. Tyrimų rezultatai yra įvertinti pagal Lietuvos higienos normą HN 60:2004. Dirvožemio užterštumas įvertintas pagal suminio užterštumo rodiklio Z_d reikšmes.

2005 metais buvo tiriamos sunkiųjų metalų (Zn, Cu, Cd, Pb) koncentracijos paviršinių vandens telkinių dugno nuosėdose.

3.1 lentelė. Dirvožemio monitoringo planas

Aplinkos komponentas	Stebėjimo objektas ir matavimų vieta	Matuojami (stebimi) parametrai	Matavimo dažnis	Matavimo metodas	Nuorodos į dokumentus
Dirvožemis	179 taškai (žr. 3.1 pav.)	Sunkieji metalai (Ag, B, Ba, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn) ir naftos produktai	kartą per 3 metus.	Ag, B, Ba, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn – atominės emisijos spektrofotometrija Cd -atominė absorbcinė spektrometrija	Dirvožemio, grunto ir dugno nuosėdų (dumblo) bandinių atomų emisijos spektrometrinės (AES) analizės metodika. GGI. 2005
Dugno nuosėdos	1-9*	Sunkieji metalai (Zn, Cu, Cd, Pb)	kartą per 3 metus.	Hg – atominė fluorescencinė spektrometrija Naftos produktai – dujų chromatografija IR spektrometrija	LST ISO 11047:2004 LST EN ISO 5961:2000 LST EN ISO 15586:2004 ISO 16772:2004 ISO 16703:2004 ISO/TR 11046:1994

*1. Mumlaukio (Aulaukio) ežeras, 2. Trinyčių tvenkinys, 3. Vilhelmo kanalas, 4. Jono kalnelio kanalas, 5. tvenkinys Dubysos - Šilutės plente, 6. Draugystės tvenkiniai, 7. tvenkinys Reikjaviko - Smiltelės gatvėse, 8. Smiltelės upės žiotys, 9. Smiltelė aukščiau Klaipėdos

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) tyrimo vietos



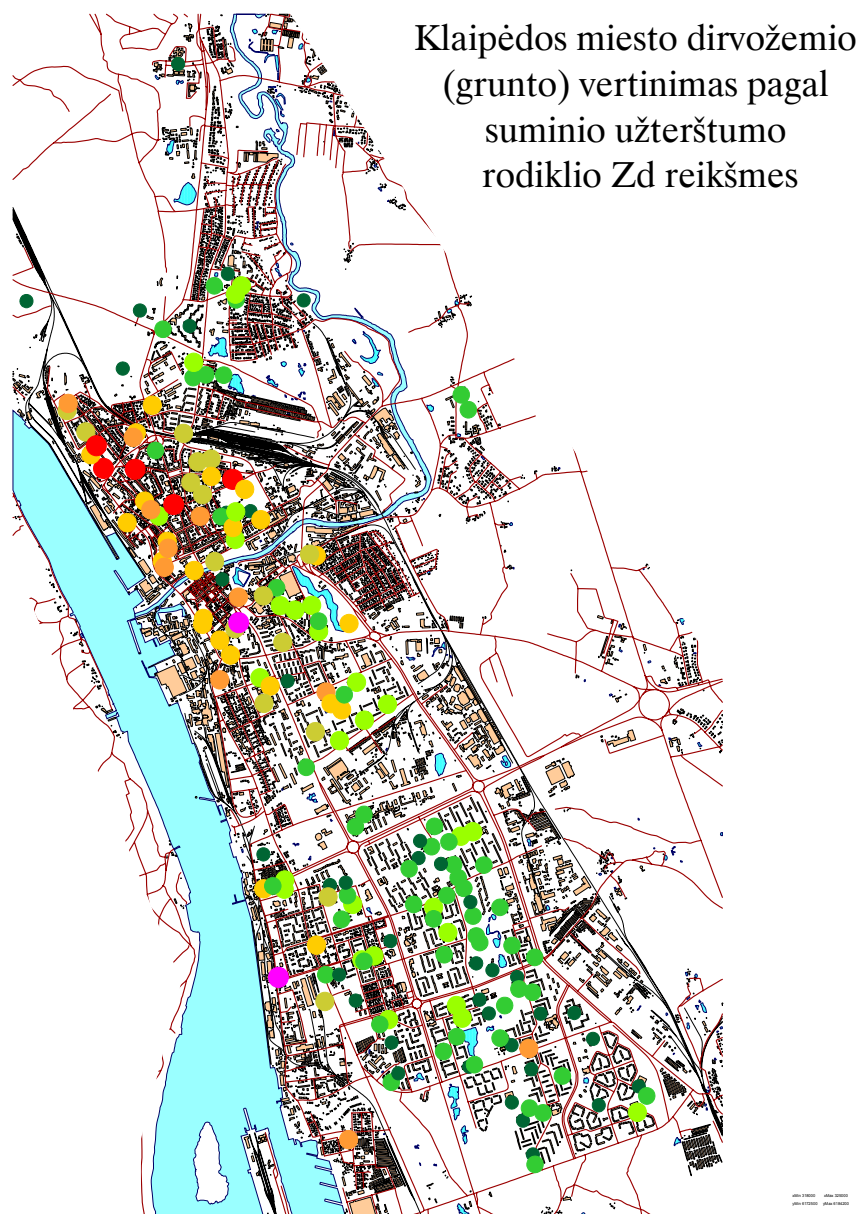
Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

- | | |
|---|--|
|  ikimokyklinės įstaigos |  gydymo įstaigos |
|  pradinės mokyklos ir darželiai-mokyklos |  parkai ir skverai |
|  internatai ir globos namai |  stadionai |
|  bendrojo lavinimo mokyklos |  sorbentų dislokacijos vietos |
|  mokslo įstaigos |  kitos tyrimų vietos |

3.1 pav. Dirvožemio mėginių ėmimo vietos

Tyrimų rezultatų apibendrinimas

Tyrimų rezultatai pateikti 3.2 pav.



Dirvožemio suminio užterštumo rodiklio Z_d reikšmė ir užterštumo pavojingumo kategorija-laipsnis

leistinas	vidutinio pavojingumo	pavojingas
0 $\langle Z_d \leq 4$	16 $\langle Z_d \leq 24$	32 $\langle Z_d \leq 48$
4 $\langle Z_d \leq 8$	24 $\langle Z_d \leq 32$	48 $\langle Z_d \leq 64$
8 $\langle Z_d \leq 12$		64 $\langle Z_d \leq 128$
12 $\langle Z_d \leq 16$		

Vertinimą, pasinaudojant apskaičiuotomis Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sn, V ir Zn koncentracijos koeficientų Kk reikšmėmis atliktas pagal HN60:2004 nurodymus. Dr. Ričardas Taraškevičius, 2007

3.2 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal suminio užterštumo rodiklio Z_d reikšmes



Klaipėdos miesto švietimo, mokslo ir sveikatos apsaugos įstaigų, o taip pat ir rekreacinių teritorijų ir viešųjų erdvių (pasyvių oro kokybės sorbentų dislokavimo vietos) dirvožemyje (grunte) cheminių elementų sankaupas lemia šie veiksniai:

- dirvodarinių uolienu geocheminiai ypatumai atsispindi nekontrastingame cheminių elementų kiekių pasiskirstyme,
- didžiausi sunkiųjų metalų bendri kiekiai dažniausiai yra aptinkami greta uosto – vakarinėje miesto pusėje. Stiprus jų ryšys su naftos produktais patvirtina didesnės jų sudedamosios dirvožemyje technogeninę kilmę,
- trečiasis veiksnys – istoriškai susiklosčiusi miesto urbanistinė struktūra,
- ketvirtasis veiksnys lemia mišrų, tačiau kontrastingą pasiskirstymą: technogeninių elementų dėl specifinių taršos židinių ar šaltinių, o dirvodarinių elementų – dėl specifinių mineralų sankaupų, būdingų pajūrio sąnašynams.

Miesto suminio užterštumo toksiniais elementais žemėlapis yra pateikiamas 2 paveiksle. Nustatyta, kad pagal vidutinį užterštumo rodiklio $Z_{d\ vid}$ dydį tiriamų urbanistinės panaudos objektų grupes galima išrikiuoti tokia, pagal didėjančią Z_d rodiklį, seka:

mokyklos-darželiai ($Z_{d\ vid} = 6.2$),
internatai ir globos namai ($Z_{d\ vid} = 6.4$),
stadionai ($Z_{d\ vid} = 6.8$),
ikimokyklinės įstaigos (lopšeliai, lopšeliai-darželiai) ($Z_{d\ vid} = 8.1$),
bendrojo lavinimo švietimo įstaigos (pagrindinės, vidurinės mokyklos, gimnazijos) ($Z_{d\ vid} = 10.6$),
mokslo įstaigos ($Z_{d\ vid} = 15.1$),
viešosios erdvės (pagal sorbentų, skirtų oro kokybei stebėti, dislokacijos vietas) ($Z_{d\ vid} = 15.6$),
sveikatos priežiūros ir gydymo įstaigos ($Z_{d\ vid} = 15.8$),
parkai ir skverai ($Z_{d\ vid} = 16.9$). Pastarieji yra skirtingi – esantys miške yra švarūs, mieste – labiau užteršti.

Mokymo ir mokslo bei sveikatos apsaugos ir gydymo įstaigų aplinkoje suminio užterštumo rodiklio Z_d didžiausios reikšmės dažniausiai aptinkamos greta uosto, pradedant Turgaus aplinka ir baigiant Vitės šiaurine dalimi. Rytinėje pusėje maksimumas aptiktas Ažuolyne ir Naujakiemyje (arčiau LEZ teritorijos esančiuose rajonuose). Panašus yra ir cheminių elementų pasiskirstymas stadionų dirvožemyje. Tačiau rytinėje miesto pusėje didesnės nei vakarinėje suminio užterštumo rodiklio Z_d reikšmės aptinkamos Turizmo mokyklos, Naujakiemio ir Gedminų aplinkoje.

Mokymo ir mokslo įstaigų dirvožemis, lyginant su stadionais, yra būdingai turtingesnis Ag, B, (Cr, Cu, Pb), Zn, Ca, Mg, Nb, P, Sr kiekiais, o sveikatos apsaugos ir gydymo įstaigų, lyginant su stadionais, yra turtingesnis Ag, B, (Cr), Cu, Mn, (Pb), Sn, V, Zn, Ca, Mg, P ir Sr kiekiais. Savo ruožtu gydymo įstaigų dirvožemis, lyginant su mokymo ir mokslo įstaigų dirvožemiu, yra dar turtingesnis Ag, Mn, Pb, Sn, V, Zn, P, Zr ir naftos produktų kiekiais. Būtina pažymėti, kad, Pb, Mo, Co ir B didžiausi (maksimalūs) kiekiai yra aptikti kai kurių stadionų dirvožemyje.

Įvertinus pasiskirstymo parametrus pagal foninius kiekius nustatyta, kad vidutiniškai labiausiai užteršta gydymo įstaigų aplinka, o švariausias dirvožemis yra miesto stadionuose. Švietimo įstaigų tarpe vidutiniškai labiausiai yra užterštas profesinio parengimo ir mokslo įstaigų dirvožemis, o švariausias dirvožemis yra greta prailgintos darbo dienos švietimo įstaigų. Bendrojo lavinimo mokyklos yra tarp jų viduryje.

Remiantis užterštumo koeficiento K_o analize, lyginant aptiktąsias reikšmes su DLK, kaip „leistinai užterštos“ sunkiaisiais metalais vertinamos 77 vietos iš 103 (arba 74,8%), 20 iš 103 (arba 19,4%), – „vidutinio pavojingumo“, 6 iš 103 (arba 5,8%), – kaip „pavojingo“. „Ypač pavojingo“ laipsnio kategorijai nepriskiriama nė viena vieta. Dažniausiai DLK – 17-oje vietų – viršija Cr kiekiai, antroje vietoje – 12-oje



vieta – yra Zn. Trijose vietose DLK viršija Ba kiekiai ir dviejose – Cu ir Pb kiekiai. Po vieną kartą DLK viršija B, Mo, Sn ir V kiekiai.

Vertinant pagal naftos produktų (C_6-C_{28}) kiekį kaip „leistinai užterštos“ vertinamos 55 vietos iš 103 (arba 53,4%), 26 iš 103 (arba 25,2%), – yra vertinamos kaip „vidutinio pavojingumo“, 21 iš 103 (arba 20,4%), – kaip „pavojingo“. „Ypač pavojingo“ laipsnio kategorijai priskiriama 1 vieta (arba ~1,0%).

Remiantis suminio užterštumo rodiklio Z_d reikšmių analize, kaip „leistinai užterštos“ vertinamos 137 vietos iš 178 (arba 77,0%), 34 iš 178 (arba 19,1%) – kaip „vidutinio pavojingumo“, 7 iš 178 (arba 3,9%) – kaip „pavojingo“. „Ypač pavojingo“ laipsnio kategorijai nepriskiriama nė viena vieta.

Remiantis bendra K_o ir Z_d reikšmių, sugretinus jas ir pasirenkant vienos jų lemiamą didesnę pavojingumo laipsnį, analize, kaip „leistinai užterštos“ vertinamos 53 vietos iš 103 (arba 51,6%), 28 iš 103 (arba 27,2%), – kaip „vidutinio pavojingumo“, 21 iš 103 (arba 20,4%), – kaip „pavojingo“. „Ypač pavojingo“ laipsnio kategorijai gali būti priskirta 1 vieta (arba ~1 %). Nustatyta, kad 5 atvejais iš 103 (arba 4,9%) pavojingiausią užterštumo kategoriją (arba laipsnį) nulemia padidėjęs cheminių elementų – sunkiųjų metalų kiekis, 35 atvejais iš 103 (arba 34,0%) – nulemia naftos produktai – lengvieji angliavandeniliai (C_6-C_{28}), 9 atvejais iš 103 (arba 8,7%) – lemia kartu: ir cheminių elementų – sunkiųjų metalų, ir naftos produktų – lengvųjų angliavandenilių (C_6-C_{28}) kiekis.

Rekomenduojama raruoti ir pasiūlyti organizacines-technines gamtosaugines ir sveikatinimo priemonės aplinkos gerinimui ir saugiai gyvensenai lokaliai taršos vietose ar židiniuose bei jų nukenksminimui.

Išanalizavus paviršinio vandens telkinių gruntą paaiškėjo, kad cinko ir vario koncentracijos neviršijo I užterštumo klasei (švarus gruntas) leistinų reikšmių Vilhelmo kanalo, Draugystės tvenkinių, tvenkinio ties Reikjaviko- Smiltelės gatvėmis ir Smiltelės prieš Klaipėdą grunte. Kadmio koncentracija visų tirtų vandens telkinių grunte neviršijo I užterštumo klasei leistinos reikšmės. Švino koncentracija neviršijo I užterštumo klasei leistinos reikšmės Mumlaukio ežero, Trinyčių tvenkinio, Vilhelmo kanalo ir Smiltelės prieš Klaipėdą grunte.



4 PAVIRŠINIŲ VANDENS TELKINIŲ MONITORINGAS

Tyrimų medžiaga ir metodai

Hidrologiniai, hidrogeocheminiai ir hidrologiniai tyrimai 2005-2006 metais buvo atliekami devyniuose paviršinio vandens telkiniuose (4.1 lentelė, 4.1 pav.), 2007 metais monitoringo tinklas buvo papildytas tašku Danėje prieš Klaipėdą. Vandens augalijos, zoobentos ir žuvų tyrimai buvo atliekami 2005 metais.

Paviršinio vandens telkinių monitoringą atliko AB Klaipėdos vandenys, Jūrinių tyrimų centras bei Klaipėdos universiteto Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo institutas. Tyrimų protokolai yra pateikti tarpinių ataskaitų prieduose.

4.1 lentelė. Paviršinio vandens tyrimo taškai, parametrai ir periodiškumas

Aplinkos komponentas	Stebėjimo objektas ir matavimų vieta*	Matuojami (stebimi) parametrai	Matavimo dažnis	Matavimo metodas	Nuorodos į dokumentus
Vanduo		Hidrologiniai			
	1-3, 10	temperatūra	9 kartus metuose	elektrometrinis	ISO 10523:1994 LST EN 12176:2000
	4-9		3 kartus metuose (pavasaris, vasara, ruduo), kartą per 3 metus		
		Hidrogeocheminiai			
	1-3, 10	biogeninės medžiagos: PO ₄ , P(b), NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , N(b)	9 kartus metuose	spektrometrinis	LST EN ISO 5667-3:2001. LST ISO 7150-1:1998 (LAND 38-2000); LST EN 26777:1999 (LAND 39-2000); LST EN ISO 6878:2004 (LAND 58-2003); LST EN ISO 11905-1:2000 (LAND 59:2003)
		vandenyje ištirpęs deguonis aktyvi vandens reakcija (pH)		elektrocheminis elektrometrinis	LST EN 25814:1999 ISO 10523:1994 LST EN 12176:2000
	4-9	biogeninės medžiagos: PO ₄ , P(b), NO ₂ , NO ₃ , NH ₄ , N(b)	3 kartus metuose (pavasaris, vasara, ruduo), kartą per 3 metus.	spektrometrinis	LST EN ISO 5667-3:2001. LST ISO 7150-1:1998 (LAND 38-2000); LST EN 26777:1999 (LAND 39-2000); LST EN ISO 6878:2004 (LAND 58-2003); LST EN ISO 11905-1:2000 (LAND 59:2003)
		vandenyje ištirpęs deguonis aktyvi vandens reakcija (pH)		elektrocheminis elektrometrinis	LST EN 25814:1999 ISO 10523:1994 LST EN 12176:2000
		hidrobiologiniai			
	1-3, 10	bakterioplanktonas	9 kartus metuose	Mikroskopinis, titravimo	LST EN ISO 5667-3:2001. LST EN ISO 9308-1:2001. LST EN ISO 6222:2001.
		chlorofilas a,		Spektrometrinis	LST EN ISO 5667-3:2001. ISO 10260 : 1992. LAND 69-2005
		fitoplanktonas zooplanktonas		Mikroskopinis	LST EN ISO 5667-3:2001. LAND 53-2003 LAND 55-2003



	4-9	bakterioplanktonas	3 kartus metuose (pavasaris, vasara, ruduo), kartą per 3 metus.	Mikroskopinis, titravimo	LST EN ISO 5667-3:2001. LST EN ISO 9308-1:2001. LST EN ISO 6222:2001.
	4-7	chlorofilas a		Spektrometrinis	LST EN ISO 5667-3:2001. ISO 10260 : 1992. LAND 69-2005
	4-7	fitoplanktonas zooplanktonas		Mikroskopinis	LST EN ISO 5667-3:2001. LAND 53-2003 LAND 55-2003
	1-10	žuvys	kartą per 3 metus.	lauko tyrimai	Zippin, 1958, Guidelines..., 1997
Dugnas		biota			
	1-10	zoobentosos	kartą per 3 metus.	Mikroskopinis	LST EN ISO 5667-3:2001. LAND 57-2003
		makrofitai		lauko tyrimai	Катанская В.М., 1981.

*1. Mumlaukio (Aulaukio) ežeras, 2. Trinyčių tvenkinys, 3. Vilhelmo kanalas, 4. Jono kalnelio kanalas, 5. tvenkinys Dubysos - Šilutės plente, 6. Draugystės tvenkiniai, 7. tvenkinys Reikjaviko - Smiltelės gatvėse, 8. Smiltelės upės žiotys, 9. Smiltelė aukščiau Klaipėdos, 10. Danės upė aukščiau Klaipėdos

Remiantis aplinkos ministro 2001 spalio 25 d. įsakymu Nr. 525 „Dėl paviršinio vandens telkinių klasifikavimo tvarkos ir kokybės normų patvirtinimo“ bei 2005 m. Klaipėdos miesto savivaldybės aplinkos monitoringo ataskaitoje pateiktais iktiofaunos duomenimis Mumlaukio ežeras, Trinyčių tvenkinys, Vilhelmo kanalas bei Danės upė gali būti priskirti karpiniams vandens telkiniams, nes juose gyvena ir veisiasi karpinės arba kitų rūšių žuvys, tokios kaip lydekos, ešeriai. Šių telkinių vandens kokybė buvo vertinama atsižvelgiant į ribines kokybės rodiklių reikšmes kriterijais (Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo. LR AP ministro įsakymas, 2005 m. gruodžio 21 d. nr. D1-633) (4.2 lentelė).

4.2 lentelė. Karpinių telkinių vandens kokybės rodiklių ribinės vertės

Kokybės rodiklis	Ribinė vertė
Ištirpęs deguonis (mg/l O ₂)	≥ 7 mg/l O ₂ (minimali koncentracija 4 mg/l O ₂)
pH	nuo 6 iki 9
Fosfatai (mg/l PO ₄)	≤ 0,4
Nitritai (mg/l NO ₂)	≤ 0,15
Amonio jonai (mg/l NH ₄)	≤ 1
Nejonizuotas amoniakas (mg/l NH ₃)	≤ 0,025

Taip pat vandens telkinių kokybė vertinama pagal jos atitikimą DLK, nustatytomis aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17d. įsakymu Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ (Žin., 2006, Nr. 59-2103)

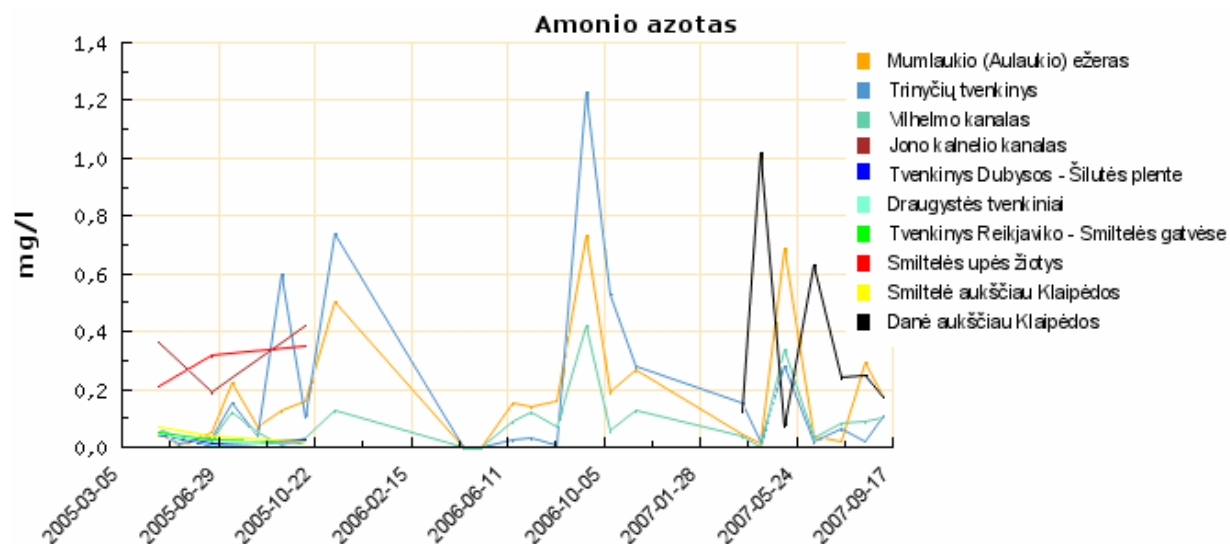


4.1 pav. Paviršinio vandens telkinių tyrimo taškai Klaipėdos mieste

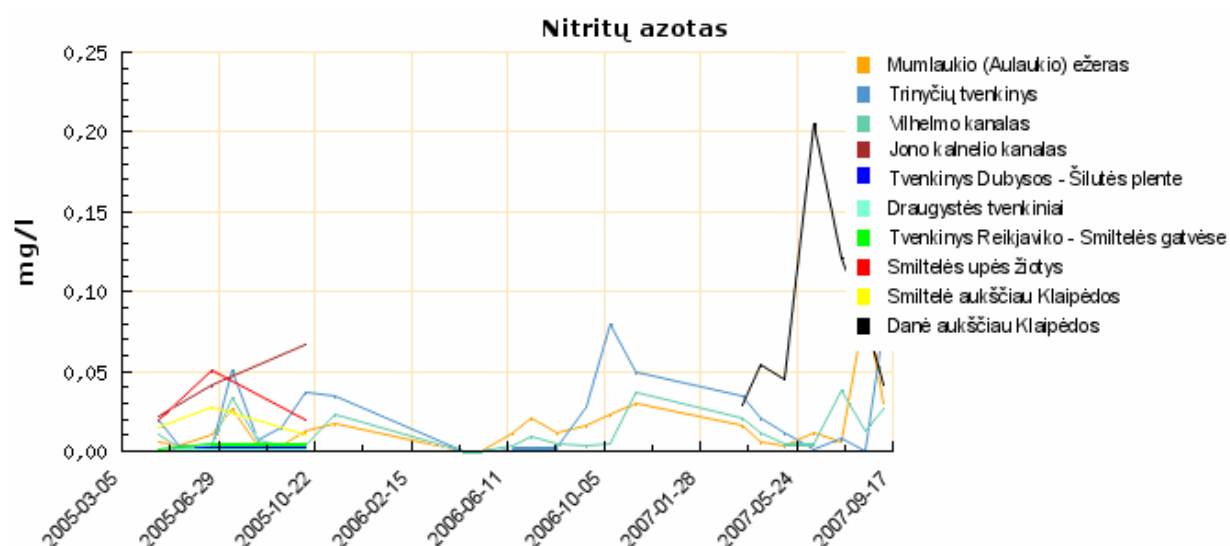
Tyrimų rezultatų apibendrinimas

Hidrologiniai ir hidrogeocheminiai parametrai

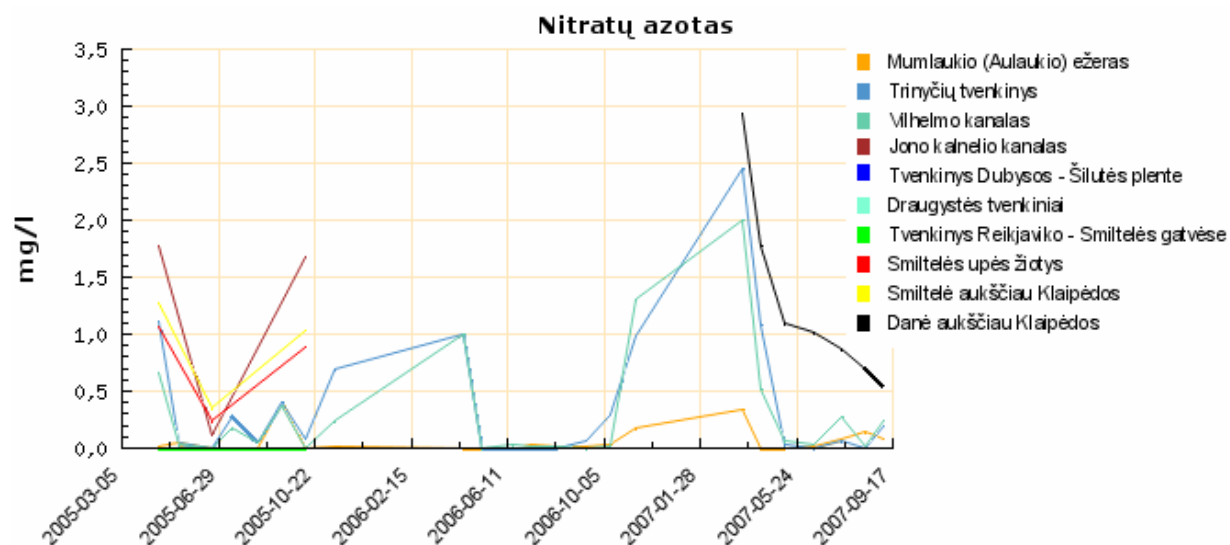
Biogeninių medžiagų koncentracijos kaita 2005-2007 metais pateikta 4.2-4.7 pav., vandenyje ištirpusio deguonies koncentracija- 4.8 pav.



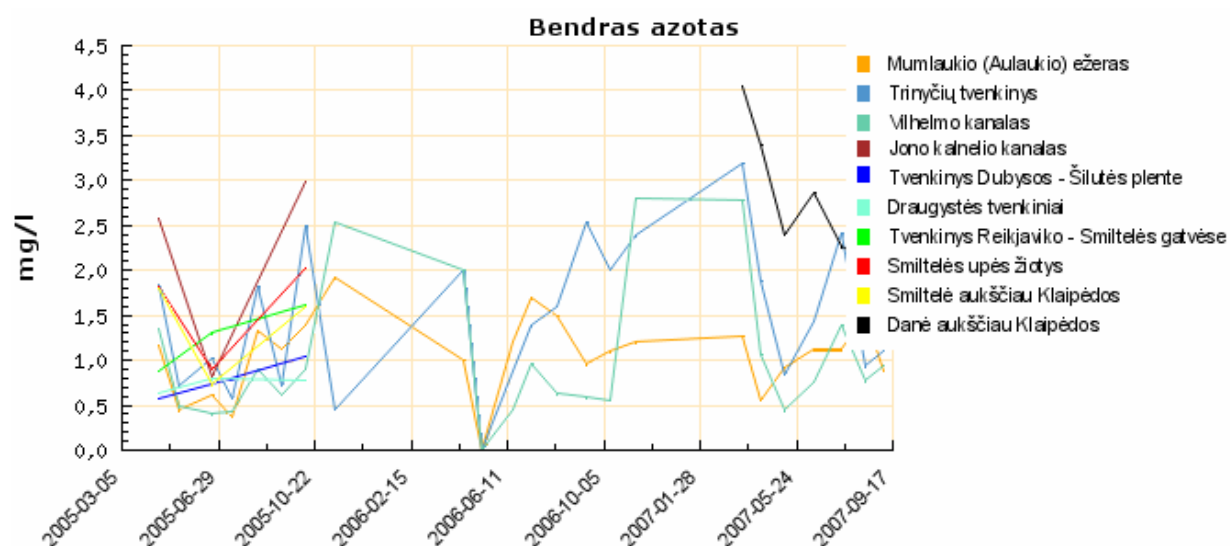
4.2 pav. Amonio azoto koncentracijos kaita Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkiniuose.



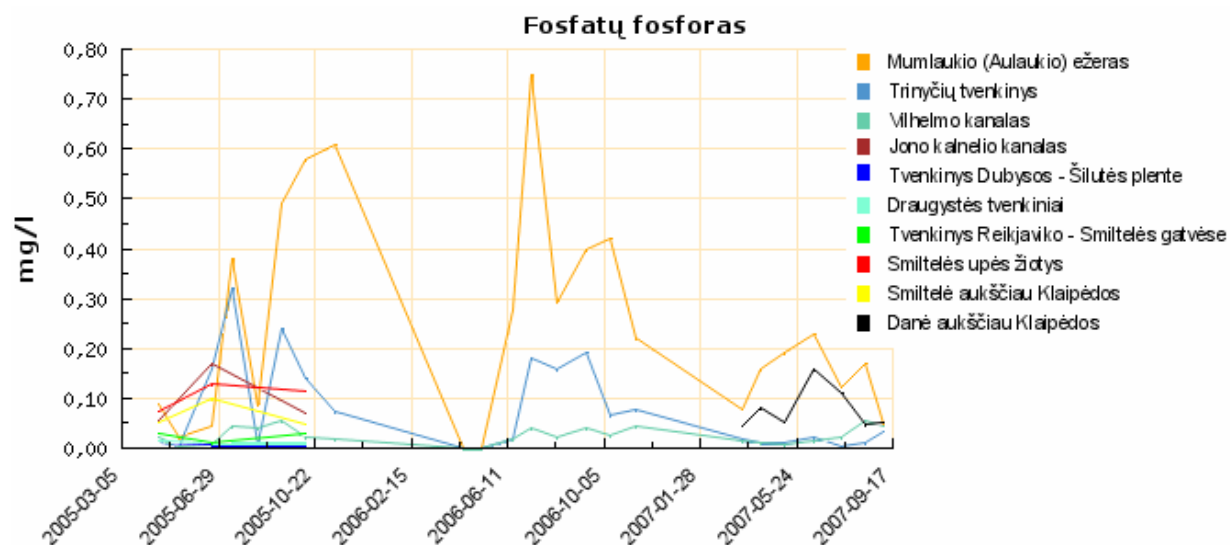
4.3 pav. Nitritų azoto koncentracijos kaita Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkiniuose.



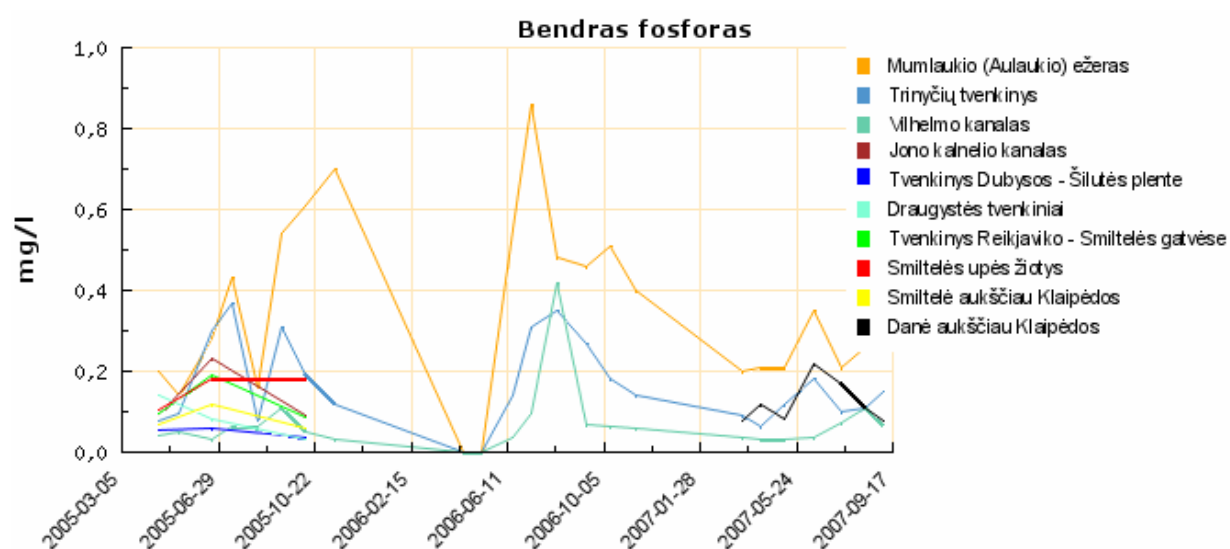
4.4 pav. Nitratų azoto koncentracijos kaita Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkiniuose.



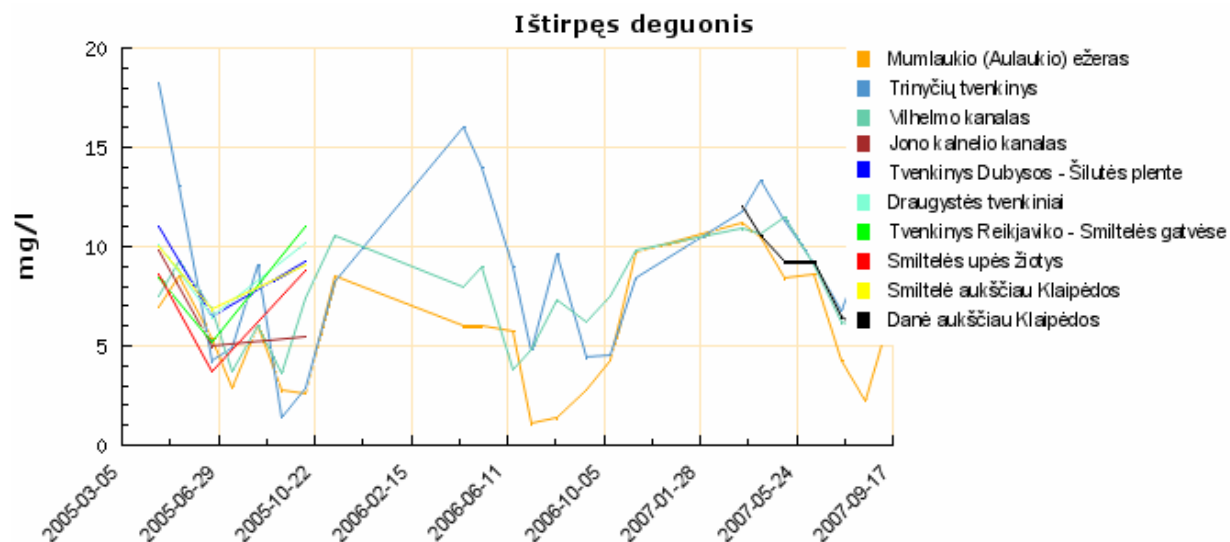
4.5 pav. Bendro azoto koncentracijos kaita Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkiniuose.



4.6 pav. Fosfatų fosforo koncentracijos kaita Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkiniuose.



4.7 pav. Bendro fosforo koncentracijos kaita Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkiniuose.



4.8 pav. Ištirpusio deguonies koncentracijos kaita Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkiniuose.

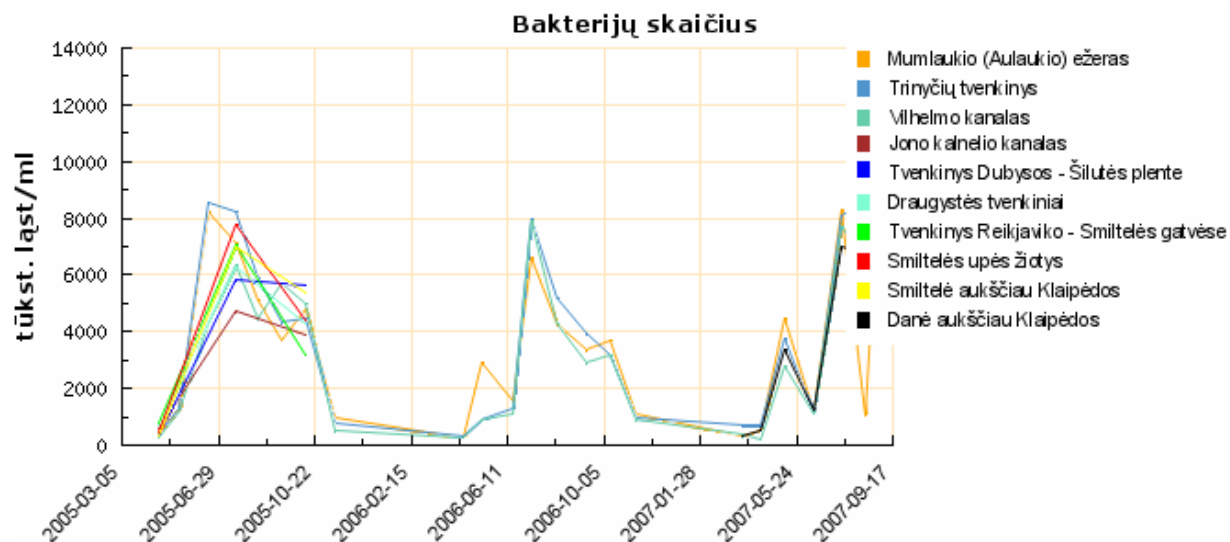
Tyrimų metu vandens temperatūra vasaros sezono metu siekė 20-22 °C 2005 ir 2007 metais ir viršijo 25° C 2007 metais. Mažiausias vandens pH visą tyrimų laikotarpį stebėtas Mumlaukio ežere, didžiausias- Trinyčių tvenkinyje. Visuose vandens telkiniuose pH reikšmės nekrito žemiau ribinės reikšmės (6).

Didžiausios visų azoto formų koncentracijos užfiksuotos Danėje prieš Klaipėdą, didžiausios fosfatų ir bendro fosforo koncentracijos- Mumlaukio ežere. Didžiausios leidžiamos biogenų koncentracijos dažniausiai buvo viršijamos Danėje prieš Klaipėdą, Trinyčių tvenkinyje, Mumlaukio ežere, Smiltelėje, Jono kalnelio kanale.

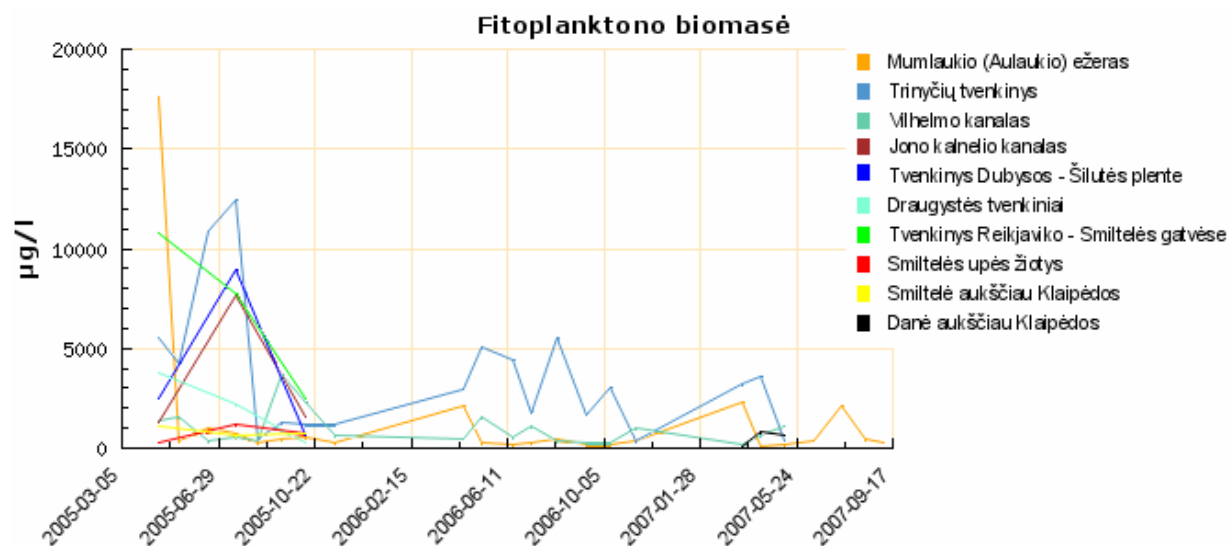
Vandenyje ištirpusio deguonies koncentracija visuose vandens telkiniuose didžiausia buvo pavasarį ir rudens pradžioje, o mažiausia- vasarą. Žemesnė negu 4 mg/l deguonies koncentracija (mažiausia leidžiama koncentracija) buvo fiksuojama vasaros pabaigoje Mumlaukio ežere.

Hidrobiologiniai parametrai

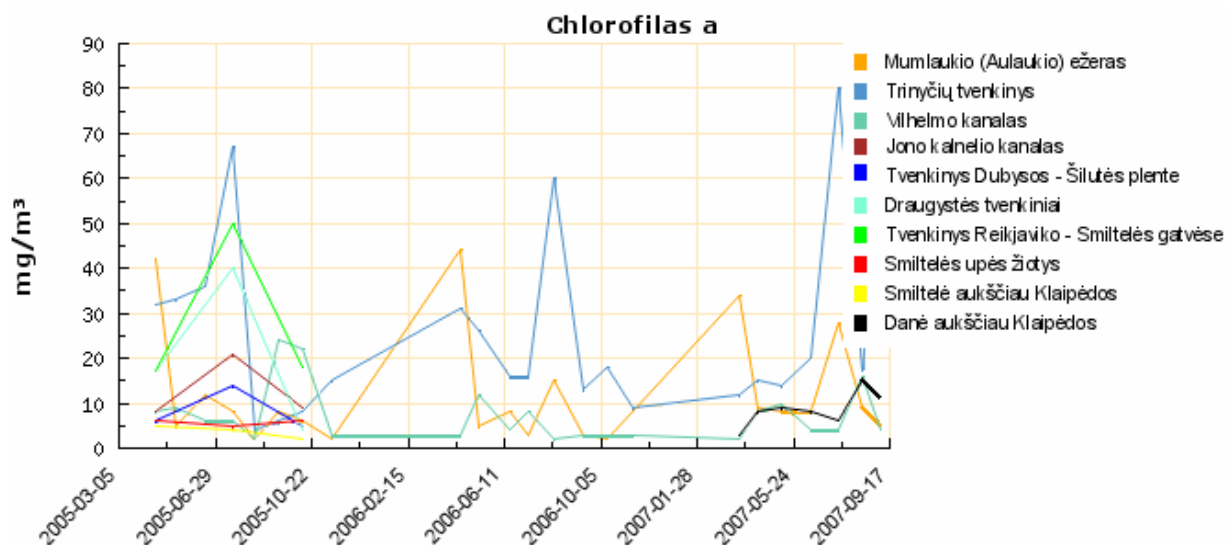
Duomenys apie bakterijų skaičiaus, fitoplanktono biomasės, chlorofilo a koncentracijos, zooplanktono biomasės kaitą pateikti 4.9- 4.12 pav.



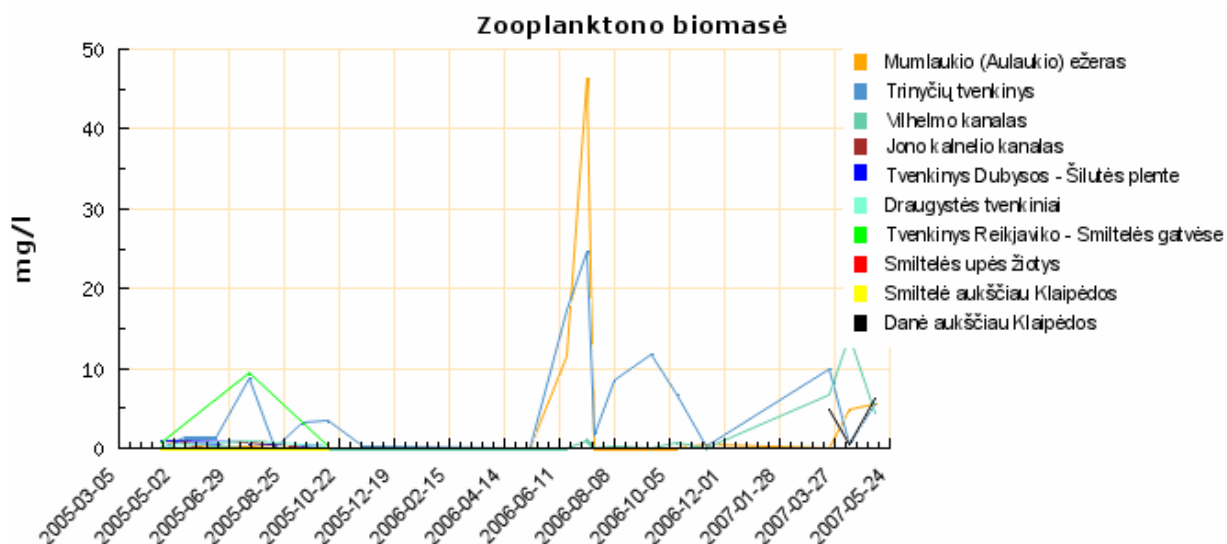
4.9 pav. Bakterijų skaičiaus kaita Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkiniuose.



4.10 pav. Fitoplanktono biomasės kaita Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkiniuose



4.11 pav. Chlorofilo a koncentracijos kaita Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkiniuose



4.12 pav. Zooplanktono biomasės kaita Klaipėdos miesto paviršinio vandens telkiniuose

Bendro bakterijų skaičiaus kaitos pobūdis, visuose tirtuose vandens telkiniuose buvo panašus: mažiausios reikšmės užfiksuotos kovo, balandžio, birželio mėnesiais, tuo tarpu liepos-rugsėjo mėn. bendras bakterijų skaičius viršijo 11 mln. ląst/ml, biomasė- 630 $\mu\text{gC/l}$. Kiekybinių charakteristikų reikšmės skirtinguose vandens telkiniuose skyrėsi nežymiai.

Didžiausias fitoplanktono ir zooplanktono gausumas visu stebėjimų laikotarpiu užfiksuotas Trinyčių tvenkinyje, tvenkinyje Reikjaviko- Smiltelės g. ir Mumlaukio ežere.

Pagal chlorofilo a koncentraciją, naudojant Vinbergo trofiškumo skalę, Trinyčių tvenkinį, tvenkinį Reikjaviko- Smiltelės g. ir Mumlaukio ežerą galima būtų priskirti eutrofiniams telkiniams, o kitus vandens telkinius – mezotrofiniams su eutrofiškumo požymiais.

Telkinių užžėlimas vandens augalais gana skirtingas ir svyruoja nuo mezotrofiniams telkiniams būdingo fragmentinio iki juostinio ištisinio, su liūninio užžėlimo požymiais. Tai susiję su skirtingais telkinių morfometriniais ypatumais, o taip pat kitais fiziniiais-cheminiais veiksniais, įtakančiais augalų vystymąsi. Dauguma rastų šiai florai atstovaujančių rūšių yra plačios ekologinės amplitudės.



eutrofikacijos didėjimui atsparūs augalai. Mažiausias mezotrofiniams telkiniams būdingas fragmentinis užžėlumas stebimas Draugystės tvenkinių komplekso vakariniame pakraštyje. Labiausiai eutrofikuotuose telkiniuose sutinkamas juostinis ištisinis užžėlumas su liūninio užžėlimo požymiais buvo užfiksuotas taip pat Draugystės tvenkinių komplekso rytiniame pakraštyje bei Mumlaukio ežere. Visuose kituose telkiniuose vyravo tarpinio tipo mezotrofiniams-eutrofiniams telkiniams būdingas fragmentinis juostinis, pereinantis į juostinį ištisinį užžėlumas.

Didžiausias zoobentosos gausumas nustatytas Smiltelėje ties žiotimis, o mažiausias - Mumlaukio ežere. Didžiausia zoobentosos biomasė yra Jono kalnelio kanale ir Trinyčių tvenkinyje, mažiausia biomasė – Dubysos tvenkinyje ir Smiltelės aukščiau Klaipėdos. Draugystės, Reikjaviko ir Trinyčių tvenkiniuose, bei Smiltelės žemupyje pagal gausumą vyravo mažašerės kirmelės. Tai rodo, kad šie vandens telkiniai yra užteršti organinėmis medžiagomis. Kituose tyrimo (Vilhelmo kanalas, Dubysos tv.) taškuose pagal gausumą vyravo vėžiagyviai (Crustacea).

Daugelyje Klaipėdos miesto telkinių sutinkami vėžiai. Jų rasta Šilutės plento tvenkinyje, Trinyčių tvenkinyje, net Danės žemupyje ties Jono kalneliu. Tyrimų metu rasta vėžių rūšis – invazinis rainuotasis vėžys, kuris yra nepageidautinas Lietuvos vandenyse ir daro neigiamą įtaką vietinėms plačiažnyplio ir siauražnyplio vėžio populiacijoms.

Dauguma paviršinio vandens telkinių yra maži, seklūs, nepratekantys, kūdrių tipo tvenkinukai, todėl čia gali gyventi tik aplinkos sąlygoms nereiklios, euribiontinės žuvų rūšys, žuvų įvairovė yra nedidelė; šie telkiniai žuvininkystės požiūriu nesvarbūs. Vienintelis natūralus ežerėlis Klaipėdos mieste – Mumlaukis, taip pat neturi didelės reikšmės žuvų įvairovei. Žymiai didesne žuvų rūšine įvairove pasižymi ir yra svarbūs žuvininkystei bei retų ir saugomų žuvų rūšių apsaugai Klaipėdos miesto savivaldybės teritorija tekančios upės: Akmena – Danė, Smiltelė, Karaliaus Vilhelmo kanalas.

Mumlaukio ežerėlis skirtinas prie karosinio tipo ežerų, jame sutinkamos hipertrofiniams (superdaugiamaisčiams), distrofizuojantiems ir distrofiniams ežerams būdingos žuvų bendrijos. Trinyčių tvenkinyje sutinkama didesnė žuvų įvairovė. Bendrijos branduolį sudaro kuojos, ešeriai, karosai, trispyglės dyglės. Trinyčių tvenkinio žuvų bendrija būdinga eutrofiniams – hipertrofiniams telkiniams. Dubysos – Šilutės plente esančiame tvenkinyje vyrauja kuojos, ešeriai, trispyglės dyglės.

Miesto pakraštyje į Danės upę įtekantis Ringelis pasižymi aukštu šlakių jauniklių produktyvumu. Siekiant išsaugoti ypač vertingas šlakių nerštavietes ir jauniklių augimo buveines Ringelio upelyje, vykstant intensyviai jo baseino urbanizacijai (gyvenamųjų namų kompleksas „Žalioji slėnis“), būtina griežtai laikytis visų vandens telkinio apsaugos zonų ir pakrančių apsaugos juostų reikalavimų.



5 BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ

Tyrimų medžiaga ir metodai

Biologinės įvairovės tyrimai buvo atliekami 2005 metais aktyvaus vegetacijos sezono metu. Duomenys apie vandens telkinių biologinę įvairovę pateikti 4 skyriuje. Sausumos biologinė įvairovė buvo tiriama natūraliose ir dirbtinėse buveinėse, taip pat buvo vertinama želdinių būklė miesto parkuose ir skveruose. Įvertinami kraštovaizdžio elementai ekoestetiniu aspektu bei galima grėsmė – neigiamas aplinkos poveikis, numatomos priemonės padėčiai gerinti, bei buveinės išlikimo perspektyvos. Tirti Karlskronos, Žvejo skulptūros, Danės, Storiosios Liepos, Debreceno gatvės skverai, Skulptūrų, Treko, Draugystės, Trinyčių parkai, Parkas ties Reikjaviko- Smiltės G., Girulių miškas, pajūrio ir kopų ruožas, Klaipėdos miesto pakraščiai, Smeltės botaninis draustinis.

Buvo kartografuoti varliagyviams ir ropliams tinkami mikrobiotopai, bei nerštavietės.

Buvo išskirtos reprezentacinės teritorijos, kuriose vykdytos perinčių paukščių apskaitos. Vietos pasirinktos skirtinguose biotopuose, siekiant atspindėti pilną mieste sutinkamų paukščių įvairovę. Klaipėdos mieste išskyrėme 4 pagrindines paukščių buveines: parkai ir skverai, miesto pakraščiuose esantys laukai, vandens telkiniai, užstatyti plotai (gyvenamieji kvartalai, verslo zonos).

Biologinės įvairovės monitoringo planas pateiktas 5.1 lentelėje.

5.1. lentelė Biologinės įvairovės monitoringas

Aplinkos komponentas	Stebėjimo objektas ir matavimų vieta	Matuojami (stebimi) parametrai	Matavimo dažnis	Matavimo metodas	Nuorodos į dokumentus
Buveinės, retosios ir saugotinos rūšys	parkai ir skverai	būdingų augalų įvairovė ir gausumas; augalų bendrijų struktūra, išsidėstymas; buveinių užimamas plotas; retų rūšių individų gausumo parametrai atsižvelgiant į rūšį; buveinės savybių, svarbių stebimai rūšiai, išsaugojimo laipsnis, atkūrimo galimybės	kartą per 3 metus.	apskaita, Braun-Blanquet skalė	Interpretation Manual..., 1999 CORINE Biotopes Manual..., 1991. Balčiauskas, 2004
Želdynų būklė	parkai ir skverai	lajos būklės parametrai, stiebo būklės parametrai, vietovės parametrai, bendrieji medyno parametrai, bendrieji medžio parametrai, galimas neigiamas aplinkos poveikis	kartą per 3 metus.		

Tyrimų rezultatų apibendrinimas

Detali biologinės įvairovės Klaipėdos mieste analizė pateikta Klaipėdos miesto savivaldybės aplinkos monitoringo ataskaitoje 2005 m. Apibendrinta informacija apie medžių rūšių skaičių ir būklę Klaipėdos miesto parkuose ir skveruose pateikta 5.2 lentelėje.



5.2. lentelė Medžių rūšių skaičius ir būklė Klaipėdos miesto parkuose ir skveruose

Parkas/ skveras	Rūšių skaičius	Medžių būklė
Karlskronos skveras	7	gera
Žvejo skulptūros skveras	7	gera-patenkinama
Danės skveras	21	patenkinama
Storosios liepos skveras	15	Gera
Debreceno gatvės skveras	14	medynas per tankus
Skulptūrų parkas	47	gera-patenkinama
Treko parkas	17	patenkinama-bloga
Draugystės parkas	35	gera-bloga
Trinyčių parkas	38	gera
Reikjaviko-Smiltelės g. parkas	14	gera-labai bloga

Didžiausia biotopų bei biologine įvairove pasižymi Girulių miškas su pajūrio kopų ruožu. Šioje teritorijoje konstatuota daugiausia saugomų augalų rūšių. Pajūrio kopų ruože yra dvi europinės svarbos buveinės: baltųjų bei pilkųjų kopų. Miesto paribiuose, kurių dar nepasiekė urbanizacija, išliko natūralių biotopų fragmentų su retomis ir saugomomis augalų rūšimis.

Smeltės botaniniame draustinyje saugomų augalų populiacijos veikiamos neigiamų antropogeninės kilmės veiksnių. Siekiant išsaugoti saugomų augalų populiacijas botaniniame draustinyje būtinas gamtotvarkinis planas.

Didžiausia sumedėjusių augalų rūšine įvairove pasižymi Skulptūrų, Trinyčių, Draugystės parkai. Daugumos mieste augančių spygliuočių medžių būklė – bloga. Brandžių lapuočių medžių auga Draugystės, Skulptūrų parkuose, Storosios liepos skvere. Daugumoje miesto parkų ir skverų būtini tvarkymo darbai, kad būtų sudarytos sąlygos formotis sveikiems ir pilnaverčiams medynams. Miesto parkuose ir skveruose reiktų pasodinti daugiau dekoratyvinių krūmų, įrengti gėlynų.

Mieste fiksuotos 4 roplių ir 8 varliagyvių rūšys. Sutinkamos 2 saugomos, įrašytos į Lietuvos raudonąją knygą rūšys- nendrinė rupūžė ir skauterėtasis tritonas. Nendrinės rupūžės nerštavietės: prie Klaipėdos kanalo pietinėje miesto dalyje bei tvenkiniai prie dviračių treko. Skiauterėtasis tritonas sutinkamas tvenkiniuose šalia Reikjaviko- Smitelės g. ir prie lengvosios atletikos maniežo.

Klaipėdos mieste perėjimo metu fiksuotos 104 paukščių rūšys. Didžiausia perinčių paukščių rūšių įvairove pasižymi natūralūs ar pusiau natūralūs biotopai (Girulių miškas, Danės upės pakrantės ir kt.). Dalis paukščių rūšių sutinkamos Klaipėdos mieste tik todėl, kad administraciškai daug apleistų dykvielių, laukų priklauso miestui. Šių atvirų plotų urbanizacija neišvengiamai sunaikins kai kurių paukščių buveines. Ženkliai rūšių, sutinkamų Klaipėdos mieste sarašą, papildo tik Smiltynės ir Girulių miške sutinkamos rūšys, bei specifinė Kiaulės nugaros salos ornitofauna. Tai natūralios buveinės užimančios didelius plotus ir jų rūšinei sudėčiai miesto įtaka minimali.



LITERATŪRA

Aplinkos ministro 2001.12.12 įsakymas Nr.596 "Dėl aplinkos oro kokybės vertinimo" (Žin., 2001, Nr.106-3828).

Aplinkos ministro 2006 05 17. įsakymas Nr. D1-236 „Dėl nuotekų tvarkymo reglamento patvirtinimo“ (Žin., 2006, Nr. 59-2103).

Aplinkos ministro 2005 12 21 įsakymas Nr. D1-633 „Dėl paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veisti gėlavandenės žuvys, apsaugos reikalavimų aprašo patvirtinimo“ (Žin., 2006, Nr. 5-159).

Balčiauskas L., „Sausumos ekosistemų tyrimo metodai“, Vilnius 2004.

CORINE Biotopes manual, Habitats of the European Community. EUR 12587/3, Office for Official Publications of the European Communities, 1991.

Dirvožemio, grunto ir dugno nuosėdų (dumblo) bandinių atomų emisijos spektrometrinės (AES) analizės metodika (aprašymas „Leidimų atlikti aplinkos ir taršos šaltinių išmetamų į aplinką teršalų tyrimus išdavimo tvarkos“ aprašo 3 priede). Vilnius, GGI. 2005. p. 2-10.

ES Tarybos direktyva 96/62/EB dėl aplinkos oro kokybės vertinimo ir valdymo.

ES Tarybos direktyva 1999/30/EB dėl sieros ir azoto dioksido, azoto oksidų, suspenduotų dalelių ir švino ribinių verčių aplinkos ore.

ES Tarybos direktyva 2000/69/EB dėl benzeno ir anglies monoksido ribinių verčių aplinkos ore.

Gudelines for coastal fish monitoring, 1997, 36.

HN 33-1: 2003 „Akustinis triukšmas. Leidžiami lygiai gyvenamojoje ir darbo aplinkoje. Matavimo metodikos bendrieji reikalavimai“).

Interpretation Manual of European Union Habitats- EUR 15/12, October 1999.

ISO 10260 : 1992. Water quality - Measurement of biochemical parameters - Spectrometric determination of the chlorophyll-a concentration.

ISO 16772:2004. Soil quality. Determination of mercury in aqua regia soil extracts with cold-vapour atomic spectrometry or cold-vapour atomic fluorescence spectrometry.

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

ISO/TR 11046:1994. Soil quality. Determination of mineral oil content - Method by infrared spectrometry and gas chromatographic method.

ISO 10523:1994. Water quality -- Determination of pH.

Kadūnas, V. ir kt. 1999 Lietuvos geocheminis atlasas. Lietuvos geologijos tarnyba, Geologijos institutas. Vilnius.

Klaipėdos miesto bendrasis planas. Preliminarūs sprendiniai. Tomas V. Gamtinė aplinka, aplinkos apsauga. 2003.

HN 60:2004 "Pavojingų cheminių medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos dirvožemyje".

LAND 53-2003. Fitoplanktono tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose.

LAND 55-2003. Zooplanktono tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose.

LAND 57-2003. Makrozoobentos tyrimo metodika paviršinio vandens telkiniuose.

LAND 20-2005 "Nuotėkų dumblo naudojimo tręšimui reikalavimai" .



- LAND 69-2005. Vandens kokybė. Biocheminių parametrų matavimas. Spektrometrinis chlorofilo "A" koncentracijos nustatymas.
- LST EN ISO 7150-1:1998. Vandens kokybė. Amonio kiekio nustatymas (LAND 38-2000).
- LST EN 26777:1999. Vandens kokybė. Nitrito kiekio nustatymas (LAND 39-2000).
- LST EN 25814:1999. Vandens kokybė. Ištirpusio deguonies nustatymas. Elektrocheminis metodas.
- LST EN ISO 11905-1:2000. Vandens kokybė. Azoto nustatymas (LAND 59:2003).
- LST EN 12176:2000. Vandens kokybė. pH nustatymas. Elektrometrinis metodas.
- LST EN ISO 5961:2000 Vandens kokybė. Kadmio nustatymas atominės absorbcijos spektrometrija.
- LST EN ISO 5667-3:2001. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir gabenti mėginius.
- LST EN ISO 6222:2001. Vandens kokybė. Kultivuojamųjų mikroorganizmų skaičiavimas. Kolonijų standžioje mitybos terpėje skaičiavimas.
- LST EN ISO 6222:2001. Vandens kokybė. Kultivuojamųjų mikroorganizmų skaičiavimas.
- LST EN ISO 9308-1:2001. Vandens kokybė. Žarninių lazdelių (*Escherichia coli*) ir koliforminių bakterijų aptikimas ir skaičiavimas.
- LST EN ISO 6878:2004. Vandens kokybė. Fosforo nustatymas (LAND 58-2003).
- LST ISO 11047:2004 (tapatus ISO 11047:1998) Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni, Zn ekstrahavimas iš dirvožemio karališku vandeniu (konc. HCl 1 dalis+3 dalys konc HNO₃).
- LST EN ISO 15586:2004.
- LST EN ISO 10381-5: Dirvožemio kokybė. Ėminių ėmimas. 5 dalis. Miesto ir pramoninių sklypų dirvožemio taršos tyrimo vadovas (tapatus ISO 10381-5:2005).
- LST EN 13528-1 "Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai".
- LST EN 13528-2 "Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 2 dalis. Specialieji reikalavimai ir bandymo metodai".
- LST EN 13528-3 "Aplinkos oro kokybė. Difuziniai ėmikliai dujų ir garų koncentracijoms nustatyti. Reikalavimai ir bandymo metodai. 3 dalis. Parinkimo, naudojimo ir priežiūros vadovas".
- LST ISO 10381-5: Dirvožemio kokybė. Ėminių ėmimas. 5 dalis. Miesto ir pramoninių sklypų dirvožemio taršos tyrimo vadovas.
- Zippin C. 1958. The removal method of population estimation. J. Wildl. Manage. 22, 82-90
- Катанская В.М., 1981. Высшая водная растительность континентальных водоёмов СССР. Ленинград. 185 с.