



Ričardas Taraškevičius

Klaipėdos miesto ikimokyklinių įstaigų, rekreacinių ir visuomeninių teritorijų
dirvožemio geocheminė sudėtis ir bendras miesto teritorijos
ekogeocheminis vertinimas (pagal 2006 ir 2007 m. tyrimo rezultatus)
sudarant žemėlapius

Klaipėda – Vilnius – Klaipėda
2007

Ričardas Taraškevičius

**Klaipėdos miesto ikimokyklinių įstaigų, rekreacinių ir visuomeninių teritorijų
dirvožemio geocheminė sudėtis ir bendras miesto teritorijos ekogeocheminis vertinimas
(pagal 2006 ir 2007 m. tyrimo rezultatus) sudarant žemėlapius**

Klaipėda-Vilnius-Klaipėda
2007

TURINYS

Eilės numeris		Puslapis
	Įvadas	5
1	Tyrimų tikslas ir uždaviniai	5
2	Tyrimų vietos, ėmimo ir laboratorinių tyrimų metodika, rezultatų analizės metodologija	7
2.1	Tyrimų vietos, ėminių ėmimas	7
2.2	Laboratorinių tyrimų metodika ir rezultatai	10
2.3	Rezultatų įvertinimo, matematinės statistinės analizės ir apibendrinimo metodologija	11
3	Tyrimų rezultatai ir jų geohigieninis bei ekogeocheminis vertinimas	14
3.1	Geohigieninis vertinimas	14
3.2	Ekogeocheminis vertinimas	16
4	Ikimokyklinių įstaigų, parkų ir skverų bei visuomeninių teritorijų ekogeocheminio vertinimo būdingieji bruožai	20
5	Cheminių elementų kiekių pasiskirstymas Klaipėdos miesto dirvožemyje	23
6	Būdingi ir specifiniai Klaipėdos miesto ekogeocheminiai bruožai	40
6.1	Būdingų teršalų pasiskirstymas skirtingų Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemyje	42
6.2	Būdingų teršalų pasiskirstymas skirtingų Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių	47
6.3	Būdingų teršalų pasiskirstymas skirtingų Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemyje	51
	Išvados	56
	Rekomendacija	58
	Literatūra	61

LENTELĖS

2.1	Tyrimų vietos: numeris (žemėlapyje) ir vietos pavadinimas	9
2.2	Tyrimų vietų koordinatės	10
3.1	Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn ir naftos produktų – lengvųjų angliavandenilių (C ₆ -C ₂₈) laboratorinių bandymų rezultatų palyginimas su nurodytomis Lietuvos Higienos normoje HN 60:2004 cheminių medžiagų didžiausiomis leidžiamomis koncentracijomis (DLK) ir dirvožemio užterštumo pavojingumo laipsnio K _o nustatymas	14
3.2	Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V ir Zn koncentracijos koeficientai K _k ir suminio užterštumo rodiklio Z _d įvertinimas	16
3.3	Dirvožemio ir grunto bendro užterštumo pavojingumo laipsnio įvertinimas, ištyrus mėginiuose Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn ir naftos produktų (C ₆ -C ₂₈) kiekius bei nustčius tyrimų vietose užterštumo pavojingumo laipsnį pagal K _o ir Z _d didžiausią reikšmę	18
4.1	Cheminių elementų ir naftos produktų lengvosios frakcijos C ₆ -C ₂₈ pasiskirstymo parametrai Klaipėdos miesto ikimokyklinių įstaigų, rekreacinių teritorijų (parkų ir skverų) bei visuomeninių erdvių dirvožemyje	20
5.1	Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V ir Zn koncentracijos koeficientų K _k bei suminio užterštumo rodiklio Z _d pasiskirstymo parametrai skirtingos žemėnaudos sklypų dirvožemyje	23

Eilės numeris		Puslapis
6.1	Tarpusavyje palyginamos Klaipėdos miesto vietovės (mikrorajonai)	40
PAVEIKSLAI (DIAGRAMOS)		
2.1	Ėminių ėmimo vietos ir jų numeriai	8
4.1	Suminio užterštumo rodiklio Z_d ir naftos produktų lengvosios frakcijos (C6-C28) Ko reikšmės Klaipėdos miesto ikimokyklinių švietimo įstaigų aplinkos dirvožemyje	21
4.2	Suminio užterštumo rodiklio Z_d ir naftos produktų lengvosios frakcijos (C6-C28) Ko reikšmės Klaipėdos miesto parkų ir skverų dirvožemyje	22
4.3	Suminio užterštumo rodiklio Z_d ir naftos produktų lengvosios frakcijos (C6-C28) Ko reikšmės greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietų esančiame dirvožemyje	22
5.1	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą sidabru (Ag)	25
5.2	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą boru (B)	26
5.3	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą bariu (Ba)	27
5.4	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą kobaltu (Co)	28
5.5	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą chromu (Cr)	29
5.6	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą variu (Cu)	30
5.7	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą manganu (Mn)	31
5.8	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą molibdenu (Mo)	32
5.9	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą nikelio (Ni)	33
5.10	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą švinu (Pb)	34
5.11	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą alavu (Sn)	35
5.12	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą vanadžiu (V)	36
5.12	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą cinku (Zn)	37
5.14	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal suminio užterštumo rodiklio Z_d reikšmes	38
5.15	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą naftos produktais	39
6.1	Tarpusavyje palyginamų Klaipėdos miesto vietovių (mikrorajonų) išsidėstymo schema	41
6.2	Chromo (Cr) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose	42
6.3	Cinko (Zn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose	43
6.4	Švino (Pb) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose	43
6.5	Bario (Ba) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose	44
6.6	Alavo (Sn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose	44
6.7	Vario (Cu) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose	45
6.8	Sidabro (Ag) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose	45
6.9	Suminio užterštumo rodiklio Z_d reikšmių vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose	46

Eilės numeris		Puslapis
6.10	Naftos produktų (frakcija C6-C28) užterštumo koeficientų Ko vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose	46
6.11	Chromo (Cr) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose	47
6.12	Cinko (Zn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose	47
6.13	Švino (Pb) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose	48
6.14	Bario (Ba) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose	48
6.15	alavo (Sn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose	49
6.16	Vario (Cu) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose	49
6.17	Sidabro (Ag) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose	50
6.18	Naftos produktų (frakcija C6-C28) užterštumo koeficientų Ko vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose	50
6.19	Suminio užterštumo rodiklio Zd reikšmių vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose	51
6.20	Chromo (Cr) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose	51
6.21	Zinko (Zn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose	52
6.22	Švino (Pb) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose	52
6.23	Bario (Ba) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose	53
6.24	Alavo (Sn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose	53
6.25	Vario (Cu) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose	54
6.26	Sidabro (Ag) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose	54
6.27	Suminio užterštumo rodiklio Zd reikšmių vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose	55
7.1	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) tyrimo vietos ir jų žemėnauda	59
7.2	Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal suminio užterštumo rodiklio Z _d reikšmes (apibendrinimas)	60

Ivadas

Šis darbas yra 2006 metais pradėto Klaipėdos miesto dirvožemio ir grunto monitoringo darbų tęsia. Jame pateikiama Klaipėdos ikimokyklinių įstaigų, rekreacinių (parkai ir skverai) ir visuomeninių (oro kokybės stebėjimo pasyviais sorbentais vietos) teritorijų dirvožemio (grunto) geocheminė sudėtis pagal Al, Ca, Fe, Ga, La, Li, Mg, Nb, P, Sc, Sr, Ti, Y, Yb, Zr, Ag, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn ir B bei naftos produktų kiekius ir atliktas vertinimas pagal HN 60:2004 Ag, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn ir B bei naftos produktų kiekiams pagal ekogeocheminius ir geohigieninius rodiklius. Anksčiau, 2006 metais tiriant aukščiau išvardintus cheminius elementus, buvo atlikta mokymo ir sveikatos apsaugos įstaigų grunto geocheminės sudėties analizė. Ji pateikiama 2006 metais paruoštoje ataskaitoje [1 „Klaipėdos miesto mokymo ir sveikatos apsaugos įstaigų grunto geocheminė sudėtis. 2006 m.]. Joje apibrėžtos urbanizuotų teritorijų dirvožemio ar grunto sluoksnio monitoringą lemiančios priežastys ir įvardintas pagrindinis Tyrimų tikslas ir jam pasiekti skirti uždaviniai.

Abiejų metų tyrimų rezultatus apibendrinanti esminė šio darbo naujovė – yra sukurti pirmieji apibendrinantys jungtiniai visam Klaipėdos miestui ekogeocheminiai Ag, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn ir B bei naftos produktų pasiskirstymo ir jų sklaidos žemėlapiai.

1. Tyrimų tikslas ir uždaviniai

Klaipėdos miesto urbanistinių ir kitų veiksnių paveikto dirvožemio užterštumo tyrimo sudarant žemėlapius tikslas – padėti tyrimais pagrįstą pagrindą tikslingam ir racionaliam monitoringo tinklui, siekiant optimizuoti veiksmus ir organizacines bei technines priemones operatyviam ir prognostiniam aplinkos kokybės įvertinimui ir valdymui bei tikslingam disponavimui informacija apie Klaipėdos skirtingos visuomeninės panaudos objektų aplinkos ekogeocheminę kokybę miesto bendruomenės gerbūvio užtikrinimui.

Siekiant to buvo iškelti uždaviniai sukurti apibendrinančius jungtinius visam Klaipėdos miestui ekogeocheminius Ag, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn ir B bei naftos produktų (frakcija C₆-C₂₈) pasiskirstymo ir jų sklaidos žemėlapius. Juose buvo numatyta kartu su grafine išraiška taip pat kartu pateikti ir pagrindinius tiriamų cheminių medžiagų geocheminius statistinius bei geohigieninį vertinimą apibendrinančius parametrus. Be to užsibrėžta sukurti diagramas, kuriuose parodant būdingų teršėjų-cheminių elementų pasiskirstymą pagal miesto mikrorajonus, būtų atskleisti specifiniai būdingi Klaipėdai ekogeocheminės taršos bruožai (kompozicinis informacijos pavyzdys paveiksle apačioje: sidabro (Ag) kiekių pasiskirstymas Klaipėdos dirvožemiuose – žemėlapyje ir diagramoje; nuotraukoje: lopšelio-darželio „Traukinukas“ kiemas).

Ėminių paėmimo vietos ir jė bėmėnauda

- ikimokyklinės aėtaigos
- pradinės mokyklos ir darėliai-mokyklos
- internatai ir globos namai
- bendrojo lavinimo mokyklos
- mokslo aėtaigos
- gydymo aėtaigos
- parkai ir skverai
- stadionai
- oro sorbentų dislokacijos vietos
- kitos tyrimų vietos

Klaipėdos miesto dirvoėmio (grunto) vertinimas pagal uėterėtumà sidabru (Ag)

Ag

Koncentracijos koeficientai Kk

- 0.0 < Kk < 1.5
- 1.5 < Kk < 2.0
- 2.0 < Kk < 3.0
- 3.0 < Kk < 5.0
- 5.0 < Kk < 10.0
- Kk > 10.0

Uėterėumo koeficiento Ko reikėmės ir uėterėumo pavojingumo laipsnis

- leistas: Ko < 0.75 DLK
- leistas: 0.75 DLK < Ko < 1.00 DLK
- vidutinio pavojingumo: 1.00 DLK < Ko < 3.00 DLK
- pavojingas: 3.00 DLK < Ko < 10.0 DLK
- ypaė pavojingas: Ko > 10.0 DLK

Dirvoėmio uėterėumas vertinamas pagal HN 60:2004 nurodymus:

1) apskaiėuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientà Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

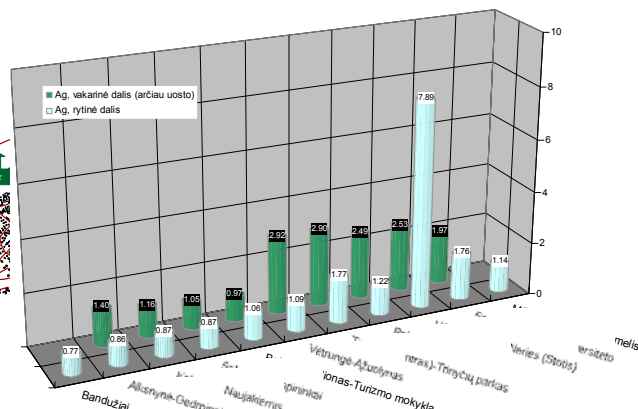
2) lyginant cheminės medėagos kiekšū DLK ir nustatant dirvoėmio uėterėumo dš medėaga koeficientà Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

Ci - cheminės medėagos kiekštiriamos vietos (sktypo) dirvoėmio mėėinyje (mg/kg),

Cf - cheminės medėagos foninis kiekšt Klaipėdos rajono dirvoėmėje (mg/kg),

DLK - cheminės medėagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvoėmėje (mg/kg).



Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingose bėmėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	0.94	16.9	0.0	0.0		2.21	39.3	10.0	0.0
	0.83	1.6	0.0	0.0		2.33	13.7	0.0	0.0
	1.01	1.5	0.0	0.0		1.01	6.1	0.0	0.0
	1.06	3.6	0.0	0.0		1.38	5.3	0.0	0.0
	2.58	3.5	0.0	0.0		1.52	1.7	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėėinių, priklausantų vidutiniam, pavojingam arba ypaė pavojingam uėterėumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėėinių, priklausantų pavojingam arba ypaė pavojingam uėterėumo laipsniui, dalis, %

Vertinimà atliko dr. Riėardas Taraėkeviėius, 2007 m.

2. Tyrimų vietos, ėmimo ir laboratorinių tyrimų metodika, rezultatų analizės metodologija

Šiame darbe yra moksliai apibendrinami ir aprašomi Klaipėdos ikimokyklinių įstaigų, aplinkos, esančios greta oro kokybės stebėjimo, naudojant pasyviuosius sorbentus, vietų bei parkų ir skverų - dirvožemio ir grunto laboratorinių tyrimų rezultatai, gauti Geologijos ir geografijos instituto aplinkos geochemijos laboratorijoje. O sujungus juos į bendrus duomenų masyvus yra sukurti miesto ekogeocheminio vertinimo žemėlapiai.

2.1 Tyrimų vietos, ėminių ėmimas

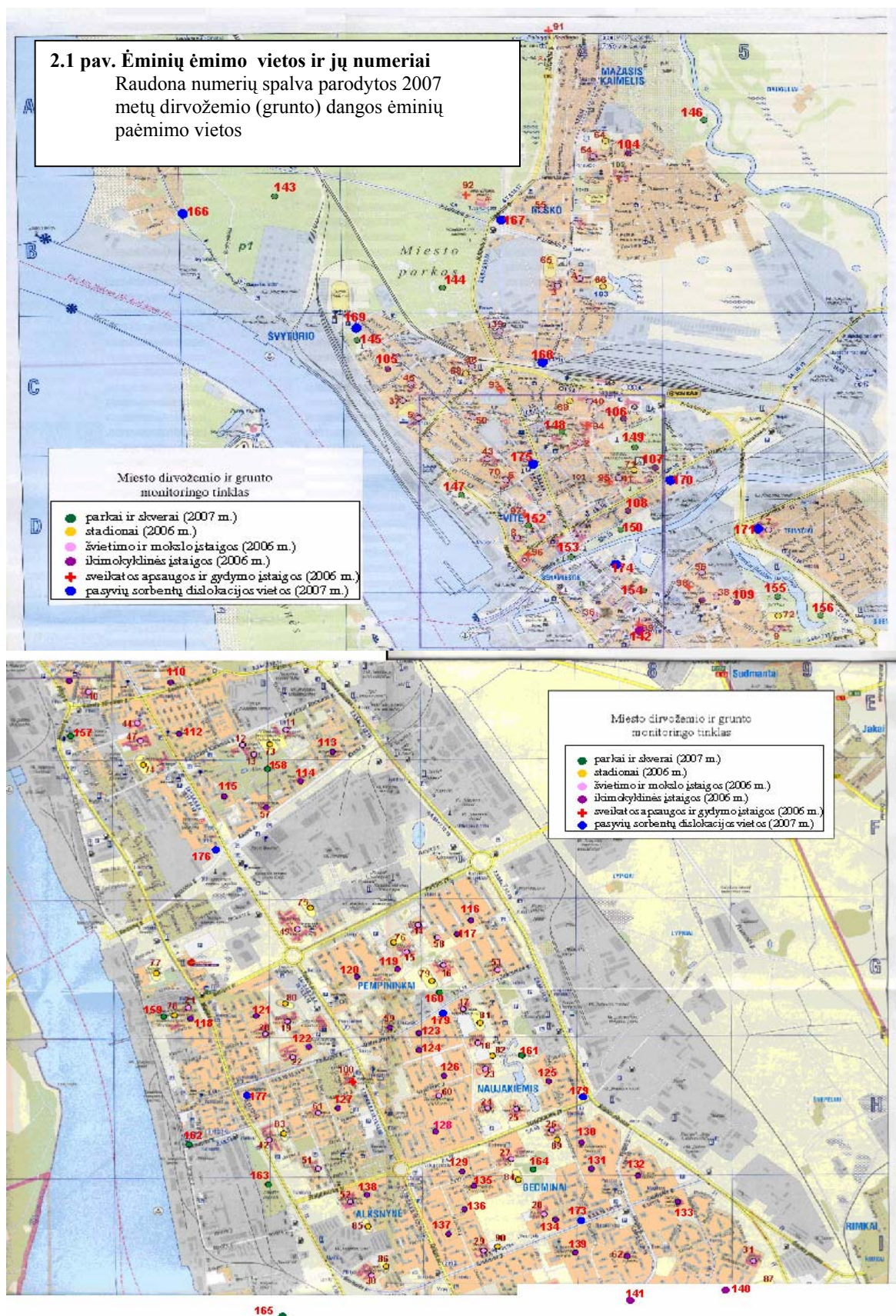
2007 metų rugpjūčio – rugsėjo mėnesiais Klaipėdos mieste buvo surinkti 76 dirvožemio ir grunto paviršinės dangos ėminiai:

- 39 – iš greta ikimokyklinių įstaigų (vaikų lopšeliai, lopšeliai-darželiai) esančios aplinkos,
- 14 – iš aplinkos, esančios greta oro kokybės stebėjimo, naudojant pasyviuosius sorbentus, vietų,
- 23 – iš miesto parkų ir skverų.

Ėminiams imti sukurta procedūra yra aprašyta 2006 metais [1], kuria pasinaudojant 2006 metų birželio – rugsėjo mėnesį buvo paimti 103 ėminiai. Jos esmė: ėminiai imami apeinat visą tirimo objekto – ikimokyklinių įstaigų, viešųjų erdvių ir parkų ar skverų plotą. Kas 5-10 metrų į plastikinį (maistui skirtą) kibirą nerūdijančio plieno kastuvėliu semiamas dirvožemio (ar paviršinio grunto) poėminys. Apėjus tiriamą sklypą ir susėmus į kibirą 15-25 poėminius bendras kibiro turinys 10 minučių yra homogenizuojamas jį nuodugniai išmaišant. Po to pasemiant iš skirtingų kibiro vietų apie 1,5-2,0 kg surinkto ėminio yra perdedama į plastikinį maišelį.

2006 ir 2007 metais paimtų ėminių paėmimo vietos yra parodytos 1 paveiksle [2].

Mėginius rinko ir tyrimų medžiagą apibendrino fizinių (gamtos) mokslų daktaras R. Taraškevičius. Mėginiai paimti prisilaikant Lietuvos higienos normos HN 60:2004 "Pavojingų cheminių medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos dirvožemyje" reikalavimų. Objektų pavadinimai parinkti pagal <http://www.klaipeda.lt/klaipeda/selectPage.do?jsessionid=0F67C4E5948EB9CBEAAD7EA24B1ECEDF?categoryId=86&pathId=33>



Preliminarūs ėmimo vietų pavadinimai yra pateikiami 2.1 lentelėje

2.1 lentelė. Tyrimų vietos: numeris (žemėlapyje) ir vietos pavadinimas

Numeris	Vieta, pavadinimas	Numeris	Vieta, pavadinimas
104	„Atžalynas“, l/d	142	„Putinėlis“, l/d
105	„Drugelis“, l/d	143	Melnragės msk gr Švyturio
106	„Traukinukas“, l/d	144	Miesto parkas,
107	„Svirpliukas“, l/d	145	Skveras prie „Žalgirio“ std
108	„Boružėlė“, l/d	146	Danės pakrant pieva,
109	„Kregždutė“, l/d	147	Dykra pr Titnago g,
110	„Pingviniukas“, l/d	148	Skveras pr Klp.koncert sal,
111	„Radastėlė“, l/d	149	M.Mažvydo sklp parkas,
112	„Vėrinėlis“, l/d	150	Skveras palei Danę
113	„Inkarėlis“, l/d	151	K.Donelaičio aikš skveras
114	„Žiogelis“, l/d	152	Skveras pr Evang Bapt bzn
115	„Klevelis“, l/d	153	Skveras aplink Žvejo sklp
116	„Liepaite“, l/d	154	Skveras pr Bangų g
117	„Peledžiukas“, l/d	155	Triničių parko šiaur.dalis
118	„Aušrinė“, l/d	156	Triničių parko piet.dalis,
119	„Čiauskutė“, l/d	157	Skveras Storoji Liepa,
120	„Šermukšnėlė“, l/d	158	Ažuolyno parkas
121	„Bangelė“, l/d	159	Skveras gr kurč intern m.
122	„Puriena“, l/d	160	Skveras gr A.Rubiovo pm
123	Apleistas l/d	161	Draugystės parkas
124	„Pušaitė“, l/d	162	Skver gr AB „Klp Smeltė“
125	„Sakalėlis“, l/d	163	Skveras gr Smeltės kapinių
126	„Eglutė“, l/d	164	Gedminių parkas
127	„Švyturėlis“, l/d	165	Smeltės gyvenvietės skveras
128	„Žemuogėlė“, l/d	166	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr1
129	„Pagrandukas“, l/d	167	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr2
130	„Pakalnutė“, l/d	168	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr3
131	„Rūta“, l/d	169	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr5
132	„Dobiliukas“, l/d	170	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr6
133	„Berželis“, l/d	171	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr7
134	„Volungėlė“, l/d	172	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr8
135	„Pumpurėlis“, l/d	173	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr9
136	„Papatėlis“, l/d	174	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr10
137	„Žiburėlis“, l/d	175	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr11
138	„Alksniukas“, l/d	176	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr12
139	„Linėlis“, l/d	177	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr13
140	„Ažuoliukas“, l/d	178	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr14
141	„Aitvarėlis“, l/d	179	Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietos Nr15

Dirvožemio ir grunto ėminių koordinatės, apskaičiuotos panaudojant GIS technologijas, pateikiamos 2.2 lentelėje.

2.2 lentelė. Tyrimų vietų koordinatės

EilNr	X	Y	EilNr	X	Y
104	322646,800	6175911,124	142	318039,721	6180999,193
105	320253,987	6181552,763	143	319083,298	6180747,838
106	318718,362	6180130,607	144	318534,087	6180339,959
107	320167,268	6179668,586	145	320868,237	6181411,991
108	320344,317	6179358,168	146	319126,658	6179246,272
109	320192,562	6179083,843	147	319755,360	6179639,710
110	320781,518	6178394,422	148	320286,506	6179571,130
111	320662,282	6178080,392	149	319990,220	6178867,271
112	320040,806	6178102,050	150	320170,882	6179199,348
113	320709,254	6177705,001	151	319531,340	6178997,213
114	321695,666	6177477,601	152	319787,879	6178780,641
115	321468,033	6177322,391	153	320225,081	6178520,755
116	320983,860	6177210,495	154	320947,727	6178441,346
117	322537,550	6176235,921	155	321316,277	6178264,478
118	322418,313	6176192,607	156	320040,806	6177715,829
119	320676,735	6175676,444	157	321244,013	6177423,457
120	322002,791	6175979,644	158	320474,393	6175680,054
121	321908,847	6175874,968	159	322393,021	6175788,338
122	321128,390	6175716,148	160	322804,930	6175499,576
123	321352,410	6175528,452	161	320618,923	6174817,375
124	322150,935	6175499,576	162	321077,804	6174582,755
125	322150,935	6175387,681	163	322851,902	6174543,050
126	322924,166	6175127,795	164	321312,663	6173236,400
127	322291,850	6175254,128	165	318039,721	6180999,193
128	321561,977	6175026,727	166	317510,767	6181258,638
129	322209,122	6174828,385	167	319480,754	6181130,448
130	322374,955	6174543,050	168	319683,095	6180116,169
131	323126,508	6174672,994	169	318544,927	6180408,541
132	323205,999	6174463,640	170	320445,487	6179275,148
133	323538,416	6174470,860	171	320926,048	6178939,461
134	323722,691	6174218,192	172	319870,984	6178257,260
135	322920,553	6174156,830	173	323090,375	6174124,344
136	322432,766	6174420,326	174	320066,098	6178694,013
137	322378,568	6174239,850	175	319585,537	6179423,138
138	322248,491	6174095,468	176	320893,529	6176863,980
139	321706,507	6174405,888	177	320994,699	6175131,403
140	323115,668	6173922,211	178	323148,186	6175012,289
141	320188,948	6178213,946	179	322281,010	6175615,082

2. 2. Laboratorinių tyrimų metodika ir rezultatai

Ag, Al, B, Ba, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, La, Li, Mg, Mn, Mo, Nb, Ni, P, Pb, Sc, Sn, Sr, Ti, V, Y, Yb, Zn, Zr kiekių laboratoriniai tyrimai yra atlikti optinės atominės emisinės spektrofotometrinės analizės metodu Geologijos ir geografijos instituto spektrinių tyrimų laboratorijoje: leidimas Nr. IAT–44. Jų aprašymas, tyrimų kokybės parametrai ir patys tyrimų rezultatai yra pateikiami darbe „Ikimokyklinių

įstaigų ir rekreacinių bei visuomeninių teritorijų pedogeocheminis tyrimas Klaipėdos mieste“. Darbų, atliktų pagal 2007 m. rugpjūčio 16 d. sutartį Nr. 50412, ataskaita tarp Geologijos ir geografijos instituto ir Klaipėdos universiteto Baltijos pajūrio aplinkos tyrimų ir planavimo instituto). Naftos produktų – lengvųjų angliavandenilių (C₆-C₂₈) kiekiai IR-spektrometrijos metodu buvo tiriami UAB „Klaipėdos vanduo“ nuotekų tyrimo laboratorijoje: leidimas Nr. IAT-49.

2. 3. Rezultatų įvertinimo, matematinės statistinės analizės ir apibendrinimo metodologija

Tyrimų rezultatai yra įvertinti pagal Lietuvos higienos normą HN 60:2004, naudojant tris dirvožemio užterštumo rodiklius.

Geohigieninis vertinimas. Svarbus dirvožemio užterštumo cheminėmis medžiagomis vertinimo rodiklis yra pavojingų cheminių medžiagų didžiausia leidžiama koncentracija (DLK) dirvožemyje. Kuo didesnė cheminės medžiagos koncentracija (C_i) (mg/kg) nustatyta tiriamame dirvožemyje už DLK (mg/kg), tuo didesnis dirvožemio užterštumo pavojus.

Lyginant cheminės medžiagos koncentraciją dirvožemyje su DLK nustatomas dirvožemio užterštumo šia medžiaga užterštumo koeficientas **K₀**, kuris išreiškiamas santykiu:

$$K_0 = \frac{C_i}{DLK}, \quad (4.1)$$

C_i – cheminės medžiagos koncentracija tiriamame dirvožemio mėginyje (mg/kg), DLK – cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija dirvožemyje (mg/kg).

Užterštumo koeficientas **K₀** yra paskaičiuotas Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn ir naftos produktams – lengviems angliavandeniliams (C₆-C₂₈). Šiems elementams HN60:2004 yra nurodytos didžiausios leidžiamos koncentracijos (DLK) reikšmės. Vertinimas atliekamas naudojantis formule 4.1.

Pagal **K₀** reikšmę atliekamas dirvožemio užterštumo pavojingumo laipsnio įvertinimas:

K₀	Dirvožemio užterštumo pavojingumo laipsnis
K₀ ≤ 1	Leistinas
1 < K₀ ≤ 3	Vidutinio pavojingumo
3 < K₀ ≤ 10	Pavojingas
K₀ > 10	Ypač pavojingas

Greta tikslinga atlikti elementų kiekių vertinimą, atrandant viršijančius LAND 20-2005 nurodytus elementų kiekius, kuriems esant šis dirvožemis negali būti tręšiamas nuotekų dumbly:

Cheminis elementas	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
DLK pagal 4-ąją LAND 20-2005 lentelę, mg/kg	50	50	50	50	160

Ekogeocheminis vertinimas. Dirvožemio užterštumas vertinamas apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą **K_k**, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}, \quad (4.2)$$

C_i – nustatytas cheminio elemento kiekis tiriamame dirvožemio mėginyje (mg/kg), C_f – foninis cheminio elemento kiekis tiriamame dirvožemio mėginyje (mg/kg).

Foninis cheminio elemento kiekis gali būti nustatomas papildomai tiriant vietovę švariose vietose ir surenkant foninius (neužterštus) ėminius bei juos ištiriant arba pasirenkant reikšmes iš literatūrinių šaltinių. Šiuo atveju tiriamų objektų geocheminio fono reikšmėmis (geofonas) pasitelktos Klaipėdos rajonui nurodytosios elementų kiekių vertės [5].

Jeigu dirvožemis yra užterštas ne viena chemine medžiaga arba cheminiu elementu (metalu), bet keliais, tuomet jo užterštumo laipsnis yra vertinamas pagal suminį užterštumo rodiklį Z_d , kuris lygus:

$$Z_d = \sum K_i - (n - 1), \quad (4.3)$$

n – cheminių elementų kiekis, K_i - koncentracijos koeficientų K_k suma.

Dirvožemio užterštumo kategorija - laipsnis yra įvertinama pagal HN 60:2004 pateiktą I priedą ir Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V ir Zn koncentracijos koeficientų K_k sumą:

Užterštumo kategorija – laipsnis	Z_d
Leistinas	$Z_d < 16$
Vidutinio pavojingumo	$16 < Z_d < 32$
Pavojingas	$32 < Z_d < 128$
Ypač pavojingas	$Z_d > 128$

Sugretinus abu rodiklius – K_0 ir Z_d , pagal didesnį vieno iš jų pavojingumo laipsnį yra nustatomas ir įvardijamas **Bendras dirvožemio užterštumo pavojingumo laipsnis**.

Tiriamos vietos yra sugrupuojamos pagal funkcinį jų pobūdį ir pateikiami pagrindiniai cheminių medžiagų pasiskirstymo parametrai jų dirvožemiuose: medianos, vidurkiai, maksimali reikšmė, standartinis nuokrypis, variacijos koeficientas.

Variacijos koeficientas vertinamas standartinio nuokrypio reikšmę dauginant iš 100 procentų ir dalijant iš vidurkio:

$$VK = \frac{STDEV * 100\%}{V}, \quad (4.4)$$

$STDEV$ – nustatytos cheminės medžiagos kiekių standartinis nuokrypis apibendrinamos grupės ėminiuose, mg/kg, V – vidurkinis nustatytos cheminės medžiagos kiekis apibendrinamos grupės ėminiuose, mg/kg.

Kiekvienai grupei priskirto objekto aplinka apibūdinama pateikiant sugretintas suminio užterštumo rodiklio Z_d ir naftos produktų – lengvųjų angliavandenilių (C_6 - C_{28}) užterštumo koeficientų K_0 diagramas: **kairysis** stulpelis skirtas Z_d reikšmei, o **dešinysis** – naftos produktų – **lengvųjų angliavandenilių** (C_6 - C_{28}) užterštumo koeficientų K_0 reikšmei parodyti.

Spalvine gama yra pateikiamas jų ekogeocheminis ir geohigieninis vertinimas:

- **geltona spalva** įspėjama, kad Z_d ar K_o reikšmės yra artimos vidutinio pavojingumo laipsniui: pažymėtoji Z_d reikšmė yra didesnė negu 70% $Z_d=16$, t.y.- >11,2 reikšmės arba užterštumo koeficientu K_o išreikštas lengvųjų angliavandenilių (C_6-C_{28}) kiekis yra didesnis negu 70% DLK t.y. >21 mg/kg reikšmės,
- **oranžine spalva** žymimas „vidutinio pavojingumo“ laipsnis;
- **raudona spalva** žymimas „pavojingas“ laipsnis;
- **violetine (magenta) spalva** žymimas „ypač pavojingas“ laipsnis.

Būdingus kiekvienos tiriamos įstaigos ar objekto aplinkos ekogeocheminius bruožus atskleidžiamie pateikę cheminių elementų, mažėjant jų koncentracijos koeficientų K_k reikšmėms, sekų diagramas. Šiose diagramose spalvine gama taip pat yra išreikštas cheminių elementų kiekių santykis su jų DLK. Spalvine gama (geltona, oranžine, raudona, violetine spalvomis) atitinkamai žymimi tie patys K_o vertinimo lygiai, kaip aprašyta aukščiau. Ši spalvinė gama naudojama ir lentelėse nurodytų skaitinių reikšmių žymėjimui.

Cheminių elementų pasiskirstymo parametrai ir tarpusavio ryšiai yra įvertinami pasitelkus programas „STATISTICA“, „EXEL“. Naftos produktų pasiskirstymo parametrus įvertimo ir duomenis GIS analizei pritaikė Rimantas Kaulakys.

3. Tyrimų rezultatai ir jų geohigieninis bei ekogeocheminis vertinimas

3.1 Geohigieninis vertinimas

Užterštumo koeficientas K_0 gali būti paskaičiuotas Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn ir naftos produktams – lengviesiems angliavandeniliams (C_6-C_{28}), nes šioms medžiagoms (elementams) HN60:2004 yra nurodytos didžiausios leidžiamos koncentracijos (DLK) reikšmės (3.1 lentelė). Vertinimas atliekamas naudojantis formule 4.1.

3.1 lentelė. Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn ir naftos produktų – lengvųjų angliavandenilių (C_6-C_{28}) laboratorinių bandymų rezultatų palyginimas su nurodytomis Lietuvos Higienos normoje HN 60:2004 cheminių medžiagų didžiausiomis leidžiamomis koncentracijomis (DLK) ir dirvožemio užterštumo pavojingumo laipsnio K_0 nustatymas

DLK, mg/kg:		2	50	600	30	100	100	1500	5	75	100	10	150	300	30	K ₀ (Ag, ..., C ₆ -C ₂₈)
Cheminiai elementai		Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn	C ₆ -C ₂₈	
Vieta	Eilės Nr	K ₀														
„Atžalynas“, l/d	104	0,04	0,46	0,67	0,14	0,42	0,11	0,23	0,09	0,17	0,51	0,27	0,25	0,64	0,01	Ko ≤ 1
„Drugelis“, l/d	105	0,04	0,44	0,53	0,11	2,31	0,10	0,23	0,10	0,14	0,31	0,44	0,18	0,64	0,01	1 < Ko ≤ 3
„Traukinukas“, l/d	106	0,58	0,39	0,72	0,14	0,71	0,17	0,24	0,13	0,20	0,67	0,52	0,27	1,06	1,80	1 < Ko ≤ 3
„Svirpliukas“, l/d	107	0,03	0,40	0,43	0,12	0,41	0,07	0,19	0,10	0,16	0,22	0,14	0,27	0,25	0,01	Ko ≤ 1
„Boružėlė“, l/d	108	0,06	0,49	0,54	0,15	0,49	0,12	0,29	0,15	0,18	0,36	0,31	0,30	0,66	0,01	Ko ≤ 1
„Kregždutė“, l/d	109	0,06	0,43	0,71	0,17	0,54	0,12	0,24	0,16	0,21	0,38	0,28	0,32	0,71	0,01	Ko ≤ 1
„Pingviniukas“, l/d	110	0,07	0,45	0,72	0,13	0,49	0,15	0,21	0,11	0,15	0,68	0,23	0,26	1,00	0,01	1 < Ko ≤ 3
„Radastėlė“, l/d	111	0,08	0,39	0,42	0,14	0,40	0,23	0,22	0,11	0,19	0,66	0,39	0,27	1,06	1,39	1 < Ko ≤ 3
„Vėrinėlis“, l/d	112	0,03	0,47	0,43	0,12	0,48	0,12	0,16	0,09	0,14	0,20	0,21	0,28	0,28	0,01	Ko ≤ 1
„Inkarėlis“, l/d	113	0,05	0,55	0,51	0,14	0,44	0,15	0,22	0,20	0,22	0,33	0,35	0,38	0,55	0,01	Ko ≤ 1
„Žiogelis“, l/d	114	0,03	0,50	0,78	0,15	0,41	0,14	0,20	0,07	0,17	0,28	0,26	0,33	0,84	0,38	Ko ≤ 1
„Klevelis“, l/d	115	0,03	0,52	0,93	0,16	0,57	0,14	0,28	0,17	0,22	0,33	0,31	0,34	1,05	0,01	1 < Ko ≤ 3
„Liepaitė“, l/d	116	0,04	0,52	0,57	0,14	0,47	0,12	0,20	0,13	0,14	0,50	0,22	0,31	0,56	0,01	Ko ≤ 1
„Peledžiukas“, l/d	117	0,03	0,46	0,83	0,15	0,44	0,11	0,26	0,09	0,18	0,29	0,48	0,30	0,77	0,01	Ko ≤ 1
„Aušrinė“, l/d	118	0,04	0,31	0,48	0,12	0,41	0,14	0,23	0,16	0,11	0,48	0,29	0,24	0,86	0,01	Ko ≤ 1
„Čiauškutė“, l/d	119	0,02	0,34	0,28	0,14	0,27	0,08	0,21	0,09	0,11	0,33	0,17	0,25	0,27	0,01	Ko ≤ 1
„Šermukšnėlė“, l/d	120	0,03	0,44	0,51	0,12	0,40	0,11	0,20	0,12	0,12	0,32	0,19	0,27	0,43	0,33	Ko ≤ 1
„Bangėlė“, l/d	121	0,03	0,34	0,55	0,12	0,33	0,11	0,30	0,13	0,11	0,25	0,24	0,23	0,25	0,01	Ko ≤ 1
„Puriena“, l/d	122	0,03	0,40	0,57	0,15	0,43	0,11	0,30	0,16	0,14	0,34	0,33	0,27	0,63	0,01	Ko ≤ 1
„Apleistas l/d	123	0,03	0,52	0,71	0,15	0,57	0,11	0,26	0,18	0,16	0,39	0,37	0,29	0,55	0,01	Ko ≤ 1
„Pušaitė“, l/d	124	0,03	0,44	0,55	0,14	0,40	0,08	0,27	0,07	0,16	0,28	0,26	0,27	0,69	0,01	Ko ≤ 1
„Sakalėlis“, l/d	125	0,02	0,44	0,48	0,14	0,37	0,07	0,17	0,13	0,16	0,22	0,18	0,27	0,49	0,01	Ko ≤ 1
„Eglutė“, l/d	126	0,03	0,58	0,78	0,16	0,47	0,09	0,23	0,11	0,19	0,43	0,23	0,30	0,65	0,01	Ko ≤ 1
„Švyturėlis“, l/d	127	0,04	0,30	0,54	0,12	0,39	0,12	0,27	0,14	0,15	0,43	0,25	0,18	0,69	0,01	Ko ≤ 1
„Žemuogėlė“, l/d	128	0,04	0,46	0,48	0,17	0,30	0,10	0,20	0,14	0,17	0,46	0,22	0,23	0,65	0,01	Ko ≤ 1
„Pagrandukas“, l/d	129	0,04	0,47	0,78	0,14	0,44	0,09	0,21	0,09	0,15	0,34	0,21	0,26	0,94	0,01	Ko ≤ 1
„Pakalnūtė“, l/d	130	0,03	0,49	0,58	0,14	0,36	0,10	0,21	0,11	0,16	0,25	0,25	0,27	0,38	0,01	Ko ≤ 1
„Rūta“, l/d	131	0,03	0,55	0,41	0,13	0,36	0,09	0,18	0,09	0,14	0,19	0,16	0,24	0,19	0,01	Ko ≤ 1
„Dobiliukas“, l/d	132	0,03	0,45	0,40	0,12	0,37	0,09	0,19	0,08	0,19	0,21	0,22	0,25	0,25	0,01	Ko ≤ 1
„Berželis“, l/d	133	0,03	0,53	0,55	0,15	0,39	0,11	0,21	0,10	0,18	0,18	0,22	0,27	0,17	0,01	Ko ≤ 1
„Volungėlė“, l/d	134	0,03	0,50	0,50	0,15	0,40	0,09	0,20	0,09	0,19	0,22	0,21	0,28	0,31	0,01	Ko ≤ 1
„Pumpurėlis“, l/d	135	0,02	0,45	0,65	0,15	0,42	0,09	0,20	0,11	0,19	0,35	0,27	0,27	0,69	0,01	Ko ≤ 1
„Papartėlis“, l/d	136	0,03	0,42	0,43	0,12	0,33	0,08	0,18	0,09	0,14	0,28	0,21	0,24	0,54	0,01	Ko ≤ 1
„Žiburėlis“, l/d	137	0,03	0,35	0,37	0,12	0,32	0,08	0,21	0,10	0,13	0,25	0,22	0,21	0,39	0,01	Ko ≤ 1

Klaipėdos miesto dirvožemio ir grunto ekogeocheminis vertinimas sudarant žemėlapius . 2007 m

DLK, mg/kg:		2	50	600	30	100	100	1500	5	75	100	10	150	300	30	K ₀ (Ag, ..., C ₆ -C ₂₈)
Cheminiai elementai		Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn	C ₆ -C ₂₈	
Vieta	Eilės Nr	K ₀														
„Alksniukas“, l/d	138	0,03	0,43	0,54	0,16	0,47	0,09	0,21	0,11	0,18	0,49	0,25	0,27	0,72	0,01	Ko ≤ 1
„Linelis“, l/d	139	0,02	0,43	0,42	0,15	0,31	0,08	0,18	0,07	0,15	0,18	0,13	0,23	0,28	0,01	Ko ≤ 1
„Ažuoliukas“, l/d	140	0,02	0,31	0,32	0,09	0,17	0,05	0,13	0,11	0,10	0,11	0,14	0,13	0,05	0,01	Ko ≤ 1
„Aitvarėlis“, l/d	141	0,02	0,54	0,43	0,15	0,34	0,10	0,24	0,08	0,18	0,13	0,10	0,28	0,27	0,01	Ko ≤ 1
„Putinėlis“, l/d	142	0,09	0,56	0,61	0,15	0,47	0,23	0,21	0,17	0,21	0,36	0,26	0,33	0,94	0,01	Ko ≤ 1
Melnragės miš gr Švyturio	143	0,03	0,29	0,32	0,07	0,27	0,10	0,08	0,08	0,08	0,47	0,29	0,10	0,05	0,31	Ko ≤ 1
Miesto parkas	144	0,03	0,27	0,44	0,08	0,34	0,05	0,11	0,07	0,08	0,16	0,15	0,10	0,07	0,01	Ko ≤ 1
Skveras prie „Žalgirio“ std	145	0,06	0,43	0,53	0,12	3,09	0,12	0,28	0,16	0,23	0,30	0,36	0,25	0,31	2,08	3 < Ko ≤ 10
Danės pakrant pieva	146	0,03	0,38	0,44	0,08	0,20	0,05	0,11	0,07	0,08	0,12	0,10	0,09	0,05	0,01	Ko ≤ 1
Dykra pr Titnago g.	147	0,09	0,44	0,63	0,15	2,27	0,33	0,25	0,10	0,22	0,95	0,59	0,24	0,82	3,21	3 < Ko ≤ 10
Skver pr Klp. konc sal	148	0,07	0,42	0,68	0,14	1,15	0,18	0,25	0,18	0,21	0,65	0,53	0,26	0,68	4,13	3 < Ko ≤ 10
M.Mažvydo sklp parkas	149	0,09	0,46	0,74	0,16	0,80	0,21	0,28	0,22	0,29	0,93	0,56	0,35	0,84	2,90	1 < Ko ≤ 3
Skveras palei Danę	150	0,08	0,42	0,66	0,16	0,58	0,18	0,29	0,15	0,22	0,49	0,43	0,30	0,63	2,77	1 < Ko ≤ 3
K.Donelaičio aikš skver	151	0,14	0,46	0,85	0,20	0,64	0,26	0,30	0,22	0,29	0,64	0,46	0,37	0,76	2,87	3 < Ko ≤ 10
Skveras pr Evang Bapt b	152	0,47	0,42	1,11	0,18	0,76	0,19	0,30	0,25	0,20	0,68	0,44	0,26	0,76	3,93	1 < Ko ≤ 3
Skveras aplink Žvejo sklp	153	0,09	0,55	0,92	0,19	0,68	0,23	0,27	0,29	0,29	0,55	0,46	0,33	0,73	2,87	3 < Ko ≤ 10
Skveras pr Bangų g	154	0,10	0,53	0,48	0,17	0,56	0,67	0,29	0,19	0,33	2,38	0,45	0,37	0,57	2,77	1 < Ko ≤ 3
Triničių parko šiaur.dalis	155	0,07	0,68	0,64	0,26	0,55	0,17	0,29	0,17	0,29	0,33	0,35	0,37	0,46	0,87	1 < Ko ≤ 3
Triničių p. piet.dalis	156	0,23	0,62	1,59	0,24	0,50	0,46	0,29	0,26	0,32	0,43	0,49	0,35	0,70	1,97	1 < Ko ≤ 3
Skveras Storoji Liepa	157	0,25	0,52	1,32	0,21	0,81	0,54	0,28	0,29	0,30	0,59	0,52	0,32	1,02	2,33	1 < Ko ≤ 3
Ažuolyno parkas	158	0,34	0,65	0,61	0,19	0,50	0,13	0,23	0,16	0,28	0,24	0,45	0,36	0,51	1,13	Ko ≤ 1
Skveras gr kurč inter m	159	0,41	0,46	0,64	0,19	0,34	0,12	0,37	0,21	0,14	0,46	0,46	0,32	0,29	1,33	Ko ≤ 1
Skver gr Rubliovo pm	160	0,03	0,61	0,45	0,18	0,44	0,09	0,22	0,13	0,25	0,21	0,29	0,39	0,27	1,20	Ko ≤ 1
Draugystės parkas	161	0,03	0,69	0,65	0,18	0,47	0,09	0,25	0,15	0,25	0,25	0,34	0,35	0,27	1,30	Ko ≤ 1
Skver gr AB “Klp Smeltė”	162	0,15	0,47	0,73	0,23	0,59	0,70	0,35	0,39	0,35	2,02	1,14	0,37	2,78	2,97	1 < Ko ≤ 3
Skveras gr Smeltės kapinių	163	0,08	0,51	0,63	0,19	0,47	0,14	0,38	0,19	0,22	0,40	0,53	0,32	0,57	0,97	Ko ≤ 1
Gedminių parkas	164	0,04	0,69	0,62	0,22	0,54	0,09	0,22	0,15	0,25	0,27	0,27	0,39	0,24	0,87	Ko ≤ 1
Smeltės gyv. skveras	165	0,06	0,43	0,53	0,17	0,38	0,28	0,62	0,19	0,17	3,26	0,49	0,29	0,50	0,93	3 < Ko ≤ 10
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr1	166	0,06	0,57	0,38	0,15	0,43	0,17	0,30	0,13	0,18	0,38	0,36	0,29	0,60	0,13	Ko ≤ 1
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr2	167	0,04	0,50	0,42	0,14	0,48	0,12	0,26	0,12	0,17	0,31	0,36	0,26	0,45	0,12	Ko ≤ 1
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr3	168	0,08	0,54	0,49	0,14	1,97	0,16	0,33	0,13	0,20	0,60	0,33	0,26	0,50	0,17	1 < Ko ≤ 3
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr5	169	0,04	0,44	0,46	0,22	7,09	0,10	0,51	0,17	0,29	0,59	0,36	0,31	0,32	3,24	3 < Ko ≤ 10
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr6	170	0,06	0,46	0,45	0,23	1,06	0,24	0,36	0,23	0,26	0,85	0,48	0,42	0,58	1,95	1 < Ko ≤ 3
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr7	171	0,05	0,78	0,44	0,24	0,78	0,17	0,32	0,16	0,29	0,52	0,42	0,42	0,59	0,29	Ko ≤ 1
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr8	172	0,09	0,59	0,68	0,19	0,63	0,29	0,38	0,23	0,24	0,52	0,43	0,32	0,89	2,02	1 < Ko ≤ 3
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr9	173	0,04	0,66	0,52	0,18	0,42	0,14	0,33	0,14	0,23	3,30	1,23	0,35	0,60	0,30	3 < Ko ≤ 10
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr10	174	0,04	0,44	0,38	0,14	0,32	0,10	0,20	0,12	0,10	0,33	0,27	0,19	0,24	0,11	Ko ≤ 1
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr11	175	0,18	0,59	0,61	0,16	1,15	0,34	0,29	0,21	0,29	2,30	0,54	0,29	1,41	2,41	1 < Ko ≤ 3
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr12	176	0,05	0,56	0,56	0,17	0,36	0,22	0,25	0,15	0,21	0,32	0,29	0,29	0,45	0,24	Ko ≤ 1
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr13	177	0,12	0,67	0,67	0,18	0,43	0,29	0,31	0,19	0,27	0,77	0,41	0,33	1,18	1,94	1 < Ko ≤ 3
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr14	178	0,05	0,68	0,50	0,16	0,43	0,16	0,22	0,12	0,26	0,27	0,26	0,38	0,37	0,35	Ko ≤ 1
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr15	179	0,05	0,62	0,39	0,16	0,39	0,14	0,20	0,11	0,18	0,28	0,28	0,29	0,51	0,26	Ko ≤ 1

Mėlynu **simboliu pažymėti** elementų **kiekiai**, viršijantys LAND 20-2005 nurodytus elementų kiekius, kuriems esant šis dirvožemis negali būti tręšiamas nuotekų dumbly (DLK pagal 4-ąją LAND 20-2005 lentelę, mg/kg):

Cheminis elementas	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
DLK pagal 4-ąją LAND 20-2005 lentelę, mg/kg	50	50	50	50	160

Duomenų įvertinimas pagal Lietuvos Higienos normos HN 60:2004 2 priedą (atitinkamos spalvos lauku yra pažymėti cheminiai elementai arba naftos produktų frakcija C6-28, nulėmę **dirvožemio užterštumo pavojingumo**

laipsnio vertinimą pagal pavojingumo lygį, geltonu lauku – įspėjimas, kad pažymėtos **cheminės medžiagos kiekis yra didesnis negu 70% DLK reikšmės** – ji pavojingai yra artima DLK):

Ko	Dirvožemio užterštumo pavojingumo laipsnis
Ko ≤ 1	- leistinas
1 < Ko ≤ 3	- vidutinio pavojingumo
3 < Ko ≤ 10	- pavojingas
Ko > 10	- ypač pavojingas
Ko ≤ 1	- leistinas, tačiau artimas vidutinio pavojingumui laipsniui: kai kurios nors cheminės medžiagos kiekis yra didesnis negu 70% jai nurodytos DLK reikšmės

3.2 Ekogeocheminis vertinimas

Elementai, pagal kuriuos atliekamas vertinimas, pasirenkami iš HN60:2004 pateikiamo cheminių elementų sąrašo. Tai - Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V ir Zn. Ekogeocheminis vertinimas atliekamas naudojantis formulėmis 4.2 ir 4.3 – apskaičiuojami koncentracijos koeficientai K_k ir suminis užterštumo rodiklis Z_d . Jų reikšmės ir vertinimas pagal užterštumo lygį pateikiamos 3.2 lentelėje. Geocheminio fono reikšmėmis (geofonas) pasitelktos Klaipėdos rajonui nurodytosios elementų kiekių vertės [5].

Kitiems nustatytiems cheminiams elementams – Al, Ca, Fe, Ga, La, Li, Mg, Nb, P, Sc, Sr, Ti, Y, Yb ir Zr koncentracijos koeficientai K_k nebuvo skaičiuojami ir, sumuojant juos, suminio užterštumo rodiklio Z_d apskaičiavimui nėra naudojami. Tačiau jų nustatyti kiekiai galės būti panaudoti monitoringo reikmėms, jei 1-oje HN60:2004 lentelės cheminių medžiagų sąrašas būtų atėityje išplėstas.

3.2 lentelė. Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V ir Zn koncentracijos koeficientai K_k ir suminio užterštumo rodiklio Z_d įvertinimas

Geofonas, mg/kg		0.069	26.6	341	4.8	37.3	9.7	253	0.68	14.3	19.8	2.35	41.6	30.7	Z _d (Ag,...,Zn)
Cheminiai elementai		Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn	
Vieta	Eilės Nr	K _k													
„Atžalynas“, l/d	104	1,24	0,86	1,17	0,87	1,12	1,18	1,36	0,64	0,87	2,60	1,14	0,92	6,21	9,02
„Drugelis“, l/d	105	1,25	0,83	0,93	0,68	6,19	0,99	1,37	0,74	0,74	1,55	1,88	0,65	6,26	13,51
„Traukinukas“, l/d	106	16,9	0,74	1,26	0,90	1,91	1,74	1,44	0,96	1,05	3,40	2,23	0,97	10,36	32,33
„Svirpliukas“, l/d	107	0,83	0,75	0,75	0,75	1,10	0,69	1,13	0,70	0,86	1,10	0,61	0,96	2,48	2,81
„Boružėlė“, l/d	108	1,65	0,93	0,95	0,95	1,32	1,27	1,72	1,12	0,93	1,82	1,33	1,07	6,49	9,79
„Kregždutė“, l/d	109	1,62	0,80	1,25	1,05	1,44	1,24	1,40	1,15	1,10	1,92	1,19	1,14	6,96	10,46
„Pingviniukas“, l/d	110	1,91	0,85	1,27	0,82	1,31	1,55	1,26	0,83	0,79	3,42	1,00	0,95	9,79	14,50
„Radastėlė“, l/d	111	2,18	0,74	0,74	0,86	1,08	2,42	1,30	0,83	0,98	3,32	1,68	0,97	10,40	16,37
„Vėrinėlis“, l/d	112	0,94	0,87	0,76	0,74	1,30	1,25	0,96	0,63	0,72	1,03	0,91	1,01	2,73	3,31
„Inkarėlis“, l/d	113	1,34	1,04	0,89	0,88	1,19	1,52	1,31	1,49	1,16	1,68	1,49	1,37	5,41	9,00
„Žiogelis“, l/d	114	0,94	0,94	1,36	0,93	1,10	1,44	1,21	0,48	0,91	1,41	1,11	1,19	8,18	10,00
„Klevelis“, l/d	115	0,97	0,98	1,63	1,00	1,54	1,43	1,69	1,23	1,17	1,69	1,30	1,23	10,27	14,17
„Liepaitė“, l/d	116	1,21	0,98	1,01	0,87	1,25	1,25	1,21	0,96	0,72	2,54	0,95	1,12	5,45	8,04
„Peledžiukas“, l/d	117	1,01	0,86	1,45	0,96	1,18	1,14	1,53	0,68	0,93	1,48	2,03	1,08	7,48	10,39
„Aušrinė“, l/d	118	1,11	0,58	0,84	0,76	1,11	1,48	1,36	1,21	0,59	2,42	1,22	0,85	8,43	11,35
„Čiauskutė“, l/d	119	0,71	0,64	0,50	0,85	0,73	0,78	1,27	0,69	0,59	1,67	0,72	0,91	2,61	3,55
„Šermukšnėlė“, l/d	120	0,94	0,84	0,90	0,73	1,07	1,15	1,21	0,90	0,65	1,59	0,79	0,96	4,23	5,24

Klaipėdos miesto dirvožemio ir grunto ekogeocheminis vertinimas sudarant žemėlapius . 2007 m

Geofonas, mg/kg		0.069	26.6	341	4.8	37.3	9.7	253	0.68	14.3	19.8	2.35	41.6	30.7	Z _d (Ag,...,Zn)
Cheminiai elementai		Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn	
Vieta	Eilės Nr	K _k													
„Bangelė?“,l/d	121	0,90	0,64	0,97	0,75	0,88	1,17	1,75	0,97	0,59	1,29	1,00	0,84	2,46	3,66
„Puriena“,l/d	122	0,91	0,75	1,00	0,95	1,15	1,18	1,81	1,20	0,73	1,73	1,42	0,98	6,20	8,69
Apleistas l/d	123	0,83	0,97	1,25	0,92	1,53	1,14	1,53	1,30	0,84	1,96	1,57	1,04	5,41	8,74
„Pušaitė“,l/d	124	0,82	0,82	0,97	0,87	1,07	0,78	1,57	0,50	0,86	1,43	1,09	0,96	6,78	7,94
„Sakalėlis“, l/d	125	0,70	0,83	0,84	0,85	0,99	0,76	1,02	0,95	0,84	1,12	0,79	0,96	4,82	4,96
„Eglutė“,l/d	126	0,89	1,09	1,37	0,97	1,25	0,96	1,37	0,80	1,01	2,17	1,00	1,08	6,40	8,75
„Švyturėlis“, l/d	127	1,21	0,57	0,94	0,75	1,04	1,27	1,57	1,06	0,79	2,15	1,05	0,64	6,79	9,13
„Žemuogėlė“,l/d	128	1,20	0,87	0,84	1,04	0,82	1,05	1,20	1,03	0,87	2,33	0,94	0,84	6,31	8,16
„Pagrandukas“,l/d	129	1,23	0,88	1,38	0,86	1,19	0,97	1,23	0,66	0,79	1,71	0,88	0,93	9,19	10,92
„Pakalnūtė“, l/d	130	0,90	0,92	1,03	0,87	0,96	1,07	1,27	0,81	0,83	1,24	1,05	0,98	3,69	4,35
„Rūta“, l/d	131	0,83	1,03	0,72	0,79	0,97	0,98	1,05	0,67	0,73	0,96	0,69	0,87	1,85	1,94
„Dobilukas“, l/d	132	0,76	0,84	0,71	0,74	1,00	0,96	1,14	0,59	0,98	1,08	0,95	0,90	2,43	2,65
„Berželis“, l/d	133	0,82	0,99	0,96	0,94	1,03	1,16	1,23	0,73	0,92	0,90	0,92	0,97	1,68	2,10
„Volungėlė“, l/d	134	0,81	0,94	0,87	0,93	1,07	0,96	1,21	0,68	0,97	1,13	0,91	1,03	3,02	3,46
„Pumpurėlis“, l/d	135	0,69	0,85	1,14	0,95	1,12	0,98	1,20	0,81	0,99	1,77	1,17	0,98	6,78	8,16
„Papartėlis“, l/d	136	0,82	0,78	0,75	0,75	0,89	0,78	1,05	0,63	0,73	1,43	0,89	0,86	5,24	5,72
„Žiburėlis“, l/d	137	0,92	0,65	0,65	0,76	0,85	0,79	1,22	0,71	0,71	1,26	0,94	0,76	3,76	4,24
„Alksniukas“, l/d	138	0,96	0,82	0,94	0,98	1,27	0,88	1,23	0,81	0,93	2,48	1,05	0,98	7,08	9,11
„Linėlis“,l/d	139	0,46	0,81	0,74	0,94	0,83	0,87	1,04	0,51	0,79	0,90	0,56	0,84	2,75	2,79
„Ažuoliukas“, l/d	140	0,69	0,58	0,56	0,56	0,46	0,49	0,76	0,79	0,51	0,58	0,61	0,46	0,47	1,00
„Aitvarėlis“,l/d	141	0,69	1,01	0,76	0,96	0,92	0,99	1,44	0,62	0,97	0,68	0,41	1,01	2,65	3,10
„Putinėlis“,l/d	142	2,58	1,06	1,07	0,94	1,26	2,42	1,26	1,24	1,11	1,80	1,12	1,17	9,16	14,25
Melnragės miš gr Švyturio	143	0,98	0,55	0,57	0,46	0,73	1,00	0,48	0,57	0,43	2,35	1,24	0,35	0,44	2,59
Miesto parkas	144	0,93	0,51	0,77	0,47	0,91	0,50	0,65	0,49	0,44	0,79	0,62	0,35	0,63	1,00
Skveras prie“Žalgirio“ std	145	1,63	0,81	0,93	0,74	8,28	1,25	1,63	1,18	1,18	1,51	1,51	0,90	3,05	13,23
Danės pakrant pieva	146	0,94	0,70	0,78	0,47	0,53	0,51	0,66	0,48	0,41	0,60	0,42	0,31	0,45	1,00
Dykra pr Titnago g.	147	2,47	0,82	1,11	0,95	6,09	3,42	1,50	0,70	1,13	4,78	2,50	0,87	8,02	23,02
Skver pr Klp. konc sal	148	2,14	0,80	1,19	0,88	3,09	1,90	1,49	1,36	1,10	3,26	2,27	0,95	6,60	15,39
M.Mažvydo sklp parkas	149	2,69	0,87	1,31	1,02	2,14	2,20	1,65	1,64	1,49	4,69	2,37	1,25	8,16	19,61
Skveras palei Danę	150	2,22	0,78	1,17	1,02	1,55	1,86	1,71	1,13	1,14	2,46	1,84	1,09	6,18	12,36
K.Donelaičio aikš skver	151	3,97	0,86	1,50	1,22	1,71	2,63	1,80	1,61	1,53	3,22	1,94	1,32	7,43	18,87
Skveras pr Evang Bapt b	152	13,7	0,78	1,95	1,15	2,03	1,95	1,80	1,81	1,06	3,45	1,85	0,93	7,41	28,19
Skveras aplink Žvejo sklp	153	2,66	1,03	1,61	1,18	1,82	2,36	1,59	2,16	1,54	2,78	1,95	1,19	7,16	17,03
Skveras pr Bangų g	154	2,75	1,00	0,84	1,07	1,50	6,86	1,73	1,40	1,73	11,99	1,90	1,32	5,57	27,82
Triničių parko šiaur.dalis	155	1,99	1,27	1,13	1,60	1,47	1,70	1,74	1,21	1,54	1,66	1,48	1,32	4,47	10,57
Triničių p. piet.dalis	156	6,59	1,16	2,80	1,48	1,34	4,69	1,72	1,87	1,65	2,16	2,09	1,27	6,81	23,63
Skveras Storoji Liepa	157	7,30	0,98	2,32	1,31	2,17	5,57	1,64	2,12	1,57	3,00	2,22	1,17	9,97	29,36
Ažuolino parkas	158	9,86	1,21	1,08	1,19	1,34	1,38	1,34	1,18	1,44	1,22	1,90	1,29	4,96	17,41
Skveras gr kurč inter m	159	11,9	0,86	1,12	1,19	0,92	1,28	2,19	1,55	0,73	2,32	1,95	1,15	2,80	18,46
Skver gr Rubliovo pm	160	0,91	1,14	0,79	1,12	1,17	0,92	1,27	0,92	1,31	1,04	1,22	1,42	2,62	4,31
Draugystės parkas	161	0,72	1,29	1,14	1,14	1,25	0,91	1,47	1,12	1,30	1,25	1,43	1,27	2,59	5,25
Skver gr AB “Klp Smeltė”	162	4,45	0,89	1,29	1,46	1,57	7,23	2,08	2,84	1,84	10,19	4,85	1,35	27,13	55,27
Skveras gr Smeltės kapinių	163	2,33	0,96	1,11	1,18	1,27	1,46	2,25	1,39	1,13	2,01	2,26	1,14	5,55	12,08
Gedminių parkas	164	1,13	1,29	1,09	1,35	1,45	0,93	1,29	1,06	1,33	1,37	1,15	1,39	2,35	5,25
Smeltės gyv. skveras	165	1,62	0,81	0,93	1,05	1,02	2,88	3,68	1,37	0,91	16,48	2,06	1,05	4,86	27,09
Greta oro kok pasv sorbentais tyr vietos Nr1	166	1,66	1,07	0,67	0,95	1,15	1,77	1,77	0,98	0,93	1,93	1,54	1,05	5,90	9,84
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietos Nr2	167	1,25	0,94	0,73	0,88	1,28	1,28	1,51	0,84	0,87	1,55	1,55	0,92	4,37	6,79
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietos Nr3	168	2,45	1,02	0,85	0,90	5,28	1,64	1,93	0,97	1,05	3,03	1,40	0,92	4,89	14,69
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietos Nr5	169	1,25	0,83	0,81	1,40	19,00	0,99	3,03	1,27	1,54	3,00	1,55	1,10	3,12	27,25
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietos Nr6	170	1,68	0,87	0,79	1,41	2,84	2,49	2,13	1,70	1,35	4,29	2,05	1,53	5,65	17,12
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietos Nr7	171	1,35	1,47	0,77	1,51	2,10	1,73	1,92	1,18	1,50	2,64	1,78	1,52	5,77	13,47

Geofonas, mg/kg	0.069	26.6	341	4.8	37.3	9.7	253	0.68	14.3	19.8	2.35	41.6	30.7	Z _d (Ag,...,Zn)	
Cheminiai elementai	Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn		
Vieta	Eilės Nr	K _k													
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr8	172	2,49	1,11	1,20	1,19	1,69	2,95	2,26	1,68	1,27	2,60	1,83	1,15	8,71	18,14
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr9	173	1,09	1,24	0,91	1,12	1,14	1,46	1,94	1,00	1,19	16,67	5,22	1,27	5,84	28,16
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr10	174	1,11	0,83	0,67	0,88	0,85	0,98	1,21	0,84	0,53	1,64	1,14	0,69	2,37	3,46
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr11	175	5,28	1,12	1,07	1,00	3,08	3,46	1,74	1,55	1,54	11,61	2,28	1,06	13,73	36,52
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr12	176	1,40	1,05	0,99	1,07	0,96	2,29	1,45	1,08	1,08	1,61	1,23	1,04	4,40	7,70
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr13	177	3,48	1,26	1,18	1,14	1,16	2,97	1,82	1,41	1,41	3,88	1,76	1,18	11,56	22,19
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr14	178	1,32	1,27	0,88	1,03	1,15	1,69	1,30	0,89	1,34	1,38	1,09	1,36	3,57	6,50
Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr15	179	1,34	1,17	0,69	0,99	1,04	1,46	1,20	0,83	0,93	1,43	1,21	1,05	4,93	6,83

Dirvožemio užterštumo kategorija - laipsnis (pagal HN 60:2004 1 priedą):

Eil.Nr.	užterštumo kategorija – laipsnis	Z_d
93	- leistinas (nepavojingas) :	$Z_d < 16$
94	- vidutinio pavojingumo :	$16 < Z_d < 32$
96	- pavojingas :	$32 < Z_d < 128$
neaptikta	- ypač pavojingas :	$Z_d > 128$

Geltonu lauku yra įspėjama, kad Z_d reikšmė viršija 70 % Z_d (= 16) reikšmės, ir yra priartėta prie vidutinio pavojingumo laipsnio

98	$11.2 < Z_d \leq 16$
----	----------------------

Apskaičiavus K_0 ir Z_d rodiklius yra atliktas jų sugretinimas ir įvertintas bendras užterštumo pavojingumo laipsnis, kurio lygis kiekvienai ėminio paėmimo vietai yra nurodytas 3.3 lentelėje.

3.3 lentelė. Dirvožemio ir grunto bendro užterštumo pavojingumo laipsnio įvertinimas, ištyrus mėginiuose Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn ir naftos produktų (C_6 - C_{28}) kiekius bei nustačius tyrimų vietose užterštumo pavojingumo laipsnį pagal K_0 ir Z_d didžiausią reikšmę

Užterštumo rodiklis		Z_d	K_0	Bendras užterštumo pavojingumo laipsnis	Užterštumo rodiklis		Z_d	K_0	Bendras užterštumo pavojingumo laipsnis
Vieta	Eilės Nr				Vieta	Eilės Nr			
„Atžalynas“, l/d	104	9,02	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	„Putinelis“, l/d	142	14,25	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)
„Drugelis“, l/d	105	13,51	$1 < K_0 \leq 3$	vidutinio pavojingumo	Melnragės mišr gr švyturio	143	2,59	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)
„Traukinukas“, l/d	106	32,33	$1 < K_0 \leq 3$	pavojingas	Miesto parkas	144	1,00	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)
„Svirpliukas“, l/d	107	2,81	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Skveras prie „Žalgirio“ std	145	13,23	$3 < K_0 \leq 10$	pavojingas
„Boružėlė“, l/d	108	9,79	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Danės pakrant pieva	146	1,00	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)
„Kregždutė“, l/d	109	10,46	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Dykra pr Titnago g.	147	23,02	$3 < K_0 \leq 10$	pavojingas
„Pingviniukas“, l/d	110	14,50	$1 < K_0 \leq 3$	vidutinio pavojingumo	Skver pr Klp. konc sal	148	15,39	$3 < K_0 \leq 10$	pavojingas
„Radastėlė“, l/d	111	16,37	$1 < K_0 \leq 3$	vidutinio pavojingumo	M.Mažvydo sklpt parkas	149	19,61	$1 < K_0 \leq 3$	vidutinio pavojingumo
„Vėrinėlis“, l/d	112	3,31	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Skveras palei Danę	150	12,36	$1 < K_0 \leq 3$	vidutinio pavojingumo
„Inkarėlis“, l/d	113	9,00	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	K.Donelaičio aikš skver	151	18,87	$3 < K_0 \leq 10$	pavojingas
„Žiogelis“, l/d	114	10,00	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Skveras pr Evang Bapt b	152	28,19	$1 < K_0 \leq 3$	vidutinio pavojingumo
„Klevelis“, l/d	115	14,17	$1 < K_0 \leq 3$	vidutinio pavojingumo	Skveras aplink Žvejo skl	153	17,03	$3 < K_0 \leq 10$	pavojingas
„Liepaitė“, l/d	116	8,04	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Skveras pr Bangų g	154	27,82	$1 < K_0 \leq 3$	vidutinio pavojingumo
„Peledžiukas“, l/d	117	10,39	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Triničių parko šiaur.dalis	155	10,57	$1 < K_0 \leq 3$	leistinas (nepavojingas)
„Aušrinė“, l/d	118	11,35	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Triničių p. piet.dalis	156	23,63	$1 < K_0 \leq 3$	vidutinio pavojingumo
„Čiauškutė“, l/d	119	3,55	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Skveras Storoji Liepa	157	29,36	$1 < K_0 \leq 3$	vidutinio pavojingumo
„Šermukšnelė“, l/d	120	5,24	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Ažuolyno parkas	158	17,41	$K_0 \leq 1$	vidutinio pavojingumo
„Bangėlė“, l/d	121	3,66	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Skveras gr kurė inter m	159	18,46	$K_0 \leq 1$	vidutinio pavojingumo
„Purienė“, l/d	122	8,69	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Skver gr Rubliovo pm	160	4,31	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)
Apleistas l/d	123	8,74	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Draugystės parkas	161	5,25	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)
„Pušaitė“, l/d	124	7,94	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Skver gr AB “Klp Smeltė”	162	55,27	$1 < K_0 \leq 3$	pavojingas
„Sakalėlis“, l/d	125	4,96	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Skveras gr Smeltės kapinių	163	12,08	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)
„Eglutė“, l/d	126	8,75	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Gedminų parkas	164	5,25	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)
„Švyturėlis“, l/d	127	9,13	$K_0 \leq 1$	leistinas (nepavojingas)	Smeltės gyv. skveras	165	27,09	$3 < K_0 \leq 10$	pavojingas

Klaipėdos miesto dirvožemio ir grunto ekogeocheminis vertinimas sudarant žemėlapius . 2007 m

Užterštumo rodiklis		Z _d	K _o	Bendras užterštumo pavojingumo laipsnis	Užterštumo rodiklis		Z _d	K _o	Bendras užterštumo pavojingumo laipsnis
Vieta	Eilės Nr				Vieta	Eilės Nr			
„Žemuogėlė“, l/d	128	8,16	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr1	166	9,84	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)
„Pagrandukas“, l/d	129	10,92	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr2	167	6,79	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)
„Pakalnūtė“, l/d	130	4,35	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr3	168	14,69	1 < Ko ≤ 3	vidutinio pavojingumo
„Rūta“, l/d	131	1,94	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr5	169	27,25	3 < Ko ≤ 10	vidutinio pavojingumo
„Dobiliukas“, l/d	132	2,65	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr6	170	17,12	1 < Ko ≤ 3	vidutinio pavojingumo
„Berželis“, l/d	133	2,10	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr7	171	13,47	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)
„Volungėlė“, l/d	134	3,46	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr8	172	18,14	1 < Ko ≤ 3	vidutinio pavojingumo
„Pumpurėlis“, l/d	135	8,16	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr9	173	28,16	3 < Ko ≤ 10	vidutinio pavojingumo
„Papartėlis“, l/d	136	5,72	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr10	174	3,46	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)
„Žiburėlis“, l/d	137	4,24	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr11	175	36,52	1 < Ko ≤ 3	pavojingas
„Alksniukas“, l/d	138	9,11	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr12	176	7,70	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)
„Linelis“, l/d	139	2,79	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr13	177	22,19	1 < Ko ≤ 3	vidutinio pavojingumo
„Ažuoliukas“, l/d	140	1,00	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr14	178	6,50	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)
„Aitvarėlis“, l/d	141	3,10	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)	Greta oro kok pasyv sorbentais tyr vietas Nr15	179	6,83	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)

Dirvožemio užterštumo kategorija - laipsnis pagal Lietuvos Higienos normos HN 60:2004 1priedą:

Z _d reikšmė	Dirvožemio užterštumo pavojingumo laipsnis	
Z _d <16	Ko ≤ 1	leistinas (nepavojingas)
16<Z _d <32	1 < Ko ≤ 3	vidutinio pavojingumo
32<Z _d <128	3 < Ko ≤ 10	pavojingas
Z _d >128	Ko > 10	ypač pavojingas

4. Ikimokyklinių įstaigų, parkų ir skverų bei visuomeninių teritorijų ekogeocheminio vertinimo būdingieji bruožai

2007 metais tirtų objektų dirvožemyje aptikti cheminių medžiagų kiekių pagrindiniai pasiskirstymo parametrai pateikiami 4.1 lentelėje.

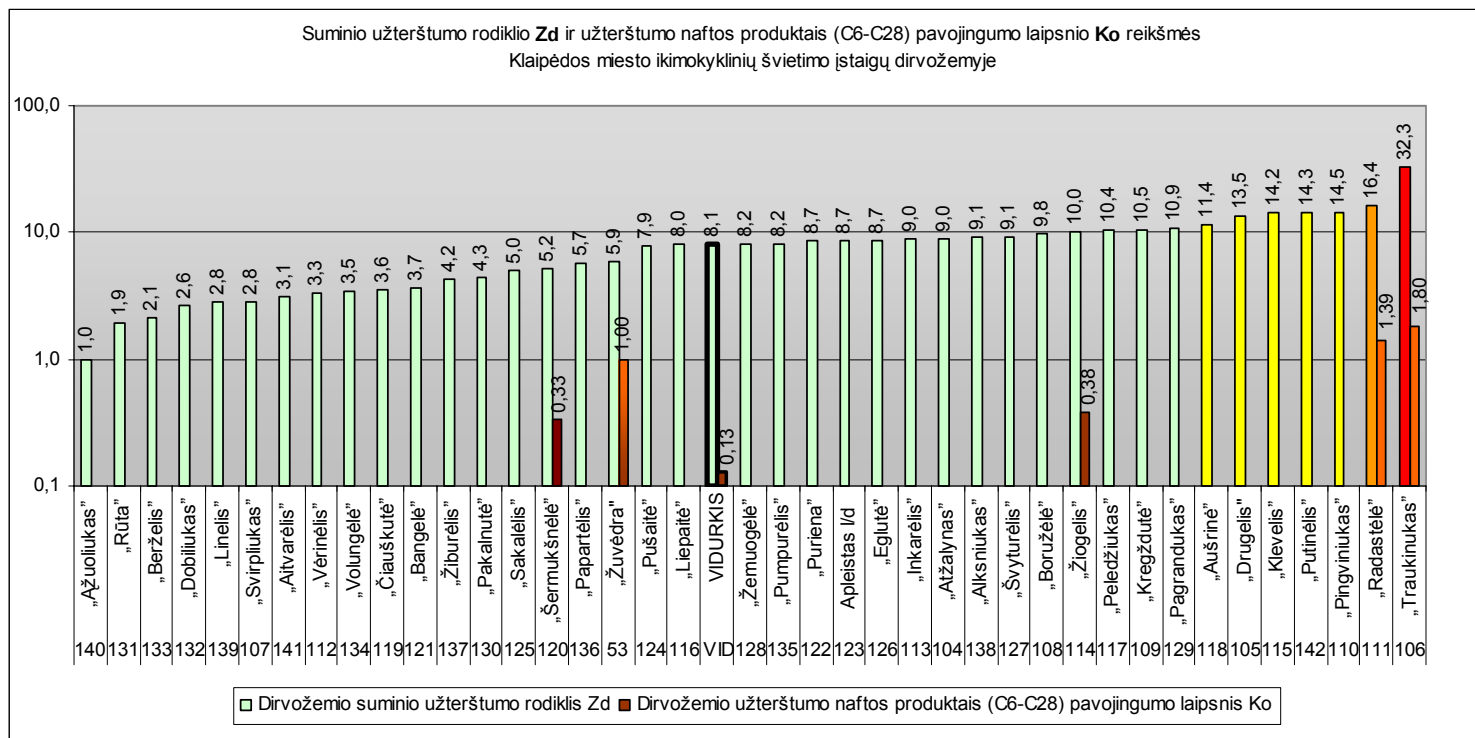
4.1 lentelė. Cheminių elementų ir naftos produktų lengvosios frakcijos C₆-C₂₈ pasiskirstymo parametrai Klaipėdos miesto ikimokyklinių įstaigų, rekreacinių teritorijų (parkų ir skverų) bei visuomeninių erdvių dirvožemyje

Cheminė medžiaga ir objektas	Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn	C6-C28
Ikimokyklinės įstaigos (n = 40)														
Mediana, mg/kg	0,06	23	322	4,2	41	11	319	0,55	12	33	2,4	40	190	<0,2
Vidurkis, mg/kg	0,10	22	334	4,1	46	11	330	0,58	12	34	2,6	40	172	<3,2
Maksimumas, mg/kg	1,17	29	556	5,0	231	23	457	1,01	17	68	5,2	57	319	54
STDEV, mg/kg	0,18	3,6	88	0,5	32	4	57	0,17	2,3	14,0	0,9	7	83	11
VK, %	175	16	26	12	68	34	17	29	19	41	36	17	48	343
Rekreacinės teritorijos: parkai ir skverai (n = 23)														
Mediana, mg/kg	0,16	23	382	5,5	55	18	414	0,92	19	47	4,5	49	170	8,9
Vidurkis, mg/kg	0,26	25	423	5,2	74	23	411	0,92	17	73	4,4	45	180	29,0
Maksimumas, mg/kg	0,95	34	955	7,7	309	70	932	1,93	26	326	11,4	59	833	97
STDEV, mg/kg	0,25	5,9	176	1,5	66	19	160	0,39	5,8	77,9	2,0	14	164	33
VK, %	98	24	42	29	89	80	39	42	34	107	45	31	91	113
Visuomeninės erdvės (oro sorbentų ekspozicijos vietos, n = 14)														
Mediana, mg/kg	0,09	29	284	5,0	46	17	454	0,71	18	52	3,6	45	162	64
Vidurkis, mg/kg	0,13	29	298	5,3	114	19	456	0,79	17	81	4,3	47	186	66
Maksimumas, mg/kg	0,36	39	410	7,3	709	34	766	1,16	22	330	12,3	64	422	124
STDEV, mg/kg	0,08	5,0	61	1,0	177	7	123	0,21	4,2	88,4	2,4	10	98	31
VK, %	61	17	20	19	156	40	27	27	25	109	57	20	53	47

Cheminė medžiaga ir objektas	Al	Ca	Fe	Ga	La	Li	Mg	Nb	P	Sc	Sr	Ti	Y	Yb	Zr
Ikimokyklinės įstaigos (n = 40)															
Mediana, mg/kg	3,3	1,5	1,8	5,7	20	11	0,37	10	828	5,1	120	2029	16	1,6	133
Vidurkis, mg/kg	3,3	1,6	1,8	5,7	19	12	0,38	10	840	4,8	117	2004	16	1,5	134
Maksimumas, mg/kg	4,0	3,3	2,6	7,4	25	20	0,65	13	1123	7,5	157	2630	26	2,3	216
STDEV, mg/kg	0,4	0,6	0,3	0,7	3,2	2,8	0,09	1,3	160	1,2	17	384	3,6	0,3	36
VK, %	12	37	18	13	17	24	24	13	19	26	14	19	23	20	27
Rekreacinės teritorijos: parkai ir skverai (n = 23)															
Mediana, mg/kg	4,1	1,9	2,1	6,8	19	14	0,42	11	1309	5,6	126	1864	16	1,9	142
Vidurkis, mg/kg	3,9	1,8	2,0	6,3	20	14	0,43	11	1293	6,0	130	1878	17	1,8	138
Maksimumas, mg/kg	4,9	4,6	3,2	8,2	34	18	0,89	15	2098	10,0	199	2653	31	3,4	202
STDEV, mg/kg	0,6	1,0	0,6	1,4	4,9	3,8	0,18	2,2	384	2,8	33	454	6,6	0,6	37
VK, %	15	55	30	23	25	27	41	20	30	46	25	24	40	31	27
Visuomeninės erdvės (oro sorbentų ekspozicijos vietos, n = 14)															
Mediana, mg/kg	3,2	2,4	1,9	7,6	22	11	0,70	9	1454	4,6	119	1707	14	1,7	115
Vidurkis, mg/kg	3,4	2,9	2,0	8,5	23	14	0,68	9	1361	4,6	127	1754	16	1,7	115
Maksimumas, mg/kg	5,2	7,1	2,4	14	31	38	1,12	12	1724	6,0	316	2640	28	2,7	170
STDEV, mg/kg	0,8	1,5	0,2	2,0	4,9	7,7	0,23	1,5	326	0,7	58	409	5,4	0,4	36
VK, %	22	51	11	24	22	55	34	15	24	16	46	23	35	25	31

Šioje lentelėje ir kitur: n – ėminių (objektų) skaičius, STDEV – standartinis nuokrypis, VK – variacijos koeficientas

Ikimokyklinės įstaigos, surikiuotos pagal suminio dirvožemio užterštumo rodiklio Z_d reikšmės dydį didėjančia eile, greta parodant naftos produktų (frakcija C6-C28) užterštumo pavojingumo laipsnio K_o reikšmes, parodytos 4.1 paveiksle.



4.1 pav. Suminio užterštumo rodiklio Z_d ir naftos produktų lengvosios frakcijos (C6-C28) K_o reikšmės Klaipėdos miesto ikimokyklinių švietimo įstaigų aplinkos dirvožemyje

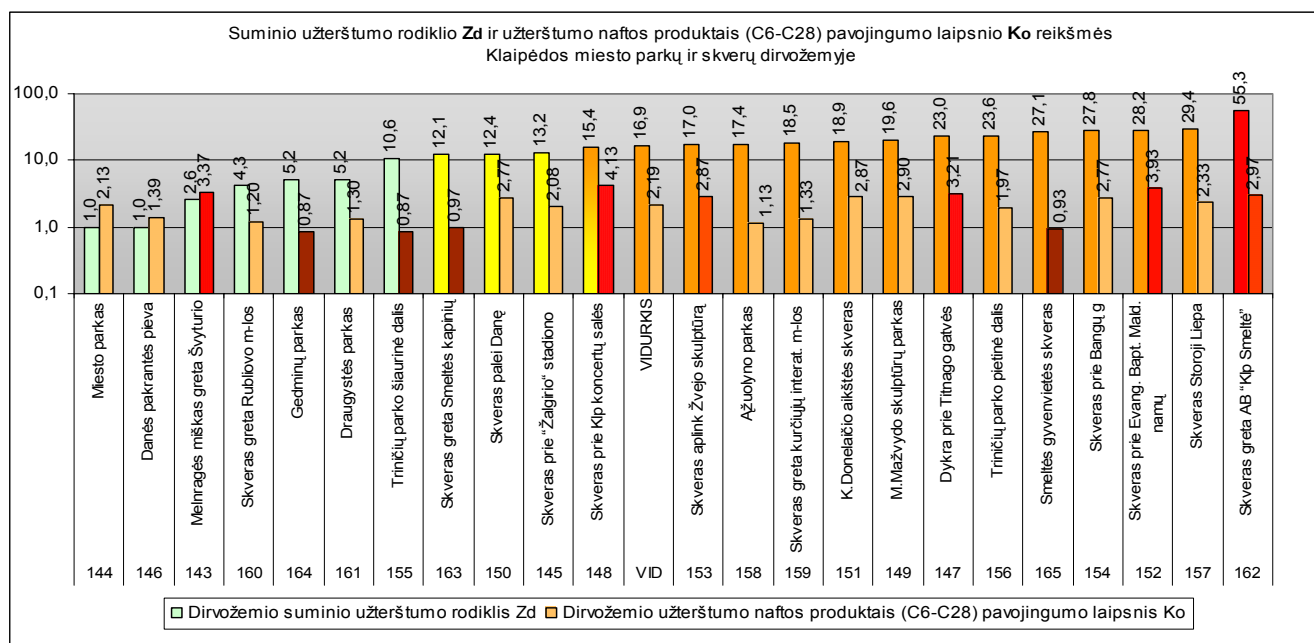
Kiekvieno objekto – ikimokyklinės švietimo įstaigos ar kito tiriamo sklypo – aplinka apibūdinama sugretinus suminio užterštumo rodiklio Z_d ir naftos produktų – lengvųjų angliavandenilių (C₆-C₂₈) užterštumo koeficientų K_o diagramas: **kairysis** stulpelis skirtas Z_d reikšmei, o **dešinysis** – naftos produktų – **lengvųjų angliavandenilių** (C₆-C₂₈) užterštumo koeficientų K_o reikšmei parodyti.

Spalvine gama yra pateikiamas jų ekogeocheminis ir geohigieninis vertinimas (žiūrėti skirsnį 2.3):

- **geltona spalva** įspėjama, kad Z_d ar K_o reikšmės yra artimos vidutinio pavojingumo laipsniui;
- **oranžinė spalva** žymimas „vidutinio pavojingumo“ laipsnis;
- **raudona spalva** žymimas „pavojingas“ laipsnis;
- **violetinė spalva** žymimas „ypač pavojingas“ laipsnis.

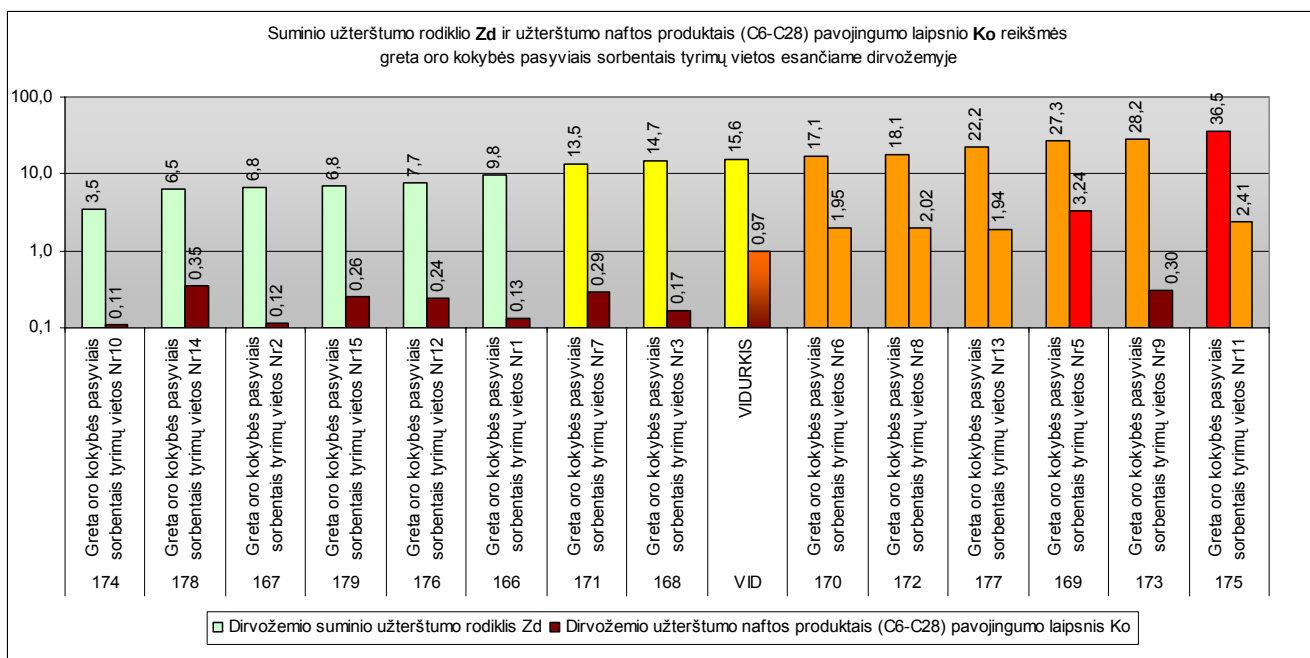
Būdingus kiekvienos 2007 metais tiriamos įstaigos aplinkos ekogeocheminius bruožus parodysime Priede, pateikę cheminių elementų, mažėjančių jų K_k reikšmėms, sekų diagramas. Jose spalvine gama išreikštas cheminių elementų kiekių santykis su jų DLK. Spalvine gama žymimi tie patys K_o vertinimo lygiai, kaip aprašyta aukščiau.

Parkai ir skverai, surikiuoti pagal suminio dirvožemio užterštumo rodiklio Z_d reikšmės dydį didėjančia eile, greta parodant naftos produktų (frakcija C6-C28) užterštumo pavojingumo laipsnio K_o reikšmes, yra pateikiami 4.2 paveiksle.



4.2 pav. Suminio užterštumo rodiklio Z_d ir naftos produktų lengvosios frakcijos (C6-C28) K_o reikšmės Klaipėdos miesto parkų ir skverų dirvožemyje

Greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietų esančio dirvožemio vertinimas pagal suminio dirvožemio užterštumo rodiklio Z_d ir naftos produktų (frakcija C6-C28) užterštumo pavojingumo laipsnio K_o reikšmes yra parodytos 4.3 paveiksle.



4.3 pav. Suminio užterštumo rodiklio Z_d ir naftos produktų lengvosios frakcijos (C6-C28) K_o reikšmės greta oro kokybės pasyviais sorbentais tyrimų vietų esančiame dirvožemyje

5. Cheminių elementų kiekių pasiskirstymas Klaipėdos miesto dirvožemyje

Palyginus cheminių elementų kiekius su foniniais nustatyta, kad vidutiniškai labiausiai užteršta parkų ir skverų ($Z_d = 16.9$), gydymo įstaigų ($Z_d = 15.8$) bei visuomeninių erdvių (oro sorbentų ekspozicijos vietos) ($Z_d = 15.6$) aplinka, o švariausias dirvožemis yra mokyklų-darželių ir pradinių mokyklų ($Z_d = 6.2$), internatų ir globos namų ($Z_d = 6.4$) teritorijose bei stadionuose ($Z_d = 6.8$) (5.1 lentelė).

5.1 lentelė. Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V ir Zn koncentracijos koeficientų K_k bei suminio užterštumo rodiklio Z_d pasiskirstymo parametrai skirtingose žemėnaudos sklypų dirvožemyje

Cheminis elementas ir objektas	Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn	Z _d
	Koncentracijos koeficientai K _k													
Ikimokyklinės įstaigos (n = 40)														
mediana	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,1	1,3	0,8	0,9	1,7	1,0	1,0	5,8	8,2
vidurkis	1,5	0,9	1,0	0,9	1,2	1,1	1,3	0,9	0,8	1,7	1,1	1,0	5,6	8,1
maksimumas	16,9	1,1	1,6	1,0	6,2	2,4	1,8	1,5	1,2	3,4	2,2	1,4	10,4	32,3
Mokyklos-darželiai ir pradinės mokyklos (n = 11)														
mediana	0,8	1,2	0,8	1,0	1,2	1,2	1,4	0,9	1,0	1,5	1,0	0,8	3,6	5,6
vidurkis	1,0	1,1	0,8	1,0	1,2	1,2	1,4	0,9	1,0	1,4	1,1	0,9	4,4	6,2
maksimumas	1,6	1,3	1,2	1,3	2,0	1,6	1,8	1,0	1,3	2,2	1,9	1,3	7,3	11,2
Internatai ir globos namai (n = 6)														
mediana	1,0	1,2	0,8	0,9	1,1	0,8	1,2	0,9	1,0	1,4	1,1	0,8	4,8	6,6
vidurkis	1,0	1,1	0,8	1,0	1,2	0,9	1,3	0,9	1,0	1,4	1,1	0,8	4,9	6,4
maksimumas	1,5	1,4	1,1	1,5	1,6	1,1	1,7	1,0	1,2	1,7	1,3	1,3	7,4	8,5
Bendrojo lavinimo mokyklos (n=31)														
mediana	1,1	1,2	0,9	1,0	1,2	0,9	1,4	1,0	1,0	1,2	1,2	0,9	4,6	6,1
vidurkis	1,4	1,2	1,0	1,0	2,6	1,5	1,5	1,0	1,1	1,5	1,4	1,0	5,8	10,5
maksimumas	3,6	1,4	2,6	1,3	25,4	6,1	2,9	1,5	1,8	3,0	3,1	1,6	17,8	43,0
Mokslo ir profesinio parengimo įstaigos (n=14)														
mediana	2,6	1,1	0,9	1,0	1,5	1,5	1,4	1,0	1,1	1,5	1,4	0,9	6,1	12,6
vidurkis	2,2	1,1	0,9	1,0	4,6	2,4	1,6	1,1	1,1	1,7	1,5	0,9	6,4	15,1
maksimumas	3,5	1,3	1,2	1,4	24,4	11,8	3,0	1,8	2,3	2,9	3,0	1,4	12,6	47,7
Gydymo įstaigos (n = 10)														
mediana	2,2	1,1	0,8	0,9	1,3	1,4	1,7	0,9	0,9	1,5	1,7	1,0	5,1	11,4
vidurkis	5,8	1,1	0,8	0,9	1,7	1,4	1,7	0,9	0,9	1,8	2,8	1,0	5,8	15,8
maksimumas	39,3	1,4	1,2	1,2	4,0	2,8	2,2	1,3	1,6	3,6	11,4	1,3	12,1	52,0
Parkai ir skverai (n=23)														
mediana	2,3	0,9	1,1	1,1	1,5	1,9	1,6	1,4	1,3	2,3	1,9	1,2	5,6	17,0
vidurkis	3,7	0,9	1,2	1,1	2,0	2,4	1,6	1,4	1,2	3,7	1,9	1,1	5,9	16,9
maksimumas	13,7	1,3	2,8	1,6	8,3	7,2	3,7	2,8	1,8	16,5	4,9	1,4	27,1	55,3
Stadionai (n = 27)														
mediana	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,6	1,1	1,1	1,2	1,3	0,9	1,8	4,4
vidurkis	1,4	1,0	1,1	1,2	2,0	1,3	1,6	1,2	1,2	1,8	1,6	0,9	2,0	6,8
maksimumas	6,1	1,7	1,5	1,6	13,7	2,7	2,2	2,8	1,9	5,9	4,1	1,8	4,4	26,4
Visuomeninės erdvės (oro sorbentų ekspozicijos vietos, n = 14)														
mediana	1,4	1,1	0,8	1,0	1,2	1,7	1,8	1,0	1,2	2,6	1,5	1,1	5,3	14,1
vidurkis	1,9	1,1	0,9	1,1	3,1	1,9	1,8	1,2	1,2	4,1	1,8	1,1	6,1	15,6
maksimumas	5,3	1,5	1,2	1,5	19,0	3,5	3,0	1,7	1,5	16,7	5,2	1,5	13,7	36,5
Kitos visuomeninės erdvės (n = 2)														
mediana	1,5	1,3	1,2	1,2	2,9	1,8	1,9	1,1	1,1	2,2	1,4	1,1	10,4	17,3
vidurkis	1,5	1,3	1,2	1,2	2,9	1,8	1,9	1,1	1,1	2,2	1,4	1,1	10,4	17,3
maksimumas	1,7	1,4	1,5	1,3	4,4	2,3	1,9	1,4	1,2	2,9	1,6	1,1	15,0	24,9

Vertinant pagal Z_d reikšmes, kaip „**leistinai užterštos**“ vertinamos 137 vietos iš 178 (arba 85,6%, 10,0 % tame tarpe – $0,75 < DLK < 1$) ištirtųjų, 34 iš 178 (arba 19,9%) – kaip „**vidutinio pavojo**“, 7 iš 178 (arba 3,9%) – kaip „**pavojingo**“. „**Ypač pavojingo**“ užterštumo laipsnio kategorijai nepriskiriama nė viena vieta.

Pagal K_o , lyginant aptiktąsias reikšmes su DLK, kaip „**leistinai užterštos**“ sunkiaisiais metalais vertinamos 133 vietos iš 178 (arba 74,7%, 13 % tame tarpe – $0,75 < DLK < 1$), 36 iš 178 (arba 20,2%) – kaip „**vidutinio pavojo**“, 9 iš 178 (arba 5,1%) – kaip „**pavojingo**“. „**Ypač pavojingo**“ laipsnio kategorijai nepriskiriama nė viena vieta. Dažniausiai DLK (24-iose tyrimo vietose iš 178) viršijo **Cr** kiekiai, antras pagal šį rodiklį (DLK viršyta 20-yje vietų) yra **Zn**, trečias (DLK viršyta 6-iose vietose) – **Pb**, ketvirtas (DLK viršyta 5-iose vietose) – **Ba**, penktas (DLK viršyta 3-iose vietose) – **Sn**, po 1 kartą DLK reikšmes viršijo **Cu** ir **Ag**. Tikslinga prisiminti, kad bėgimo tako, dengto šlaku, grunte DLK viršijo B, Ba, Cr, Cu, Mo, Pb ir V kiekiai [1].

5.2 lentelė. Cheminių elementų, kurie viršija DLK, skaičiaus aptikimo dažnis

Vietų, kuriose viršyta DLK, skaičius	24	20	6	5	3	1	1	0	0	0	0	0	0
Cheminis elementas	Cr	Zn	Pb	Ba	Sn	Cu	Ag	B	Mo	V	Co	Mn	Ni
Vietų, kuriose viršyta DLK, %	13,5	11,2	3,3	2,8	1,7	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Normuojant naftos produktų (C_6-C_{28}) kiekį pagal K_o dydį, kaip „**leistinai užterštos**“ vertinamos 105 vietos iš 178 (arba 57,0%, 6,2 % tame tarpe – $0,75 < DLK < 1$), 47 iš 178 (arba 26,4%) – yra vertinamos kaip „**vidutinio pavojo**“, 26 iš 178 (arba 14,6%) – 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 pavojo laipsnį, analize, kaip „**leistinai užterštos**“ vertinamos 102 vietos iš 178 (arba 57,3%), 46 iš 178 (arba 25,8%) – kaip „**vidutinio pavojo**“, 30 iš 178 (arba 16,9%) – kaip „**pavojingo**“.

Nustatyta, kad 7 atvejais iš 178 (arba 3,9%) pavojingesniąją užterštumo kategoriją (arba laipsnį) nulemia padidėjęs cheminių elementų – sunkiųjų metalų kiekis, 52 atvejais iš 178 (arba 29,2 0%) – nulemia naftos produktai – lengvieji angliavandeniliai (C_6-C_{28}), 15 atvejais iš 178 (arba 8,4%) – lemia kartu: ir cheminių elementų – sunkiųjų metalų, ir naftos produktų – lengvųjų angliavandenilių (C_6-C_{28}) kiekis.

Tiriamų cheminių medžiagų kiekių pasiskirstymo žemėlapiai, įvertinant kiekvienos 2006-2007 metais tyrimams pasirinktos analizės vietą ir ją įvertinant pagal koncentracijos koeficientų K_k ir užterštumo pavojo laipsnio K_o reikšmes bei nurodant jų pasiskirstymo pagrindinius parametrus yra parodyti 5.1 – 5.15 paveiksluose.

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą sidabru (Ag)

Ag

Koncentracijos koeficientai Kk

- $0.0 < Kk < 1.5$
- $1.5 < Kk < 2.0$
- $2.0 < Kk < 3.0$
- $3.0 < Kk < 5.0$
- $5.0 < Kk < 10.0$
- $Kk > 10.0$

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

- ★ leistinas: $Ko < 0.75 \text{ DLK}$
- ★ leistinas: $0.75 \text{ DLK} < Ko < 1.00 \text{ DLK}$
- ★ vidutinio pavojingumo: $1.00 \text{ DLK} < Ko < 3.00 \text{ DLK}$
- ★ pavojingas: $3.00 \text{ DLK} < Ko < 10.0 \text{ DLK}$
- ★ ypač pavojingas: $Ko > 10.0 \text{ DLK}$

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN60:2004 nurodymus:

1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminės medžiagos kiekį su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumo laipsnį medžiaga koeficientą Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

Ci - cheminės medžiagos kiekis tiriamos vietos (sklypo) dirvožemio mėginyje (mg/kg).

Cf - cheminės medžiagos foninis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg).

DLK - cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingose žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	0.94	16.9	0.0	0.0		2.21	39.3	10.0	0.0
	0.83	1.6	0.0	0.0		2.33	13.7	0.0	0.0
	1.01	1.5	0.0	0.0		1.01	6.1	0.0	0.0
	1.06	3.6	0.0	0.0		1.38	5.3	0.0	0.0
	2.58	3.5	0.0	0.0		1.52	1.7	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimą atliko dr. Ričardas Taraškevičius, 2007 m.

5.1 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą sidabru (Ag)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą boru (B)

B

Koncentracijos koeficientai Kk

-  0.0 < Kk < 1.5
-  1.5 < Kk < 2.0
-  2.0 < Kk < 3.0
-  3.0 < Kk < 5.0
-  5.0 < Kk < 10.0
-  Kk > 10.0

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

-  leistinas: Ko < 0.75 DLK
-  leistinas: 0.75 DLK < Ko < 1.00 DLK
-  vidutinio pavojingumo: 1.00 DLK < Ko < 3.00 DLK
-  pavojingas: 3.00 DLK < Ko < 10.0 DLK
-  ypač pavojingas: Ko > 10.0 DLK

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN60:2004 nurodymus:

1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminės medžiagos kiekį su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumo šia medžiaga koeficientą Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

Ci - cheminės medžiagos kiekis (trišioje vietoje) dirvožemio mėginyje (mg/kg).

Cf - cheminės medžiagos foninis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg).

DLK - cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingose žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	0.85	1.1	0.0	0.0		1.10	1.4	0.0	0.0
	1.15	1.3	0.0	0.0		0.87	1.3	0.0	0.0
	1.18	1.4	0.0	0.0		1.01	1.7	0.0	0.0
	1.20	2.6	0.0	0.0		1.09	1.5	0.0	0.0
	1.15	1.3	0.0	0.0		1.30	1.4	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimą atliko dr. Ričardas Taraškevičius, 2007 m.

5.2 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą boru (B)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą bariu (Ba)

Ba

Koncentracijos koeficientai Kk

-  $0.0 < Kk < 1.5$
-  $1.5 < Kk < 2.0$
-  $2.0 < Kk < 3.0$
-  $3.0 < Kk < 5.0$
-  $5.0 < Kk < 10.0$
-  $Kk > 10.0$

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

-  leistinas: $Ko < 0.75 \text{ DLK}$
-  leistinas: $0.75 \text{ DLK} < Ko < 1.00 \text{ DLK}$
-  vidutinio pavojingumo: $1.00 \text{ DLK} < Ko < 3.00 \text{ DLK}$
-  pavojingas: $3.00 \text{ DLK} < Ko < 10.0 \text{ DLK}$
-  ypač pavojingas: $Ko > 10.0 \text{ DLK}$

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN60:2004 nurodymus:

1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminės medžiagos kiekį su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumo šia medžiaga koeficientą Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

Ci - cheminės medžiagos kiekis tiriamos vietos (sklypo) dirvožemio mėginyje (mg/kg),

Cf - cheminės medžiagos foninis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg),

DLK - cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingos žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	0.94	1.6	0.0	0.0		0.78	1.2	0.0	0.0
	0.82	1.2	0.0	0.0		1.12	2.8	13.0	0.0
	0.79	1.1	0.0	0.0		1.00	1.5	0.0	0.0
	0.88	2.6	6.5	0.0		0.83	1.2	0.0	0.0
	0.88	1.2	0.0	0.0		1.24	1.5	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimų atliko dr. Ričardas Taraškevičius, 2007 m.

5.3 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą bariu (Ba)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą kobaltu (Co)

Co

Koncentracijos koeficientai Kk

- $0.0 < Kk < 1.5$
- $1.5 < Kk < 2.0$
- $2.0 < Kk < 3.0$
- $3.0 < Kk < 5.0$
- $5.0 < Kk < 10.0$
- $Kk > 10.0$

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

- ★ leistinas: $Ko < 0.75 \text{ DLK}$
- ★ leistinas: $0.75 \text{ DLK} < Ko < 1.00 \text{ DLK}$
- ★ vidutinio pavojingumo: $1.00 \text{ DLK} < Ko < 3.00 \text{ DLK}$
- ★ pavojingas: $3.00 \text{ DLK} < Ko < 10.0 \text{ DLK}$
- ★ ypač pavojingas: $Ko > 10.0 \text{ DLK}$

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN60:2004 nurodymus:

1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminės medžiagos kiekį su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumo šia medžiaga koeficientą Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

Ci - cheminės medžiagos kiekis tiriamos vietos (sklypo) dirvožemio mėginyje (mg/kg),

Cf - cheminės medžiagos foninis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg),

DLK - cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingos žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	0.87	1.0	0.0	0.0		0.94	1.2	0.0	0.0
	0.99	1.3	0.0	0.0		1.14	1.6	0.0	0.0
	0.93	1.5	0.0	0.0		1.14	1.6	0.0	0.0
	1.03	1.3	0.0	0.0		1.05	1.5	0.0	0.0
	1.00	1.4	0.0	0.0		1.16	1.3	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimą atliko dr. Ričardas Taraškevičius, 2007 m.

5.4 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą kobaltu (Co)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą chromu (Cr)

Cr

Koncentracijos koeficientai Kk

- 0.0 < Kk < 1.5
- 1.5 < Kk < 2.0
- 2.0 < Kk < 3.0
- 3.0 < Kk < 5.0
- 5.0 < Kk < 10.0
- Kk > 10.0

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

- ★ leistinas: Ko < 0.75 DLK
- ★ leistinas: 0.75 DLK < Ko < 1.00 DLK
- ★ vidutinio pavojingumo: 1.00 DLK < Ko < 3.00 DLK
- ★ pavojingas: 3.00 DLK < Ko < 10.0 DLK
- ★ ypač pavojingas: Ko > 10.0 DLK

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN60:2004 nurodymus:

1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminės medžiagos kiekį su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumo šia medžiaga koeficientą Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

Ci - cheminės medžiagos kiekis tiriamos vietos (sklypo) dirvožemio mėginyje (mg/kg),

Cf - cheminės medžiagos foninis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg),

DLK - cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingos žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	1.10	6.2	2.5	0.0		1.34	4.0	20.0	0.0
	1.16	2.0	0.0	0.0		1.47	8.3	13.0	4.4
	1.10	1.6	0.0	0.0		1.23	13.7	11.1	3.7
	1.18	25.4	16.1	6.5		1.22	19.0	28.6	7.1
	1.51	24.4	32.7	14.3		2.89	4.4	50.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimą atliko dr. Ričardas Taraskevičius, 2007 m.

5.5 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą chromu (Cr)

Eminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą variu (Cu)

Cu

Koncentracijos koeficientai Kk

- 0.0 < Kk < 1.5
- 1.5 < Kk < 2.0
- 2.0 < Kk < 3.0
- 3.0 < Kk < 5.0
- 5.0 < Kk < 10.0
- Kk > 10.0

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

- ★ leistinas: Ko < 0.75 DLK
- ★ leistinas: 0.75 DLK < Ko < 1.00 DLK
- ★ vidutinio pavojingumo: 1.00 DLK < Ko < 3.00 DLK
- ★ pavojingas: 3.00 DLK < Ko < 10.0 DLK
- ★ ypač pavojingas: Ko > 10.0 DLK

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN60:2004 nurodymus:

1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminės medžiagos kiekį su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumo šia medžiaga koeficientą Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

Ci - cheminės medžiagos kiekis tiriamos vietos (sūlypo) dirvožemio mėginyje (mg/kg).

Cf - cheminės medžiagos fonišis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg).

DLK - cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingos žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	1.10	2.4	0.0	0.0		1.39	2.8	0.0	0.0
	1.17	1.6	0.0	0.0		1.86	7.2	0.0	0.0
	0.85	1.1	0.0	0.0		1.16	2.7	0.0	0.0
	0.91	6.1	0.0	0.0		1.71	3.5	0.0	0.0
	1.52	11.8	7.1	0.0		1.79	2.3	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimų atliko dr. Rėdardas Taraskevičius, 2007 m.

5.6 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą variu (Cu)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą manganu (Mn)

Mn

Koncentracijos koeficientai Kk

- 0.0 < Kk < 1.5
- 1.5 < Kk < 2.0
- 2.0 < Kk < 3.0
- 3.0 < Kk < 5.0
- 5.0 < Kk < 10.0
- Kk > 10.0

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

- ★ leistinas: Ko < 0.75 DLK
- ★ leistinas: 0.75 DLK < Ko < 1.00 DLK
- ★ vidutinio pavojingumo: 1.00 DLK < Ko < 3.00 DLK
- ★ pavojingas: 3.00 DLK < Ko < 10.0 DLK
- ★ ypač pavojingas: Ko > 10.0 DLK

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN66:2004 nurodymus:

1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminės medžiagos kiekį su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumo šia medžiaga koeficientą Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

GI - cheminės medžiagos kiekis tiriamos vietos (skydo) dirvožemio mėginyje (mg/kg),

CF - cheminės medžiagos foninis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg),

DLK - cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingos žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	1.26	1.8	0.0	0.0		1.73	2.2	0.0	0.0
	1.40	1.8	0.0	0.0		1.64	3.7	0.0	0.0
	1.19	1.7	0.0	0.0		1.58	2.2	0.0	0.0
	1.38	2.9	0.0	0.0		1.80	3.0	0.0	0.0
	1.37	3.0	0.0	0.0		1.87	1.9	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinama atliko dr. Rinaudas Taraskevičius, 2007 m.

5.7 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą manganu (Mn)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą molibdenu (Mo)

Mo

Koncentracijos koeficientai Kk

- 0.0 < Kk < 1.5
- 1.5 < Kk < 2.0
- 2.0 < Kk < 3.0
- 3.0 < Kk < 5.0
- 5.0 < Kk < 10.0
- Kk > 10.0

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

- ★ leistas: Ko < 0.75 DLK
- ★ leistas: 0.75 DLK < Ko < 1.00 DLK
- ★ vidutinio pavojingumo: 1.00 DLK < Ko < 3.00 DLK
- ★ pavojingas: 3.00 DLK < Ko < 10.0 DLK
- ★ ypač pavojingas: Ko > 10.0 DLK

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN60:2004 nurodymus:

1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminės medžiagos kiekį su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumo šia medžiaga koeficientą Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

Ci - cheminės medžiagos kiekis tiriamos vietos (sklypo) dirvožemio mėginyje (mg/kg),

Cf - cheminės medžiagos foninis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg),

DLK - cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingos žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	0.80	1.5	0.0	0.0		0.92	1.3	0.0	0.0
	0.88	1.0	0.0	0.0		1.36	2.8	0.0	0.0
	0.88	1.0	0.0	0.0		1.10	2.8	0.0	0.0
	0.97	1.5	0.0	0.0		1.04	1.7	0.0	0.0
	1.04	1.8	0.0	0.0		1.11	1.4	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimų atliko dr. Ričardas Taraškevičius, 2007 m.

5.8 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą molibdenu (Mo)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą nikeliu (Ni)

Ni

Koncentracijos koeficientai Kk

- 0.0 < Kk < 1.5
- 1.5 < Kk < 2.0
- 2.0 < Kk < 3.0
- 3.0 < Kk < 5.0
- 5.0 < Kk < 10.0
- Kk > 10.0

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

- ★ leistinas: Ko < 0.75 DLK
- ★ leistinas: 0.75 DLK < Ko < 1.00 DLK
- ★ vidutinio pavojingumo: 1.00 DLK < Ko < 3.00 DLK
- ★ pavojingas: 3.00 DLK < Ko < 10.0 DLK
- ★ ypač pavojingas: Ko > 10.0 DLK

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN60:2004 nurodymus:

1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminės medžiagos kiekį su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumo šia medžiaga koeficientą Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

Ci - cheminės medžiagos kiekis tiriamos vietos (sklypo) dirvožemio mėginyje (mg/kg).

Cf - cheminės medžiagos foninis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg).

DLK - cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingos žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	0.85	1.2	0.0	0.0		0.86	1.6	0.0	0.0
	0.98	1.3	0.0	0.0		1.30	1.8	0.0	0.0
	0.97	1.2	0.0	0.0		1.13	1.9	0.0	0.0
	1.04	1.1	0.0	0.0		1.23	1.5	0.0	0.0
	1.11	2.3	0.0	0.0		1.15	1.2	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimų autorius dr. Ričardas Taraškevičius, 2007 m.

5.9 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą nikeliu (Ni)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą švinu (Pb)

Pb

Koncentracijos koeficientai Kk

- $0.0 < Kk < 1.5$
- $1.5 < Kk < 2.0$
- $2.0 < Kk < 3.0$
- $3.0 < Kk < 5.0$
- $5.0 < Kk < 10.0$
- $Kk > 10.0$

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

- ★ leistinas: $Ko < 0.75 \text{ DLK}$
- ★ leistinas: $0.75 \text{ DLK} < Ko < 1.00 \text{ DLK}$
- ★ vidutinio pavojingumo: $1.00 \text{ DLK} < Ko < 3.00 \text{ DLK}$
- ★ pavojingas: $3.00 \text{ DLK} < Ko < 10.0 \text{ DLK}$
- ★ ypač pavojingas: $Ko > 10.0 \text{ DLK}$

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN60:2004 nurodymus:
1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminės medžiagos kiekį su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumo
šia medžiaga koeficientą Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

C_i - cheminės medžiagos kiekis tiriamos vietos (skylo) dirvožemio mėginyje (mg/kg),
 C_f - cheminės medžiagos foninis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg),
DLK - cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingos žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	1.67	3.4	0.0	0.0		1.53	3.6	0.0	0.0
	1.52	2.2	0.0	0.0		2.35	16.5	13.0	4.4
	1.35	1.7	0.0	0.0		1.16	5.9	0.0	0.0
	1.24	3.0	0.0	0.0		2.62	16.7	14.3	7.1
	1.50	2.9	0.0	0.0		2.21	2.9	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimų atliko dr. Ričardas Taraškevičius, 2007 m.

5.10 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą švinu (Pb)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą alavu (Sn)

Sn

Koncentracijos koeficientai Kk

- 0.0 < Kk < 1.5
- 1.5 < Kk < 2.0
- 2.0 < Kk < 3.0
- 3.0 < Kk < 5.0
- 5.0 < Kk < 10.0
- Kk > 10.0

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

- ★ leistinas: Ko < 0.75 DLK
- ★ leistinas: 0.75 DLK < Ko < 1.00 DLK
- ★ vidutinio pavojingumo: 1.00 DLK < Ko < 3.00 DLK
- ★ pavojingas: 3.00 DLK < Ko < 10.0 DLK
- ★ ypač pavojingas: Ko > 10.0 DLK

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN60:2004 nurodymus:

1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminius medžiagų kiekius su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumo laipsnį medžiagų koeficientu Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

Ci - cheminės medžiagos kiekis tyrimo vietos (sklypo) dirvožemio mėginyje (mg/kg),

Cf - cheminės medžiagos foninis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg),

DLK - cheminės medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingose žemėnaudose vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	1.00	2.2	0.0	0.0		1.72	11.4	10.0	0.0
	1.03	1.9	0.0	0.0		1.90	4.9	4.4	0.0
	1.11	1.3	0.0	0.0		1.31	4.1	0.0	0.0
	1.19	3.1	0.0	0.0		1.55	5.2	7.1	0.0
	1.39	3.0	0.0	0.0		1.43	1.5	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

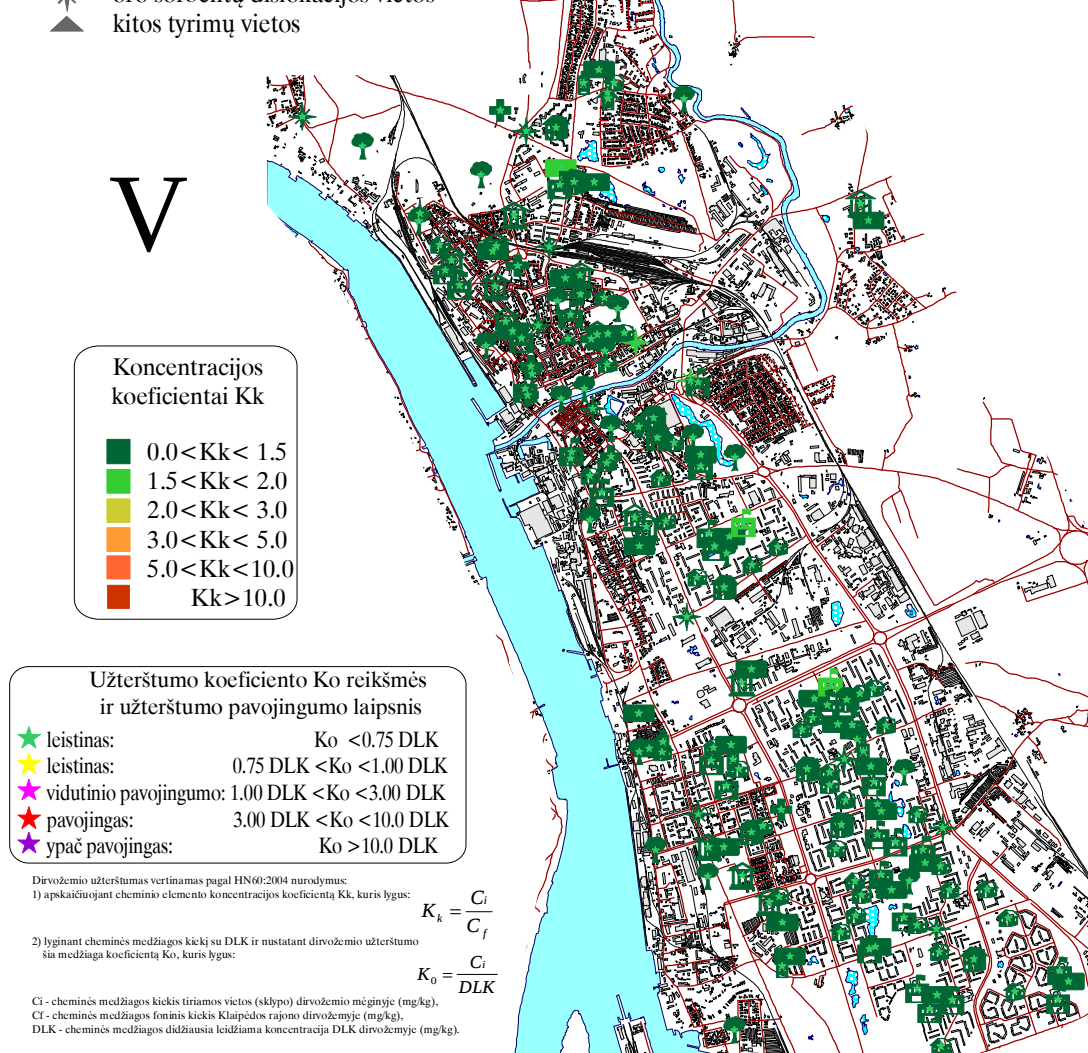
Vertinimą atliko dr. Ričardas Taraskevičius, 2007 m.

5.11 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą alavu (Sn)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą vanadžiu (V)



Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingos žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	0.96	1.4	0.0	0.0		1.02	1.3	0.0	0.0
	0.79	1.3	0.0	0.0		1.17	1.4	0.0	0.0
	0.77	1.3	0.0	0.0		0.86	1.8	0.0	0.0
	0.88	1.6	0.0	0.0		1.08	1.5	0.0	0.0
	0.91	1.4	0.0	0.0		1.07	1.1	0.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimą atliko dr. Ričardas Taraškevičius, 2007 m.

5.12 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą vanadžiu (V)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą cinku (Zn)

Zn

Koncentracijos koeficientai Kk

- $0.0 < Kk < 1.5$
- $1.5 < Kk < 2.0$
- $2.0 < Kk < 3.0$
- $3.0 < Kk < 5.0$
- $5.0 < Kk < 10.0$
- $Kk > 10.0$

Užterštumo koeficiento Ko reikšmės ir užterštumo pavojingumo laipsnis

- ★ leistinas: $Ko < 0.75 \text{ DLK}$
- ★ leistinas: $0.75 \text{ DLK} < Ko < 1.00 \text{ DLK}$
- ★ vidutinio pavojingumo: $1.00 \text{ DLK} < Ko < 3.00 \text{ DLK}$
- ★ pavojingas: $3.00 \text{ DLK} < Ko < 10.0 \text{ DLK}$
- ★ ypač pavojingas: $Ko > 10.0 \text{ DLK}$

Dirvožemio užterštumas vertinamas pagal HN60:2004 nurodymus:

1) apskaičiuojant cheminio elemento koncentracijos koeficientą Kk, kuris lygus:

$$K_k = \frac{C_i}{C_f}$$

2) lyginant cheminius medžiagų kiekius su DLK ir nustatant dirvožemio užterštumą

via medžiagų koeficientą Ko, kuris lygus:

$$K_o = \frac{C_i}{DLK}$$

C_i - cheminis medžiagos kiekis tiriamos vietos (sklypo) dirvožemio mėginyje (mg/kg),
C_f - cheminis medžiagos foninis kiekis Klaipėdos rajono dirvožemyje (mg/kg),
DLK - cheminis medžiagos didžiausia leidžiama koncentracija DLK dirvožemyje (mg/kg).

Koncentracijos koeficientai (Kk) ir anomalūs kiekiai (Ko) skirtingos žemėnaudos vietose

	Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3		Kk,med	Kk,max	Ko > 1	Ko > 3
	5.83	10.4	10.0	0.0		5.06	12.1	20.0	0.0
	3.62	7.3	0.0	0.0		5.55	27.1	8.7	0.0
	4.82	7.4	0.0	0.0		1.82	4.4	0.0	0.0
	4.59	17.8	16.1	0.0		5.29	13.7	14.3	0.0
	6.13	12.6	21.4	0.0		10.42	15.0	50.0	0.0

Kk,med - koncentracijos koeficientų mediana; Kk,max - koncentracijos koeficientų maksimumas; Ko > 1 - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; Ko > 3 - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimų atliko dr. Ričardas Taraškevičius, 2007 m.

5.13 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą cinku (Zn)

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

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

Z_d

Pavojingumo kategorija-laipsnis
ir Z_d reikšmės

Leistinas

- $0 < Z_d < 4$
- $4 < Z_d < 8$
- $8 < Z_d < 12$
- $12 < Z_d < 16$

Vidutinio pavojingumo

- $16 < Z_d < 24$
- $24 < Z_d < 32$

Pavojingas

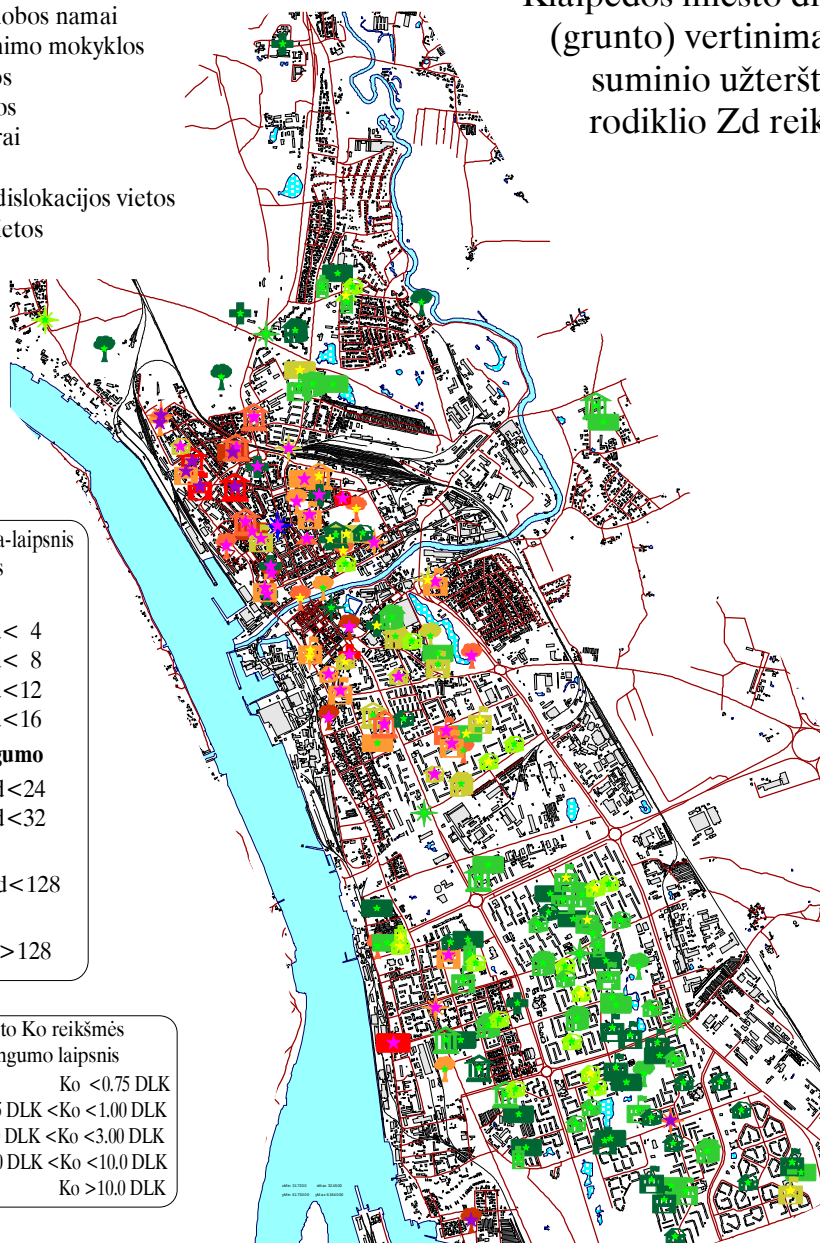
- $32 < Z_d < 128$

Ypač pavojingas

- $Z_d > 128$

Užterštumo koeficiento K_o reikšmės
ir užterštumo pavojingumo laipsnis

- ★ leistinas: $K_o < 0.75$ DLK
- ★ leistinas: $0.75 \text{ DLK} < K_o < 1.00$ DLK
- ★ vidutinio pavojingumo: $1.00 \text{ DLK} < K_o < 3.00$ DLK
- ★ pavojingas: $3.00 \text{ DLK} < K_o < 10.0$ DLK
- ★ ypač pavojingas: $K_o > 10.0$ DLK



Z_d reikšmės ir anomalūs (viršijantys DLK) bet kurio cheminio elemento kiekiai skirtingose žemėnaudos vietose

	$Z_{d,med}$	$Z_{d,max}$	$K_o > 1$	$K_o > 3$	$K_o > 10$		$Z_{d,med}$	$Z_{d,max}$	$K_o > 1$	$K_o > 3$	$K_o > 10$
	8.16	32.3	12.5	0.0	0.0		11.40	52.0	60.0	0.0	0.0
	5.63	11.2	0.0	0.0	0.0		17.03	55.3	52.2	8.7	0.0
	6.56	8.5	0.0	0.0	0.0		4.40	26.4	14.8	3.7	0.0
	6.10	43.0	38.7	6.5	0.0		14.08	36.5	64.3	14.3	0.0
	12.60	47.7	64.3	14.3	0.0		17.26	24.9	50.0	100	0.0

$Z_{d,med}$ - suminio užterštumo rodiklio reikšmių mediana; $Z_{d,max}$ - suminio užterštumo rodiklio reikšmių maksimumas; $K_o > 1$ - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; $K_o > 3$ - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimą atliko dr. Ričardas Taraškevičius, 2007 m.

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

Ėminių paėmimo vietos ir jų žemėnauda

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

Klaipėdos miesto dirvožemio
(grunto) vertinimas pagal
užterštumą naftos
produktais

$C_6 - C_{28}$

- Užterštumo koeficiento K_o reikšmės
ir užterštumo pavojingumo laipsnis
- ★ leistinas: $K_o < 0.75 \text{ DLK}$
 - ★ leistinas: $0.75 \text{ DLK} < K_o < 1.00 \text{ DLK}$
 - ★ vidutinio pavojingumo: $1.00 \text{ DLK} < K_o < 3.00 \text{ DLK}$
 - ★ pavojingas: $3.00 \text{ DLK} < K_o < 10.0 \text{ DLK}$
 - ★ ypač pavojingas: $K_o > 10.0 \text{ DLK}$

Ko reikšmės ir anomalūs (viršijantys DLK) naftos produktų kiekiai skirtingose žemėnaudos vietose

	K_o, med	K_o, max	$K_o > 1$	$K_o > 3$	$K_o > 10$		K_o, med	K_o, max	$K_o > 1$	$K_o > 3$	$K_o > 10$
	<0.01	1.80	5.0	0.0	0.0		3.19	8.07	100.0	50.0	0.0
	0.63	4.60	27.3	9.1	0.0		2.13	4.13	82.6	17.4	0.0
	1.65	5.47	66.7	33.3	0.0		<0.01	0.26	0.0	0.0	0.0
	1.00	7.40	48.4	22.6	0.0		0.30	3.24	35.7	7.1	0.0
	1.82	9.93	100.0	40.0	0.0		5.05	9.67	50.0	50.0	0.0

K_o, med - užterštumo koeficientų reikšmių mediana; K_o, max - užterštumo koeficientų reikšmių maksimumas; $K_o > 1$ - mėginių, priklausančių vidutiniam, pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %; $K_o > 3$ - mėginių, priklausančių pavojingam arba ypač pavojingam užterštumo laipsniui, dalis, %

Vertinimą atliko dr. Ričardas Taraškevičius, 2007 m.

5.15 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) vertinimas pagal užterštumą naftos produktais

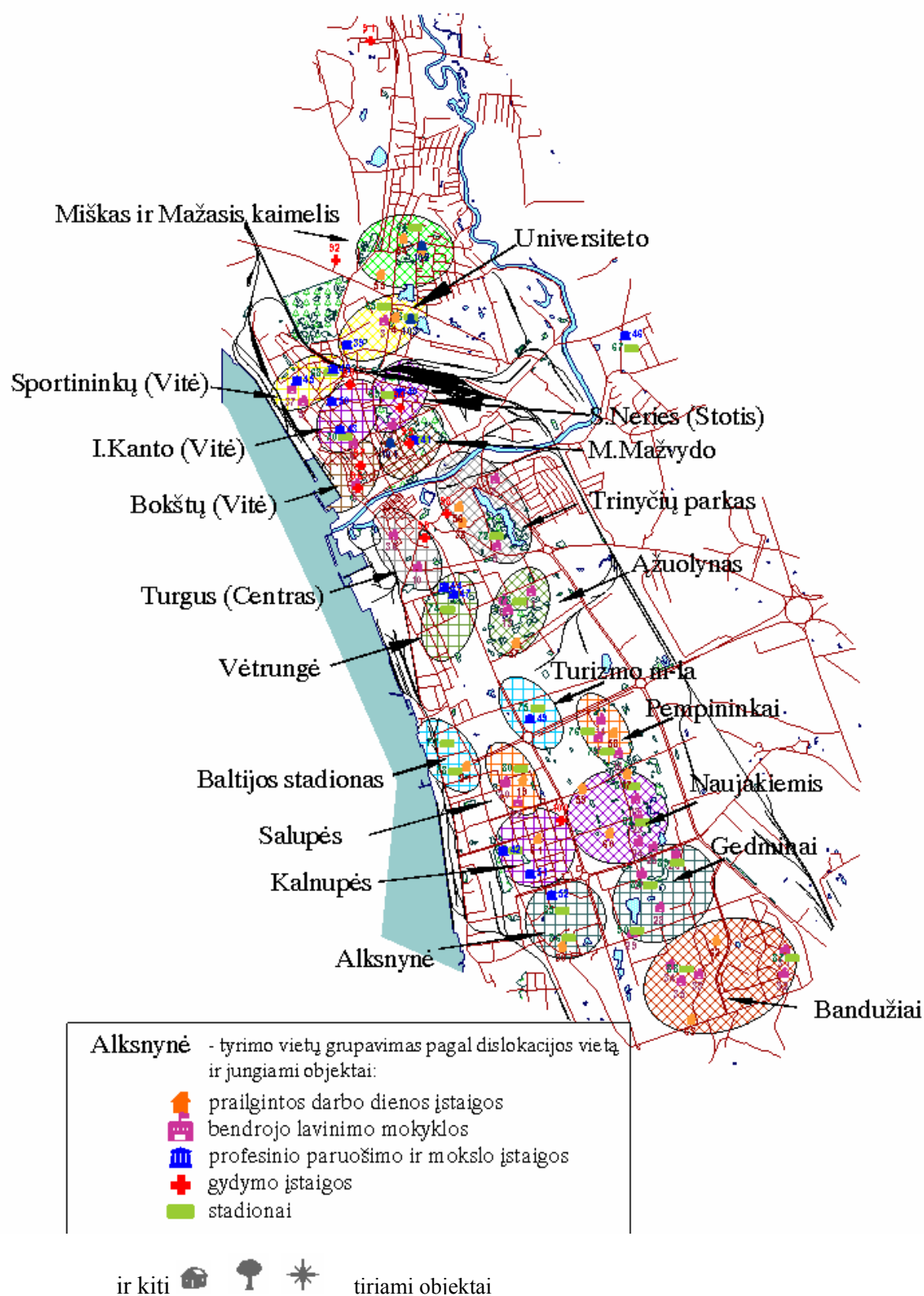
6. Būdingi ir specifiniai Klaipėdos miesto ekogeocheminiai bruožai

Siekiant atskleisti Klaipėdos miesto dalių specifinius ekogeocheminius bruožus 2006 ir 2007 metų tyrimo vietos išilgai pietų-šiaurės ašies buvo sugrupuotos ir atliktas pogrupių geocheminių požymių apibendrinimas.

Kaip ir 2006 metais (žiūr. [1]) yra pasirinktos dvi grupės paralelių mikrorajonų-pogrūpių: vakarinės (artimesni marių pakrantei – prieplaukų ruožas) ir rytinės (artimesni rytinėje pusėje esantiems pramonės rajonams ir geležinkeliai) miesto dalių. Skiriančia ašimi į vakarinius ir rytinius pogrupius buvo pasirinktas Taikos prospektas, ir kaip tęsinys, Tiltų ir H.Manto gatvės. Pogrupiams buvo suteikti sąlyginiai pavadinimai pagal greta esantį žinomą objektą ar gatvę (6.1 lentelė ir 6.1 pav.).

6.1 lentelė. Tarpusavyje palyginamos Klaipėdos miesto vietovės (mikrorajonai)

Vakarinės miesto dalies (artimos uostui) mikrorajonai-pogrūpiai	Skirianti gatvė	Rytinės miesto dalies mikrorajonai-pogrūpiai
	Liepojos	Miškas (ir Mažasis kaimelis): miesto dalis tarp Girininkijos, P.Lideikio ir Liepojos gatvių
Sportininkų (Vitė): miesto dalis tarp Stadiono, S.Dariaus (ir S.Girėno), J.Janonio ir Švyturio gatvių	H.Manto	Universiteto: miesto dalis tarp P.Lideikio ir Geležinkelio gatvių
I.Kanto (Vitė): miesto dalis tarp Naujosios Uosto, J.Janonio, S.Dariaus (ir S.Girėno), H.Manto ir S.Daukanto gatvių	H.Manto	S.Neries (Stotis): miesto dalis tarp Priestočio, S.Daukanto ir H.Manto gatvių
Bokštų (Vitė): miesto dalis tarp S.Daukanto, H.Manto, Danės ir Naujosios Uosto gatvių	H.Manto	M.Mažvydo: miesto dalis tarp S.Daukanto, Trilapio, Danės ir H.Manto gatvių
Turgus (Centras): miesto dalis tarp Žvejų, Tiltų, Taikos pr., Sausio 15-osios ir Pilies gatvių	Taikos pr. - Tiltų	Trinyčių parkas: miesto dalis tarp Pakalnės, Joniškės, Slyvų, Mokyklos, Tilžės, Sausio 15-osios, Taikos pr. ir Tiltų gatvių
Vėtrungė: miesto dalis tarp Sausio 15-osios, Taikos pr., Agluonos, Varnėnų, Nemuno ir Minijos gatvių	Taikos prospektas	Ažuolynas: miesto dalis tarp Sausio 15-osios, Tilžės, Šilutės plento, Kauno ir Taikos prospekto gatvių
Baltijos stadionas: miesto dalis tarp Nemuno, Varnėnų, Agluonos, Taikos pr., Baltijos pr., Minijos ir Strėvos gatvių	Taikos prospektas	Turizmo mokykla: miesto dalis tarp Kauno, Šilutės plento, Baltijos prospekto ir Taikos prospekto gatvių
Salupės: miesto dalis tarp Nemuno, Strėvos, Minijos, Baltijos pr., Taikos pr. ir Naikupės gatvių	Taikos prospektas	Pempininkai: miesto dalis tarp Baltijos prospekto, Šilutės plento, Debreceno ir Taikos prospekto gatvių
Kalnupės: miesto dalis tarp Naikupės, Taikos pr., Statybininkų, Nevėžio ir Nemuno gatvių	Taikos prospektas	Naujakiemis: miesto dalis tarp Debreceno, Šilutės plento, Statybininkų ir Taikos prospekto gatvių
Alksnynė: miesto dalis tarp Statybininkų, Taikos pr., Smiltelės ir Minijos gatvių	Taikos prospektas	Gedminai: miesto dalis tarp Statybininkų, Šilutės plento, Smiltelės ir Taikos prospekto gatvių
	Taikos prospektas	Bandužiai: miesto dalis tarp Smiltelės, Šilutės plento, Jūrininkų prospekto ir Taikos prospekto gatvių



6.1 pav. Tarpusavyje palyginamų Klaipėdos miesto vietovių (mikrorajonų) išsidėstymo schema

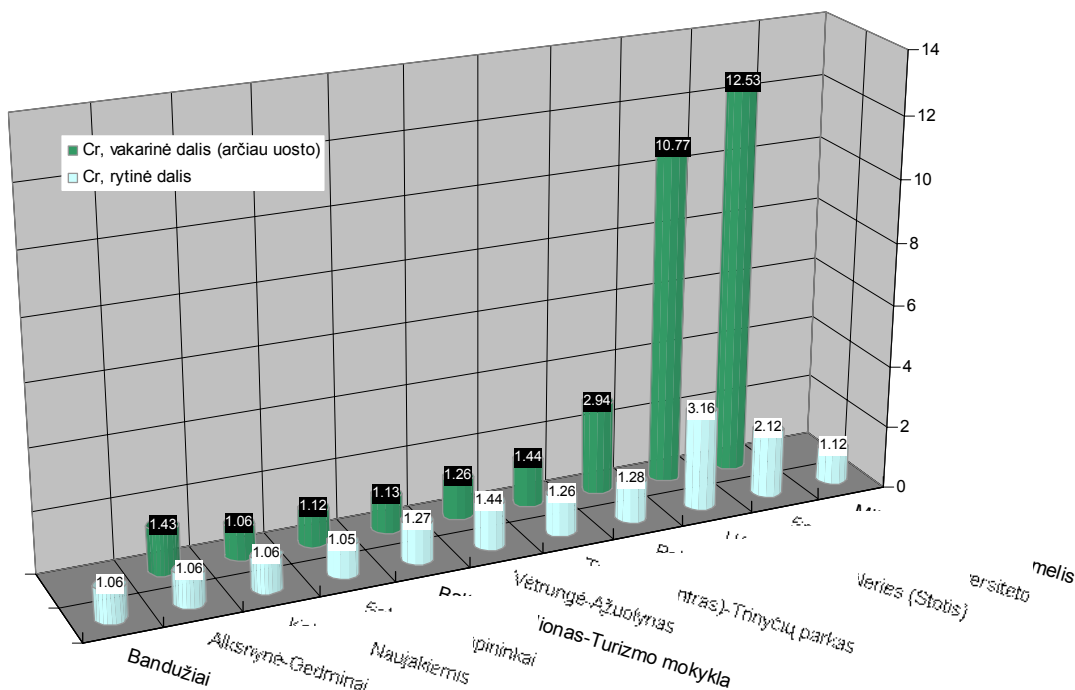
Tyrimų vietas, siekiant jas sugrupuoti pagal nurodytas schemoje dislokacijos vietas, priklausomai nuo funkcinės paskirties buvo suskirstytos į tris grupes:

- švietimo įstaigas, apjungiant į vieną statistiškai apibūdinamą aibę ikimokyklinės įstaigas, darželius-mokyklas, pradžines ir kitas mokymo bei mokslo įstaigas,
- viešąsias visuomenines erdves, į vieną statistiškai apibūdinamą aibę kartu su parkais ir skverais sujungiant ir visuomenines erdves-sklypus, esančius greta pasyvių oro sorbentų dislokacijos vietų,
- stadionai, dėl jų santykinai mažo užterštumo lygio, nebuvo įtraukti į bendrą aibę su parkais, skverais ir oro kokybės stebėjimo pasyviais oro sorbentais dislokacijos vietomis.

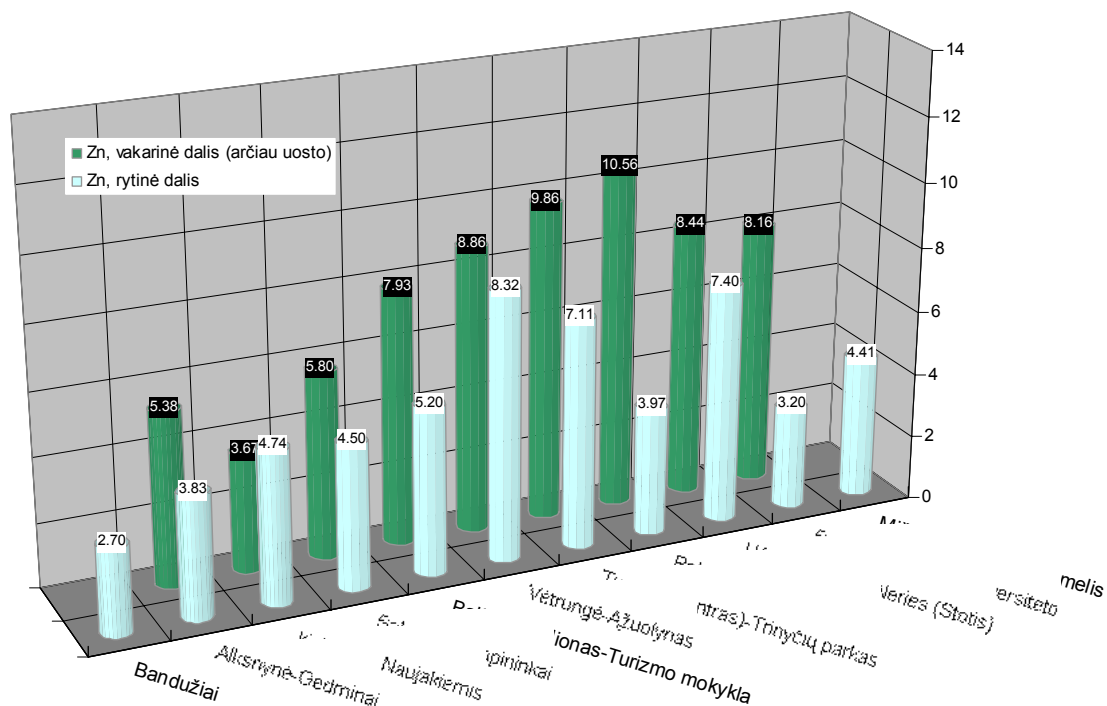
Gydymo įstaigos, dėl jų taršos specifiškumo ir mažo skaičiaus, nebuvo įtrauktos į jokią grupuojamų objektų aibę.

Pateiksime kiekvienos šių trijų funkcinių aibių, sudalintų į aukščiau išvardintas miesto dalis, vertinimą, parodant svarbiausių būdingų formuojančių taršą cheminių elementų ir jų junginių chromo (Cr), cinko (Zn), švino (Pb), bario (Ba), alavo (Sn), vario (Cu), sidabro (Ag) ir suminio užterštumo rodiklio Z_d kiekių sanaujų vidurkinius koncentracijos koeficientus K_k ir Z_d bei naftos produktų (frakcija C_6-C_{28}) užterštumo koeficientus K_o skirtinguose Klaipėdos mikrorajonuose (6.2 -6.27 pav.).

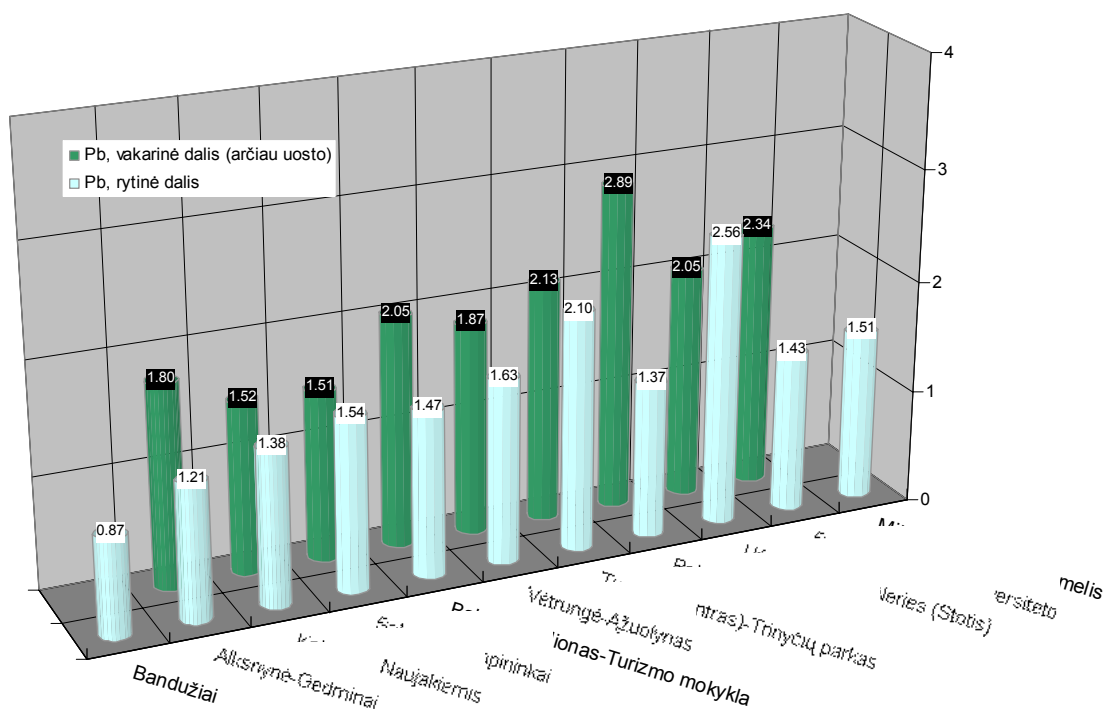
6.1. Būdingų teršalų pasiskirstymas skirtingų Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemyje



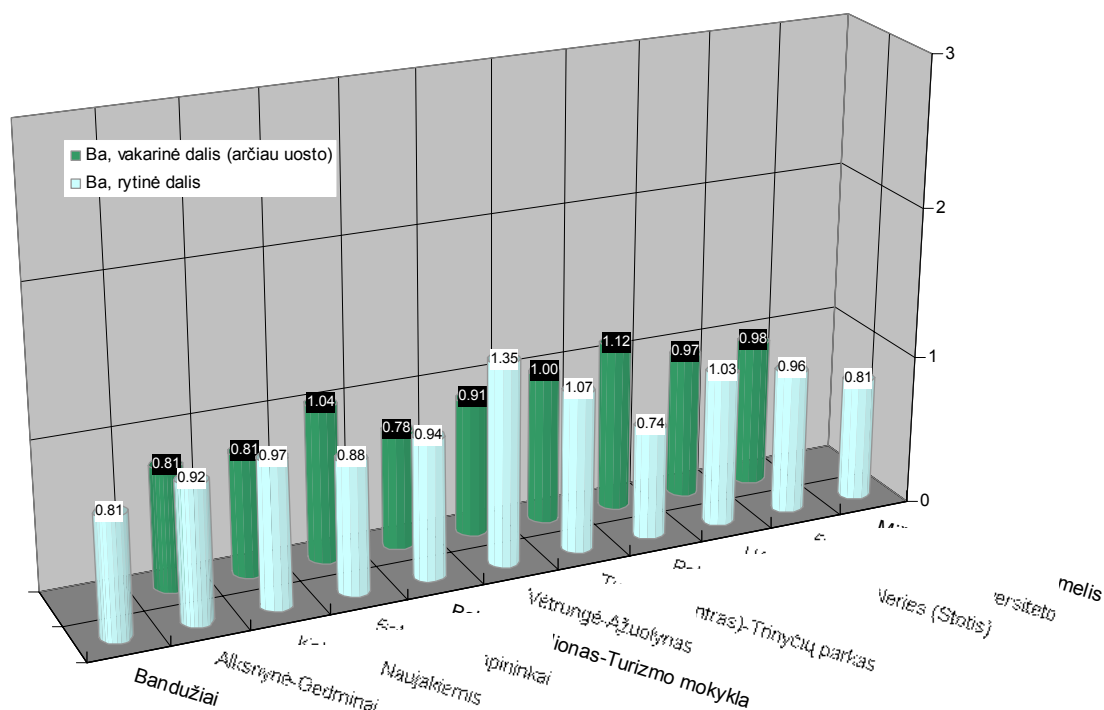
6.2 pav. Chromo (Cr) koncentracijos koeficientų K_k vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose



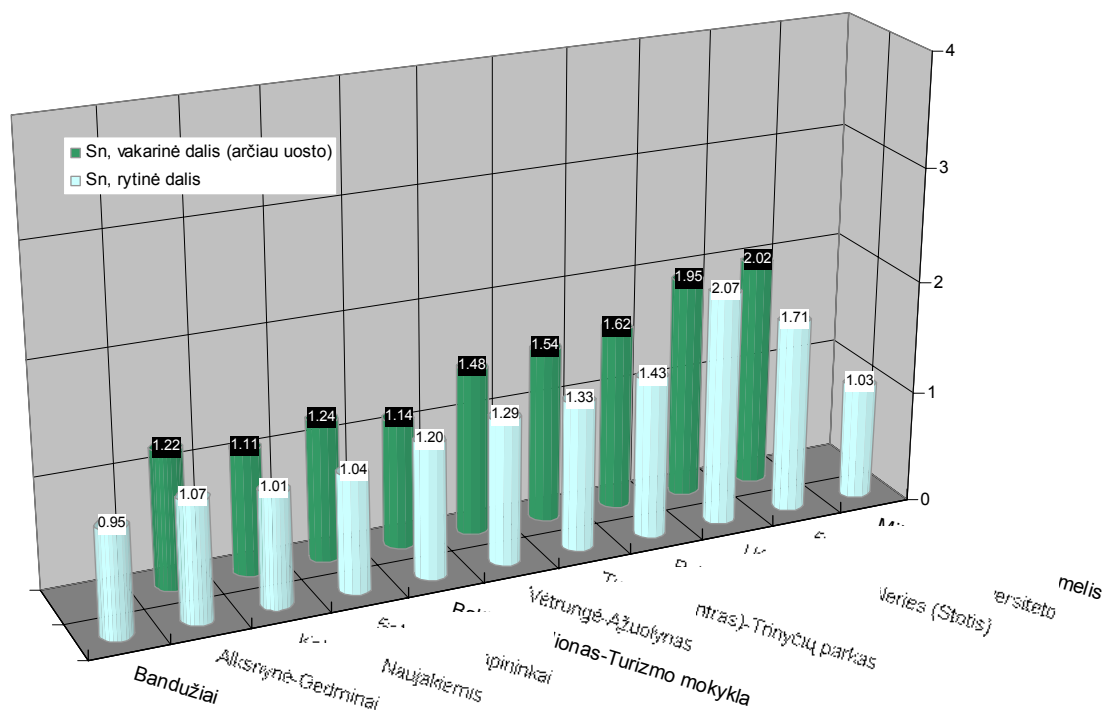
6.3 pav. Cinko (Zn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose



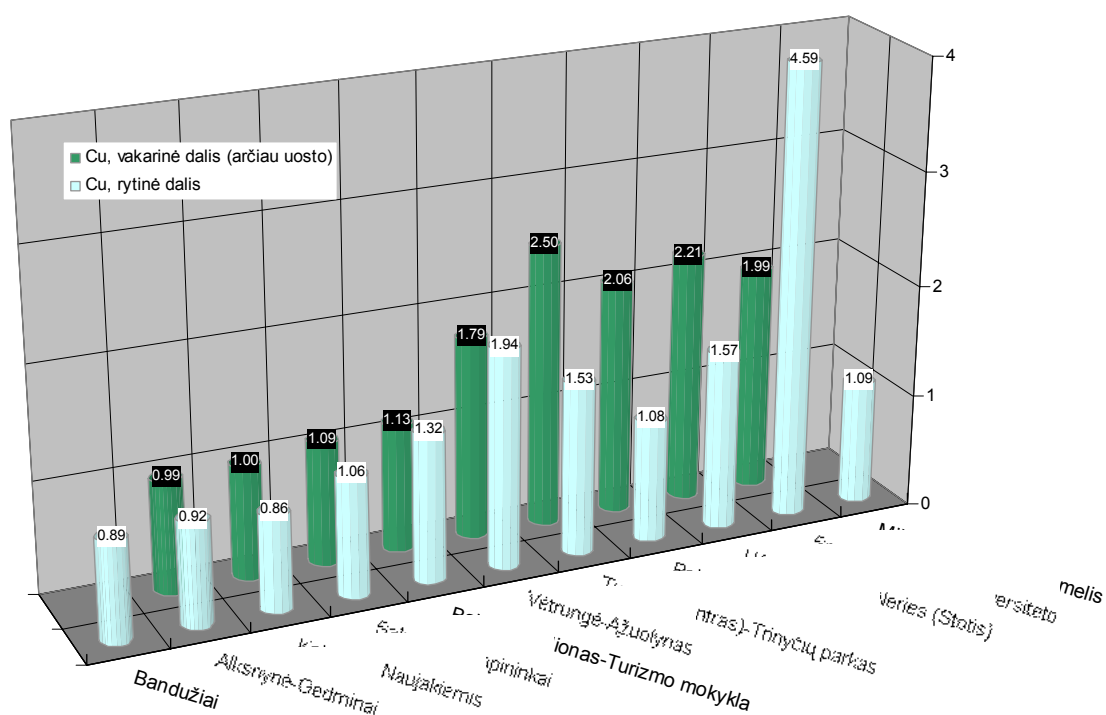
6.4 pav. Švino (Pb) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose



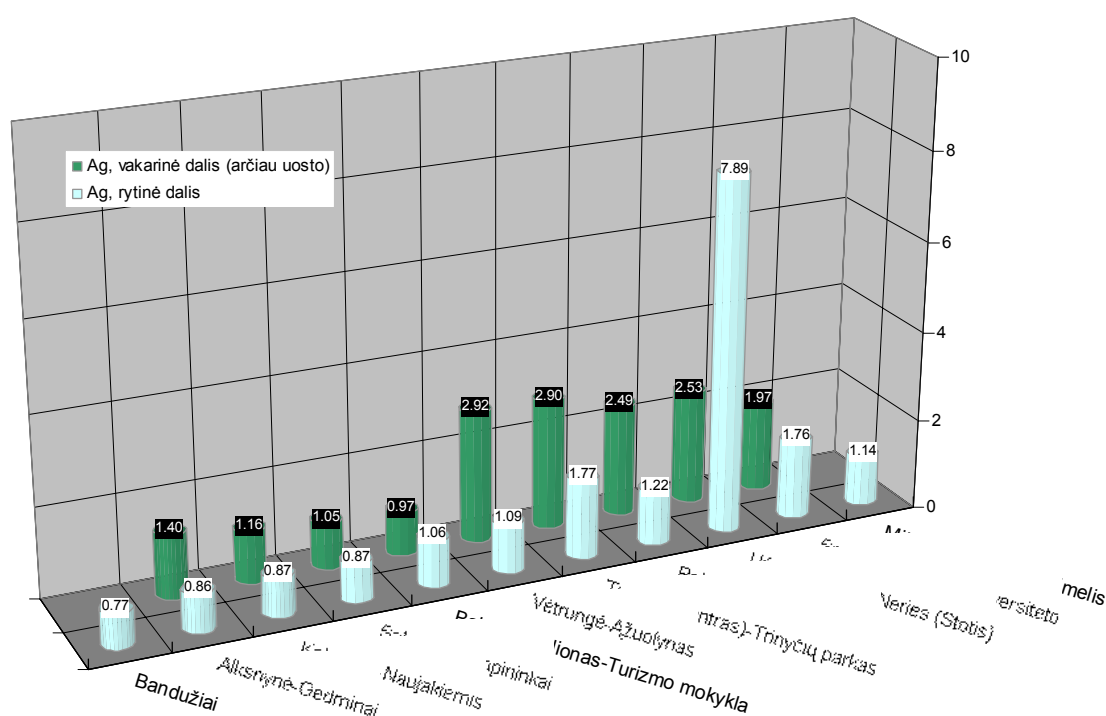
6.5 pav. Bario (Ba) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose



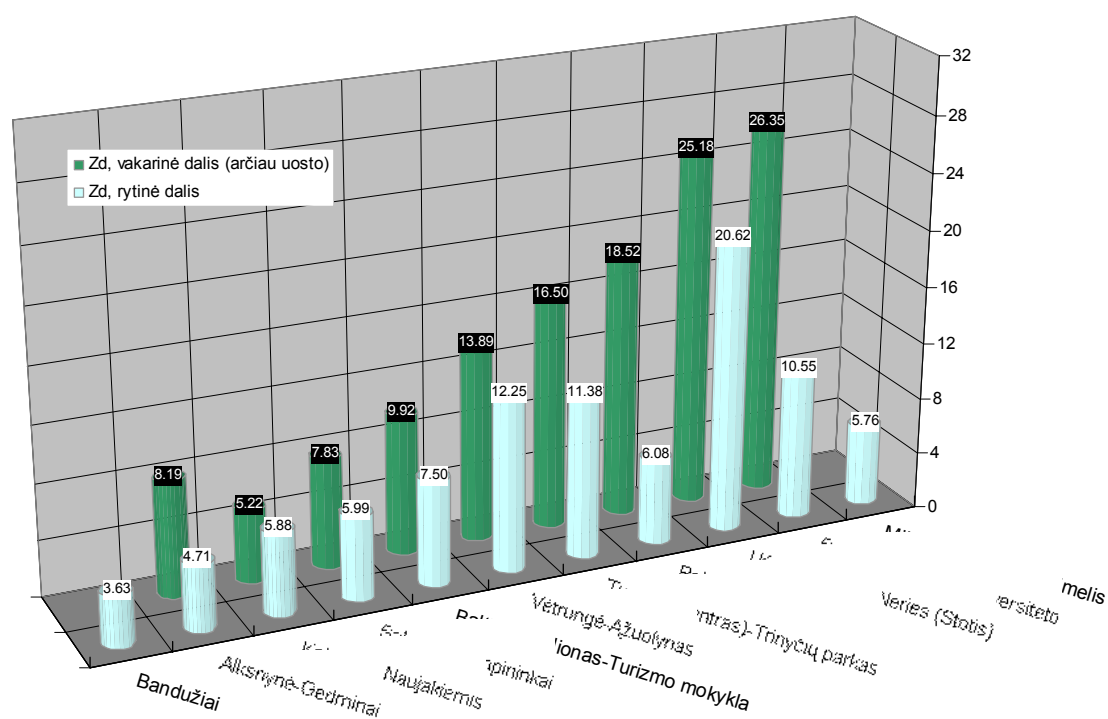
6.6 pav. Alavo (Sn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose



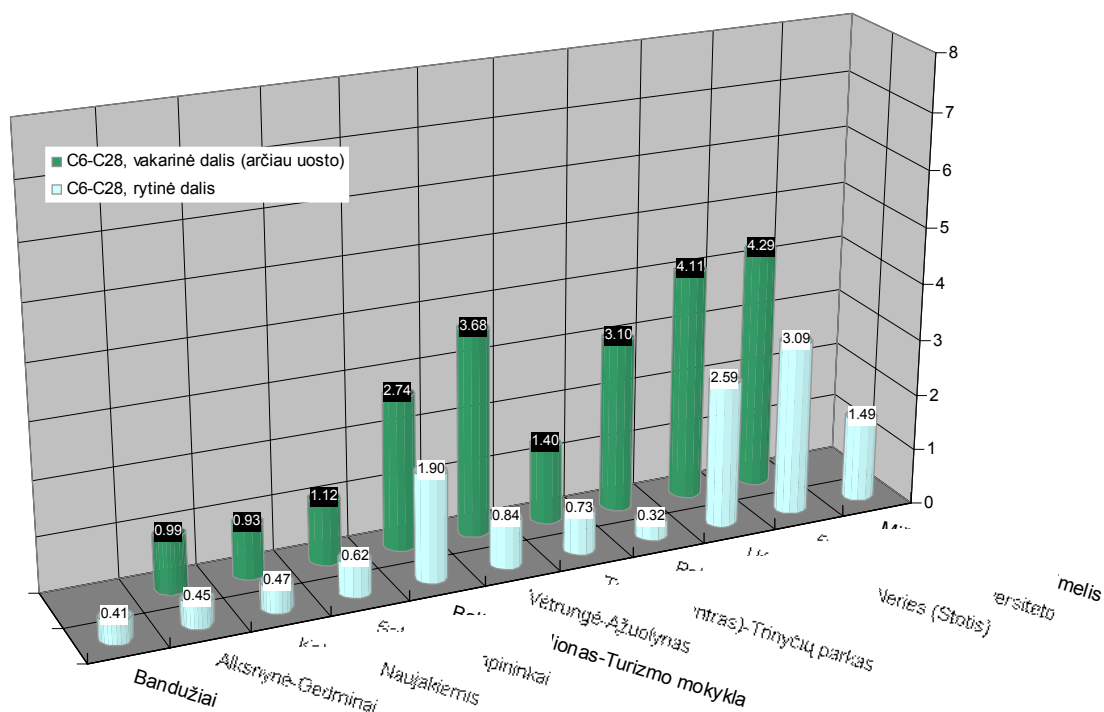
6.7 pav. Vario (Cu) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose



6.8 pav. Sidabro (Ag) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose

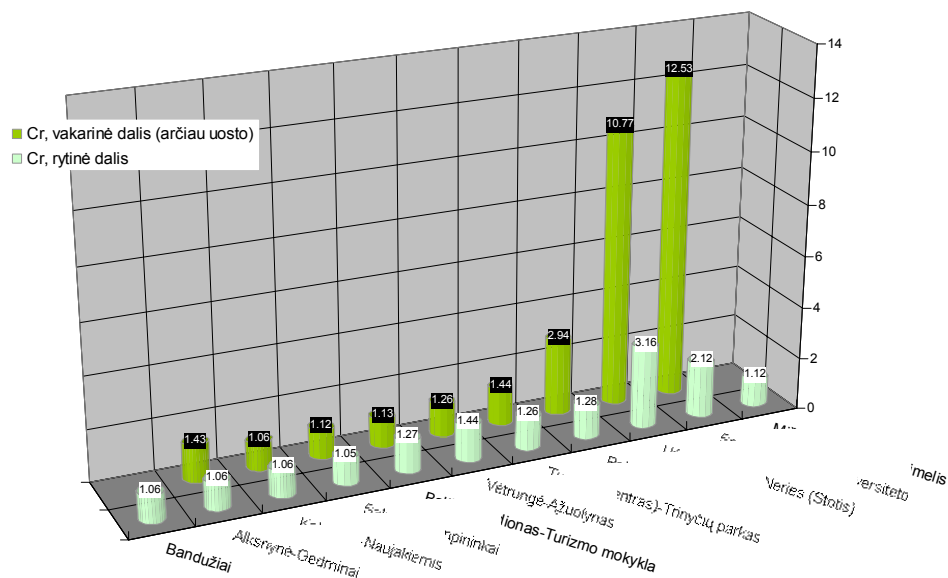


6.9 pav. Suminio užterštumo rodiklio Zd reikšmių vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose

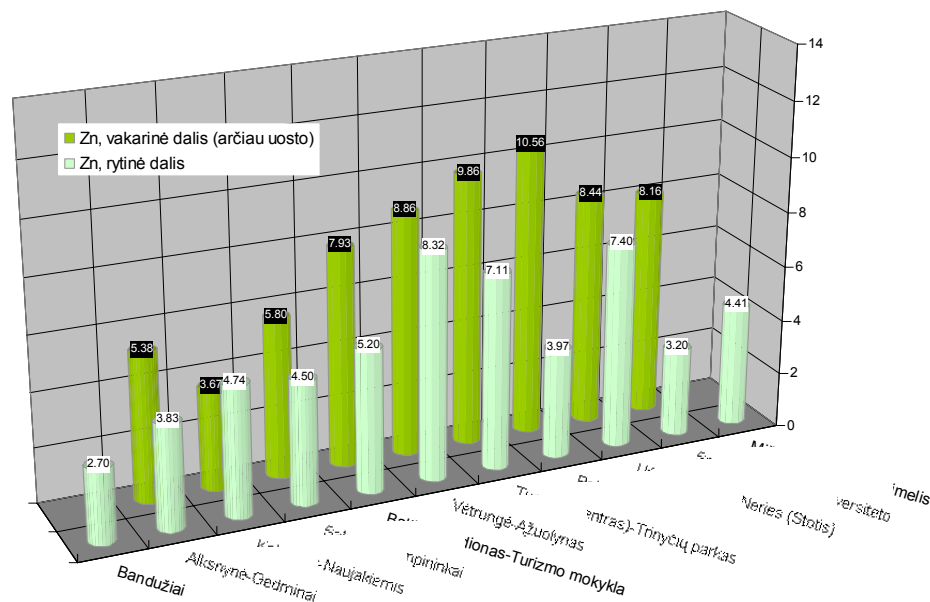


6.10 pav. Naftos produktų (frakcija C6-C28) užterštumo koeficientų K_o vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių švietimo įstaigų dirvožemiuose

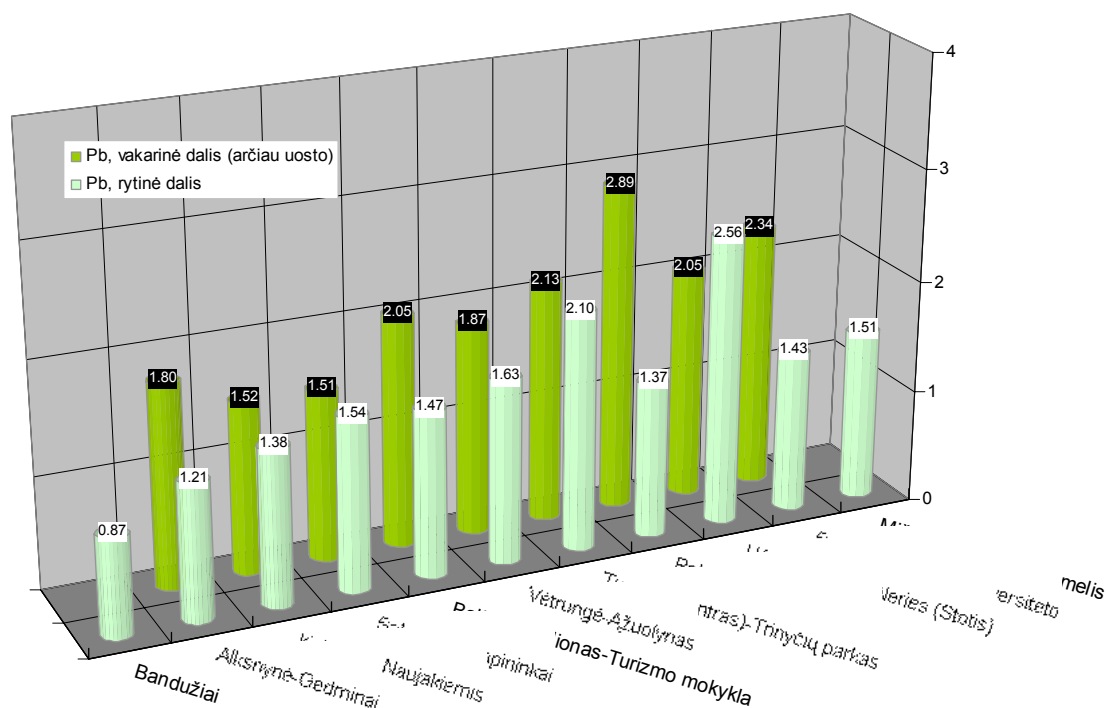
6.2. Būdingų teršalų pasiskirstymas skirtingų Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių (parkai, skverai ir kitos pasyvių oro sorbentų dislokacijos vietos) dirvožemyje



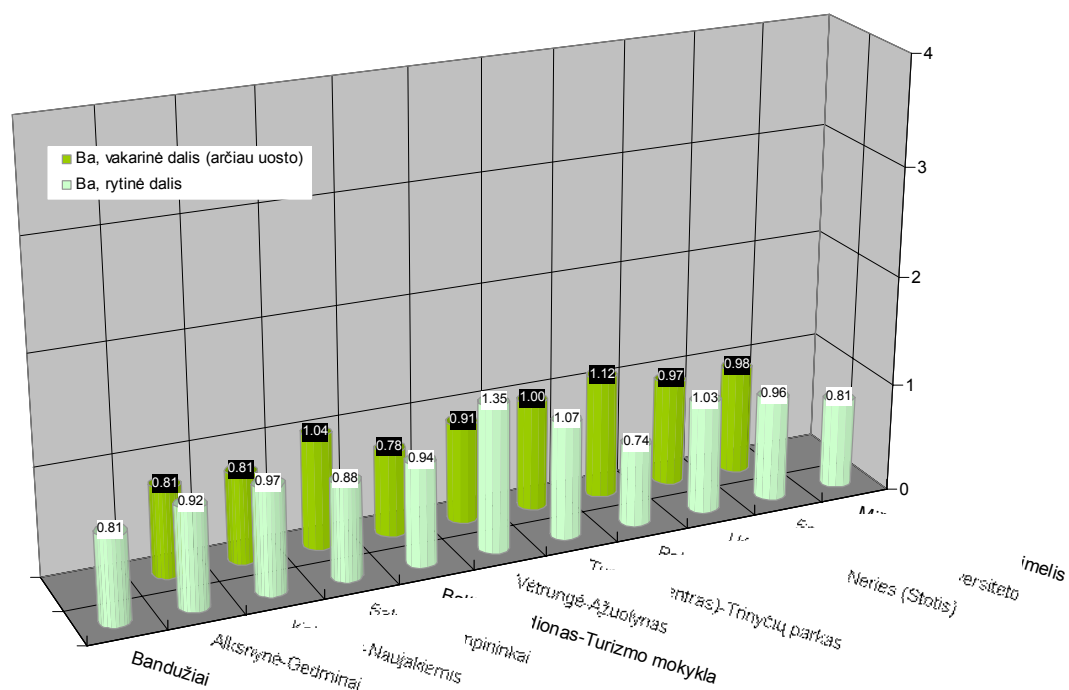
6.11 pav. Chromo (Cr) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose



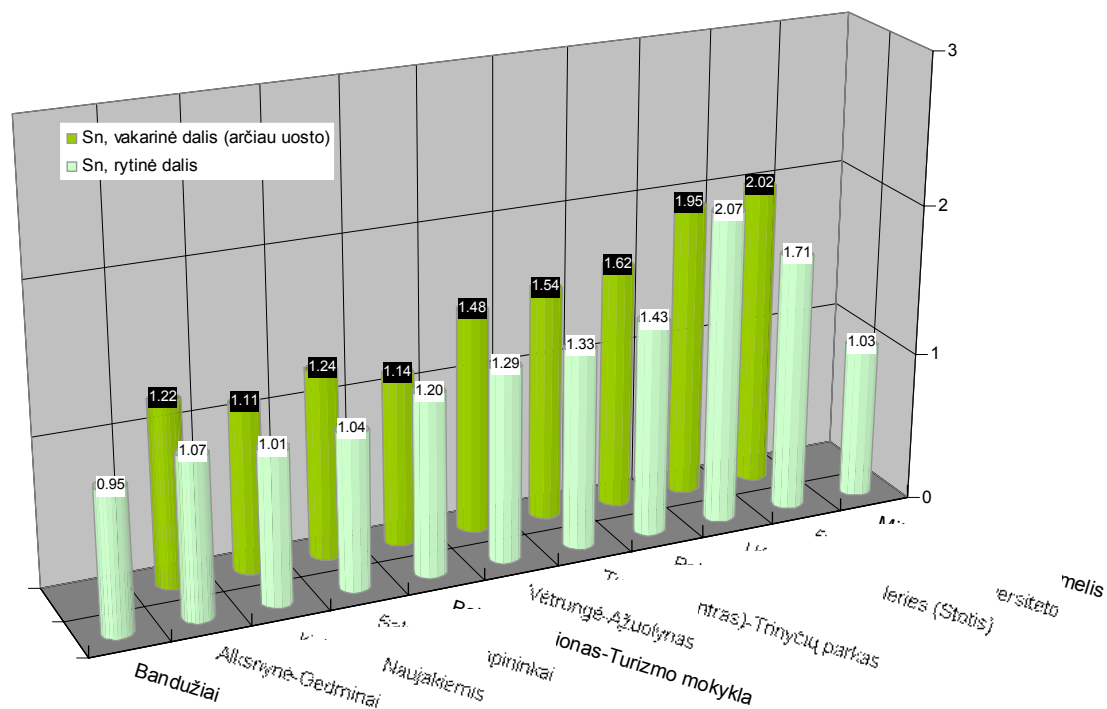
6.12 pav. Cinko (Zn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose



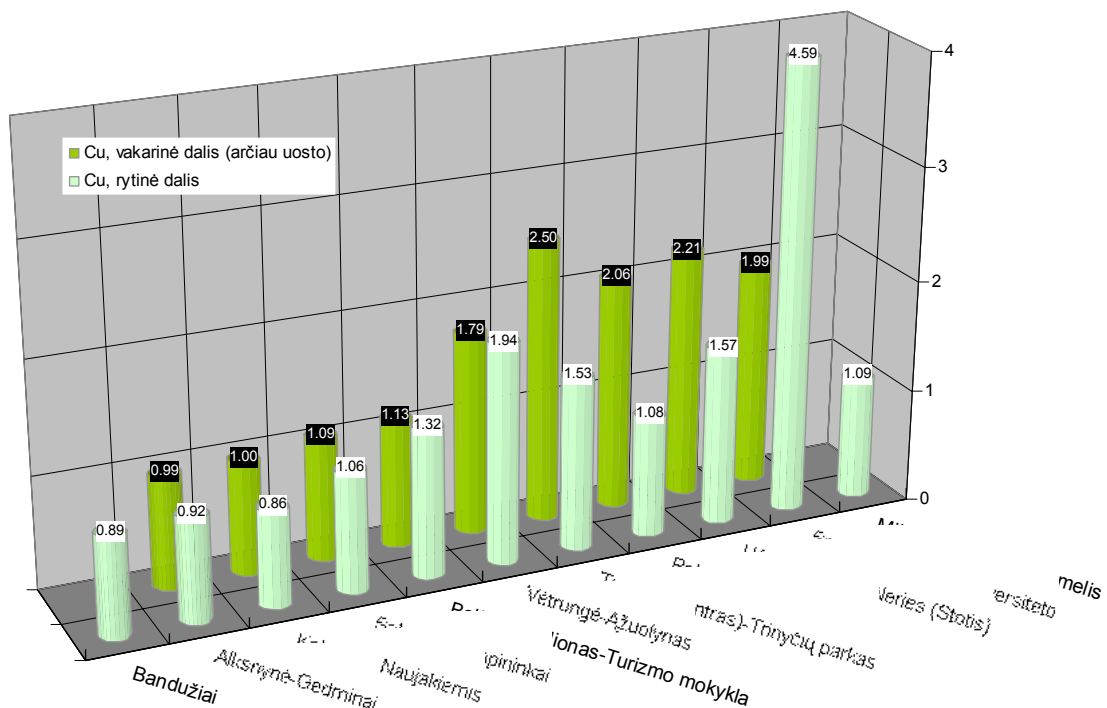
6.13 pav. Švino (Pb) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose



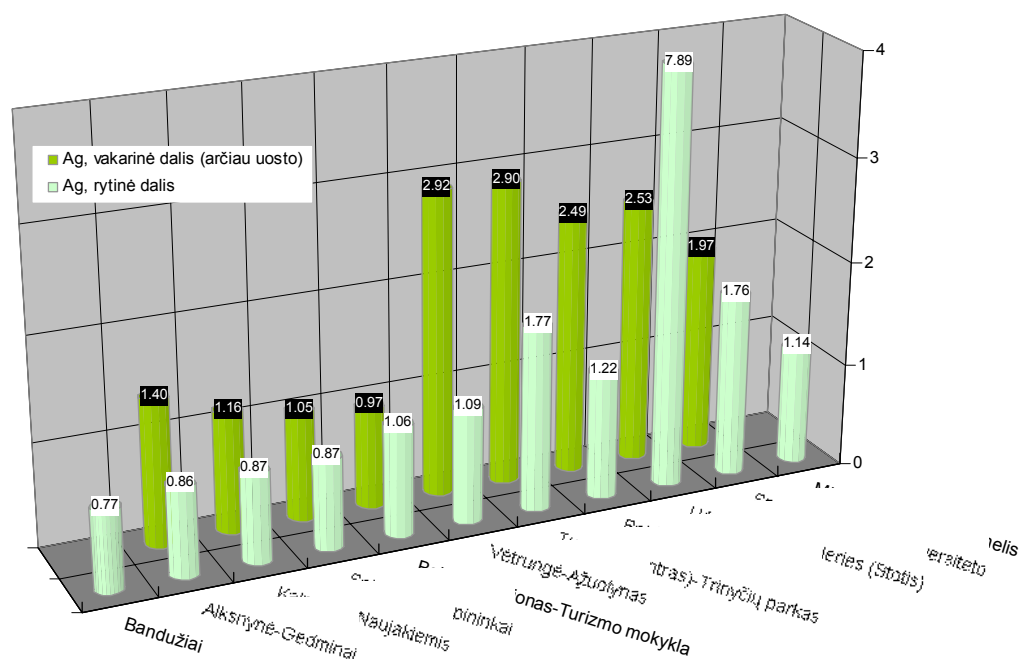
6.14 pav. Bario (Ba) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose



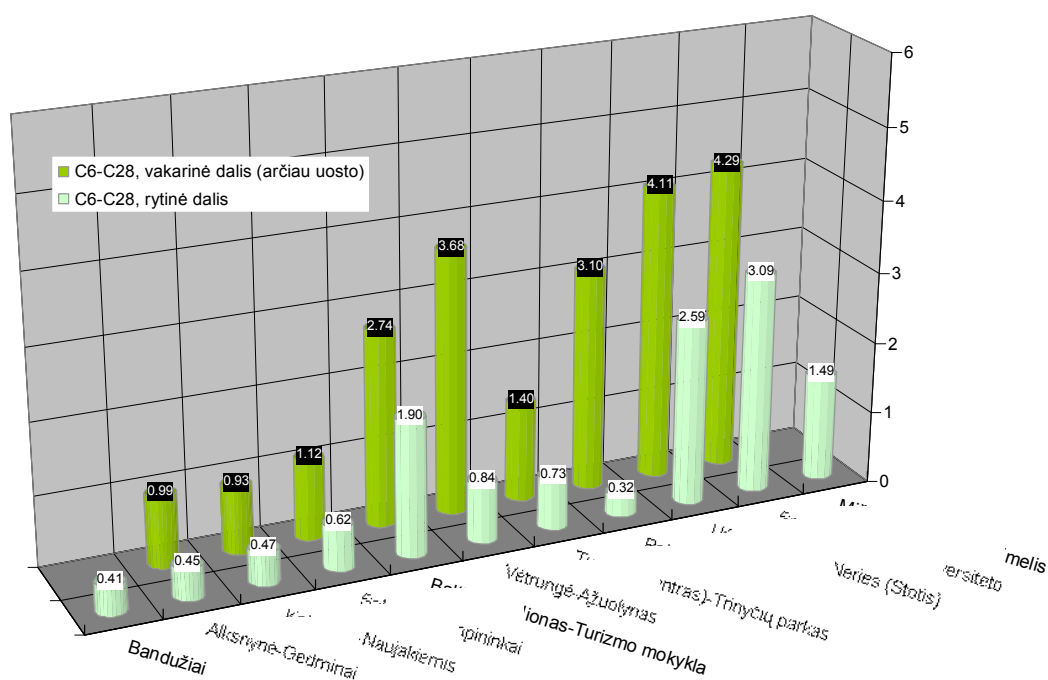
6.15 pav. Alavo (Sn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose



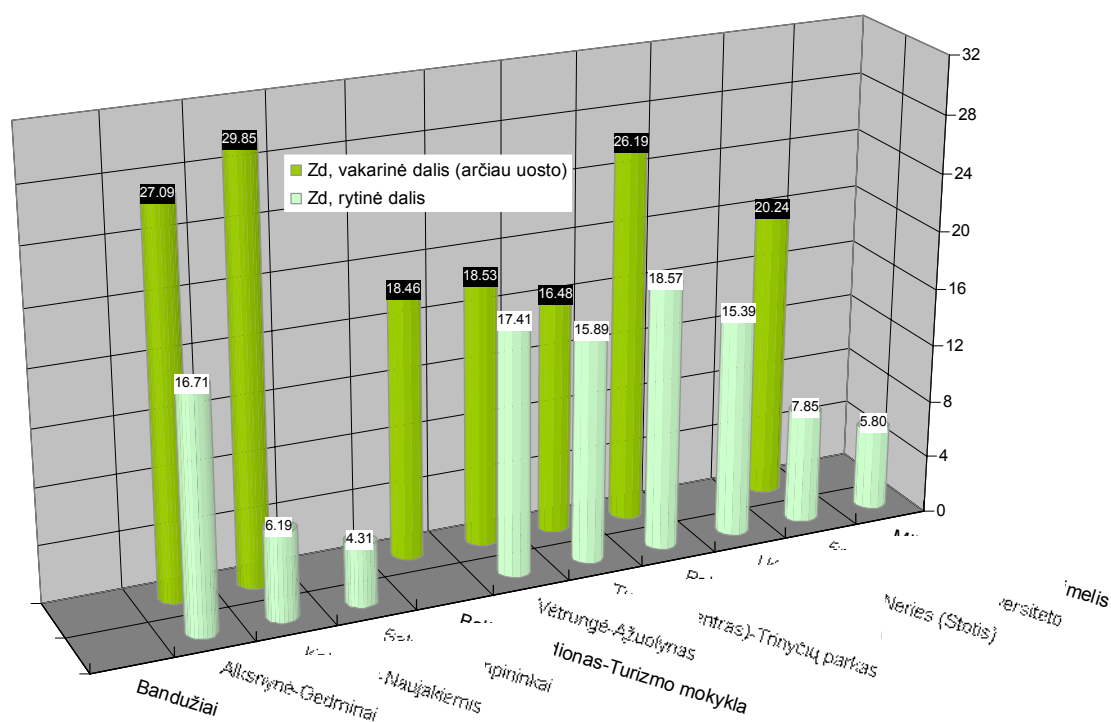
6.16 pav. Vario (Cu) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose



6.17 pav. Sidabro (Ag) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose

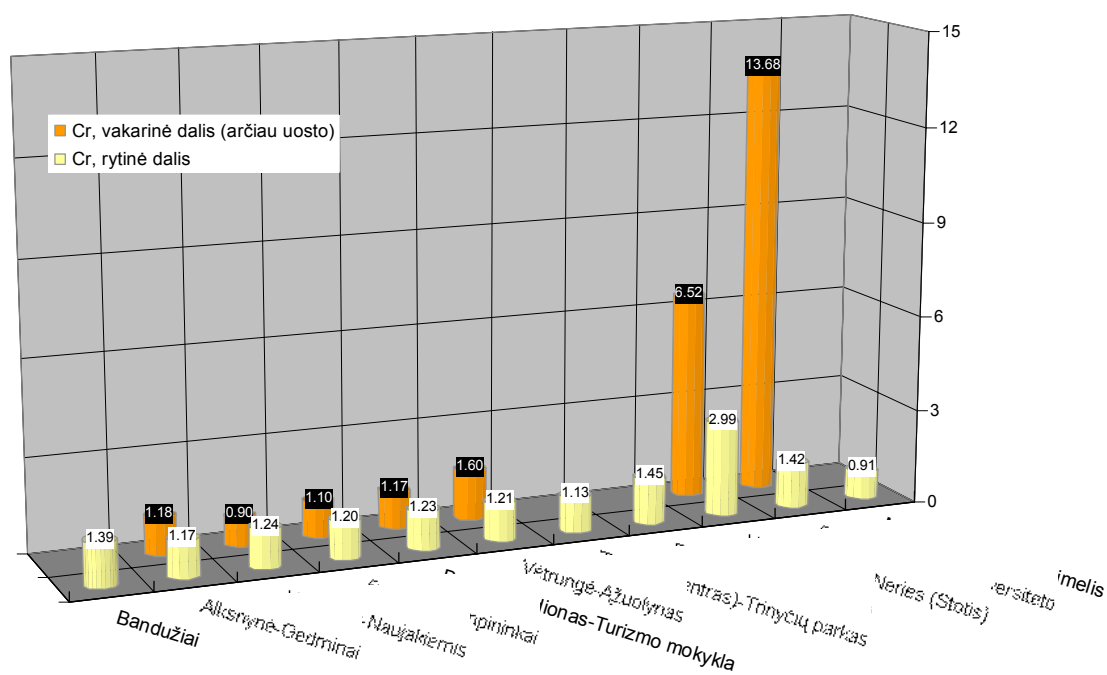


6.18 pav. Naftos produktų (frakcija C6-C28) užterštumo koeficientų Ko vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose

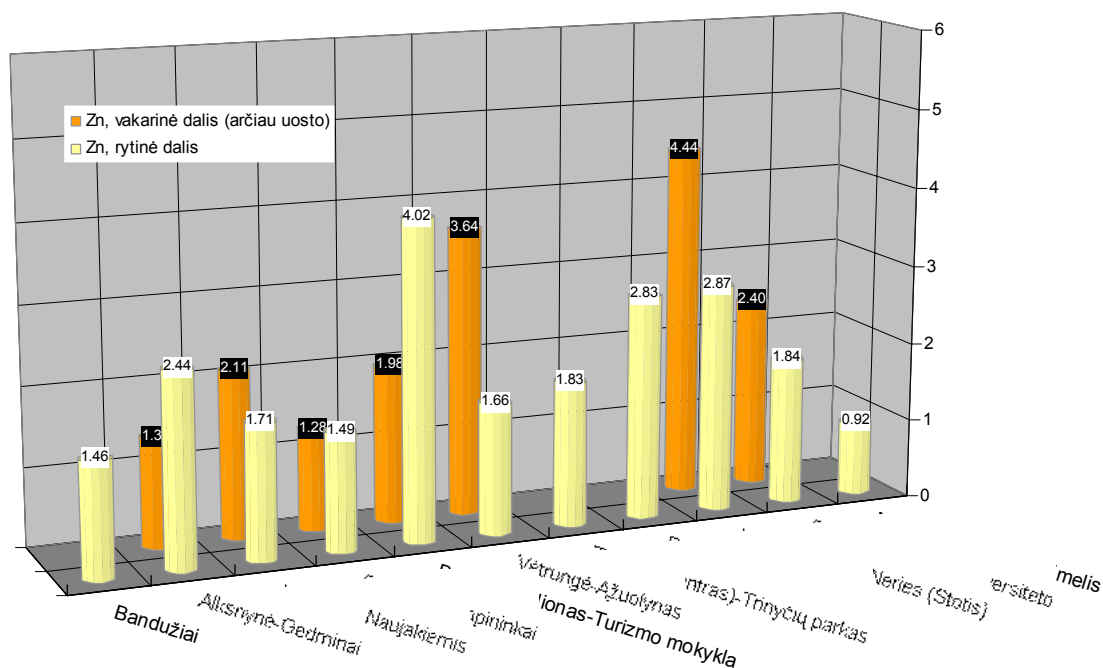


6.19 pav. Suminio užterštumo rodiklio Zd reikšmių vidurkliai įvairių Klaipėdos miesto dalių atvirų visuomeninių erdvių dirvožemiuose

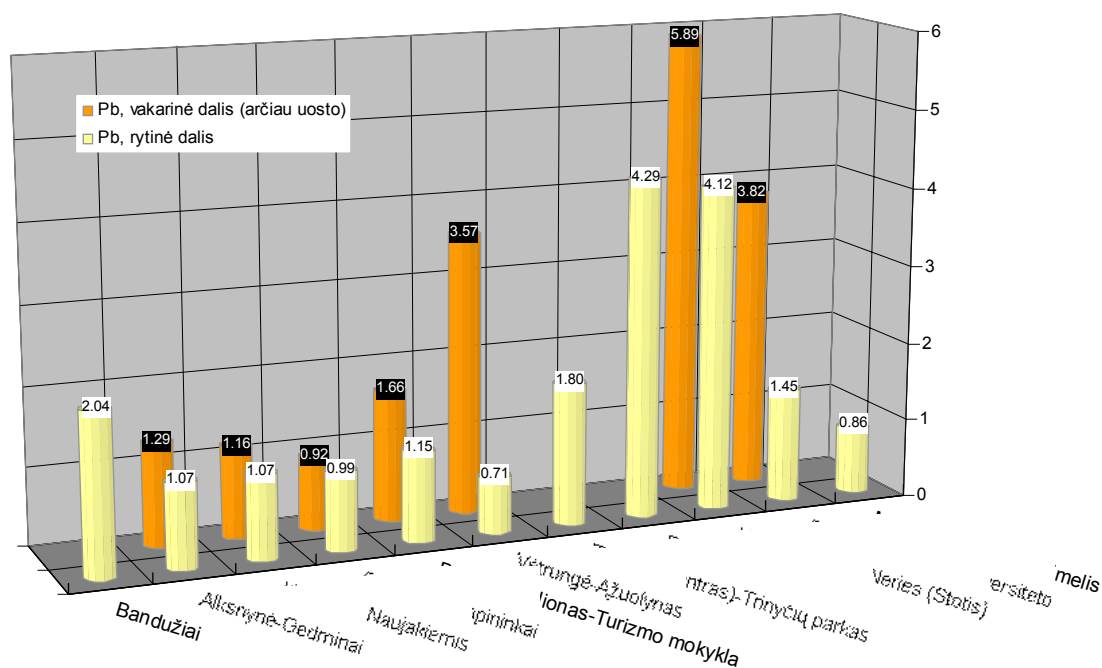
6.3. Būdingų teršalų pasiskirstymas skirtingų Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemyje



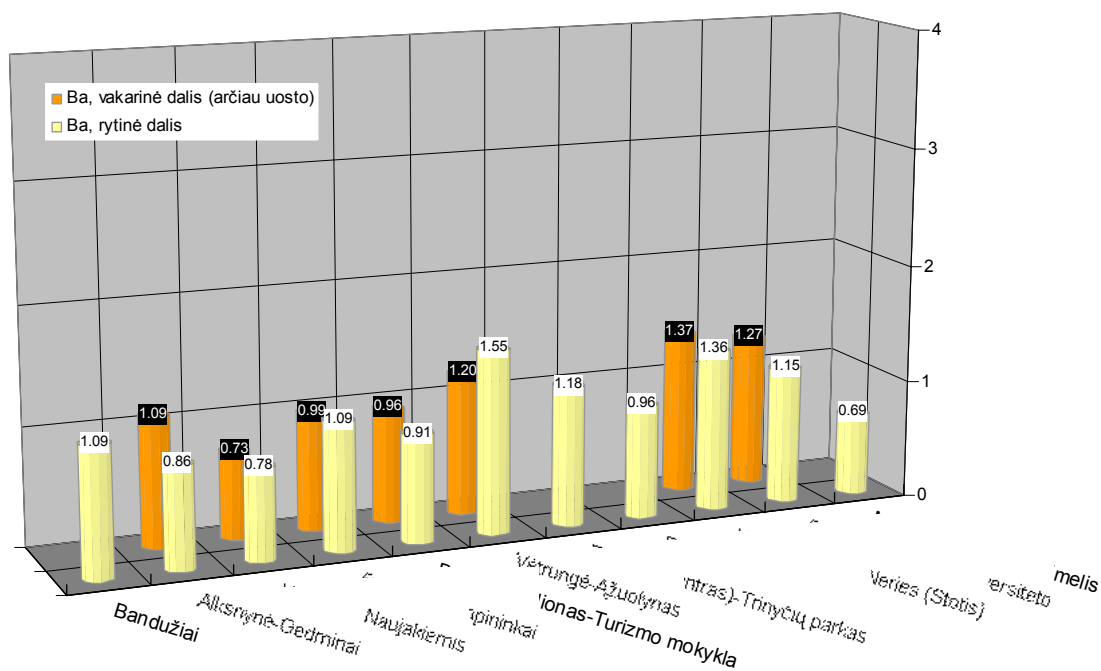
6.20 pav. Chromo (Cr) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose



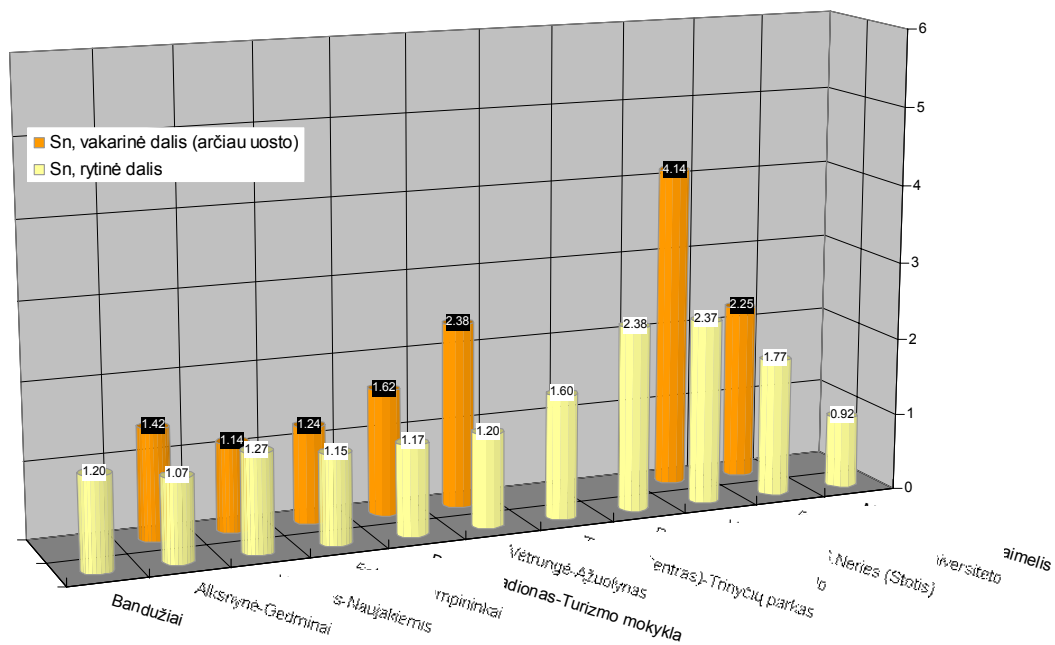
6.21 pav. Zinko (Zn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose



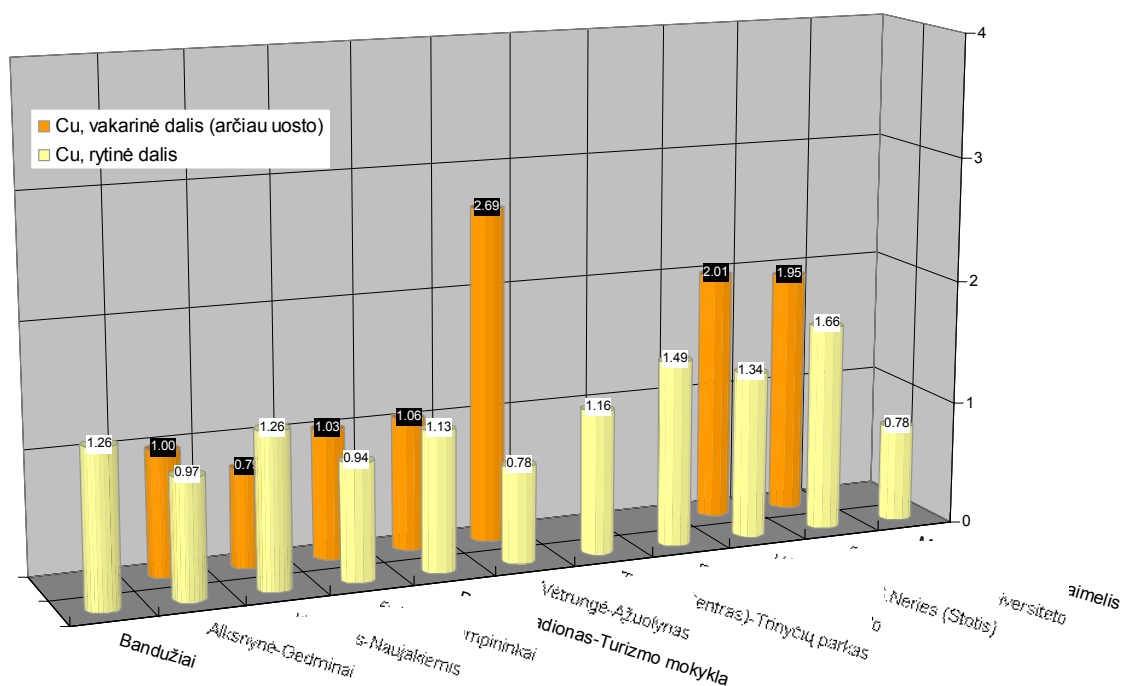
6.22 pav. Švino (Pb) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose



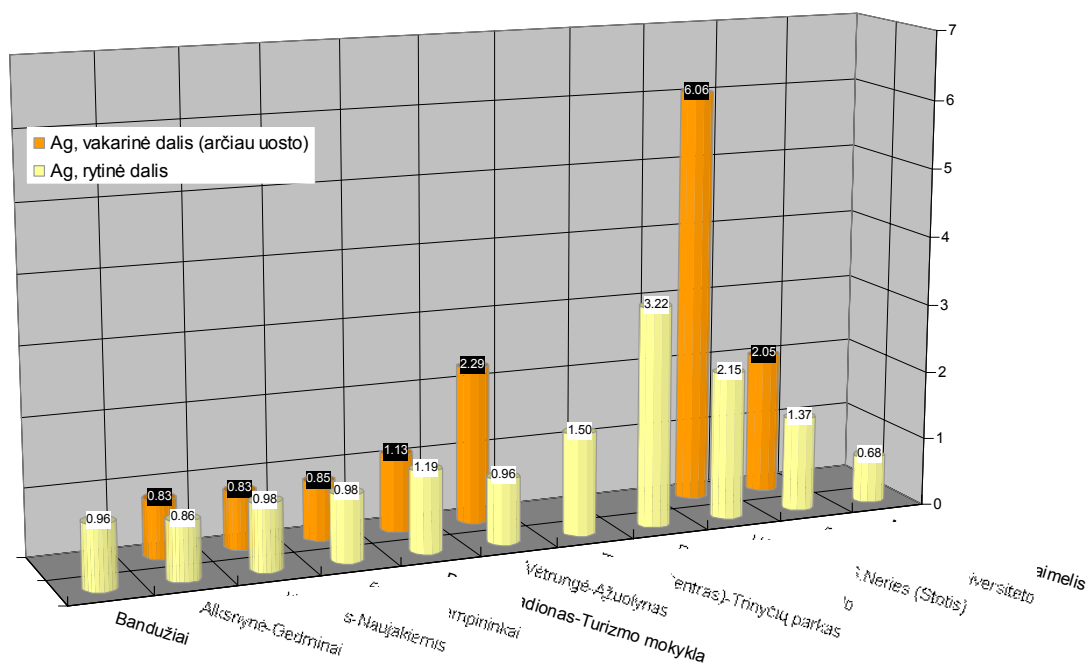
6.23 pav. Bario (Ba) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose



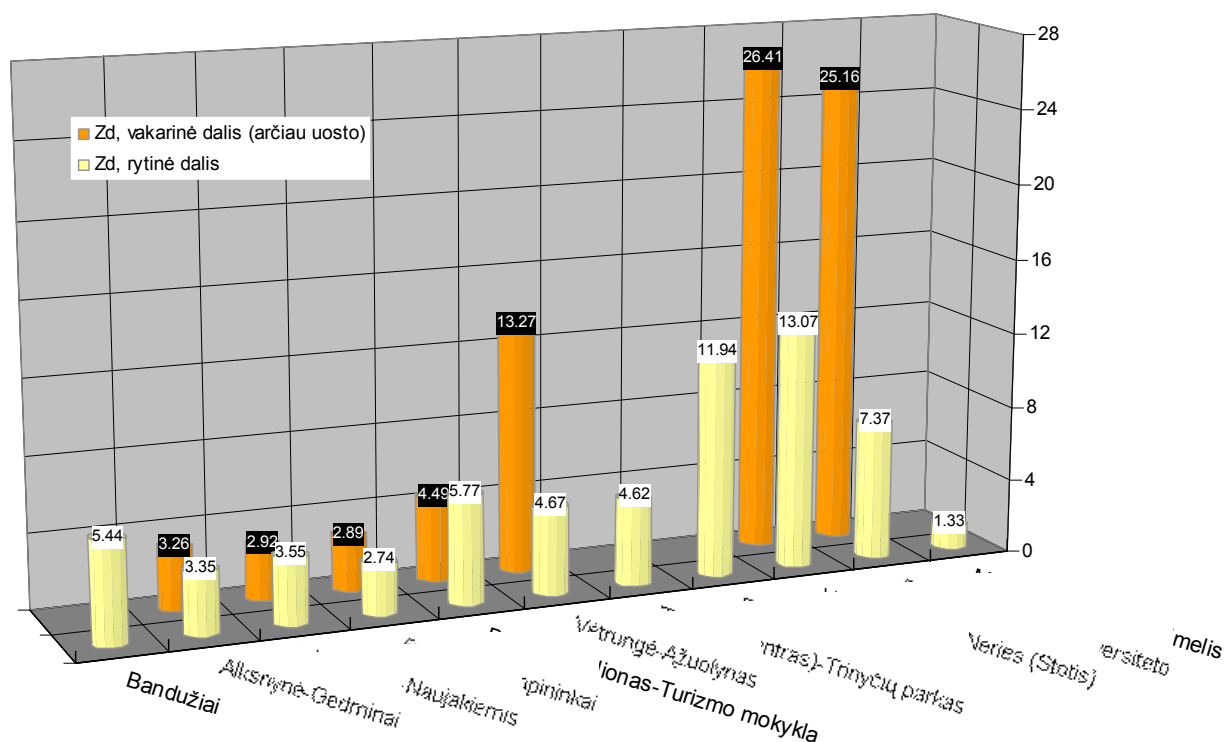
6.24 pav. Alavo (Sn) koncentracijos koeficientų Kk vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose



6.25 pav. Vario (Cu) koncentracijos koeficientų Kk vidurčiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose



6.26 pav. Sidabros (Ag) koncentracijos koeficientų Kk vidurčiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose



6.27 pav. Suminio užterštumo rodiklio Zd reikšmių vidurkiai įvairių Klaipėdos miesto dalių stadionų dirvožemiuose

Anksčiau atlikta cheminių parametų faktoriinė analizė ir jos duomenų sugretinimas su vidurkių pasiskirstymu skirtingose miesto dalyse parodė, kad daugelio jų – Sn, Cu, Pb, Ag, Mo, Ni, Cr, Ba, Zn, Co, Mn ir naftos produktų (frakcija C₆-C₂₈) didesni kiekiai dažniausiai aptinkami greta uosto – vakarinėje ir šiaurės vakarų miesto pusėje. Rytinėje ir pietrytinėje pusėje vyrauja dažniausiai V ir B kiekiai. Tačiau yra atvejų, kai šis dėsniumas yra pažeidžiamas dėl specifinės lokals taršos sąlygojamų veiksnių.

Suminio užterštumo rodiklio Zd didžiausios reikšmės šiaurinėje miesto dalyje (Vītė) aptinkamos greta uosto, o pietinėje dalyje – rytinėje pusėje (arčiau LEZ teritorijos esančiuose rajonuose).

Išvados

Klaipėdos miesto švietimo, mokslo ir sveikatos apsaugos įstaigų, o taip pat ir pasyvaus (parkų ir skverų) bei aktyvaus (stadionai) pobūdžio rekreacinių teritorijų ir viešųjų erdvių (pasyvių oro kokybės sorbentų dislokavimo vietos ir kitos visuomeninės erdvės) dirvožemio (grunto) dangos užterštumas buvo tiriamas 178 parinktuose skirtingos funkcinės priklausomybės (urbanistinės žemėnaudos) sklypuose (1 pav.). Dar vienas grunto ėminys buvo paimtas nuo Verdenės mokyklos stadiono bėgimo tako, užpildo šlaku.

Ištirus juose 13 potencialiai toksinių cheminių elementų – Ag, B, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn ir naftos produktų (frakcija C₆-C₂₈) kiekių pasiskirstymą, yra nustatyta:

1. Klaipėdos miesto dirvožemyje (grunte) cheminių elementų sankaupas lemia šie veiksniai:
 - dirvodarinių uolienų 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 sancaupų, būdingų pajūrio sąnašynams.
2. Pagal vidutinį suminio užterštumo rodiklio $Z_{d \text{ vid}}$ dydį tiriama skirtingos urbanistinės panaudos objektų grupės pagal didėjančią Z_d rodiklį galima išrikiuoti tokia seka:
 - mokyklos-darželiai ir pradinės mokyklos ($Z_{d \text{ vid}} = 6.2$),
 - internatai ir globos namai ($Z_{d \text{ vid}} = 6.4$),
 - stadionai ($Z_{d \text{ vid}} = 6.8$),
 - ikimokyklinės įstaigos (lopšeliai, lopšeliai-darželiai) ($Z_{d \text{ vid}} = 8.1$),
 - bendrojo lavinimo švietimo įstaigos (pagrindinės ir vidurinės mokyklos, gimnazijos) ($Z_{d \text{ vid}} = 10.6$),
 - mokslo įstaigos ($Z_{d \text{ vid}} = 15.1$),
 - visuomeninės erdvės (oro sorbentų dislokacijos vietas) ($Z_{d \text{ vid}} = 15.6$),
 - sveikatos priežiūros ir gydymo įstaigos ($Z_{d \text{ vid}} = 15.8$),
 - parkai ir skverai ($Z_{d \text{ vid}} = 16.9$). Pastarųjų užterštumo laipsnis skirtingas – esantys miške yra daug mažiau užteršti negu mieste.
3. Vertinant pagal Z_d reikšmes, kaip „**leistinai užterštos**“ vertinamos 137 vietos iš 178 (arba 85,6%) ištirtųjų, 34 iš 178 (arba 19,9%) – kaip „**vidutinio pavoje**“, 7 iš 178 (arba

- 3,9%) – kaip „**pavojingo**“. „**Ypač pavojingo**“ laipsnio kategorijai nepriskiriama nė viena vieta (2 pav.).
4. 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.
 5. Mokymo ir mokslo įstaigų dirvožemis, lyginant su stadionalais, yra būdingai turtingesnis Ag, B, (Cr, Cu, Pb), Zn, Ca, Mg, Nb, P, Sr kiekiais, o sveikatos apsaugos ir gydymo įstaigų, lyginant su stadionalais, 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. Pažymėtina, kad, Pb, Mo, Co ir B didžiausi kiekiai yra aptikti kai kurių stadionų dirvožemyje. Ypač dideli kiekiai cheminių elementų (**didžiausias leistinas koncentracijas DLK** viršijo B, Ba, Cr, Cu, Mo, Pb, V, ir artimas DLK reikšmei buvo Ni kiekis – 0,98 DLK reikšmės bei Co – 0,76 DLK reikšmės) kiekiai yra aptikti šlaku padengto Verdenės pagrindinės mokyklos stadioną juosiančio bėgimo tako dirvožemyje.
 6. Įvertinus cheminių elementų kiekį pagal užterštumo koeficiento K_o (lyginant aptiktąsias reikšmes su DLK) dydį kaip „**leistinai užterštos**“ sunkiaisiais metalais vertinamos 133 vietos iš 178 (arba 74,7%), 36 iš 178 (arba 20,2%) – kaip „**vidutinio pavojingumo**“, 9 iš 178 (arba 5,1%) – kaip „**pavojingo**“. „**Ypač pavojingo**“ užterštumo laipsnio kategorijai nepriskiriama nė viena vieta. Dažniausiai DLK (24-iose tyrimo vietose iš 178) viršijo **Cr** kiekiai, antras pagal šį rodiklį (DLK viršyta 20-yje vietų) yra **Zn**, trečias (DLK viršyta 6-iose vietose) – **Pb**, ketvirtas (DLK viršyta 5-iose vietose) – **Ba**, penktas (DLK viršyta 3-iose vietose) – **Sn**, po 1 kartą DLK reikšmės viršijo **Cu** ir **Ag**. Tikslinga prisiminti, kad bėgimo tako, dengto šlaku, grunte DLK viršijo B, Ba, Cr, Cu, Mo, Pb ir V kiekiai.
 7. Normuojant naftos produktų (C_6-C_{28}) kiekį pagal K_o dydį, kaip „**leistinai užterštos**“ vertinamos 105 vietos iš 178 (arba 57,0%), 47 iš 178 (arba 26,4%) – yra vertinamos kaip „**vidutinio pavojingumo**“, 26 iš 178 (arba 14,6%) – kaip „**pavojingo**“. „**Ypač pavojingo**“ užterštumo laipsnio kategorijai nepriskiriama nė viena vieta.
 8. Remiantis bendra K_o ir Z_d reikšmių, sugretinus jas ir pasirenkant vienos jų lemiamą didesnę pavojingumo laipsnį, analize, kaip „**leistinai užterštos**“ vertinamos 102 vietos iš 178 (arba

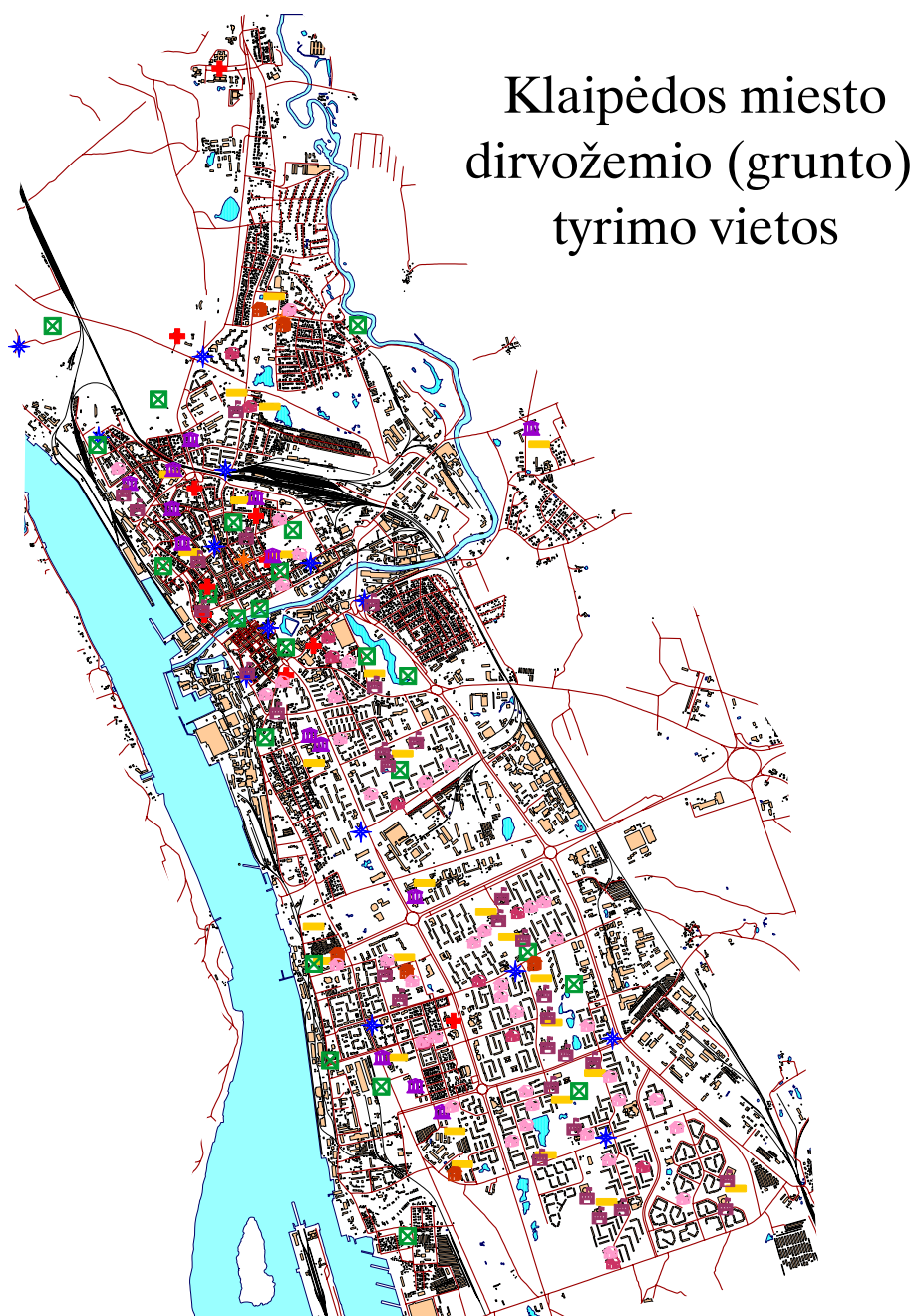
57,3%), 46 iš 178 (arba 25,8%) – kaip „**vidutinio pavojingumo**“, 30 iš 178 (arba 16,9%) – kaip „**pavojingo**“. Nustatyta, kad 7 atvejais iš 178 (arba 3,9%) pavojingiausią užterštumo kategoriją (arba laipsnį) nulemia padidėjęs cheminių elementų – sunkiųjų metalų kiekis, 52 atvejais iš 178 (arba 29,2 0%) – nulemia naftos produktai – lengvieji angliavandeniliai (C₆-C₂₈), 15 atvejais iš 178 (arba 8,4%) – lemia kartu: ir cheminių elementų – sunkiųjų metalų, ir naftos produktų – lengvųjų angliavandenilių (C₆-C₂₈) kiekis.

Rekomendacija

1. Paruošti ir pasiūlyti organizacines-technines gamtosaugines ir sveikatinimo priemones aplinkos gerinimui ir saugiai gyvensenai lokals taršos vietose ar židiniuose bei jų nukenksminimui.
2. Monoelementinės ir kompleksinės geocheminės sklaidos žemėlapius kartu paaiškinamuoju tekstu, rekomendacijomis ir su kitų monitoringo sričių duomenimis paskelbti atskirame spausdintame Klaipėdos miesto atlase, skirtame visuomenei

2007 – 12 – 07

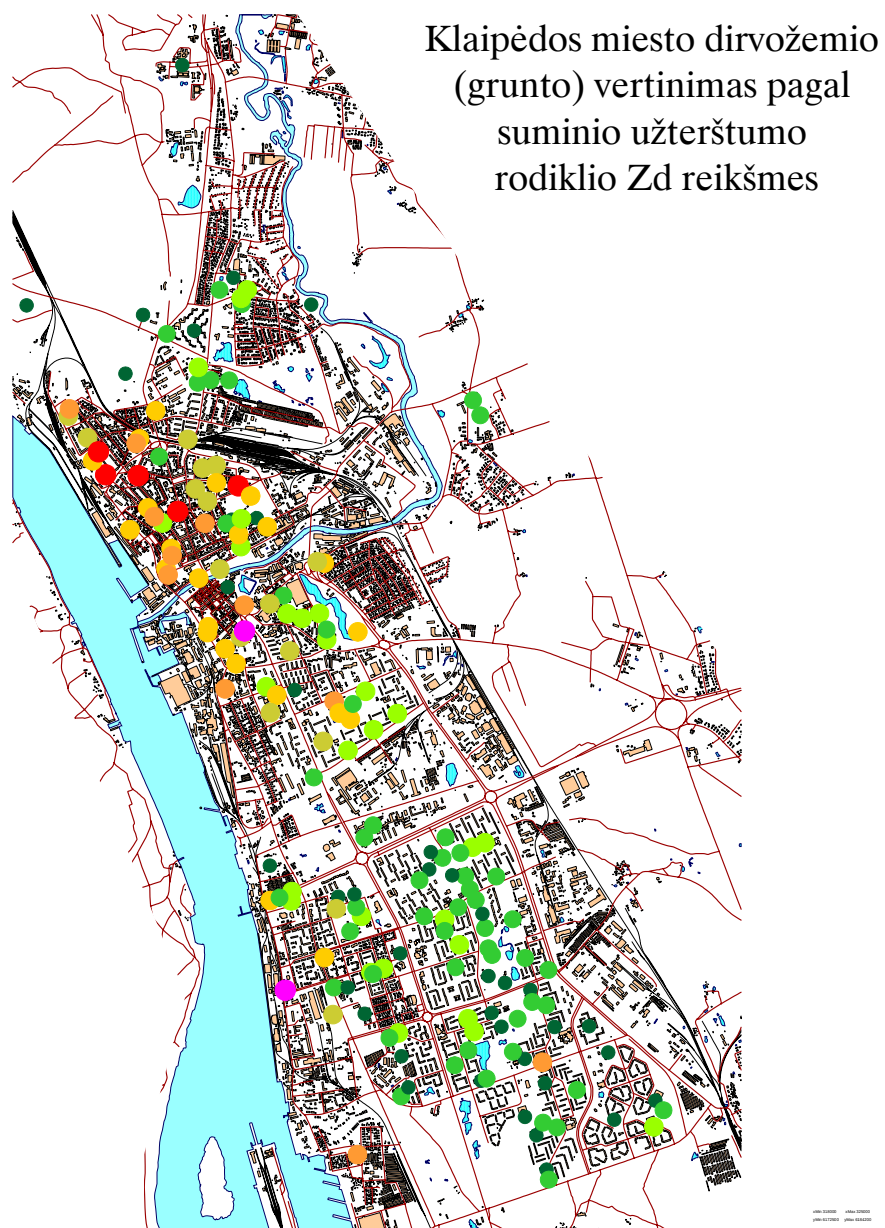
Ričardas Taraškevičius



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 |

7.1 pav. Klaipėdos miesto dirvožemio (grunto) tyrimo vietos ir jų žemėnauda



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

leistinas	vidutinio pavojingumo	pavojingas
● 0(Z_d 4	● 16(Z_d 24	● 32(Z_d 48
● 4(Z_d 8	● 24(Z_d 32	● 48(Z_d 64
● 8(Z_d 12		● 64(Z_d 128
● 12(Z_d 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

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

Literatūra

1. R. Taraškevičius. Klaipėdos miesto mokymo ir sveikatos apsaugos įstaigų grunto geocheminė sudėtis. 2006 m. Klaipėda-Vilnius-Klaipėda. 217 p. (rankraštis, ataskaita)
2. DIRVOŽEMIO UŽTERŠTUMO CHEMINĖS MEDŽIAGOMIS HIGIENINIS VERTINIMAS (METODINIAI NURODYMAI, patvirtinti Lietuvos Respublikos Sveikatos apsaugos ministerijos Sveikatos programų koordinavimo tarybos pirmininko pavaduotojo V. Usonio) / N.Jatulienė, A.Juozulynas, V. Morkūnienė, D. Pivoriūnas, N. Dringelienė/ Vilnius, 1997 m. kovo 7 d. 28 p.
3. Dėl Lietuvos higienos normos HN 60:2004 "Pavojingų cheminių medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos dirvožemyje" patvirtinimo. Valstybės žinios, 2004, Nr. 41-1357.
4. „NUOTEKŲ DUMBLO NAUDOJIMO TRĘŠIMUI bei rekultivavimui REIKALAVIMAI LAND 20-2005. PATVIRTINTA Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2001 m. birželio 28 d. įsakymu Nr. 349 (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. lapkričio 28 d. įsakymo Nr. D1-575 redakcija)
5. V.Kadūnas, R. Budavičius, V. Gregorauskienė, V. Katinas, E. Kiaugienė, A. Radzevičius, R.Taraškevičius. Lietuvos geocheminis atlasas = Geochemical Atlas of Lithuania. Vilnius, 1999. 90 p.:18 lent.+162 žemėl.
6. D. Krasilsčikovas, N. Jatulienė, R. Taraškevičius, R. Barysienė, N. Michailenko. Išorinės aplinkos kokybė ir ikimokyklinio amžiaus vaikų sergamumas stambiame pramoniniame centre // Sveikatos apsauga, Nr. 11, 1988, p.11-13