

4. Tyrimo objektų būdingieji taršos bruožai

Visi tiriamieji objektai gali būti suskirstyti į trys grupes:

1. mokymo ir mokslo įstaigas;
2. gydymo įstaigas;
3. aktyvios naudosenos rekreacines erdves – stadionus.

Cheminių medžiagų pasiskirstymo parametrai išskirtose grupėse pateikiami 4.1 lentelėje.

4.1 lentelė. Cheminių elementų ir naftos produktų lengvosios frakcijos c6-c28 pasiskirstymo parametrai Klaipėdos miesto mokymo, mokslo, gydymo įstaigų ir stadionų dirvožemyje

Cheminė medžiaga ir objektas	Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn	C6-C28	
Mokymo ir mokslo įstaigos (n = 62)															
Mediana, mg/kg	0.08	31	287	4.9	45	11	349	0.65	15	28	2.8	36	145	32	
Vidurkis, mg/kg	0.10	31	322	4.8	99	15	364	0.68	15	30	3.1	39	172	59	
Maksimumas, mg/kg	0.25	38	876	7.0	949	114	757	1.23	32	59	7.4	68	548	298	
STDEV, mg/kg	0.06	3.6	111	0.8	172	16	108	0.15	4.1	11	1.7	11	106	60	
VK, %	59	12	35	17	173	102	30	22	27	37	37	28	61	101	
Gydymo įstaigos (n = 10)															
Mediana, mg/kg	0.15	29	264	4.5	50	13	437	0.62	12	30	4.0	42	155	96	
Vidurkis, mg/kg	0.40	30	280	4.4	64	13	421	0.64	13	35	6.6	42	177	111	
Maksimumas, mg/kg	2.7	37	398	5.9	150	27	562	0.86	23	71	27	54	372	242	
STDEV, mg/kg	0.8	4.2	77	1.0	43	6.8	95	0.14	4.9	18	7.4	10	113	67	
VK, %	203	14	27	23	66	51	23	22	37	50	111	23	64	60	
Stadionai (n = 27)															
Mediana, mg/kg	0.07	27	341	5.5	46	11	399	0.75	16	23	3.1	36	56	0.07	
Vidurkis, mg/kg	0.10	27	369	5.6	74	12	407	0.83	17	36	3.9	38	63	0.10	
Maksimumas, mg/kg	0.42	44	528	7.6	510	26	566	1.89	26	117	10	76	136	0.42	
STDEV, mg/kg	0.08	5.5	79	0.9	96	4.3	76	0.29	3.9	27	1.8	11	26	0.08	
VK, %	78	20	21	16	130	35	19	34	23	74	45	28	42	78	
Cheminė medžiaga ir objektas	Al	Ca	Fe	Ga	La	Li	Mg	Nb	P	Sc	Sr	Ti	Y	Yb	Zr
Mokymo ir mokslo įstaigos (n = 62)															
Mediana, mg/kg	3.7	1.5	1.7	6.2	17	12	0.56	13	1100	5.0	110	1761	13	2.1	104
Vidurkis, mg/kg	3.6	1.8	1.8	6.2	18	12	0.57	13	1129	4.9	109	1747	14	2.1	108
Maksimumas, mg/kg	4.7	4.0	2.7	8.2	44	21	0.97	24	1690	7.4	189	2549	32	5.6	187
STDEV, mg/kg	0.5	0.8	0.4	0.9	6.3	2.5	0.1	2.7	210	1.3	26	407	4.8	0.7	27
VK, %	15	43	21	15	35	21	21	20	19	27	24	23	35	32	25
Gydymo įstaigos (n = 10)															
Mediana, mg/kg	3.2	1.5	1.4	6.2	12	11	0.46	11	1221	4.4	106	1335	10	1.3	107
Vidurkis, mg/kg	3.2	1.6	1.3	5.9	12	11	0.46	11	1181	4.2	107	1325	11	1.3	115
Maksimumas, mg/kg	3.6	2.7	1.6	7.1	17	13	0.63	14	1358	7.2	145	1678	18	1.6	219
STDEV, mg/kg	0.27	0.7	0.3	0.9	2.8	2.0	0.12	2.2	143	1.7	20	243	3.6	0.24	39
VK, %	9	43	21	15	23	19	27	20	12	40	18	18	31	19	34
Stadionai (n = 27)															
Mediana, mg/kg	4.3	0.8	2.17	7.5	21	17	0.38	11	1026	5.9	91	1912	19	2.1	155
Vidurkis, mg/kg	4.4	1.0	2.13	7.5	22	18	0.38	11	1019	6.7	95	1921	18	2.2	170
Maksimumas, mg/kg	6.3	2.9	3.04	9.0	41	29	0.86	16	1470	12	161	2646	26	3.2	317
STDEV, mg/kg	0.7	0.6	0.37	1.0	7.1	5.1	0.17	2	196	2.0	24	348	3.6	0.5	63
VK, %	15	60	18	13	32	28	46	20	19	30	26	18	20	23	37

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

Medianų ir vidurkių palyginimas parodė (4.2 lentelė), kad mokymo ir mokslo įstaigų dirvožemis, lyginant su stadionais, yra būdingai turtingesnis Ag, B, (Cr, Cu, Pb), Zn, Ca, Mg, Nb, P, Sr kiekiais, o gydymo įstaigų, lyginant su stadionais, - 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. Tačiau būtina pažymėti, kad, visgi, Pb, Mo, Co ir B didžiausi (maksimalūs) kiekiai yra aptikti kai kurių stadionų dirvožemyje (4. lentelė).

4.2 lentelė. Cheminių elementų ir naftos produktų lengvosios frakcijos c6-c28 pasiskirstymo parametrų Klaipėdos miesto mokymo, mokslo, gydymo įstaigų ir stadionų dirvožemyje palyginimas

Objektai	Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn	C(6-28)
Mm/Sm	1.11	1.14	0.84	0.89	0.98	1.00	0.88	0.86	0.92	1.24	0.90	1.00	2.59	
Mv/Sv	1.04	1.16	0.87	0.86	1.35	1.24	0.90	0.81	0.92	0.82	0.81	1.02	2.75	
Gm/Sm	2.18	1.09	0.77	0.83	1.09	1.20	1.10	0.83	0.76	1.32	1.31	1.19	2.79	
Gv/Sv	4.14	1.12	0.76	0.80	0.88	1.09	1.03	0.78	0.80	0.98	1.72	1.12	2.83	
Gm/Mm	1.97	0.95	0.92	0.93	1.11	1.19	1.25	0.96	0.83	1.07	1.45	1.18	1.07	2.98
Gv/Mv	3.98	0.96	0.87	0.93	0.65	0.88	1.15	0.95	0.87	1.19	2.12	1.10	1.03	1.87

Objektai	Al	Ca	Fe	Ga	La	Li	Mg	Nb	P	Sc	Sr	Ti	Y	Yb	Zr
Mm/Sm	0.86	1.90	0.80	0.83	0.79	0.70	1.45	1.18	1.07	0.85	1.20	0.92	0.69	0.98	0.67
Mv/Sv	0.82	1.71	0.84	0.83	0.83	0.67	1.51	1.19	1.11	0.74	1.14	0.91	0.74	0.99	0.63
Gm/Sm	0.74	1.81	0.63	0.83	0.56	0.64	1.19	0.96	1.19	0.76	1.16	0.70	0.56	0.60	0.69
Gv/Sv	0.72	1.59	0.62	0.80	0.56	0.59	1.23	0.97	1.16	0.62	1.13	0.69	0.62	0.58	0.68
Gm/Mm	0.86	0.95	0.78	1.00	0.71	0.91	0.82	0.81	1.11	0.89	0.97	0.76	0.81	0.61	1.02
Gv/Mv	0.88	0.93	0.74	0.96	0.67	0.88	0.82	0.81	1.05	0.84	0.98	0.76	0.84	0.59	1.07

Šioje lentelėje ir kitur: Mm/Sm – mokymo ir mokslo įstaigų dirvožemyje aptiktų kiekių medianos santykis su stadionų dirvožemyje aptiktų kiekių mediana; Mv/Sv – mokymo ir mokslo įstaigų dirvožemyje aptiktų kiekių vidurkio santykis su stadionų dirvožemyje aptiktų kiekių vidurkiu, Gm/Sm – gydymo įstaigų dirvožemyje aptiktų kiekių medianos santykis su stadionų dirvožemyje aptiktų kiekių mediana; Gv/Sv – gydymo įstaigų dirvožemyje aptiktų kiekių vidurkio santykis su stadionų dirvožemyje aptiktų kiekių mediana; Gm/Mm – gydymo įstaigų dirvožemyje aptiktų kiekių medianos santykis su mokymo ir mokslo įstaigų dirvožemyje aptiktų kiekių mediana; Gv/Mv – gydymo įstaigų dirvožemyje aptiktų kiekių vidurkio santykis su mokymo ir mokslo įstaigų dirvožemyje aptiktų kiekių mediana.

Įvertinus pasiskirstymo parametrus pagal foninius kiekius nustatyta, kad vidutiniškai labiausiai užteršta gydymo įstaigų aplinka, o švariausias dirvožemis yra miesto stadionuose (4.3 lentelė).

4.3 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 mokymo ir mokslo, gydymo įstaigų ir stadionų dirvožemyje

Cheminis elementas ir objektas	Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn	Z_d
	Koncentracijos koeficientai K_k													
Mokymo ir mokslo įstaigos (n = 62)														
mediana	1.1	1.2	0.8	1.0	1.2	1.2	1.4	0.9	1.0	1.4	1.2	0.9	4.6	6.6
vidurkis	1.5	1.2	0.9	1.0	2.6	1.6	1.4	1.0	1.1	1.5	1.3	0.9	5.6	10.3
maksimumas	3.6	1.4	2.6	1.5	25.4	11.8	3.0	1.8	2.3	3.0	3.1	1.6	17.8	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

Cheminis elementas ir objektas	Ag	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sn	V	Zn	Z _d
	Koncentracijos koeficientai K _k													
Stadionai (n = 27)														
mediana	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.1	1.6	1.1	1.1	1.3	1.3	0.9	1.8	4.4
vidurkis	1.4	1.0	1.0	1.1	1.9	1.2	1.6	1.2	1.1	1.8	1.5	0.9	2.1	6.9
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

Apie cheminių elementų dalies, viršijančios foninę sudedamąją, technogeninę prigimtį gali būti sprendžiama pagal variacijos koeficiento dydį: kuo jis didesnis, tuo didesnė tikimybė, kad viršfoninė dalis yra technogeninės kilmės. Pagal šią prielaidą didžiausiu technofiliškumu (VK > 50%) bendroje visiems objektams sekoje pasižymi metaliniai ir metaloidiniai elementai Ag, Cu, Sn, Zn ir Pb (4.4 lentelė). Jų tarpe yra geležies grupės elementas Cr, naftos produktų lengvoji frakcija, C6-C28, ir kalnodarogeninis Ca. Pastarasis elementas urbanogeninėje aplinkoje – statybinių apdailos medžiagų dūlėjimo indikatorius. Tolygiausiu pasiskirstymu (VK < 25%) išsiskiria Sr, Fe, Ti, Nb, P, Co, Al, Ga ir B. Tai rodo, kad didžioji šių cheminių elementų dalis bendroje sudedamojoje yra gamtinės prigimties. Ir jei jų kiekis yra artimas DLK – tai natūralaus anomalinio geocheminio lauko bruožas.

4.4 lentelė. Cheminių elementų ir naftos produktų lengvosios frakcijos (C6-C28) kiekių variacijos koeficientų mažėjanti seka Klaipėdos miesto mokymo, mokslo, gydymo įstaigų ir stadionų dirvožemyje

Visi objektai (n=99)																
Cheminė medžiaga	Ag	Cr	C6-C28	Cu	Sn	Zn	Pb	Ca	Zr	La	Sc	Y	Mg	Li	Yb	Ba
VK	206	162	128	88	75	73	54	51	39	36	33	33	32	32	32	31
Cheminė medžiaga	Mo	V	Ni	Mn	Sr	Fe	Ti	Nb	P	Co	Al	Ga	B			
VK	29	27	27	26	24	23	23	22	20	19	18	17	15			
Mokymo ir mokslo įstaigos (n = 62)																
Cheminė medžiaga	Cr	Cu	C6-C28	Zn	Ag	Ca	Sn	Pb	Y	La	Ba	Yb	Mn	V	Sc	Ni
VK	173	102	101	61	59	43	37	37	35	35	35	32	30	28	27	27
Cheminė medžiaga	Zr	Sr	Ti	Mo	Fe	Li	Mg	Nb	P	Co	Ga	Al	B			
VK	25	24	23	22	21	21	21	20	19	17	15	15	12			
Gydymo įstaigos (n = 10)																
Cheminė medžiaga	Ag	Sn	Cr	Zn	C6-C28	Cu	Pb	Ca	Sc	Ni	Zr	Y	Ba	Mg	V	Co
VK	203	111	66	64	60	51	50	43	40	37	34	31	27	27	23	23
Cheminė medžiaga	La	Mn	Mo	Fe	Nb	Yb	Li	Sr	Ti	Ga	B	P	Al			
VK	23	23	22	21	20	19	19	18	18	15	14	12	9			
Stadionai (n = 27)																
Cheminė medžiaga	Cr	Ag	Pb	Ca	Mg	Sn	Zn	Zr	Cu	Mo	La	Sc	V	Li	Sr	Ni
VK	130	78	74	60	46	45	42	37	35	34	32	30	28	28	26	23
Cheminė medžiaga	Yb	Ba	B	Nb	Y	P	Mn	Ti	Fe	Co	Al	Ga	C6-C28			
VK	23	21	20	20	20	19	19	18	18	16	15	13	?			
Geocheminės grupės:		- metalai ir metaloidai			- geležies grupės				- kalnodariniai							
		- retieji			- nemetalai (magmos emanacijų)											