



LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

**KELIŲ BARSTYMO DRUSKOS POVEIKIO
POŽEMINIAM VANDENIUI
APŽVALGA**

ATASKAITA

Vilnius, 2010

LIETUVOS RESPUBLIKA
LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

Registracijos Nr.
Inv. Nr.

Apribojimo žyma
Egz. Nr.

TVIRTINU
Lietuvos geologijos tarnybos
direktorius J. Mockevičius
2010 m. mėn. d.

Autoriai: K. Kadūnas
J. Arustienė

**KELIŲ BARSTYMO DRUSKOS POVEIKIO
POŽEMINIAM VANDENIUI
APŽVALGA**

ATASKAITA

Direktoriaus pavaduotojas

J. Satkūnas

Projekto vadovas

K. Kadūnas

Vilnius, 2010

TURINYS

	Puslapis
IVADAS	4
1. APLINKOS TARŠOS TEISINĖ REGLAMENTACIJA	4
2. KELIŲ DRUSKOS SUDĖTINIŲ DALIŲ FONINĖ KONCENTRACIJA APLINKOJE	5
3. DARBO METODIKA	6
4. TARŠA CHLORIDO IR NATRIO JONAIŠ BEI JŲ KONCENTRACIJOS KAITA GRUNTINIAME VANDENYJE	6
4.1 CHLORIDAS BEI JO KONCENTRACIJOS KAITA GRUNTINIAME VANDENYJE	7
4.2 NATRIS BEI JO KONCENTRACIJOS KAITA GRUNTINIAME VANDENYJE	9
APIBENDRINIMAS	10
INFORMACIJOS ŠALTINIAI	11
PRIEDAI	
1 priedas. ANALIZUOTŲ DUOMENŲ MASYVAS (Vidutinė metinė chlorido koncentracija stebimame objekte, mg/l)	2010-12-15

IVADAS

Saugiam automobilių eismui užtikrinti per žiemos sezoną šalyje sunaudojama apie 140 tūkst. tonų natrio chlorido druskos ar jos mišinių su smėliu, o vienam kvadratiniam pagrindinių gatvių ir kelių metrui nuvalyti išbarstoma nuo 10 iki 680g druskos. Pavyzdžiui, 2005 metais Vilniuje gatvėse jų slidumui mažinti buvo išberta, Aplinkos ministerijos Aplinkos apsaugos agentūros duomenimis, arti 16 tūkst. kubinių metrų smėlio bei natrio chlorido (NaCl) druskos mišinio ir daugiau kaip 14 tūkst. tonų druskos (P. Baltrėnas, A. Kazlauskienė, 2009). Lietuvos automobilių kelių direkcijos duomenimis kasmet šalies valstybinės reikšmės keliuose išbarstoma 60 – 80 tūkst. tonų druskos (Respublika, 2010, Nr.44 (5994)). Nors tikslios statistikos, kiek druskos išbarstoma savivaldybių prižiūrimuose keliuose ir gamybinių ar aptarnavimo objektų teritorijose nėra, tačiau jis gali siekti apie antra tiek, kiek jos panaudojama valstybinės reikšmės keliuose.

Itin neigiamai druskos veikia kelio aplinkoje esančias ekosistemas. Barstomi chloridai pirmiausia patenka ant važiuojamosios kelio dalies bei kelkraščių ir tiesiogiai teršia pakelėse esantį apsauginės zonos dirvožemį (sutrinka dirvožemio bioenergetinis režimas, vyksta cheminė dirvožemio degradacija), paviršinius vandenį, neigiamai veikia tiek žolinę, tiek sumedėjusią augaliją. Be to, aplinka teršiama ir netiesiogiai, kai atmosferos krituliai ar polaidžio vanduo druskas išplauna iš dirvos į paviršinius ir gruntinius vandenį. Nustatyta, kad chloridų koncentracija viršutiniame dirvožemio sluoksnyje 1 – 5 m atstumu nuo važiuojamosios kelio dalies iki 8 – 45 kartų viršija fonines reikšmes (A.Adamovič, A. Kazlauskienė, 2008).

Siekiant nustatyti techninių druskų neigiamą poveikį kelio aplinkoje esančioms ekosistemoms, VGTU Aplinkos apsaugos katedra vykdo sniego dangos taršos kelių priežiūrai naudojamomis druskomis tyrimus Lietuvos valstybinės reikšmės keliuose. Atliktų tyrimų rezultatai parodė, kad po žiemos sezono sniego tirpsmo vandenyje susikaupia itin dideli druską sudarančių medžiagų kiekiai, siekiantys net 13600,0 mg/l chlorido ir iki 1754 mg/l natrio jonų (P.Baltrėnas, A. Kazlauskienė, 2007). Kelių druskos poveikis pasireiškia gana dideliame atstume nuo kelių pakraščio. Tyrimais nustatyta, kad net 4 – 10m atstume nuo kelio chlorido kiekis sniego tirpsmo vandenyje siekia 1500 – 112mg/l (A.Kazlauskienė, 2004). Taigi, atmosferos krituliai ar polaidžio vanduo susikaupusias druskas išplauna iš dirvos į paviršinius ir tam tikrą dalį į gruntinius vandeninguosius sluoksnius.

Lietuvos geologijos tarnyba kaupia ir analizuoja ūkio subjektų lėšomis vykdomo požeminio vandens monitoringo duomenis. Per pastarąjį dešimtmetį sukaupta gana daug informacijos apie požeminio vandens būklę gamybinėse teritorijose, degalinėse ir kituose objektuose, kuriuose žiemos metu apledėjusioms dangoms tirpinti yra naudojamos druskos ar jų tirpalai. Sukaupta informacija leidžia įvertinti jų poveikį požeminiam vandeniui. Šia apžvalga siekiama parodyti, kad į požeminius vandenį patenkantys teršalai turi poveikį požeminio vandens išteklių būklei, bet jis gerokai didesnis gali būti, vertinant miestų, kaip urbanizuotos visumos, poveikį paviršinio vandens telkiniams, kuriuos „maitina“ užterštas požeminis vanduo.

1. APLINKOS TARŠOS TEISINĖ REGLAMENTACIJA

Taršą iš kelių druskos į aplinką patenkančiais jonais, chloridu ir natriu, šalyje reglamentuoja keletas teisės aktų (1 lentelė).

Geriamajame vandenyje šių jonų didžiausias leidžiamas koncentracijas (DLK) reglamentuoja Lietuvos higienos norma HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ (Žin., 2003, Nr. 79-3606). Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin., 2006, Nr. 59-2103; 2007, Nr. 110-4522; 2009, Nr. 83-3473) nustato tik chlorido didžiausias leidžiamas koncentracijas galinčias patekti į gamtinę aplinką ir ribinę koncentraciją į gamtinę aplinką, kurią viršijus būtina kontroliuoti medžiagos patekimą į aplinką (paviršinius, požeminius vandenį, gruntą).

Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai (Žin., 2008, Nr. 53-1987) reglamentuoja tik taršą chloro jonais. Juose nėra ribojami taršos natrio jonais leidžiami kiekiai.

1 lentelė. DLK ir RV chloridui ir natriui teisės aktuose

Medžiaga	^{a)} Didžiausia leidžiama koncentracija, mg/l	^{b)} Ribinė vertė, mg/l	^{c)} Ribinė vertė, mg/l
Chloridas, Cl ⁻	250	200/500	1000/500
Natris, Na ⁺	200	–	–

- a) pagal Lietuvos higienos normą HN 24 :2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“
 b) pagal Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus skirtingoms jautrių taršai teritorijų grupėms (I ir II, III, IV)
 c) pagal Nuotekų tvarkymo reglamentą – DLK į gamtinę aplinką/ Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką

2. KELIŲ DRUSKOS SUDĖTINIŲ DALIŲ FONINĖ KONCENTRACIJA APLINKOJE

Foninės chloridų ir natrio koncentracijos skirtinguose aplinkos komponentuose pateiktos 2 lentelėje. Tiek chlorido, tiek ir natrio jonų koncentracijos atmosferos krituliuose nėra didelės, nesiekiančios, didžiojoje atveju, 3 – 5 – 10 mg/l.

2 lentelė. Chlorido ir natrio jonų foninės koncentracijos krituliuose ir vandenyje, mg/l

Rodiklis	Vidurkis	Mediana	Minimumas	Maksimumas
Atmosferos krituliai*				
Chloridas (Cl ⁻)	0,9 – 3, 6	-	0,32	10,0
Natris (Na ⁺)	0,6 – 2,0	-	0,2	5,3
Sniego tirpsmo vanduo**				
Chloridas (Cl ⁻)	4,12	3,64	1,06	11,5
Natris (Na ⁺)	2,88	1,09	0,2	21,1
Upės ***				
Chloridas (Cl ⁻)	36,1	16,6	7,9	584,7
Natris (Na ⁺)	22,0	9,5	2,9	403,6
Gruntinis vanduo****				
Chloridas (Cl ⁻)	29,93	21,0	1,0	129,3
Natris (Na ⁺)	18,07	13,9	0,6	72,0

*- K.Kadūnas . Užterštos atmosferos įtaka Lietuvos gruntinio vandens cheminei sudėčiai, 1993;

** - V. Kadūnas ir kt. Lietuvos geocheminis atlasas, 1999;

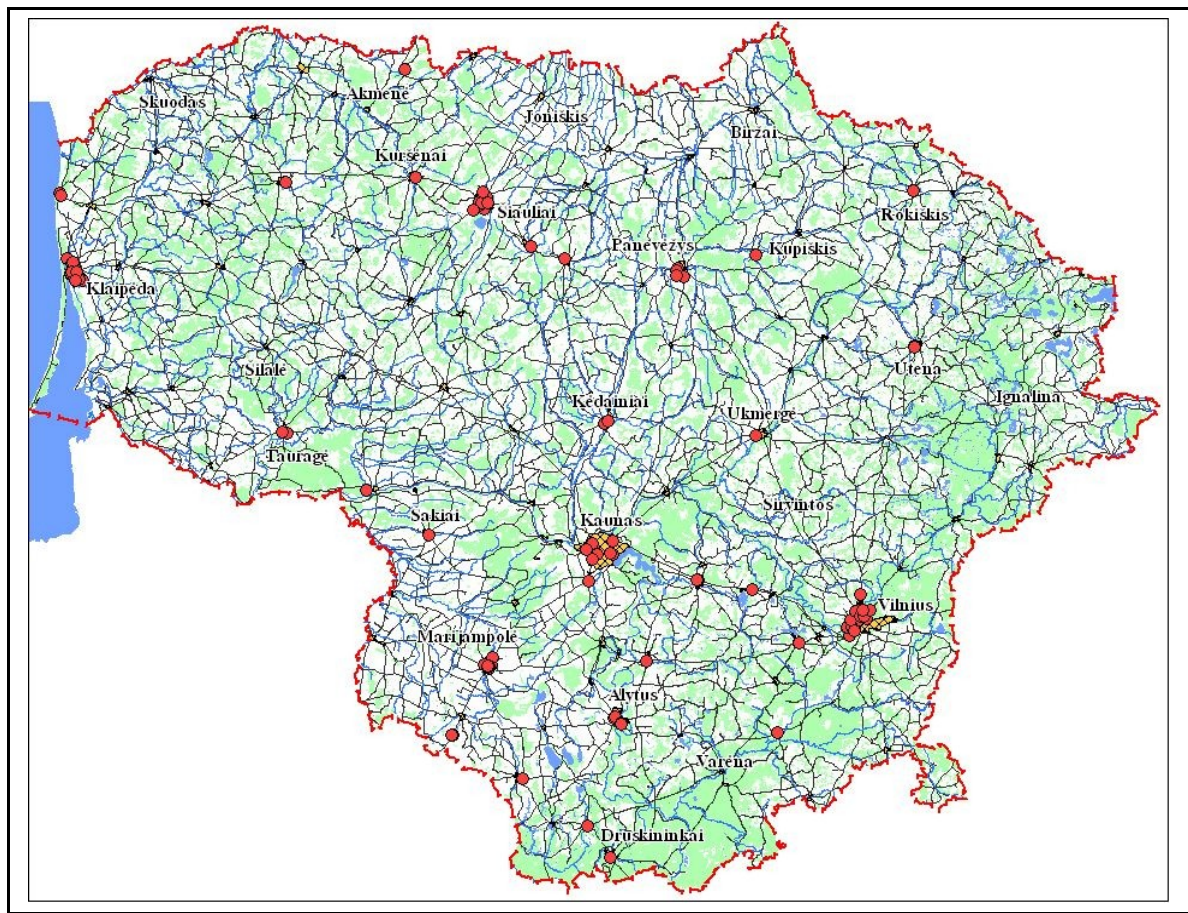
*** - Lietuvos upių vandens kokybės 2000 m. metraštis;

**** Lietuvos požeminės hidrosferos monitoringas – 2006, Lietuvos geologijos tarnyba, 2007

Sniego tirpsmo vandenyje, akumuliuojančiame atmosferos kritulius, vidutinės chlorido ir natrio jonų koncentracijos keletą kartų didesnės, tačiau jų maksimalios koncentracijos retai viršija 10 – 20 mg/l. Upių ir gruntiniame vandenyje, „maitinančiame“ upes, minėtų jonų vidutinės ir medianinės koncentracijos yra gana artimos ir siekia 20 – 30 mg/l. Tačiau upių vandenyje nustatytos chlorido ar natrio jonų maksimalios koncentracijos 4 – 5 kartus yra didesnės už nustatytas gruntiniame vandeningajame sluoksnyje.

3. DARBO METODIKA

Kelių barstymo druskos įtakos, gruntinio vandens kokybei, vertinimui buvo panaudoti ūkio subjektų monitoringo duomenys. Druska barstomi keliai ir miesto teritorijos, todėl analizei labiausiai tinka degalinių, naftos bazių ir automobilių demontavimo aikštelių monitoringo duomenys. Atskiros degalinės monitoringo tinklą, įprastai, sudaro 1-3 stebimieji gręžiniai, iš kurių 1-2 kartus per metus imami vandens mėginiai, laboratorijose nustatoma gruntinio vandens bendroji cheminė sudėtis, tame tarpe ir chloridų jonų koncentracija. Laikotarpyje nuo 2000 iki 2008 metų monitoringas buvo vykdomas 686 tokiuose objektuose. Tolesnei chloridų pasiskirstymo statistinei analizei buvo atrinkti tik tie objektai, kurių gruntiniame vandenyje nors kartą per stebėjimų laikotarpį fiksuotos padidintos chloridų koncentracijos (>150 mg/l) – viso 361 objektas.



1 pav. Analizuotų objektų pasiskirstymas

Chloridų koncentracijos daugiametės kaitos analizei buvo atrinkti 148 (iš 361) objektai stebėti per visą 9-ių metų laikotarpį (1 pav.). Kiekvienam šių objektų buvo suskaičiuotos vidutinės metinės chloridų koncentracijos ir sudaryti jų kaitos grafikai.

4. TARŠA CHLORIDO IR NATRIO JONAIŠ BEI JŲ KONCENTRACIJOS KAITA GRUNTINIAME VANDENYJE

Atlikus degalinių, naftos bazių ir automobilių demontavimo aikštelių monitoringo duomenų analizę galima teigti, kad kelių barstymo druska naudojama sniego bei ledo dangos pašalinimui daro neigiamą poveikį gruntinio vandens kokybei. Tiek natrio, tiek ir chlorido vidutinės koncentracijos

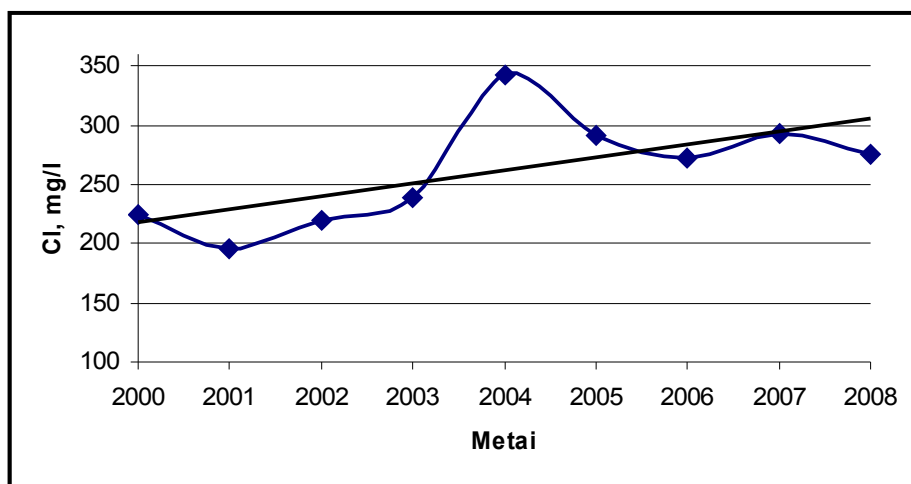
tokių teritorijų gruntiniame vandenyje iki 7 kartų viršija fonines koncentracijas, medianinės šių jonų koncentracijos fonines reikšmes viršija iki 4 – 5 kartų (3 lentelė).

3 lentelė. Chlorido ir natrio jonų koncentracijos gamybinių teritorijų gruntiniame vandenyje, mg/l

Rodiklis	Matavimų sk.	Vidurkis	Mediana	Minimumas	Maksimumas
Chloridas (Cl ⁻)	1433	218,4	112	0,0	6355
Natris (Na)	1427	119,4	65,3	0,0	4190

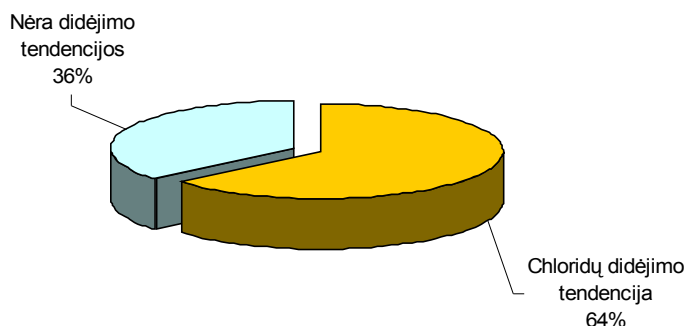
4.1. CHLORIDAS BEI JO KONCENTRACIJOS KAITA GRUNTINIAME VANDENYJE

Atlikta statistinė analizė leidžia daryti išvadą, kad nuo 2000 iki 2008 metų gruntiniame vandenyje chloridų kiekis vidutiniškai nuo 200 mg/l išaugo iki 300 mg/l (2 pav.).



2 pav. Vidutinių metinių chlorido koncentracijų kaita gruntiniame vandenyje

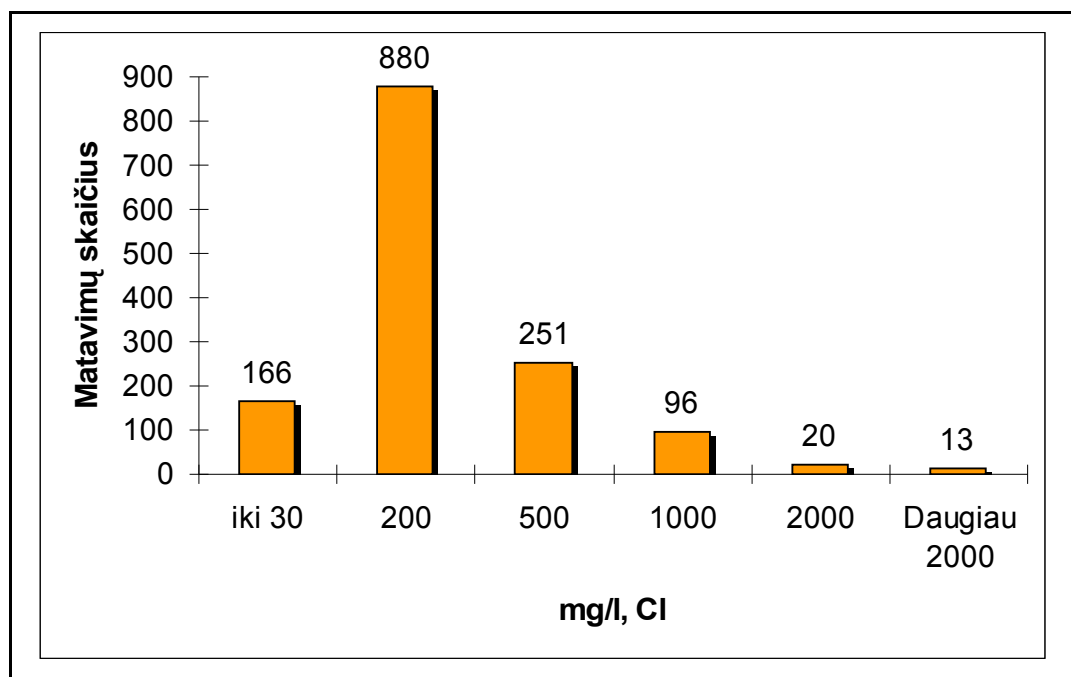
Chlorido koncentracijos didėjanti tendencija nustatyta net 64 % nagrinėtų teritorijų, 36 % atvejų gruntiniame vandenyje stebimas nedidelis koncentracijos mažėjimas arba ji išlieka stabili (3 pav., 1 priedas).



3 pav. Chloridų tendencijos diagrama

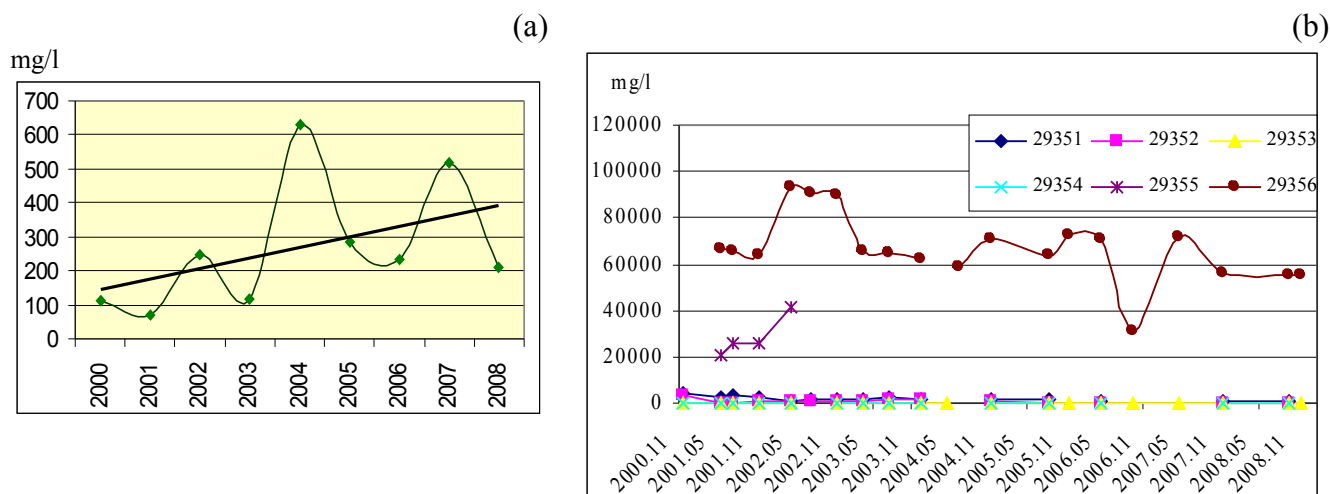
Apibendrinus per 1400 cheminių analizių rezultatų matosi, kad 166 atvejais (12%) chlorido koncentracijos gruntiniame vandenyje yra artimos foninėms jo koncentracijoms (2 lentelė, 4 pav.),

dar 880 atvejų (61%) chlorido kiekiai neviršija teisės aktais (1 lentelė) reglamentuojamų ribinių verčių (RV) ar didžiausių leidžiamų koncentracijų (DLK). Taigi apie 73% atvejų gruntinį vandenį galima vadinti „švari“ arba „menkai paveiktu“ kelių barstymui naudojama druska.



4 pav. Chloridų koncentracijų pasiskirstymas požeminiame vandenyje

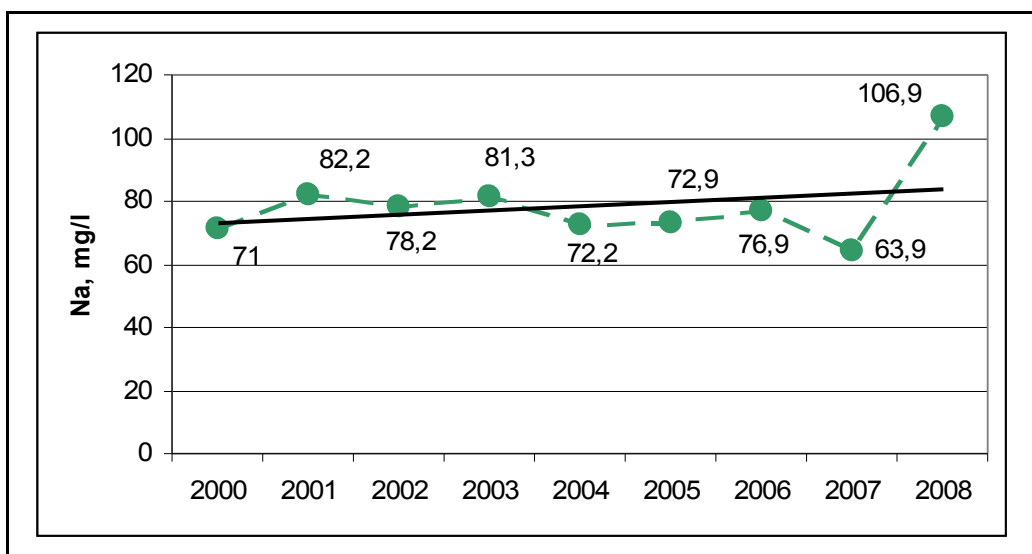
Per 400 matavimų, vykdytų analizuojamuose teritorijose, arba 27% matavimų nustatyta, kad chlorido koncentracija viršija RV nurodytą Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose (Žin., 2008, Nr. 53-1987) jautrių taršai teritorijų grupėms (II, III, IV) ir Nuotekų tvarkymo reglamente (Žin., 2009, Nr. 83-3473) nurodytą DLK į gamtinę aplinką ir RV į gamtinę aplinką, kurią viršijus būtina kontroliuoti teršiančių medžiagų patekimą į aplinką, šiuo atveju – į požeminius vandenis. Šiose teritorijose apie 7% atvejų chlorido koncentracija viršija 500 mg/l (1 – 2 RV/DLK) ir apie 2 % atvejų ji siekė 1000-2000 mg/l ir daugiau, ir viršijo DLK/RV 2 – 4 – 100 kartų. Intensyviausiai gruntinis vanduo yra teršiamas tose gamybinėse teritorijose, kurios yra sandėliuojama kelių barstymui naudojamos druskos atsargos (5 pav. (b)).



5 pav. Tarša chloridais ir jos tendencijos tipinėje degalinėje (a) ir gamybinėje teritorijoje kurios sandėliuojama kelių druska (b)

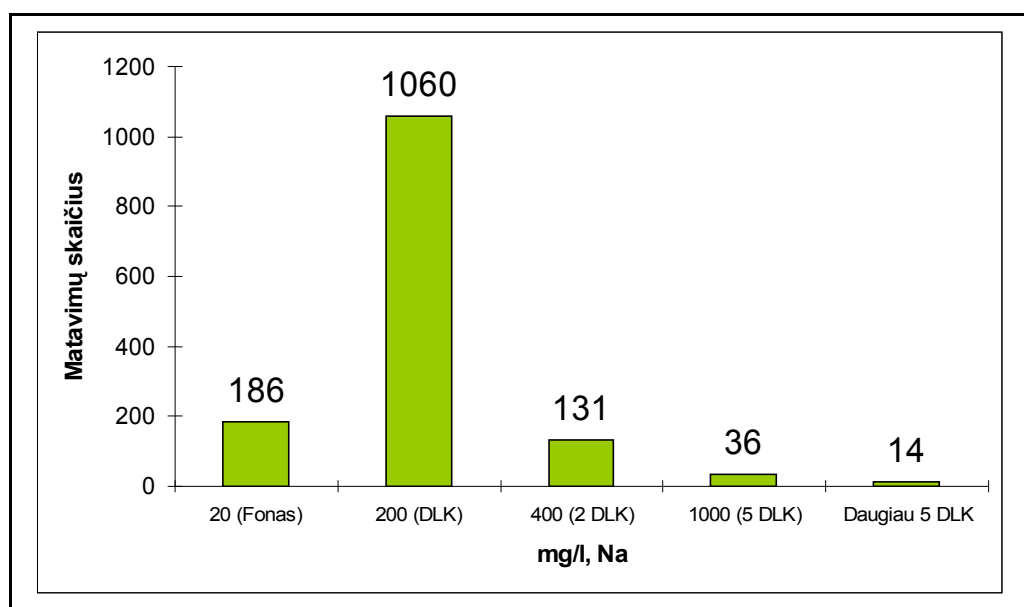
4.2. NATRIS BEI JO KONCENTRACIJOS KAITA GRUNTINIAME VANDENYJE

Taršos natrio jonais tendencijos nėra tokia ženkli lyginant jas su tarša chlorido jonais. Per 2000 – 2008 m. laikotarpį yra stebima nežymi jo didėjimo tendencija (6 pav.), per analizuotą periodą vidutiniškai ji padidėjo tik apie 10'čia mg/l.



6 pav. Vidutinių metinių natrio koncentracijų kaita gruntiniame vandenyje

Lietuvos teisės aktuose taršą natriu reglamentuoja tik Lietuvos higienos norma HN 24 :2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ (Žin., 2003, Nr. 79-3606), teisės aktuose reguliuojančiuose užterštų teritorijų tvarkymą, jam RV ar DLK nėra nustatytos. Žemiau pateikiame apibendrinimą, taršos intensyvumą vertindami pagal DLK nurodytą HN 24:2003.



7 pav. Natrio koncentracijų pasiskirstymas požeminiame vandenyje

Atlikus degalinių, naftos bazių ir automobilių demontavimo aikštelių monitoringo duomenų analizę galima teigti, kad apie 13% atvejų (186 matavimai) gruntinio vandens kokybė yra artima foninei (7 pav.). Taršos pėdsakai, neviršijantys DLK geriamajam vandeniui, yra stebėti 74% atvejų.

Todėl remiantis apie 87% matavimų duomenimis galima teigti, kad gruntinis vanduo išlieka „švarus“ arba „mažai paveiktas“ antropogeninės taršos.

Eilėje analizuotų objektų yra aptinkamos natrio jonų koncentracijos viršijančios DLK 2 – 5 ir daugiau kartų, kuriuose šio jono koncentracija gruntiniame vandenyje siekia 400 – 6000 mg/l. Tokių viršijimų skaičius siekia iki 13% nuo visų matavimų.

APIBENDRINIMAS

Kelių barstymo druskos įtakos, gruntinio vandens kokybei, vertinimui buvo panaudoti ūkio subjektų monitoringo duomenys. Šioje apžvalgoje apibendrinti tik nedidelio skaičiaus tokių, nedidelius plotus užimančių objektų, kaip degalinių, naftos bazių ir automobilių demontavimo aikštelių monitoringo duomenys. Pateikta monitoringo duomenų analizė rodo, kad, viena vertus, kelių barstymas NaCl druska ar jos mišiniu su smėliu daro neigiamą poveikį požeminio vandens ištekliams. Kita vertus, požeminis vanduo „maitina“ upes ar, jeigu arti yra geriamojo vandens šaltinis, „maitina“ ir šį. Todėl aukščiau pateikti teršiančių medžiagų tendencijų požeminiame vandenyje grafikai rodo, kad aplinkoje didėja teršiančių medžiagų, kurios prastina paviršinio vandens būklę, bei gali kelti pavojų geriamojo vandens šaltiniams.

Iš tokių nedidelių objektų, kurių šalyje yra keletas tūkstančių į požeminius vandenis patenka keletas tūkstančių tonų teršiančių medžiagų (Cl+Na), kurios vien tik požeminais takais patenka į upes. Tačiau požeminis nuotėkis sudaro tik 10 - 20% nuo viso nuotėkio. Todėl galime manyti, kad paviršinė nuoplovos ar lietaus kanalizacijos tinklais į upes patenka dešimtys tūkstančių tonų teršiančių medžiagų per metus.

Norint tiksliau nustatyti medžiagų kiekius patenkančius į aplinką dėl kelių barstymui naudojamos druskos reikalingi specialūs tyrimai apimantys tiek natūrinius stebėjimus, tiek ir teršiančių medžiagų balanso skaičiavimus. Pateiktoje analizėje nėra vertintas miestų ar kelių poveikis požeminiam ir paviršiniams vandeniui, o juk jie dengia gerokai didesnes teritorijas nei degalinė ar naftos bazė.

Siekiant sumažinti poveikį aplinkai, matyt reikia sutikti su specialistais siūlančiais ieškoti alternatyvių medžiagų sniegui ir ledui pašalinti nuo paviršių, nors jos gali būti ir gerokai brangesnės, tačiau dėl degradacijos greičių ar sorbcinės gebos savybių keliančių mažesnę pavojų aplinkai.

INFORMACIJOS ŠALTINIAI

1. Nuotekų tvarkymo reglamentas (Žin., 2009, Nr. 83-3473).
2. Lietuvos higienos norma HN 24 :2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ (Žin., 2003, Nr. 79-3606).
3. Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose(Žin., 2008, Nr. 53-1987).
4. Kęstutis Kadūnas . Užterštos atmosferos įtaka Lietuvos gruntinio vandens cheminei sudėčiai, 1993 (Mokslų daktaro disertacijos referatas);
5. Valentinas Kadūnas ir kt. Lietuvos geocheminis atlasas, 1999;
6. Lietuvos upių vandens kokybės 2000 m. metraštis;
7. Lietuvos požeminės hidrosferos monitoringas – 2006, Lietuvos geologijos tarnyba, 2007
8. Pranas Baltrėnas, Agnė Kazlauskienė. Sustainable ecological development reducing negative effects of road maintenance salts. Technological and Economic Development of Economy, 2009, 15(1):178-188.
9. Pranas Baltrėnas, Agnė Kazlauskienė. P15-De-icing salt in roadside along highway Siauliai – Palanga in Lithuania. Fate of pollutants in the plant/rhizosphere system: Fundamental aspects and their significance for field applications – prospect and research needs, Workshop, 30 May – 1 June, 2007, Vilnius, Lithuania: Abstract book. – p.102.
10. Ana Adamovič, Agnė Kazlauskienė. Chloridų koncentracijų pakelių dirvožemyje tyrimai. 11-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ 2008 metų teminės konferencijos „Aplinkos apsaugos inžinerija“, Straipsnių rinkinys. – Vilnius: Technika, 2008. – p. 574-581.
11. Agnė Kazlauskienė, Pranas Baltrėnas. Chloridų koncentracijos tyrimai sniego dangoje magistralės Kaunas – Zarasai pakelėse. VGTU, 7- osios jaunųjų mokslininkų konferencijos „Lietuva be mokslo – Lietuva be ateities“, Aplinkos apsaugos inžinerijos sekcijos medžiaga, 2004. – p. 347-354.

ANALIZUOTŲ DUOMENŲ MASYVAS (Vidutinė metinė chlorido koncentracija stebimame objekte, mg/l)

Geologinis objektas	Koor. X	Koor. Y	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
UAB "Lukoil Baltija"	6202719	457007			179	58,9	206	232	223	73,22	46,55
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.123	6075404	491822	175	475	559	562	579			359	
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.123	6075404	491822		114	45,2	88,4	77,7			146	
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr. 115	6075693	528015	466	438	347	231	338	350	146	396	
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.17	6178110	321752	127	78	191	71			49,27	74,47	38,61
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.17	6178140	321658	197	102	263	34,8	428	154			235
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr. 13	6085387	493487	141,3	213	243	141	284	264	129	236	
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr. 13	6085407	493468	615	475	513	377	552			453	
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.30	6185205	472772	93	124	133	85,7	86,3	44	58,97	81,5	78,82
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.109	6181009	483883	185	203	164	1400	1237	661	634	841	493
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr. 23	5984706	499223	135	121	93,1	101	90,9	125	138	73,9	100
degalinė "Statoil"	6203106	599273	10,8	19,5	59,5	29,8	13,6		101	18,97	
degalinė "Statoil"	6177629	521450	142	159	200	131	118	117	152,5	127	164
degalinė "Statoil"	6177706	521468		194	91,5	233	615	298	228,2	245	
UAB "Neste Lietuva"	6123229	547241		44	24,5	11,9	33,2	249	132,1		136
UAB "Neste Lietuva"	6064689	581891	109	98,4	559	480	938	716	897,5		
degalinė "Statoil"	6086487	493628	2100	1677	484	930	50,3	81,4	120,7	84,35	84,32
degalinė "Statoil"	6084087	499729	101	125	135	105	113	85,2	70,28	76	113
degalinė "Statoil"	6084219	494494	125	53	71,1	69,8	74,1	78,38	83,56	102	
degalinė "Statoil"	6084206	494530	117	154	96	104	127	115		121	127
UAB "Neste Lietuva"	6084317	499192		127	49,2	30,8	29,9	78,4	65,9		149
degalinė "Statoil"	6199160	458356	208	150	121	198	235	237	234,9	240	599
UAB "Neste Lietuva"	6065709	580961		30	26,9	11,7	27	68,3	78,45		182
UAB "Neste Lietuva"	6057551	578289	16,3	146	76,7	87,1	316	206	36,64	196	113
UAB "Neste Lietuva"	6176786	322389	162	60	34,9	77,2	71,8	83,7	52,76		122
UAB "Neste Lietuva"	6175910	320749	114	67,7	249	115	628	284	233	516	208
UAB "Neste Lietuva"	6175868	320767	98	96,3	72	179	148	143	182	95,2	25,8
UAB "Neste Lietuva"	6176390	321468	122	61,4	72,6	33,5	168	61,8		151	292
UAB "Neste Lietuva"	6179569	321055	52,9	39,6	25,5	24,6	37,5	32,5	15,6		211
UAB "Neste Lietuva"	6179518	321048	71,4	128	63	85,8	73		75,16		11,6
UAB "Neste Lietuva"	6174473	323921	85,6	35	25,5	23,5	16	33,7	36,8		

Geologinis objektas	Koor. X	Koor. Y	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
UAB "Neste Lietuva"	6174534	323967	114	26,5	32,3	3,12	12,1	10,3	13,15		
UAB "Neste Lietuva"	6174548	323947	140	55,8	24,2	4,57	18,6	12,5	10,28		
degalinė Livena	6025600	554370		90,6	68	111	126	179		90,2	58
Klaipėdos autobusų parkas	6179785	321485		252	301	263	235	490			
degalinė "Statoil"	6181083	319415	144	60	32,3	53,9	117	53,3	77,28	117	75,23
degalinė "Statoil"	6024994	446824	32	80,9	56		58,8	58,6	190,9	40,96	
degalinė "Statoil"	6024857	446771	27,9		42,4	26,6	672	601	249,4		
UAB "Neste Lietuva"	6049021	459322		171	155	246	421	187	114,5	116	
UAB "Neste Lietuva"	6049041	459338		235	93	124	122	62,4	101,2	94,04	
"Dzūkijos dujos" degalinė	6030328	500153			99,4	111	87,5	119	4,95	520	87,32
degalinė "Statoil"	6197418	457469	81		53,8	43,6	74,2	96,8	146,5	295	201
degalinė "Statoil"	6200464	456681	71,5	111	104	131	88,6	163	58,12	291	142
degalinė "Statoil"	6200434	456643	73,5	78,1	107	127	114	140	101,6	112	78,95
UAB "Neste Lietuva"	6198670	455793	6,81	126	197	187	201	215	216,8		210
degalinė "Statoil"	6060129	579776	140	145	117	153	197	138	167	191	203
degalinė "Statoil"	6063585	581515	170	122	117	111	160	203	137,2	170	174
degalinė "Statoil"	6063636	581553	183	206	476	560	1240	315	623,7	362	305
degalinė "Statoil"	6206102	391735	31,3	40,4	36,3	57,2	111	1330	305	147	24,84
degalinė "Statoil"	6206128	391694	100	34,9	22,8	11,9	13,3	18,4	163	25	23
UAB "Neste Lietuva"	6060247	577303	133	87,9	367	177	187		828,9	700	716
UAB "Neste Lietuva"	6060202	577287	143	159	177	420	152	76,3	271	170	282
degalinė "Statoil"	6062746	581449	85,8	47,4	133	114	151	198	155,2	175	145
degalinė "Statoil"	6062731	581422	159	101	694	375	265	390	429,9	251	161
UAB "Neste Lietuva"	6060298	578959	88,5	100	148	88,7	107	150	173,8	351	248
UAB "Neste Lietuva"	6060318	578965	88,5	64,7	83,4	75,7	100	100	171,9	176	
degalinė "Statoil"	6062769	578564	204		982		923	868		799	600
degalinė "Statoil"	6062762	578528		272	2880	1035	1570	522	473,9	344	404
UAB "Neste Lietuva"	6177147	520834	313	62,8		144	180	242	146,2	149	95,4
UAB "Neste Lietuva"	6177112	520861	197	177	30,9	73,1	341	133	239,5	206	119
degalinė "Statoil"	6062870	583660	241	208	288	171	202	216	360,5	208	165
degalinė "Shell"	6062847	583710	143	157	160	245	288		246,5	279	159
degalinė "Statoil"	6065586	580262	4980	3990	1610		1200	380	672,3	665	930
degalinė "Statoil"	6065572	580306	203	230	209	184	305	254	564,5	533	788
degalinė "Statoil"	6065475	583767				5700	5300	1896	573	622	284
degalinė "Statoil"	6065527	583824	450	425	330	630	1050		864	640	327

Geologinis objektas	Koor. X	Koor. Y	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
degalinė "Shell"	6087734	492976	34,4	27,9	43,7	68,7	173	110	61,29	49,33	49,93
degalinė "Statoil"	6085798	491293	77	62,8	58,8	272	104	180	115,5	86,45	76,11
"Abromika" degalinė	6072558	545964		113	101	252	235	47,5			277
UAB "Neste Lietuva"	6082501	493218	74,9	40,4	121	138	176	112	126,9		148
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.83	6070887	581855	150	89			214		40,82	116	138
UAB "Ventus nafta"	6173731	324586	21			470	891	693			8,53
"Vaizga" degalinė	6063820	581650			177	536	2391	4900	4960	6355	5508
"Saurida" degalinė	6243188	431008		13,9	68,5	145	10,1	62	5,1		820
"Terasdvaris" degalinė	6182320	547220			163	111	104	109	163	173	
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.43	6126853	497187	98			107	127	64	86	52	154
degalinė "Statoil"	6127920	498211	532	237	263	260	305	300	280	260	261
UAB "Bendida"	6048100	457290			39,7	237	168	126	133	107	
degalinė "Hydro Texaco"	6199666	455900			184	76,3	73,3	103	85,7	108	68,2
degalinė Lukoil Baltija	6030710	500710			97,8		118	42,8	92,62	121	143
degalinė "Hydro Texaco"	6174170	323400		79,5	43,9	40,3	34,5	49,3	131	95,3	78,14
degalinė Lukoil Baltija	5995226	491582		138		330		372	540	403	422,3
UAB "RIDMA"	6047906	459817	137			70	74,8	72,3	67,01	86,6	131
UAB "Bendida"	6046555	458798	190	785	730	182	232	270	164		271
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.49	6090355	438899	45	50	82,1	71	78,7	109	104	124	117,2
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.82	6050208	460192	470	79	806	72,3	56,2	59,3	61,8	54,3	48,1
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.52	6054933	561253	87	81			124	559	122,8	284	191
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr. 19	6201765	317371	73			65,6	81,6	65,3	121	130	56,37
UAB "Lukoil Baltija"	6202600	317240			560	62	48,3	62,5	115	126	13,58
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.92	6063695	583038	131	85	140	115	555	555	479	651	231
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr. 1	6065921	584848	52	63	139	162	236	203	136		
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr. 1	6065896	584718	83	40,4	87,6	140	177	286	115	160	218
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.51	6065992	582654	77								
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.51	6065992	582654	44,4	84	89	76,7	68,5	86	25,34	174	46,55
AB "Ventus nafta" degalinė	6088460	499720			195	123	126	132	139	28,67	13,39
AB "Ventos nafta" degalinė	6075550	527865			239	100	105	80,8	139	179	180
"Bendida" naftos bazė	6047235	458715	82,9	46,8	142	100	194	297	145	137	
"Bendida" naftos bazė	6047574	458880	113	66	64	45,5	61	129	116	117	
"Bendida" naftos bazė	6047237	458643	102	92	162	66	57	58,6	69,93	113	
"Bendida" naftos bazė	6047545	458718	119	87	52	72	81	111	110	106	
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr. 33	6152271	599502	76	48	80	62	53,4	247	560	105	

Geologinis objektas	Koor. X	Koor. Y	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
AB "Lietuvos kuras"	6152229	599575				25,4	57	97	115	138	
degalinė "Statoil"	6028714	502484	279	101	248	206	248	198	33,84	316	
degalinė "Statoil"	6028655	502477	406	404	748	1098	1037	778	1144	394	
UAB "Lukoil Baltija"	6175033	523498			106	106	101	440		146	40,57
degalinė Lukoil Baltija	6201315	458221			126	184	259	186	282	297	516
degalinė Lukoil Baltija	6199359	456693			69,9	125	90,5	114	115	116	124
degalinė Lukoil Baltija	6197086	453763			55,1	117	136	180	30	122	133,3
AB "Ventos nafta" degalinė	6049110	511030			77,9	58,5	87,2	128	138	122	93,08
degalinė "Statoil"	6176202	320507	85,8	247	164	86,7	89,9	174	35,54	155	60,8
degalinė "Statoil"	6176770	321039	251	238	565	357	310	39,2	805	612	186
degalinė "Statoil"	6176783	321067	156	73,9	69,9	136	212	103	146	392	134
degalinė "Statoil"	6176705	322683	251	213	305	144	355	363	975	514	480
degalinė "Statoil"	6176733	322720	197	565	358	367	520	527	680	504	688
degalinė "Statoil"	6201667	317350	520	314	278	273	381	322	412,3	258	413
degalinė "Statoil"	6201668	317380	299	164	180	184	147	352	556	514	538
degalinė "Statoil"	6173854	322136	107	90,7	75,3	494		189	176	195	70,47
degalinė "Statoil"	6173823	322168	313	161	142	108	206	86,9	97,25	106	63,54
UAB "Martas" degalinė	6010703	469951	23,5		313	136	2,51	51,8	186	215	150,7
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.7	6058982	579580	130			117		218	164	176	
AB "Lietuvos kuras" degalinė Nr.7	6058982	579580	132			149	199	222	221		
degalinė Lukoil Baltija	6175570	521007	101		69,4	178	52	86	101	6,4	46
degalinė "Hydro Texaco"	6063552	581446	95,6	95,6	50,6	8	987	828	1025	1295	1706
UAB "Taurakelis" naftos produktų saugykla	6123678	392143		60,9		108		119	114,2	123	111
UAB "Taurakelis" naftos produktų saugykla	6123691	392251		123			269	257		223	201
degalinė Lukoil Baltija	6207710	434555				777	144	496	349	36,1	38,72
degalinė Lukoil Baltija	6207750	434640			49,6		37		223		63,27
Tauragės regiono keliai	6124270	390580		273	392	487	532	121	614,3	364	562
Tauragės regiono keliai	6124270	390580		25,1	18,2	123		441	361,1	81,3	132
AB "Lietuvos kuras"	6100038	561811					43,5	107	83,52	76,52	86
Tauragės regiono keliai	6105073	418300		72	178	254	4523	2290			
Tauragės regiono keliai	6105085	418315				80,4	51,2	255	125,6	60,46	304