

**GEOLOGIJOS IR GEOGRAFIJOS INSTITUTAS**  
**Požeminio vandens skyrius**

**LAPIŲ SĄVARTYNO**  
**POŽEMINIO IR PAVIRŠINIO VANDENS**  
**MONITORINGAS**  
**(Tarpinė 2008 m. ataskaita)**

Instituto direktorius      dr. P.Šinkūnas

Darbo vadovas              dr. J. Diliūnas

**Vilnius, 2008**

**TURINYS**

IVADAS.....	3
1. SĄVARTYNO APLINKA.....	5
2. MONITORINGO SISTEMA IR VYKDYMO TVARKA.....	8
3. HIDROMONITORINGO	
REZULTATAI.....	11
3.1. Hidrodinaminis	
režimas.....	11
3.2. Hidrocheminis	
režimas.....	12
3.3. Taršos	
sklaida.....	28
IŠVADOS.....	30
LITERATŪRA	
.....	31
PRIEDAI.....	32
1 priedas. Bendrieji komponentai (mg/l, mg-ekv/l)	
2 priedas. Biogeniniai komponentai (mg/l, mg O <sub>2</sub> /l)	
3 priedas. Mikroelementai (sunkieji metalai) (mg/l)	

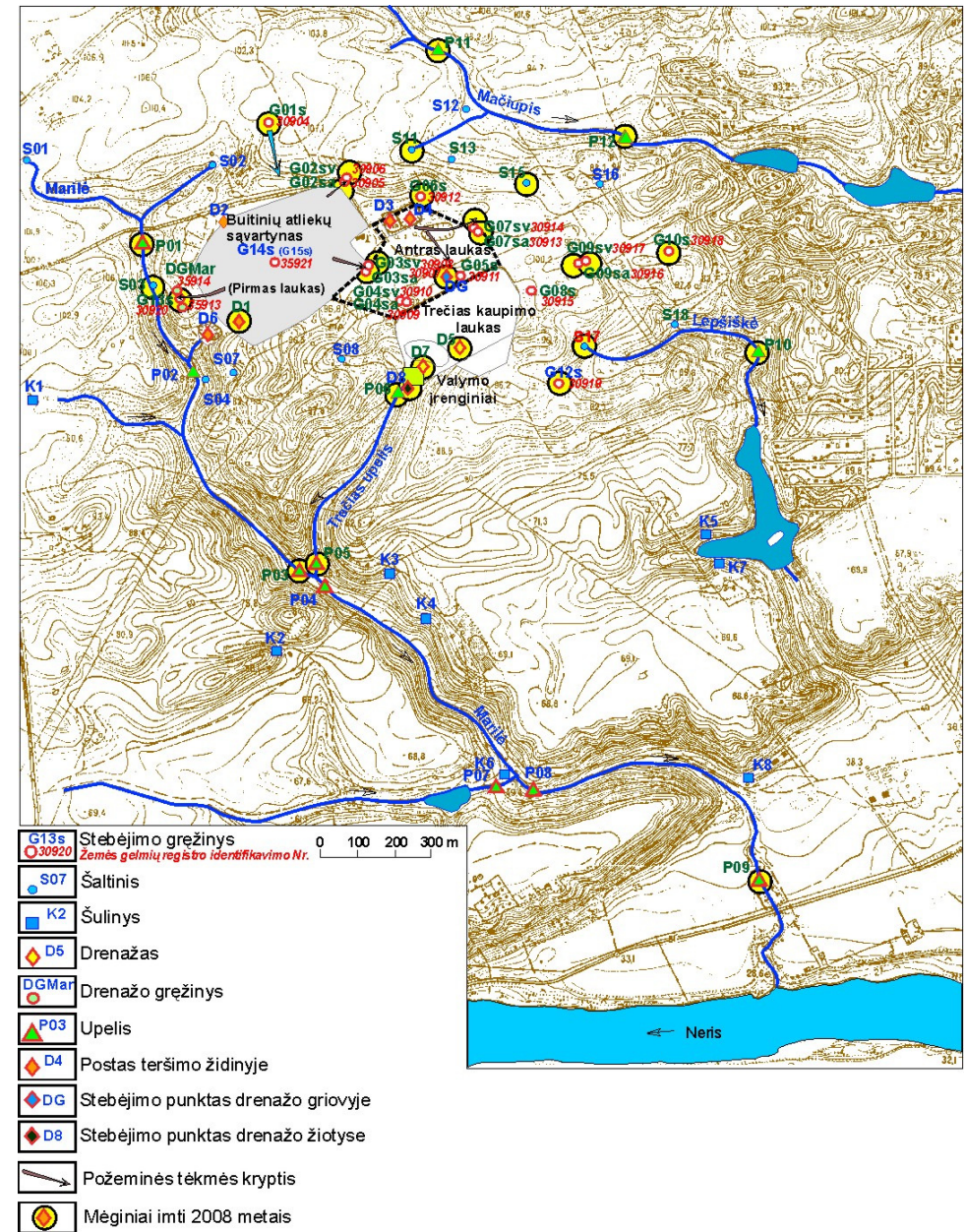
## IVADAS

Požeminio ir paviršinio vandens monitoringas (trumpiau hidromonitoringas) Lapių sąvartyno aplinkoje pradėtas vykdyti 1994 m. rugpjūčio mėnesį pagal programą, kuri buvo sudaryta atlikus gana detalius sąvartyno ir aplinkinės teritorijos (apie 700 ha plote) hidrogeologinius ir hidrologinius tyrimus [1–4].

Monitoringo tikslai: 1) nustatyti sąvartyno poveikį požeminio ir paviršinio vandens šaltiniams Kauno rajono Lapių gyvenviečių aplinkoje; 2) įvertinti taršos pobūdį, sklaidos mastą ir intensyvumą; 3) teikti periodinę (metinę) ir operatyvinę informaciją apie taršos kitimą ir galimą jos poveikį ūkio objektams, esantiems sąvartyno poveikio zonoje; 4) atsižvelgiant į sąvartyno eksploatavimo ir vystymo ypatybes, rekomenduojamos požeminio ir paviršinio vandens taršos apribojimo, prevencijos ir likvidavimo priemonės.

Monitoringą vykdo Geologijos ir geografijos instituto Požeminio vandens skyriaus specialistai. Tyrimų rezultatai apibendrinami kasmetinėse ataskaitose.

Operatyvinių stebėjimų rezultatai kiekvieną ketvirtį perduodami užsakovui, kuriuos jis pateikia suinteresuotoms organizacijoms. Hidrodinaminių matavimų ir vandens bei filtrato cheminių analizių duomenys patalpinti specialiaje kompiuteriniame banke, kuris saugomas Geologijos ir geografijos instituto Požeminio vandens skyriuje (Vilnius, T. Ševčenkos 13, tel. 2104705) ir pas užsakovą. Hidromonitoringo užsakovu nuo 2008 metų yra Kauno regiono atliekų tvarkymo centras. Ankstesniųjų metų Lapių sąvartyno hidromonitoringo rezultatų apžvalgą galima rasti specialiai tam skirtuose leidiniuose ir ataskaitose.





## 1. SĄVARTYNO APLINKA

**Reljefas ir hidrografija.** Atliekų deponavimo vieta įrengta gūbriuotame pakraštinių ledyno darinių reljefe ant moreninio kalvagūbrio keterų, kurių altitudės apie 95–105 m (žr. 1 pav.). Sąvartyno teritoriją šiaurės rytuose ir vakaruose riboja Marilės ir Mačiupio upelių 20–30 m gylio slėniai, pietryčiuose reljefas nuolaidžiai žemėja Neries kryptimi. Bendras paviršiaus peraukštėjimas tarp Neries įrėžio ir sąvartyno teritorijos siekia 70 m. Į šiaurę nuo sąvartyno Didžiųjų Lapių kryptimi reljefas nežymiai aukštėja. Atliekų deponavimo teritorija išraižyta gausiomis griovomis, atsiveriančiomis į Marilės ir Mačiupio upelius. Upelių vagos stačiašlaitio lovio pavidalo 0,8–1,6 m, o vietomis ties sąvartynu užpelkėjusiose vietose 6–8 m pločio, vidutinis nuolydis 0,023. Aukštupyje ir ties sąvartynu yra daug požeminio vandens iškrovų.

Viena sausa Marilės aukštupio griova 1973 metais buvo paversta sąvartynu. Jos natūralus gylis ašyje buvo nuo 5 iki 25 m, plotis žiotyse apie 100 m. Šiuo metu ši griova visiškai užpildyta atliekomis, kurių kaupasis apie 25 m viršija gamtinį žemės paviršių. Sąvartyno aplinkoje gana ryškiai išsiskiria dvi pagrindinės takoskyros (žr. 1 pav.), atibojančios paviršinį nuotėkį tarp Marilės ir Mačiupio: vakaruose – eina per pirmąjį atliekų deponavimo sklypą, pietuose – tarp sąvartyno teritorijos ir Lepšiškės upelio. Paviršinis nuotėkis nuo sąvartyno teritorijos gali patekti tik į Marilės ir Mačiupio upelių slėnius. Nuotėkio rodikliai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Paviršinio vandens nuotėkio rodikliai

Upelis	Ilgis iki žiočių, km	Baseino plotas, km <sup>2</sup>	Debitas žiotyse, l/s*	Hidromodulis, l/s km <sup>2</sup>
Marilė	3,6	3,1	1,85–91,08 / 12,50	3,4
Mačiupis	4,9	2,7	2,10–26,7 / 5,45	2,3
„Trečiasis“	0,6	0,4	0,54–11,78 / 1,88	5,1
Lepšiškė	0,7	1,0	0–8,32 / 0,70	<0,77

\* mažiausias – didžiausias / vidurkis

Vertinant pagal daugiamečius Kauno meteorologinio posto duomenis, vidutinis metinis hidromodulis apie 5,5 l/s km<sup>2</sup> (krituliai – 699 mm, garavimas – 526 mm). Į Neries upę pastoviai patenka tik Marilės vanduo. Mačiupis ir Lepšiškė į Nerį neįteka – jų vanduo yra kaupiamas tvenkiniuose, kuriuose akumuliuojamas beveik visas metinis nuotėkis. Žemiau tvenkinių upelių vagose vanduo būna tik didesnių pavasario polaidžių metu.

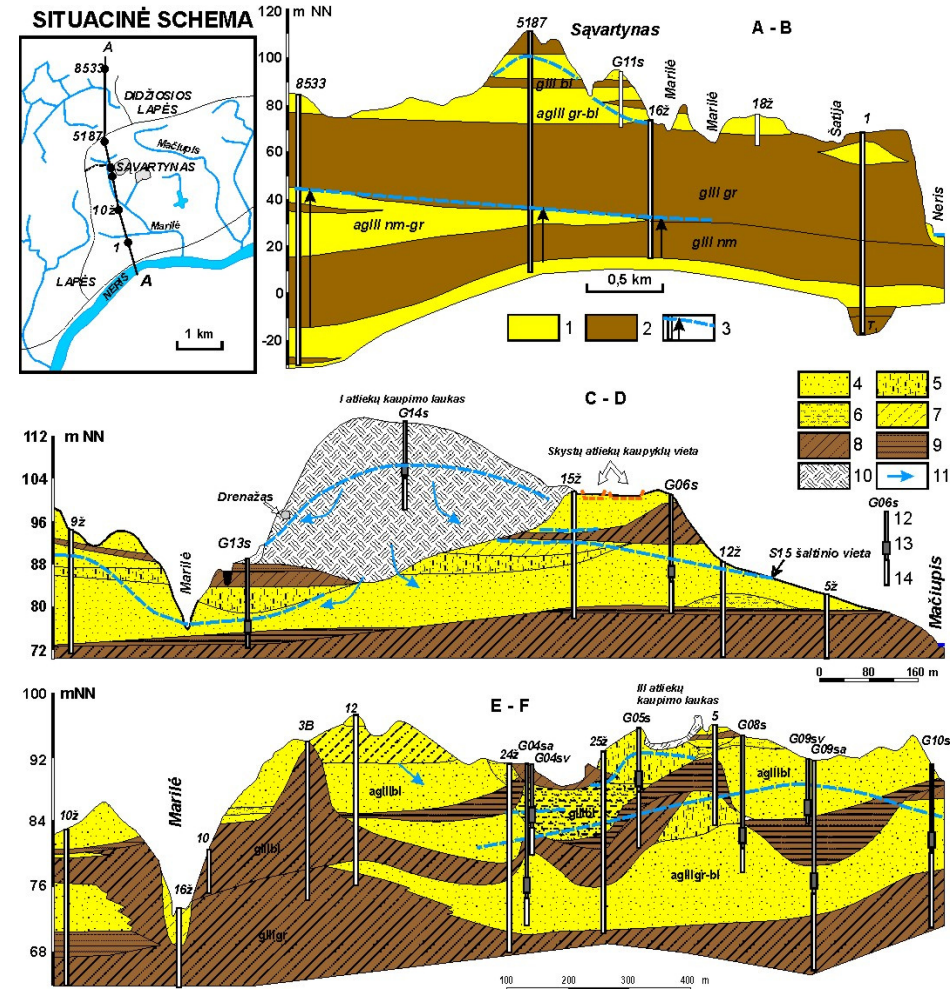
**Geologinė sandara ir hidrogeologinės sąlygos.** Sąvartynas įrengtas galinių morenų ruože, kuriame kvartero darinių storis siekia 100–130 m (2 pav.).

Viršutinėje geologinio pjūvio dalyje ant pamatinės morenos, kurios kraigo altitudės yra 70–75 m aukštyje, slūgso 20–30 m netvarkingai persiluoksniojančių smėlingų ir molingų nuogulų storymė. Molingų vandensparinių (molis, priemolis, priesmėlis) sluoksnių storis ir tūsa labai kaitūs. Daugelyje vietų jie eroduoti, kirsti griovomis, kitose – atsekami keli (iki trijų–keturių) vandenspariniai molio, priemolio ir priesmėlio sluoksniai, atskirti smėlio sluoksniais ir lėšais. Centrinėje ir pietinėje dalyse smėlio sluoksnio storis siekia 15–20 m, jame susidaro santykinai vieningas vandeningas sluoksnis, kurio šiaurės rytinis pakraštys padengtas buitinėmis atliekomis. Griovos, užpildytos atliekomis, ašinėje dalyje vidurinis ir viršutinis moreninių darinių sluoksniai išeroduoti ir atliekos betarpiškai kontaktuoja su vandeningu smėliu. Po apatiniu moreniniu priemoliu beveik išsiai slūgso 6–18 m storio smulkaus smėlio sluoksnis, kuriame yra pirmasis tarpstuoksninis vandeningasis sluoksnis.

Didesnėje Marilės ir Mačiupio upelių slėnių dalyje smėlingi dariniai eroduoti. Aukštesnėse reljefo vietose (80–90 m) išlikęs vienas vidurinis morenos sluoksnis (iki 10 m storio), aukščiausiose reljefo vietose (90–102 m) – du šios morenos sluoksniai. Virš jų smėlio lėšiuose formuojasi gruntinis vandeningas sluoksnis. Iškilus buitinių atliekų kaupimui Marilės griovoje iš filtrato susiformavo gruntinio vandens sluoksnis. Jautriausioje technogeniniam pažeidimui geologinio pjūvio viršutinėje dalyje vanduo dažniausiai talpinasi smėlinguose lėšiuose, esančiuose tarp molingų nuogulų. Apskritai vertinant, vandeningą sistemą sąlyginai galima padalinti į du vandeningus sluoksnius: gruntinį ir pirmąjį tarpstuoksninį. Abu vandeningieji sluoksniai neapsaugoti nuo paviršinės taršos.

**Gruntinis vandeningasis sluoksnis.** Paplitęs lėšiuose sporadiškai apie 55 ha plote. Atviras atmosferiniams krituliams ir teršimui sąvartyno filtratu gruntinio vandens sluoksnio plotas apima 21 ha teritoriją. Sąvartyno teritorijos artimiausioje aplinkoje vandenį talpinančios nuogulos apribotos iki 75–85 m reljefo altitudės, žemiau kurios erodutos. Marilės vagoje būtent šiame reljefo lygmenyje sunkiasi šaltinių vanduo.

Gruntinio vandens lygis slūgso labai nevienodame gylyje – nuo 0,7 iki 11,3 m. Jo padėtį lemia vandensparinių uolienų lėšiai ir kaitūs pralaidumas. Vyrauja smulkus, vietomis molingas smėlis, kurio filtracijos koeficientas 0,12–8,0 m/d.



1 - filtruojančios uolienos (įvairaus rupumo smėlis, molingas ir dulkingas smėlis); 2 - vandensparinės uolienos (priesmėlis, priemolis, molis); 3 - grėžinys, požeminio vandens lygis ir vandens spūdis; 4 - smulkus smėlis; 5 - dulkingas smėlis; 6 - molingas smėlis; 7 - priesmėlis; 8 - priemolis; 9 - molis; 10 - piltas gruntas (savarta); 11 - tēkmės kryptis; 12 - stebėjimo grėžinys, 13 - grėžinio filtras, 14 - žvalgymo grėžinys.

2 pav. Lapių sąvartyno rajono situacinė schema ir hidrogeologiniai profiliai

Gruntinės tėkmės struktūrą formuoja keletas veiksnių: vandens tėkmės, atitekančios iš šiaurės, vietinė infiltracinė mityba, reljefas, upelių poveikis. Aukščiausi gruntinio vandens lygiai (94–108 m) fiksuojami buitinių atliekų sąvartyno centrinėje dalyje ir į rytus nuo trečiojo lauko, t.y. aukščiausiam Marilės ir Mačiupio upelių takoskyros reljefo ruože. Gruntinio vandens tėkmės nuo šios takoskyros išsiskiria į tris generalines kryptis: pietryčių, rytų ir vakarų. Intensyviausiai gruntinis vanduo drenuojasi nuo skystų atliekų talpyklų link Mačiupio ir III lauko, nuo buitinių atliekų sąvartyno į Marilės upelį ir link III lauko. Gruntinio vandens infiltracinė mityba Lapių sąvartyno rajone drėgnais metais siekia 80 mm.

*Pirmasis tarpsluoksninis vandeningasis sluoksnis* paplitęs toliau į pietus nei gruntinis, jo plotą santykinai apriboja 70–75 m altitudė. Piečiau Baltijos stadijos morenos paplitimo ribos šis sluoksnis tampa pirmuoju nuo žemės paviršiaus (gruntiniu sluoksniu). Apskritai vertinant, jis yra be spūdžio, tačiau atskirose, geriau izoliuotose nuo gruntinio sluoksnio vietose, fiksuotas 1–3 m spūdis. Vandeningo sluoksnio storis kinta 1–18 m ribose. Vyrauja smulkus smėlis. Požeminio vandens lygis tuose plotuose, kurie izoliuoti vandensparinėmis nuogulomis, būna 2–4 m žemiau gruntinio sluoksnio lygio. Atvirose vietose abiejų sluoksnių vandens lygiai vienodi. Požeminio nuotėkio formavimuisi svarbiausiu veiksniu yra vandens pritekėjimas iš gruntinio sluoksnio. Dėl to abiejų vandeningųjų sluoksnių tėkmių struktūros bei generalinės kryptys panašios. Tačiau skiriasi tėkmių intensyvumas, ventisumas. Tarpmoreninio sluoksnio apatinėje dalyje teka beveik ištisa tėkmė, kuri gali intensyviau transportuoti teršalus. Be to, žymiai didesnis požeminių tėkmių intensyvumas iš po buitinių atliekų sąvartyno. Šiaurinėje pirmojo sąvartyno lauko dalyje minėti vandeningi sluoksniai neturi skiriančio vandensparinio sluoksnio ir sudaro vieną vandeningą kompleksą.

**Sąvartynas.** Sąvartyno teritorija užima 38,7 ha plotą, kuriame šiuo metu eksploatuojamas pirmas ir trečias atliekų kaupimo laukai. Anksčiau buvo naudojami “Vilko” ir “Nemuno” įmonių trys skystų atliekų kaupimo baseinai (2 lent.). Baigiamas įrengti naujas (II) 8,61 ha kaupimo lauką (1 pav.). Didysis “Nemuno” baseinas dažniausiai buvo tuščias, o į kitus pramoninės atliekos buvo pilamos iki 1994 metų. Šiuo metu “Vilko” baseinas likviduotas. Likę baseinai nuo 1998 metų kovo mėnesio buvo naudojami kaip atsarginės talpos filtrato kaupimui. Šiuo metu jie likviduoti. Baseinų matmenys buvo: tūris, gylis ir didžiausias leistinas užpildymo gylis: didžiojo 18500 m<sup>3</sup>, 4,5 m, 4,0 m; mažojo – 10300 m<sup>3</sup>, 3,7 m, 3,2 m. Baseinų dugnas buvo padengtas asfaltu, kuris nehermetiškas, daugelyje vietų supleišėjęs – kiauras.

2 lentelė. Atliekų talpyklų charakteristika

Kaupimo vietos	Padėtis reljefe, altitudės		Vidutinis plotas, ha	Atliekų tūris, tūkst. m <sup>3</sup>
	paviršiaus	dugno		
Buitinių atliekų sąvarta (I atliekų kaupimo laukas)	119,0–123,0	82,0–98,0	12,5	2640*
“Nemuno” mažoji skystų atliekų talpykla	102,5	–	0,27	Uždaryta
“Nemuno” didžioji skystų atliekų talpykla	99,5	94,0	0,44	Uždaryta
“Vilko” įmonės talpykla	103,0	–	0,16	Likviduota
Trečias atliekų kaupimo laukas	80,0–97,0	76,0–94,0	5,50	Eksploatuojamas

\* Tūris griovioje – 440 tūkst. m<sup>3</sup>, virš griovio – 2200 tūkst. m<sup>3</sup> (2000 m. duomenys)

Buitinės atliekos pradžioje kaupos 12,5 ha pirmajame plote. Kasmet sąvartynas pasipildydavo apie 110–120 tūkst. tonų atliekų. Kietų atliekų masėje vyrauja organika (virtuvės atliekos), popierius, kartonas, plastmasė ir kitos degios atliekos. Sukaupytų atliekų sudėtis AB “Kauno Švara” duomenimis apibūdinama taip (%): virtuvės atliekos 39–46; popierius 9–14; sintetinės medžiagos 3–6; stiklas 3–6; metalai 2–3; kitos degios medžiagos 6–10; nenustatytos sudėties atliekos 15–38.

Po pirmuoju kaupimo lauku nėra specialiai įrengto ekranuojančio sluoksnio. Apie 90 m altitudės lygyje aplink sąvartyną įrengtas požeminis drenažas, į kurį filtratas patenka tik iš viršutinės dalies, esančios aukščiau sąvartos paviršiaus. Iš sąvartos kasmet buvo pašalinama iki 23 tūkst. m<sup>3</sup> filtrato, surenkamo paviršiniu ir požeminiu drenažu. Drenažu surenkama tik dalis filtrato, kita dalis – slūgdama pasiekia griovio dugną ir drenuojasi daugiausia Marilės slėnio vagoje bei šlaituose. Filtrato lygis sąvartoje laikėsi 10–12 m gylyje po atliekų paviršiumi. Iš drenažo filtratas nuteka į kaupimo baseiną, po to tiekiamas į buvusias skystų atliekų talpas ir valymo įrenginius. Pastaruoju metu iš sąvartos kasmet pašalinama ir išvaloma apie 10 tūkst. m<sup>3</sup> filtrato.

**Socialiniai objektai.** Sąvartyno teritorija ribojasi su bendrovės “Elnias” teritorija, pietuose ir vakaruose yra dirbamos žemės. Artimiausi vienkiemiai, kurių gyventojai ima gruntinį vandenį iš kastinių šulinių ar natūralių šaltinių, yra daugiau nei 0,5 km atstumu nuo sąvartyno. Rytuose nuo sąvartyno (apie 0,6 km) už Mačiupio upelio yra kolektyvinių sodų masyvas. Čia laistymui naudojamas Mačiupio vanduo, kuris imamas iš specialiai tam tikslui įrengtų tvenkinių.

## 2. MONITORINGO SISTEMA IR VYKDYMO TVARKA

**Hidromonitoringo sistema.** Hidromonitoringo stebėjimo postai (1 pav.) įrengti potencialioje taršos nuo sąvartyno plitimo zonoje. Požeminio vandens tarša šioje teritorijoje gali siekti 20–30 m gylį, iki kurio kvartero ledyninėse nuogulose, kaip minėta, išsiskiria keli vandeningi sluoksniai. Visas hidromonitoringo kontrolės tinklas, kuriuo galima mobiliai naudotis, jungia 18 stebėjimo gręžinių, 18 šaltinių, 5 šulinius, 15 paviršinio vandens stebėjimo postų ir 6 postus teršimo židiniuose. Visi postai yra Marilės ir Mačiupio upelių tarpupyje, užterštoje ar potencialiai pavojingoje taršos sklidimui teritorijoje.

Intensyviausio gruntinių tėkmių drenažo bei taršos plitimo kryptimis pagal horizontalų ir vertikalų filtracijos vektorius įrengti stebėjimo gręžiniai: G06s, G07sv, G07sa (rytinė); G03sv, G03sa, G04sv, G04sa, G05s (pietrytinė kryptis); G13s (vakarinė); G01s, G02sv, G02sa (šiaurinė). Vertikalojo taršos vektoriaus stebėjimams postų su numeriais: 2, 3, 4, 7, 9 vietose skirta po du gręžinius, kurių filtrai įrengti gruntiniame arba viršutinėje bendro vandeningojo komplekso (“sv”) dalyje ir apatinėje pastarojo dalyje (“sa”). Gaunamos iš gręžinių hidrocheminės ir hidrodinaminės informacijos papildymui galima naudoti šaltinius, kurie drenuoja gruntinį ir pirmąjį tarpsluoksninį horizontus: S11, S12, S13 (šiaurės rytų kryptimi); S15, S16 (rytų kryptimi); S04, S07, S08 (pietų kryptimi); S03 (vakarų kryptimi); S02 (šiaurine kryptimi). Paviršinio vandens galimo teršimo minėtoms kryptims pobūdžiui ir intensyvumui nustatyti vykdomi hidrocheminiai ir hidrometriniai stebėjimai: P01 – P09, (Marilės upelis ir jo intakai), P11 ir P12 (Mačiupio upelis), P10 (Lepšišės upelis).

Prie trečiojo atliekų kaupimo lauko ir šiaurės rytų bei rytų kryptimi įrengti kontroliniai gręžiniai G08s – G10s, G12s. Taršos transportavimo su gruntiniu vandeniu kontrolės sistema papildyta šaltinių (S17, S18) bei Lepšišės upelio (P10) vandens kokybės ir hidrodinaminį rodiklių nustatymo įranga. Hidrocheminiai stebėjimai P01 poste ir šaltiniuose S01 bei S02 skirti gruntinio vandens kokybės foninių rodiklių fiksavimui.

Stebėjimo postai skirstomi į pagrindinius, kuriuose vykdomi nuolatiniai tyrimai, iš anksto paskirtu periodiškumu, ir kontrolinius – epizodiniams tyrimams bei matavimams (P04, P06, P08, S01, S02, S08). Kontroliniuose postuose specialios monitoringo įrangos nėra. Regioninei taršos sklaidos kontrolei periodiškai gali būti tirama gruntinio vandens cheminė sudėtis artimiausių prie sąvartyno aplinkinių gyventojų šuliniuose (postai K1 – K5). Priklausomai nuo taršos sklaidos pokyčių, nuolatiniai monitoringo stebėjimo punktai kasmet šiek tiek koreguojami. 2008 metų cheminių analizų rezultatai pateikiami prieduose.

**Stebėjimo postų įranga.** *Stebėjimo gręžiniai.* Stebėjimo gręžinių pagrindiniai duomenys pateikti 4 lentelėje. Gręžinių konstrukcija įgalina imti vandens bandinius mechaniniu būdu (semtuve, batometru) ir mažais panardinamais siurbliais. Apsauginiai vamzdžiai (skersmuo 100 mm) ir filtrai pagaminti iš inertinių medžiagų (PVC). Filtras – iš tokio pat vamzdžio, sukiaurinto šachmatine tvarka 7,0 mm skylėmis, skvarbumas 15–20 %, apvyniotas techniniu kapronu. Gręžiniai įrengti uždengtuose gelžbetoniniuose 0,6 m gylio ir 0,8 skersmens šuliniuose. 2008 metais stebėta 13 gręžinių (3 lent.).

3 lentelė. Stebėjimo gręžinių pagrindiniai duomenys

Posto Nr.	Identifikavimo numeris	X	Y	Gręžinio žiočių altitudė	Gręžinio gylis, m	Filtro intervalas	
						nuo žemės paviršiaus, m	
						nuo	iki
2008 metais tirti postai							
G01s	30904	6096160,7	501400,5	99,3	15	7,3	9,3
G02sa	30905	6096006,1	501598,8	97,66	21	16	18
G02sv	30906	6096008,2	501604,6	97,66	9	5,55	7,55
G03sa	30907	6095765,2	501667,2	100,04	21	15,8	17,8
G03sv	30908	6095759,4	501665,6	99,76	10,5	7,1	9,1
G06s	30912	6095946,7	501812,3	100,46	19,5	12,5	14,5
G07sa	30913	6095855,7	501986,5	94,65	18	13,5	15,5
G07sv	30914	6095860,9	501982,8	94,67	6	2,9	4,9
G09sa	30916	6095777,3	502235,2	91,53	25,5	14,09	16,09
G09sv	30917	6095775,2	502228,4	91,55	8	3,17	5,17
G10s	30918	6095800,6	502447,2	90,54	19,5	8	10
G12s	30919	6095482,1	502089,1	88,94	18	7,3	9,3
G13s	30920	6095709,4	501161,7	88,85	15	10,8	12,8
Kiti postai							
DGMar1	35913	6095670	501180	89	20		
DGMar2	35914	6095716	501159	90	22		
G04sa	30909	6095702,1	501758,7	90,87	20	14	16
G04sv	30910	6095699,4	501764,5	90,89	10,5	5,05	7,05
G05s	30911	6095756,8	501913,3	95,67	15	5,55	7,55
G08s	30915	6095743,1	502121,1	94,36	17	10,9	12,9

*Šaltiniai.* Tik S01, S02 ir S16 šaltiniai turi kaptažą (įleisti rentiniai). S01 šaltinis yra Didžiosiose Lapėse, jo vandenį naudoja netoliese išikūrę gyventojai. Šaltiniai pagal išeigos tipą grupuojami taip: a) koncentruoti iki 1,0 m skersmens (S11 ir S18); b) koncentruoti užpelkėjusio cirko pavidalo (S03, S04, S07, S13, S15); c) išsikraunantys užpelkėjusiose griovose (S08, S12, S17). Periodiškai funkcionuojantys šaltiniai (S08, S10) reprezentuoja tik paviršinę nuoplovą, kuri reiškiasi smarkesnių pavasarinių polaidžių ar liūčių metu. 2008 metais stebėti 4 šaltiniai (4 lent.).

**4 lentelė.** Šaltinių įrangos charakteristika (2005–2009 m. monitoringo laikotarpiui).

Šaltinio Nr. ir paskirtis	Kaptažas ir stebėjimo įranga Debito matavimo vieta ir būdas	Šaltinio vieta
<b>2008 metais tirti postai</b>		
<b>S03 Hidrochemija</b>	Debitas apskaičiuojamas pagal matavimą aukščiau ir žemiau Marilės šaltiniouto šlaito.	Marilės upelio kairiojo šlaito apačia ties I atliekų kaupimo lauku.
<b>S11 Pastovus</b>	Suformuojama laikina užtvara. Debitas matuojamas tūrio būdu.	Mačiupio upelio dešiniojo šlaito viduryje, 200 m į šiaurės rytus nuo I kaupimo lauko.
<b>S15 Pastovus</b>	Suformuojama laikina užtvara. Debitas matuojamas tūrio būdu.	Mačiupio upelio dešiniojo šlaito viduryje, 250 m į šiaurės rytus nuo skystų atliekų kaupimo baseinų.
<b>S17 Kontrolinis</b>	Suformuojama laikina užtvara. Debitas matuojamas tūrio būdu.	Lepšiškės upelio slėnio viršutinė dalis, 200 m į pietvakarius nuo III kaupimo lauko.
<b>Kiti postai</b>		
<b>S13 Kontrolinis</b>	Suformuojama laikina užtvara. Debitas matuojamas tūrio būdu.	Mačiupio upelio dešiniojo šlaito viduryje, 150 m į šiaurę nuo skystų atliekų kaupimo baseinų.
<b>S18 Kontrolinis</b>	Suformuojama laikina užtvara. Debitas matuojamas tūrio būdu.	Lepšiškės upelio slėnis, 430 m į rytus nuo III kaupimo lauko.

*Upeliai.* Kadangi su upelių vandeniu tarša gali greičiausiai pasklisti, matuotas debitas ir hidrocheminiai tyrimai pradžioje buvo atliekami 11 punktų (1 pav.): Marilės upelio baseine – P14, P15, P01, P02, P03, P0, P07, P09; Lepšiškės upelyje – P10 ir Mačiupyje – P11, P12. Kai kurie postai Marilės ir Trečiame upeliuose dubliavo vienas kitą, todėl vėliau matavimo punktų skaičius buvo sumažintas iki septynių, nes išaiškintos visos vietos, kur filtratas gali patekti į paviršinį vandenį. Kadangi į Trečią upelį išleidžiamas vanduo iš filtrato valymo įrenginių, jame kol kas stebėjimams palikta dubliuojantys vienas kitą postai P05 ir P06.

Specialiai pusiau kapitalinio tipo įranga upelių debito matavimui įrengta 3 punktuose, kuriuose gali būti įstatomi hidrometriniai slenksčiai. Upeliuose debito matavimai taip pat vykdomi ten, kur įrengtos vamzdinės vandens pralaidos.

Pakankamai ilga hidrometrinių tyrimų šaltiniuose ir upeliuose patirtis parodė, kad Lapių sąvartyno aplinkoje įtvarei hidrometriniam slenksčiui įstatyti funkcionuoja patikimai, tačiau netikslinga įrengti pastovias užtvaras su latakų debitui matuoti. Dėl didelio upelių nuolydžio jos pastoviai išplaunamos, o įrengtos šaltiniuose keičia jų hidrologinį režimą. Todėl paaiškėjo, kad kiekvienam debito matavimui ir vandens bandinio ėmimui patogiausia suformuoti laikiną užtvarą su tinkamu indu. 2008 metais stebėti 8 postai (5 lent.).

**5 lentelė.** Upelių debito matavimo įrangos charakteristika (2005 – 2009 m. monitoringo laikotarpiui)

Posto Nr. ir paskirtis	Techninė charakteristika	Matavimo būdas	Įrengimo vieta
<b>2008 metais tirti postai</b>			
<b>P01 Pastovus</b>	Gelžbetoninė pralaida Ø 0,8 m.	Tūrio būdu arba kilnojamu hidrometriniu slenksčiu už pralaidos.	Marilė prieš I kaupimo lauką.
<b>P03 Pastovus</b>	Vagos plotis 1–1,2 m, įrengtas įtvaras slenksčiui.	Tūrinis, hidrometriniu slenksčiu arba suktuku	Marilė prieš Trečią upelį.
<b>P05 Pastovus</b>	Vaga 0,6–1 m, įrengtas įtvaras slenksčiui.	Tūrinis arba kilnojamu hidrometriniu slenksčiu.	Trečio upelio žiotys.
<b>P06 Pastovus</b>	Vagos plotis 0,6–1 m	Tūrio būdu arba kilnojamu hidrometriniu slenksčiu.	Trečio upelio aukštupys 30 m nuo valymo įrenginių.
<b>P09 Pastovus</b>	Pralaida Ø 1 m.	Kilnojamu hidrometriniu slenksčiu arba suktuku.	Marilės žemupys.
<b>P10 Kontrolinis</b>	Vagos plotis 0,3 m.	Tūrio būdu	Lepšiškės upelis prieš tvenkinį.
<b>P11 Pastovus</b>	Pralaida Ø 0,6 m	Tūrio būdu arba kilnojamu hidrometriniu slenksčiu.	Mačiupis prieš sąvartyną.
<b>P12 Pastovus</b>	Užtvanka su Ø 0,2 m pralaida.	Tūriniu, kilnojamu slenksčiu arba hidrometriniu suktuku.	Mačiupis žemiau sąvartyno.

*Drenažas ir postai teršimo židiniuose.* Filtrato kaupimo talpyklų tirpalo, drenažu surenkamų sąvartyno nuotekų ar gruntinio vandens, pavyzdžiui, iš po III atliekų kaupimo lauko, kokybės tyrimai monitoringo pradžioje buvo vykdomi 7 postuose. 2005–2009 m. monitoringo laikotarpiui yra trys pagrindiniai postai, kurių charakteristika pateikta 6 lentelėje.

Šiuo metu esama monitoringo postų sistema yra pakankamai optimali, kad operatyviai stebėti esamą hidrocheminę situaciją ir prognozuoti galimą taršos sklaidą. Pavyzdžiui, praradus III atliekų kaupimo lauko apsauginio ekrano sandarumą, taršos intensyvėjimas pirmiausiai bus pastebėtas D5 poste, vėliau – postuose D7, G05s, G08s. Be to iškart tarša bus pastebėta ir P06 bei P05 postuose, nes drenažo D5 ir D7 vanduo nuteka Trečiuoju upeliu. Šis upelis įteka į Marilę, kur taip pat yra stebėjimo postas P09, kuriame kontroliuojama galima viso Lapių sąvartyno tarša.

**6 lentelė.** Postų teršimo židiniuose ir drenažo charakteristika

Posto Nr.	Posto įrengimo vieta
<b>2008 metais tirti postai</b>	
<b>D1</b>	I atliekų kaupimo lauko pietinio pakraščio drenažas. Bandiniai imami prie filtrato šulinio.
<b>D5</b>	Drenažo, įrengto po III kaupimo lauko membrana, surinkimo šulinys. Debitas matuojamas tūrio būdu.
<b>D7</b>	Šulinys valymo įrenginių teritorijoje. Debitas matuojamas tūrio būdu.
<b>D8</b>	Stebėjimo postas drenažo žiotyse.
<b>DG</b>	Stebėjimo postas drenažo griovyje.
<b>Kiti postai</b>	
<b>D6</b>	IS I kaupimo lauko ištekančio filtrato rinkimo baseinas su siurbline.
<b>D4</b>	Mažasis “Nemuno” skystų atliekų kaupimo baseinas. Šiuo metu jame laikomas filtrato perteklius.
<b>DGMar</b>	Ištekančio požemiu iš I sąvartos lauko kaupo link Marilės upelio filtrato surinkimo vertikalaus drenažo gręžiniai (sujungti į vieną vandens išleidimo sistemą).

**Pastaba:** 4–6 lentelėse **paryškinti** postai reiškia, kad juose tyrimai atliekami pastoviai.

**Tyrimų sudėtis ir metodika.** Tiriami hidrogeodinaminiai (upelių debitas ir gruntinio vandens lygis) bei hidrocheminiai rodikliai: mineralizacija, Na, K, Ca, Mg, Cl, HCO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, N<sub>bendr.</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, BDS<sub>7</sub>, ChDS<sub>Mn</sub> (permanganato skaičius; permanganato indeksas), ChDS<sub>Cr</sub>, P<sub>bendras</sub>, pH, Eh, O<sub>2</sub>, suspenduotos (“skendinčios”) medžiagos, Fe, Mn, Pb, Ni, Cu, Zn, Cr, Cd. Kaupiantis naujiems duomenims, tyrimų apimtys ir sudėtis koreguojama.

Upelių ir šaltinių debito matavimai vykdomi 4 kartus. Užtvarose debitas matuojamas tūrio būdu. Iki 1999 metų požeminio vandens lygis 19 gręžinių buvo matuojamas 4–6 kartus per mėnesį, vėliau – iki 4 kartų per metus artimiausiuose gręžiniuose prie sąvartyno. Kartą per metus gruntinio vandens lygis matuojamas visuose gręžiniuose, iš kurių tuo metu imami bandiniai.

Prieš požeminio vandens bandinio paėmimą gręžinys išvalomas. Mobilium siurbliu išsiurbiamą iki 10 požeminio vandens tūrių, telpančių gręžinyje. Filtrato bandiniai iš gręžinių imami semtuve. Prieš semtuvės ar siurblio panardinimą į kitą gręžinį, jie išplaunami švarių vandeniu. Imant bandinį, matuojama vandens temperatūra, pH, konduktyvumas (specifinis elektros laidumas vandenyje), ištirpęs deguonis. Jie nustatomi vandens išsėmimo pradžioje, t.y., pirmame dar stipriai neišmaišytame vandens bandinyje. Imant bandinius panardinamu siurbliu, minėti vandens kokybės rodikliai nustatomi gręžiniui visiškai išsivalius.

Vandens bandiniai konservuojami ir pristatomi į laboratorijas prisilaikant metodinių nurodymų (LST ISO 5667–3). Hidrocheminės analizės atliekamos Geologijos ir geografijos instituto ir UAB „Vandens tyrimai“ laboratorijose.

### 3. HIDROMONITORINGO REZULTATAI

#### 3.1. Hidrodinaminis režimas

*Upelių ir šaltinių debitas.* Upelių ir šaltinių debito matavimo 2008 metais bei 1994–2007 metų apibendrinti duomenys pateikti 7 lentelėje.

7 lentelė. Upelių ir šaltinių debitas, l/s

Rodiklis	Marilė			Trečias upelis	Lėpšiskės upelis	Mačiupis		Šaltiniai		Drenažas
	P01	P03	P09	P06	P10	P11	P12	S03	S15	D8
1994-2007 metai										
didžiausias	5,99	34,76	91,08	1,57	8,32	12,11	26,68	0,00	0,61	-
mažiausias	1,24	1,44	1,85	0,43	0,00	0,98	2,04	0,00	0,01	-
vidutinis	2,06	5,63	12,30	0,79	0,70	2,52	5,39	-	0,11	-
2008 metai										
vidutinis	2,78	-	22,26	0,82	1,00	4,62	3,51	0,02	0,07	1,20

Marilės, Mačiupio upelių ir jų šlaituose pastoviai trykštančių kai kurių šaltinių (postai S11, S13) debitas priklauso nuo kritulių kiekio ir paviršinės nuoplovos sezoniskumo. Upelių debito kaita kontrastingais metais, vertinant pagal drėgmės sezoninį pasiskirstymą, skiriasi iki 60 %, o polaidžio ir nuosekio periodais dar daugiau. Kai drėgmė metų bėgyje pasiskirsto beveik tolygiai (vandeningais ar sausingais metais), upelių debitas mažai keičiasi. Marilės ir Mačiupio aukštupiuose esančių šaltinių debitas mažiau reaguoja į metinius ir sezoninius drėgmės pasikeitimus.

2008 metais visuose upeliuose debitas 35-83% buvo didesnis už 1994-2007 metų vidutinį debitą. Šaltinių debitas išliko artimas vidutiniam.

*Požeminio vandens lygio režimas.* Požeminio vandens lygio sezoninio kitimo vidutinė daugiametė (1994-2007 m) amplitudė daugumoje gręžinių 0,66-1,84 m, o didžiausia amplitudė – 2,00 m nustatyta G07 sv gręžinyje. Mažiausios gruntinio vandens lygio kitimo amplitudės fiksuojamos artimiausiuose prie pirmojo atliekų kaupio esančiuose G03sa, G03 sv, G08s, G13s gręžiniuose.

Lyginant su viso monitoringo laikotarpiu, pastaruoju metu stebima požeminio vandens lygio kilimo tendencija. Požeminio vandens lygis giliausiai esančiuose vandeninguose sluoksniuose po sąvartynų (postai G13s) pakilo vidutiniškai 7 cm. Šiek tiek pažemėjo tik G01s, G03sa, G06s, G07sa gręžiniuose. Vidutinis požeminio vandens lygis atokiau esančiuose gręžiniuose ir prie pirmojo bei trečiojo atliekų kaupimo laukų 2008 metais išlieka 7–38 cm aukščiau (8 lent.).

8 lentelė. Gruntinio vandens lygio altitudės, m

Vandens lygis	Gręžiniai													
	G01s	G02sv	G02sa	G03sv	G03sa	G06s	G07sv	G07sa	G08s	G09sv	G09sa	G10's	G12s	G13s
1994 – 2007 metai														
aukščiausias	96.31	93.47	93.43	94.32	94.21	89.34	94.13	93.47	87.96	89.28	87.97	85.67	84.34	79.27
žemiausias	94.47	92.17	92.23	93.31	93.27	87.93	92.91	91.47	86.98	88.13	86.42	84.29	83.00	78.61
vidutinis	95.11	92.57	92.59	93.77	93.68	88.25	93.41	91.97	87.43	88.62	86.99	84.88	83.41	79.04
Amplitudė, m	1.84	1.30	1.20	1.01	0.94	1.41	1.22	2.00	0.98	1.15	1.55	1.38	1.34	0.66
2008 metai														
vidutinis	95.25	92.31	92.36	93.39	94.17	88.65	91.29	92.71		88.46	86.80	84.79	83.31	78.97

Pastaba: \*) duomenys 1994 – 2003 metų

#### 3.2. Hidrocheminis režimas

*Filtratas.* Produktuojamo pirmajame sąvartos lauke filtrato cheminę sudėtį šiuo metu geriausiai apibūdina tirpalo analizės iš G13s gręžinio (grunte po sąvarta) ir drenažo griovio (D1). Trečiame sąvartos lauke – D5 ir D7 drenažo vanduo. Hidrocheminių analizių rezultatai pateikti (1-3 prieduose)

9 lentelė. Svarbiausių taršos komponentų koncentracija I kaupo filtrate ir jo ištakose (vidurkis), mg/l

Postas	Data	SEL	Na	K	Ca	Mg	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	BM
D1	1994-1997	13,09	3600,00	1418,87	100,00	85,10	<b>3360,00</b>	12200,00	<b>2560,00</b>	23825,10
	1998-2003	14,06	2431,37	1760,00	57,65	91,20	<b>2242,13</b>	1957,67	73,75	8034,50
	2004-2007	11,57	1150,00	1057,00	155,73	80,20	<b>1535,30</b>	4067,45	271,73	8836,33
D1	<b>2008</b>	11,86	1388,00	1016,00	171,00	80,60	<b>2085,33</b>	2720,00	<b>320,00</b>	8268,00
G13s	1994-1997	15,86	2141,20	665,20	190,80	105,76	<b>4968,91</b>	5787,20	<b>344,09</b>	14866,33
	1998-2003	22,61	2850,77	1085,33	96,47	164,33	<b>4139,15</b>	7238,00	103,27	15806,53
	2004-2007	22,59	2915,93	1413,25	136,90	156,93	<b>3401,01</b>	9369,75	42,53	19187,65
G13s	<b>2008</b>	8,36	720,00	444,00	176,00	58,60	<b>1849,67</b>	2961,00	134,00	5872,00
DLK į gamtinę aplinką*							<b>500,00</b>		<b>300,00</b>	
HN 24:2003**		2,50	200,00				250,00		250,00	

Žymėjimai: SEL – savitasis elektros laidis, mS/cm; BM – bendroji mineralizacija; \* “Nuotekų tvarkymo reglamentas” patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti **skaičiai** rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

10 lentelė. Biogeninių komponentų vidutinės koncentracijos (mg/l, <sup>1</sup>/mgO<sub>2</sub>/l)

Postas	Data	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	N b	P b	<sup>1</sup> /PI	<sup>1</sup> /BDS <sub>7</sub>	S M	<sup>1</sup> /ChDS <sub>7</sub>
D1	1994-1997	<b>74,26</b>	<b>6,28</b>	37,62	<b>1222,22</b>	<b>7,85</b>	<b>969,67</b>	428,05	315,88	1630,45
	1998-2003	<b>342,70</b>	<b>2,16</b>	55,53	<b>276,99</b>	<b>4,66</b>	<b>801,18</b>	368,17	462,73	
	2004-2007	<b>527,73</b>	<b>3,00</b>	65,62	<b>441,81</b>	<b>6,17</b>	<b>757,21</b>	624,87	160,90	2459,18
D1	<b>2008</b>	<b>1057,67</b>	<b>32,51</b>	<b>268,29</b>	<b>2493,33</b>	<b>7,94</b>	<b>1024,00</b>	583,00	127,50	3176,67
G13s	1994-1997	<b>484,69</b>	0,95	<b>110,42</b>	<b>398,33</b>	<b>12,05</b>	<b>767,64</b>	122,00		
	1998-2003	<b>712,55</b>	0,21	43,74	<b>558,57</b>	<b>6,76</b>	<b>911,48</b>	276,29	265,58	
	2004-2007	<b>1418,00</b>	0,05	1,79	<b>1068,79</b>	<b>17,26</b>	<b>645,40</b>	522,07	254,50	1843,30
G13s	<b>2008</b>	<b>981,67</b>	0,01	0,80	<b>1960,00</b>	<b>5,18</b>	<b>288,00</b>	377,33	84,00	1189,67
DLK į gamtinę aplinką*		<b>5,00</b>	<b>1,00</b>	<b>100,00</b>	<b>30,00</b>	<b>4,00</b>	<b>125,00</b>			
HN 24:2003**		0,50	0,50	50,00			5,00			

Žymėjimai: N\_b – bendras azotas, P\_b – bendras fosforas, PI – permanganato indeksas, S\_M – skendinčios medžiagos, BDS7 – biocheminis deguonies suvartojimas, ChDS cr – cheminis deguonies suvartojimas pagal Cr (dichromatinė oksidacija); \* “Nuotekų tvarkymo reglamentas” patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti **skaičiai** rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

11 lentelė. Mikroelementų vidutinės koncentracijos (mg/l)

Postas	Metai	Cu	Pb	Zn	Mn	Ni	Cr	Cd	Fe
D1	1994-1997	<b>0,192</b>	<b>0,189</b>	<b>0,483</b>	0,347	<b>0,344</b>	<b>0,644</b>	0,028	14,346
	1998-2003	<b>0,203</b>	<b>0,168</b>	<b>0,610</b>	0,678	<b>0,552</b>	0,382	0,032	9,444
	2004-2007	<b>0,248</b>	<b>0,128</b>	<b>0,675</b>	0,908	<b>0,231</b>	0,440	0,006	24,103
	<b>2008</b>	<b>0,340</b>	0,025	0,053	0,336	<b>0,305</b>	<b>0,586</b>	0,004	10,000
G13s	1994-1997	0,061	<b>0,150</b>	0,163	0,540	<b>0,725</b>	0,424	0,034	16,087
	1998-2003	0,026	<b>0,115</b>	0,116	0,501	<b>0,603</b>	0,236	0,041	14,678
	2004-2007	0,044	0,025	0,110	0,193	<b>0,250</b>	0,290	0,037	33,209
	<b>2008</b>	0,075	0,017	0,066	0,556	0,157	0,132	0,000	12,550
DLK į gamtinę aplinką*		<b>0,100</b>	<b>0,100</b>	<b>0,400</b>		<b>0,200</b>	<b>0,500</b>	<b>0,100</b>	
HN 24:2003**		2,000	0,025		0,050	0,020	0,050	0,005	0,200

Žymėjimai: paryškinti **skaičiai** rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas; \* “Nuotekų tvarkymo reglamentas” patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti **skaičiai** rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

Lentelėse (9-22) pateikti atskaitinių 2008 metų hidrocheminių duomenų vidurkiai, o taip pat vidutinės reikšmės pagal talpyklų eksploatavimo laikotarpius: pirmasis (1994–1997 metai) charakterizuoja pramoninių tirpalų cheminės sudėties dominavimą sąvartyno aplinkoje, antrasis (1998–2003 metai) filtrato dominavimą ir pirmo sąvartos lauko eksploatavimą, trečiasis (2004-2007 metai) filtrato dominavimą ir trečio sąvartos lauko eksploatavimą.

Sparčiai gerėja G13s gręžinio vandens hidrocheminė situacija. 2008 metais sumažėjo beveik visų analizuotų cheminių rodiklių, indukuojančių taršą, vidutinės koncentracijos: SEL (sumažėjo vidutiniškai 14,23 mS/cm), Na (2195,9 mg/l), K (969,3 mg/l), Cl (1551,35 mg/l), SO<sub>4</sub> (91,5 mg/l), bendroji mineralizacija (133145,7 mg/l), NH<sub>4</sub> (436,3 mg/l), bendro fosforo (12,1 mg/l), permanganato indeksas (357,4 mg O/l), BDS7 (144,7 mg O/l), skendinčios medžiagos (170,5 mg/l), ChDS (653,6 mg O<sub>2</sub>/l). Gana daug padidėjo tik bendrojo azoto koncentracija – vidutiniškai 891,2 mg/l (9-10 lent.).

Filtrato (D1) hidrocheminė situacija gerėja tik pagal bendrosios cheminės sudėties rodiklius. Organinės medžiagos koncentracijos turi didėjimo tendenciją: NH<sub>4</sub> lyginant su 2004-2007 metų vidurkiu padidėjo 529,9 mg/l, NO<sub>2</sub> (29,5 mg/l), NO<sub>3</sub> (202,7 mg/l), N\_b (2051,5 mg/l), P\_b (1,8 mg/l), PI (266,8 mg O<sub>2</sub>/l), ChDS (717,5 mg O<sub>2</sub>/l). Organinių junginių koncentracijų didėjimas gali būti susijęs su pH rodiklio mažėjimu (terpė rūgštėja) (9-10 lent.).

DLK į gamtinę aplinką drenažo D1 vandenyje viršijo chloridų (4,2 kartus), amonio, nitritų, nitratų (2,7 kartus), bendro fosforo ir bendro azoto koncentracijos, taip pat permanganato indeksas (9-10 lent.). Gręžinio G13s vandenyje DLK į gamtinę aplinką žymiai viršijo amonio vidutinę koncentraciją, bendro azoto, permanganato indeksas.

**Metalai.** D1 drenažo vandenyje DLK į gamtinę aplinką viršijo vario (3,4 kartus) koncentracija, kuri pagal šį normatyvą yra 20 kartų mažesnė nei geriamajam vandeniui. G13s gręžinio vandenyje nustatytos padidintos vario ir nikelio koncentracijos, tačiau jos neviršijo DLK į gamtinę aplinką išleidžiamų nuotekų limito. Lyginant su 2004-2007 metų analizių rezultatais, ataskaitiniais metais padidėjo vario ir mangano koncentracijos (11 lent.).

Gręžinio G13s vandens Hidrocheminių rodiklių daugiametė kaita parodyta 3 paveiksle.

Po trečių atliekų kaupimo lauku paklotu drenažu (postas D5) surenkamo gruntinio vandens didžiausia tarša stebima pagal SEL, natri, chloridus, sulfatus, amonį, bendrąjį azotą ir organines medžiagas (12-13 lent.). Reikia pastebėti, kad 2008 metų rugpjūčio mėnesį atliktų tyrimų rezultatai gerokai skiriasi nuo 2008 metų balandžio mėnesio tyrimų rezultatų, o taip pat nuo ankstesnių metų vidurkių – nustatytos ženkliai DLK į gamtinę aplinką viršijančios daugumos cheminių rodiklių koncentracijos. 2008 metų balandžio mėnesį atliktų tyrimų rezultatai artimesni ankstesnių metų tyrimų rezultatų vidurkiams. Tai rodo, kad tarša trečiame atliekų kaupimo lauke gana intensyvi.

**12 lentelė. Makroelementų vidutinės koncentracijos (mg/l)**

Postas	Data	SEL	Na	K	Ca	Mg	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	BM
D5	1994-1997	1,67	93,45	4,30	102,00	107,69	152,05	549,38	179,04	1230,60
	1998-2003	3,19	196,00	10,28	333,80	89,37	263,18	455,33	<b>1042,67</b>	2380,70
	2004-2007	<b>2,70</b>	196,15	36,60	289,17	84,37	277,03	538,83	<b>719,67</b>	2144,53
	2008.04.02						298,00			
	2008.08.05	8,02	607,00	426	273	88,4	<b>858,00</b>	2444,00	<b>759,00</b>	5813,00
	<b>2008</b>	8,02	607,00	426,00	273,00	88,40	<b>578,00</b>	2444,00	<b>759,00</b>	5813,00
D7	2000-2003	1,26	43,60	9,70	124,75	37,40	115,60	430,00	117,60	863,40
	2004-2007	1,30	50,60	13,53	131,46	38,50	112,31	483,43	69,83	903,15
	<b>2008</b>	1,47	84,50	23,40	140,00	36,60	211,33	544,00	104,00	1098,00
D8	<b>2008</b>	4,31	317,03	99,70	384,00	92,73	500,33	1002,33	<b>877,93</b>	3378,67
DG	<b>2008</b>	3,44	238,40	35,30	418,90	92,25	418,70	506,50	<b>1014,50</b>	2769,50
<b>DLK į gamtinę aplinką*</b>							<b>500,00</b>		<b>300,00</b>	
HN 24:2003**		2,50	200,00				250,00		250,00	

**Žymėjimai:** SEL – savitasis elektros laidis, mS/cm; BM – bendroji mineralizacija; \* “Nuotekų tvarkymo reglamentas” patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti **skaičiai** rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

**13 lentelė. Biogeninių komponentų vidutinės koncentracijos (mg/l, °mg O<sub>2</sub>/l)**

Postas	Data	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	N_b	P_b	°PI	°BDS7	S_M	°ChDS <sub>cr</sub>
D5	1994-1997	2,84	0,69	12,01	5,14	0,12	19,81	4,52	28,37	15,64
	1998-2003	<b>8,58</b>	0,09	7,15	8,24	0,04	7,93	23,71	30,92	
	2004-2007	<b>7,83</b>	<b>1,29</b>	14,58	9,43	0,03	10,41	16,96	60,67	61,07
	2008.04.02	<b>23,50</b>	0,01	1,02	<b>46,00</b>	0,063	45,50	16,20	45,00	162,00
	2008.08.05	<b>357,00</b>	0,01	0,05	<b>1040,00</b>	2,08	<b>352,00</b>	323,00	85,00	1530,00
	<b>2008</b>	<b>190,25</b>	0,01	0,54	<b>543,00</b>	1,07	<b>198,75</b>	169,60	65,00	846,00
D7	2000-2003	2,66	<b>1,74</b>	10,31	4,85	0,04	16,45	13,85	30,17	
	2004-2007	4,40	<b>1,27</b>	12,64	6,62	0,05	8,54	8,88	28,81	29,47
	<b>2008</b>	<b>12,83</b>	0,01	12,52	28,53	0,05	19,35	22,32	7,00	95,20
D8	<b>2008</b>	<b>97,46</b>	0,12	6,83	<b>127,90</b>	0,05	44,53	42,60	100,50	171,60
DG	<b>2008</b>	<b>26,01</b>	<b>2,60</b>	16,09	<b>44,30</b>	0,09	24,20	62,65	201,00	145,10
<b>DLK į gamtinę aplinką*</b>		<b>5,00</b>	<b>1,00</b>	<b>100,00</b>	<b>30,00</b>	<b>4,00</b>	<b>125,00</b>			
HN 24:2003**		0,50	0,50	50,00			5,00			

**Žymėjimai:** N\_b – bendras azotas, P\_b – bendras fosforas, PI – permanganato indeksas, S\_M – skendinčios medžiagos, BDS7 – biocheminis deguonies suvartojimas, ChDS cr – cheminis deguonies suvartojimas pagal Cr (dichromatinė oksidacija); \* “Nuotekų tvarkymo reglamentas” patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti **skaičiai** rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

**14 lentelė. Mikroelementų vidutinės koncentracijos (mg/l)**

Postas	Data	Cu	Pb	Zn	Mn	Ni	Cr	Cd	Fe
D5	1994-1997	0,017	0,036	0,050	0,822	0,027	0,100	0,003	1,272
	1998-2003	0,010	0,036	0,034	1,302	0,067	0,033	0,009	0,658
	2004-2007	0,027	0,008	0,037	0,923	0,021	0,012	0,002	5,076
	<b>2008</b>	0,012	0,001	0,021	1,880	0,065	0,145	0,000	5,475
D7	2000-2003	0,007	0,025	0,033	0,560	0,044	0,012	0,006	0,946
	2004-2007	0,015	0,006	0,027	0,509	0,014	0,010	0,002	1,369
	<b>2008</b>	0,012	0,001	0,020	0,736	0,013	0,014	0,000	2,627
D8	<b>2008</b>	0,006	0,001	0,029	1,319	0,033	0,018	0,003	2,200
DG	<b>2008</b>	0,005	0,001		1,115	0,026	0,005	0,000	0,400
<b>DLK į gamtinę aplinką*</b>		<b>0,100</b>	<b>0,100</b>	<b>0,400</b>		<b>0,200</b>	<b>0,500</b>	<b>0,100</b>	
HN 24:2003**		2,000	0,025		0,050	0,020	0,050	0,005	0,200

**Žymėjimai:** paryškinti **skaičiai** rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas; \* “Nuotekų tvarkymo reglamentas” patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti **skaičiai** rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

Vertinant pagal pagrindinius cheminės sudėties komponentus, drenažo D7 vanduo išlieka pakankamai švarus, tik 2,6 kartus buvo viršijama amonio koncentracija (12-13 lent.). Pagal ankstesnių tyrimų rezultatus matyti, kad amonio koncentracija, rodanti šviežią taršą, didėja. Taip pat padidėjo, nors neviršijo aplinkosaugos reikalavimų, daugumos cheminių rodiklių vidutinės koncentracijos, daugiausiai - natrio (33,9 mg/l), chloro (99,0 mg/l), sulfatų (34,2), bendro azoto (21,9 mg/l), ChDS (65, 7 mg O<sub>2</sub>/l), hidrokarbonatų (60,6 mg/l).

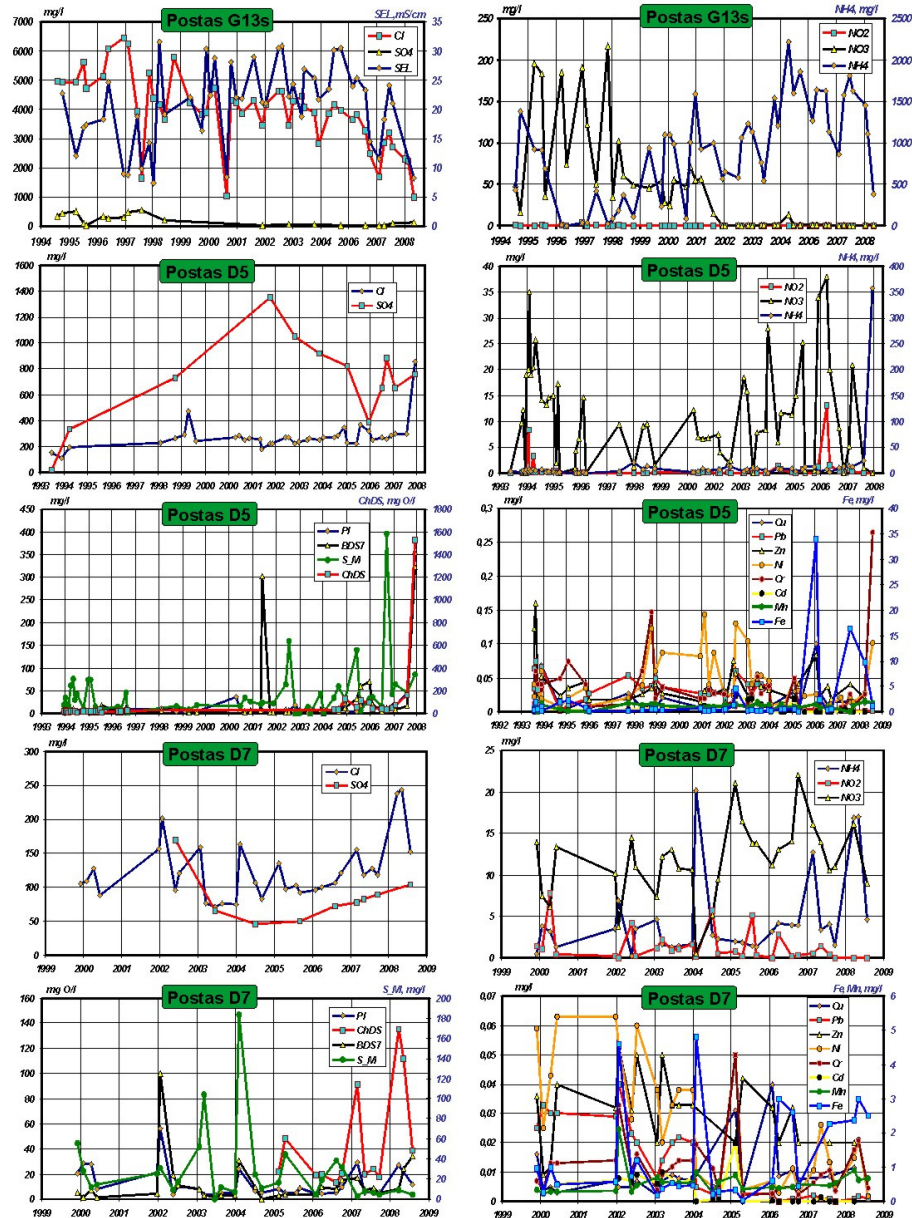
2008 metais buvo įrengti du stebėjimo postai: DG – stebėjimo postas drenažo griovyje, D8 – stebėjimo postas drenažo žiotyse. Iš drenažo griovyje (DG) atliktos cheminės analizės matyti, kad aplinkosaugos reikalavimų neatitiko sulfatų (viršijo DLK į gamtinę aplinką), amonio, nitritų koncentracijos, taip pat buvo viršyta natrio koncentracija (12-13 lent.). Drenažo žiotyse (D8) DLK į gamtinę aplinką viršijo sulfatų, amonio ir bendro azoto vidutinės koncentracijos.

Bandinių ėmimo metu D7 šulinyje vamzdžiai visada būna apsemti, o D5 posto dugne nuo 2007 metų pradžios jau pastoviai laikosi vanduo. Taip pat pastebėta, kad pastarajame šulinyje gali kauptis sąvartyno dujos. Pavyzdžiui, 2006 m. rugsėjo 14 dieną buvo rasta 0,24 % metano ir 9,4 % anglies dvideginio, o deguonies kiekis tesiekė 15,7 %, todėl pastaruoju metu D5 poste vandens bandiniai pasemiami nenusileidžiant į šulinį.

**Metalai.** D5, D7, DG ir D8 vanduo metalais neužterštas. D5 drenažo vandenyje lyginant su 2004-2007 metų vidurkiu kiek padidėjo mangano, chromo ir nikelio koncentracijos. D7 – mangano ir chromo koncentracijos (14 lentelė).

Hidrocheminių rodiklių daugiametė kaita drenažo vandenyje parodyta 3 paveiksle.





3 pav. Pagrindinių taršos rodiklių kaita filtrate (pagal G13s) ir drenažo (D5, D7) vandenys

**Požeminis vanduo.** Gruntinio vandens, kurį tiesiogiai veikia sąvartyno filtrato ir pramoninių tirpalų sklaida, cheminę sudėtį apibūdina tyrimai gręžiniuose G02sv, G02sa, G03sv, G03sa, G05s, G07sa, G07sv, o taip pat ir G13s (dislokaciją žr. 1 pav.). Šių gręžinių vandenyje higienos normą geriamajam vandeniui dažniausiai viršija bendroji cheminė sudėtis pagal chloridų, amonio, bendro azoto ir mangano, geležies koncentracijas.

Intensyviai užterštai zonai priskiriami G02sa, G02sv, G07sv, G07sa, G03sa, G03sv gręžiniai. Higienos normatyvus geriamam vandeniui viršijo chloridų, amonio, bendro azoto, natrio koncentracijos, taip pat permanganato indeksas, savitasis elektros laidumas.

G03sv gręžinio vandenyje DLK į gamtinę aplinką viršijo chloridų, amonio ir bendro azoto vidutinės koncentracijos. Labiausiai gruntinis vanduo pažeistas pagal amonį – koncentracija DLK į gamtinę aplinką (15 lent.). Amonio koncentracija lyginant su 2004-2007 metų vidurkiu padidėjo 145,1 mg/l. Mineralinės taršos mažėjimą rodo chloridų koncentracija, kuri DLK į gamtinę aplinką viršijo tik apie 1,7 kartus. Aktyvi išlieka organinė tarša: bendras azotas 2008 metais DLK į gamtinę aplinką ir lyginant su 2004-2007 metais, azoto koncentracija padidėjo 305,5 mg/l. Minėtų rodiklių –  $\text{NH}_4$ ,  $\text{N}_b$ ,  $\text{Cl}$  – padidėjusios ir DLK viršijančios koncentracijos rodo, kad tarša, nuo I atliekų kaupio, dar intensyviai vyksta.

G07sa gręžinio vandenyje HN 24:2003 viršijo SEL, Na, Cl,  $\text{SO}_4$  ir permanganato indeksas (15 lent.). Nors minėtos koncentracijos viršijo higienos reikalavimus, daugumai jų būdinga mažėjimo tendencija: daugiausiai, lyginant su 2004-2007 metais, pakito natrio, sulfatų ir bendrosios mineralizacijos koncentracijos. Kaip ir G03sv gręžinio vandenyje, G07sa gręžinio vandenyje padidėjo chloridų, bendro azoto koncentracijos, taip pat permanganato indeksas.

G02sa gręžinio vandenyje nustatyta higienos reikalavimų neatitinkanti amonio jonų koncentracija. Išskyrus nitratų, visų 2008 metais analizuotų mikroelementų koncentracijos, lyginant su 2004-2007 metų vidurkiu, sumažėjo. Ypatingai sumažėjo ir higienos reikalavimų nebeviršija chloridų ir bendro azoto koncentracijos. Taip pat stipriai sumažėjo amonio jonų koncentracija.

G02sv gręžinio vandenyje DLK į gamtinę aplinką viršijo amonio ir bendro azoto koncentracijos (15 lent.). Tik HN24:2003 viršijo chloridų koncentracija. Lyginant su 2004-2007 metų vidurkiu padidėjo chloridų, amonio ir bendro azoto koncentracijos, kitų analizuotų mikroelementų koncentracijos sumažėjo. Daugiausiai padidėjo chloridų koncentracija – 116,58 mg/l.



15 lentelė. Makroelementų vidutinės koncentracijos (mg/l, /mg O<sub>2</sub>/l)

Postas	Metai	SEL	Na	Cl	SO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	N_b	P_b	PI	BM
G01	1994-1997	0,64	4,80	21,26	45,28	0,10	0,16	27,58	6,33	0,08	1,91	567,78
	1998-2003	0,78	4,65	14,25	49,60	0,06	0,10	34,03	7,73	0,07	0,86	546,30
	2004-2007	0,61	4,17	6,30	34,00	0,29	0,13	52,87	12,34	0,21	1,57	456,87
	2008	0,52	3,60	4,40	23,80	0,55	0,03	26,90			1,60	396,00
G02sa	1994-1997	1,84	116,77	289,89	38,44	18,12	0,04	4,90	15,06	0,11	23,31	1739,50
	1998-2003	3,05	254,50	460,41	20,80	23,81	0,14	4,65	19,42	0,07	27,07	2200,40
	2004-2007	3,14	237,00	462,43	10,56	50,74	0,02	0,40	39,40	0,09	22,04	2409,18
	2008			117,00		1,04	0,01	24,70	11,20	0,02		
G02sv	1994-1997	1,51	33,03	71,63	41,04	22,78	0,08	3,91	18,44	0,11	26,44	1088,87
	1998-2003	1,56	31,70	65,51	17,60	17,61	0,51	80,67	31,85	0,07	15,30	1113,70
	2004-2007	2,35	145,38	211,43	97,58	33,22	0,41	16,53	24,72	0,25	33,72	1819,73
	2008			328,00		39,90	0,01	0,05	47,20	0,03		
G03sa	1994-1997	1,97	158,26	358,31	131,97	16,09	0,40	16,50	16,22	0,10	24,21	2058,99
	1998-2003	3,91	400,00	560,23	78,00	46,98	0,37	10,08	38,55	0,06	78,52	3323,00
	2004-2007	7,14	733,50	936,01	95,76	279,34	0,02	0,74	236,60	1,70	152,26	5819,23
	2008			317,00		149,00	0,01	0,66	243,00	0,09		
G03sv	1994-1997	2,48	133,63	170,27	149,81	57,51	0,07	15,91	47,89	0,17	46,40	2221,49
	1998-2003	3,68	222,20	387,17	394,00	47,45	0,42	15,42	40,12	0,11	83,87	2234,20
	2004-2007	4,57	298,58	303,55	133,88	106,88	2,87	23,85	110,55	0,29	49,89	3149,95
	2008			846,00		252,00	0,01	0,05	416,00	0,50		
G06s	1994-1997	0,58	10,91	9,73	32,48	0,95	0,18	3,22	1,50	0,09	3,49	534,30
	1998-2003	0,70	4,85	3,97	19,45	0,13	0,02	4,06	1,02	0,02	5,68	542,25
	2004-2007	0,60	4,33	9,73	24,68	0,06	0,14	2,37	0,55	0,04	1,01	580,95
	2008	0,86	29,70	32,70	22,40	3,45	0,01	1,46	6,25	0,03	1,60	743,00
G07sa	1994-1997	1,60	72,75	131,74	980,50	5,12	0,02	2,98	4,62	0,07	6,85	1910,27
	1998-2003	3,72	345,50	352,78	1370,00	5,59	0,10	5,39	5,54	0,04	19,67	2981,50
	2004-2007	4,08	284,40	330,01	1149,40	5,94	0,01	3,53	5,73	0,05	15,14	3200,58
	2008	2,74	265,00	437,00	288,00	5,50	0,01	0,93	15,70	0,04	27,80	1555,00
G07sv	1994-1997	0,93	34,40	38,31	178,56	18,72	0,02	5,29	15,61	0,07	12,02	836,86
	1998-2003	0,58	4,60	13,18	37,80	8,31	0,16	2,08	6,91	0,09	12,20	208,70
	2004-2007	0,50	13,70	35,05	56,53	2,55	0,37	1,52	2,41	0,10	7,71	339,10
	2008	1,61	128,00	210,00	150,00	3,31	0,01	3,72	9,55	0,04	12,30	944,00
G09sa	1994-1997	0,36	12,08	6,40	14,23	1,02	0,11	2,86	1,46	0,12	1,42	364,75
	1998-2003	0,43	16,01	6,26	29,12	0,07	0,02	2,07	0,52	0,07	2,79	410,84
	2004-2007	0,42	5,47	3,30	22,07	0,23	0,07	1,83	0,60	0,10	1,54	369,57
	2008	0,38	4,00	1,90	12,60	0,28	0,16	1,28	1,90	0,28	2,88	328,00
G09sv	1994-1997	0,32	4,76	5,34	14,95	0,36	0,01	5,86	1,60	0,24	1,40	287,85
	1998-2003	0,36	8,20	4,86	20,72	0,65	0,02	3,94	1,39	0,16	3,51	333,22
	2004-2007	0,32	2,40	2,17	12,30	0,28	0,08	8,83	2,22	0,22	2,61	276,07
	2008	0,26	2,00	1,00	4,90	0,01	0,13	2,52	1,80	0,27	2,40	218,00
G10	1994-1997	0,58	6,99	6,79	31,82	0,60	0,07	1,65	0,85	0,09	2,14	543,80
	1998-2003	0,50	2,70	5,92	29,20	0,08	0,04	1,53	0,42	0,07	1,21	530,30
	2008	0,61	3,40	2,40	6,10	0,04	0,01	0,71	0,52	0,04	0,50	554,00
G12s	1994-1997	0,54	4,06	32,80	45,87	0,72	0,11	18,49	4,75	0,07	2,24	503,57
	1998-2003	0,44	14,27	10,50	18,63	0,03	0,00	4,51	1,04	0,06	4,21	425,50
	2004-2007	0,35	2,50	4,60	5,43	0,20	0,01	1,47	0,49	0,09	1,89	311,67
	2008	0,34	2,50	2,90	2,30	0,01	0,07	0,84	1,24	0,07	1,76	295,00
DLK į gamtinę aplinką*				500,00	300,00	5,00	1,00	100,00	30,00	4,00	125,00	
HN 24:2003**		2,50	200,00	250,00	250,00	0,50	0,50	50,00			5,00	

Žymėjimai: SEL – savitasis elektros laidis, mS/cm; BM – bendroji mineralizacija, N\_b – bendras azotas, P\_b – bendras fosforas, PI – permanganato indeksas; \* "Nuotekų tvarkymo reglamentas" patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti skaičiai rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

G03sa gręžinio vanduo DLK į gamtinę aplinką viršijo amonio ir bendro azoto koncentracijos, tik HN24:2003 viršijo chloridų koncentracija. Visų analizuotų mikroelementų koncentracijos sumažėjo, ypatingai chloridų – 619,01 mg/l, amonio jonų – 130,34 mg/l.

G06s gręžinio vandenyje leistinus normatyvus (HN 24:2003) viršijo tik amonio koncentracija. Lyginant su 2004-2007 metų vidurkiu, sumažėjo tik sulfatų, nitritų, nitratų ir bendrojo fosforo koncentracijos, visu kitų makroelementų koncentracijos padidėjo, bet, išskyrus amonį, DLK koncentracijų neviršijo.

G07sv gręžinio vandenyje HN 24: 2003 viršijo amonio jonų koncentracija ir permanganato indeksas (15 lent.). Lyginant su 2004-2007 metų vidurkiu, sumažėjo tik nitritų ir bendrojo fosforo koncentracijos, visu kitų makroelementų koncentracijos padidėjo, ypatingai chloridų, natrio.

Toliau nuo sąvartyno sąvartos kaupų esančių gręžinių G09sa, G09sv, G10s ir G12s vandenyje analizuotų mikroelementų koncentracijos leistinių koncentracijų neviršijo (15 lent.). G01s gręžinio vandenyje HN 24:2003 šiek tiek viršijo tik amonio koncentracija. G09sa, G09sv, G12s gręžinių vandenyje lyginant su 2004-2007 m. vidurkiu šiek tiek padidėjo tik nitritų ir bendrojo azoto koncentracijos. G01s gręžinio vandenyje šiek tiek padidėjo tik amonio jonų koncentracija ir permanganato indeksas. Visų kitų analizuotų mikroelementų koncentracijos sumažėjo.

*Metalai.* Visuose arčiau sąvartyno kaupų esančių gręžinių vandenyje DLK geriamam vandeniui viršijo mangano koncentracija, ir G07sa gręžinio vandenyje kadmio koncentracija. Didžiausia mangano koncentracija nustatyta G07sa gręžinio vandenyje (16 lent.).

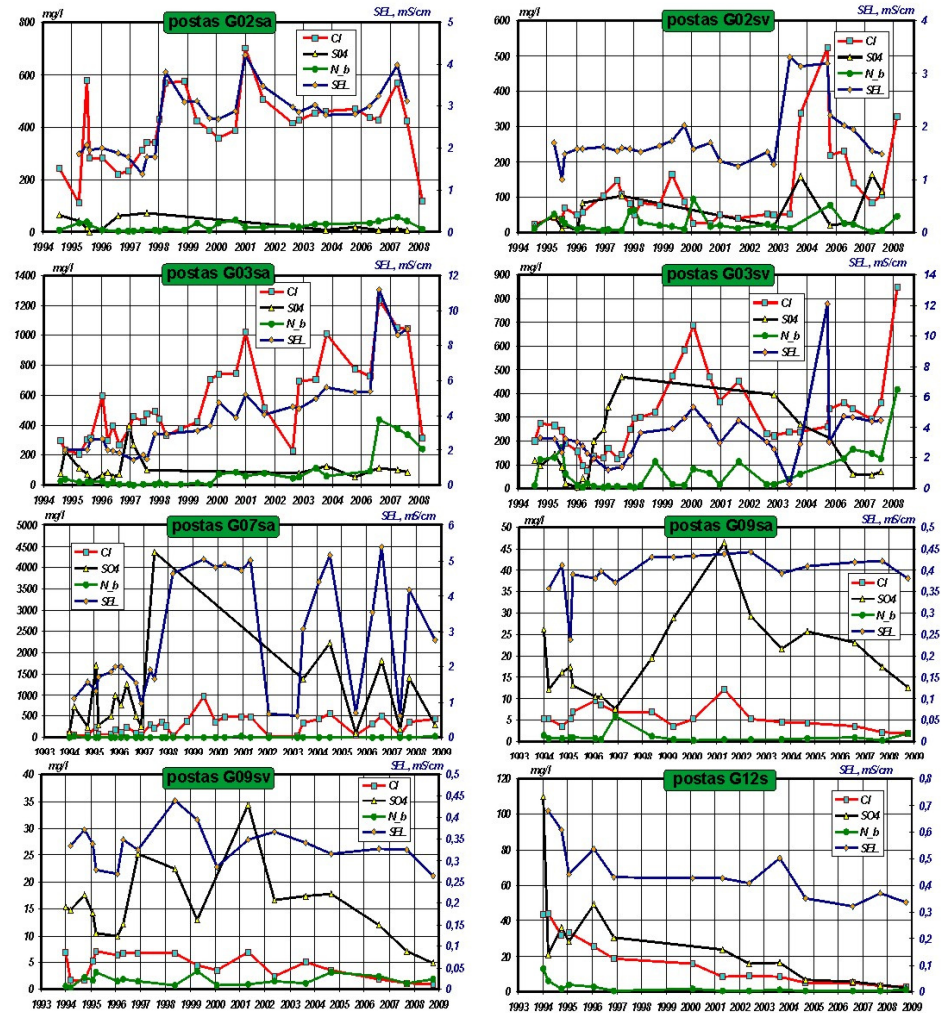
Šiaurės vakarų kryptimi (gręžinys G01s) metalų koncentracijos, lyginant su 2004-2007 m. vidurkiu nepakito arba nežymiai sumažėjo. G02sv ir G02sa gręžinių vandenyje situacija panaši tik G02sa gręžinio vandenyje šiek tiek padidėjo mangano koncentracija. Šiaurės rytų ir rytų kryptimi (G03sa, G03sv, G07sa, G07sv, G06s) vario, švino, cinko, nikelio, chromo koncentracijos nepakito arba šiek tiek sumažėjo. G09sa, G09sv, G12s gręžinių vandenyje metalų koncentracijos nepakito arba šiek tiek sumažėjo.

Hidrocheminių rodiklių daugiametė kaita gręžiniuose parodyta 4 paveiksle.

16 lentelė. Mikroelementų vidutinės koncentracijos (mg/l)

Postas	Data	Cu	Pb	Zn	Mn	Ni	Cr	Cd	Fe_b
G01	1994-1997	0,01	0,03	0,05	0,30	0,05	0,01	0,003	5,400
	1998-2003	0,01	0,03	0,04	0,08	0,03	0,01	0,003	1,000
	2003-2007	0,01	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,000	0,200
	2008		0,00		0,02	0,00	0,00		
G02sa	1994-1997	0,01	0,07	0,09	0,48	0,07	0,04	0,006	25,200
	1998-2003	0,01	0,04	0,05	0,95	0,08	0,03	0,016	13,800
	2004-2007	0,01	0,00	0,03	0,70	0,01	0,00	0,001	4,500
	2008		0,00		2,06	0,01	0,00		
G02sv	1994-1997	0,01	0,10	0,07	1,32	0,13	0,05	0,010	89,600
	1998-2003	0,01	0,03	0,07	4,53	0,07	0,02	0,005	12,400
	2003-2007	0,01	0,00	0,04	4,25	0,02	0,01	0,000	23,100
	2008		0,00		0,87	0,01	0,00		
G03sa	1994-1997	0,01	0,07	0,14	3,40	0,12	0,04	0,010	11,200
	1998-2003	0,01	0,05	0,05	3,94	0,13	0,05	0,019	13,000
	2003-2007	0,01	0,01	0,03	0,29	0,09	0,14	0,018	12,300
	2008		0,00		2,67	0,02	0,02		
G03sv	1994-1997	0,01	0,07	0,07	7,69	0,16	0,04	0,007	26,300
	1998-2003	0,01	0,05	0,10	3,64	0,11	0,05	0,019	11,500
	2003-2007	0,01	0,00	0,04	5,16	0,03	0,02	0,000	26,100
	2008		0,00		1,24	0,09	0,03		
G06s	1994-1997	0,01	0,04	0,06	0,35	0,05	0,01	0,003	3,100
	1998-2003	0,00	0,02	0,03	0,03	0,02	0,01	0,004	0,100
	2003-2007	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,00	0,000	1,100
	2008	0,00	0,00	0,02	0,19	0,00	0,00		
G07sa	1994-1997	0,01	0,07	0,06	1,95	0,06	0,04	0,006	13,700
	1998-2003	0,02	0,04	0,04	1,71	0,08	0,06	0,007	35,100
	2003-2007	0,01	0,00	0,02	1,54	0,02	0,01	0,001	114,900
	2008	0,00	0,00	0,02	10,40	0,01	0,01	0,009	
G07sv	1994-1997	0,01	0,05	0,07	5,49	0,04	0,03	0,004	11,800
	1998-2003	0,01	0,02	0,03	3,62	0,03	0,02	0,003	12,100
	2003-2007	0,01	0,00	0,02	2,79	0,00	0,00	0,000	11,600
	2008	0,00	0,00	0,02	3,42	0,00	0,00	0,004	
G09sa	1994-1997	0,01	0,02	0,05	0,10	0,03	0,02	0,003	1,000
	1998-2003	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,002	0,100
	2003-2007	0,01	0,00	0,02	0,04	0,00	0,00	0,000	0,100
	2008	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,000	
G09sv	1994-1997	0,01	0,02	0,07	0,27	0,04	0,02	0,015	2,300
	1998-2003	0,01	0,01	0,03	0,10	0,02	0,01	0,002	0,300
	2003-2007	0,01	0,01	0,03	0,08	0,00	0,00	0,001	0,300
	2008	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00	0,000	
G10	2008	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,000	
G12s	1994-1997	0,05	0,06	0,06	1,95	0,05	0,03	0,005	14,300
	1998-2003	0,00	0,01	0,02	1,38	0,02	0,01	0,003	1,100
	2003-2007	0,01	0,00	0,03	0,04	0,01	0,00	0,000	0,300
	2008	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,000	
DLK į gamtinę aplinką*		0,10	0,10	0,40		0,20	0,50	0,10	
HN 24:2003**		2,00	0,025		0,05	0,02	0,05	0,005	0,20

Žymėjimai: paryškinti skaičiai rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas; \* "Nuotekų tvarkymo reglamentas" patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti skaičiai rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas



4 pav. Pagrindinių hidrocheminių rodiklių kaita požeminiame vandenyje

**Upelių vanduo.** Išsiskūkęs iš sąvartos filtratas patenka į požeminį vandenį, kuris daugiausia teršia tik Marilės upelį, todėl jo vandens hidrocheminės kaitos ypatumams nustatyti skiriamas svarbiausias dėmesys. Čia įrengta daugiausia stebėjimo postų, kurie beveik tolygiai paskirstyti visu upelio ilgiu (1 pav.). Marilės upelio vandens cheminę sudėtį iki sąvartyno charakterizuoja P01 postas, tiesioginę taršą nuo buitinių atliekų sąvartyno – P03 postas, o P09 postas – upės vandens cheminės sudėties kaitą Marilės žemupyje. Trečias upelis išteka iš po trečio atliekų kaupimo lauko. Į šį upelį patenka vanduo, kuris surenkamas minėto lauko drenažu (postas D5). Pastarasis įrengtas po šio lauko apsaugine geomembrana, o taip pat vanduo, kuris surenkamas valymo įrenginių drenažu (postas D7).

17 lentelė. Makroelementų vidutinės koncentracijos (mg/l, ʹmg O2/l)

Postas	Data	SEL	Na	Cl	SO4	NH4	NO2	NO3	N_b	P_b	ʹPI	ʹBDS7	S_M	ʹChDSr
P06 Trečio aukštupys	1994-1997	0,84	20,35	68,90	39,95	0,61	0,12	16,55	4,08	0,06	4,49			
	1998-2003	2,41	136,77	345,65	167,00	18,24	2,47	31,12	21,74	0,44	82,11	37,55	53,95	
	2004-2007	1,48	106,60	148,21	124,26	3,23	3,85	19,16	8,01	0,34	16,84	19,76	22,53	61,23
	2008	3,52	260,00	237,00	580,00	37,30	0,54	9,02	59,00	0,04	27,45	23,70	36,00	98,60
P05 Trečio žemupys	1994-1997	0,88	30,13	51,30	138,74	1,00	0,16	9,72	3,02	0,07	4,37	4,35	17,20	
	1998-2003	1,76	83,40	225,56	130,00	9,08	0,79	23,51	12,51	0,37	52,07	38,72	54,42	
	2004-2007	1,29	73,50	104,92	79,32	7,78	2,10	23,39	12,29	0,25	15,28	12,70	11,26	42,56
	2008	2,93	182,00	339,67	448,00	62,03	2,41	10,30	94,83	0,05	22,20	39,47	15,00	120,97
P01 Marilės aukštupys	1994-1997	0,62	6,69	28,96	75,50	0,52	0,07	17,75	4,41	0,10	3,78	3,19	41,80	25,64
	1998-2003	0,60	8,43	28,01	41,85	0,21	0,04	10,88	2,62	0,07	6,09	1,97	19,39	
	2004-2007	0,63	9,95	25,54	31,13	0,06	0,05	9,86	2,13	0,37	2,94	2,06	11,07	17,85
	2008	0,61	7,80	20,30	21,20	0,39	0,02	9,06	5,38	0,04	2,46	4,03	9,00	6,00
P03 Marilės vidurupis	1994-1997	1,39	75,60	194,00	76,58	22,04	3,07	28,53	24,25	0,08	25,00	9,14	17,80	
	1998-2003	1,49	127,78	182,73	56,48	17,26	3,62	27,89	20,58	0,10	27,95	45,16	23,10	
	2004-2007	1,25	75,45	128,97	31,02	14,49	6,25	31,55	19,60	0,07	16,55	33,13	14,00	43,56
	2008	1,08	55,20	91,37	28,00	13,47	4,21	20,15	28,40	0,04	13,95	33,87	16,00	41,67
P09 Marilės žemupys	1994-1997	1,16	61,61	131,02	89,34	15,51	2,96	38,65	20,82	0,08	20,62	5,74	22,00	
	1998-2003	1,36	130,58	177,35	67,43	5,82	2,30	39,76	13,82	0,22	32,40	20,15	26,49	
	2004-2007	1,02	48,90	92,54	41,93	5,46	2,47	40,30	13,50	0,13	16,59	17,91	10,84	38,78
	2008	1,43	80,40	163,33	130,00	25,53	2,17	27,40	43,73	0,07	26,40	43,30	16,50	85,80
P10 Lėpsiske	1994-1997	0,53	4,78	18,77	27,86	0,22	0,08	1,92	0,62	0,07	5,94	2,44		
	1998-2003	0,66	21,86	22,23	28,40	0,11	0,00	3,40	0,85	0,01	5,59	1,60	24,53	
	2004-2007	0,55	4,11	13,05	17,25	0,04	0,00	1,82	0,44	0,02	5,39	4,56		13,20
	2008	0,56	4,70	11,00	4,50	0,05	0,01	0,05	0,60	0,03	4,80			
P11 Mačiupio aukštupys	1994-1997	0,68	8,11	23,58	33,40	0,28	0,08	3,80	1,11	0,12	7,99	9,98		
	1998-2003	0,65	19,25	26,78	46,16	0,23	0,06	3,81	1,05	0,04	5,46	1,85	7,70	
	2004-2007	0,66	11,37	23,17	31,73	0,20	0,08	3,72	1,01	0,11	5,74			
	2008	0,69	10,20	20,90	27,30	0,01	0,01	6,29	4,45	0,09	3,68			
P12 Mačiupio vidurupis	1994-1997	0,76	22,32	43,26	125,37	0,35	0,12	5,63	1,59	0,10	7,49	4,84		
	1998-2003	0,72	19,47	52,14	65,60	0,28	0,22	3,80	1,13	0,06	8,48	5,16	19,09	
	2004-2007	0,77	25,90	53,97	75,34	0,14	0,22	6,13	1,50	0,06	5,62	4,46	1,27	17,53
	2008	0,76	15,80	48,80	35,60	0,33	0,25	7,18	5,33	0,06	4,76	9,50	6,00	15,25
DLK vandens telkinyje priimtuve*				300,00	100,00	0,50	0,10	10,00	2,50	0,10				
DLK HN 24: 2003**		2,50	200,00	250,00	250,00	0,50	0,50	50,00			5,00			

Žymėjimai: SEL – savitasis elektros laidis, mS/cm; BM – bendroji mineralizacija, N\_b – bendras azotas, P\_b – bendras fosforas, PI –permanganato indeksas, S\_M – skendinčios medžiagos, BDS7 – biocheminis deguonies suvartojimas, ChDS cr – cheminis deguonies suvartojimas pagal Cr (dichromatinė oksidacija); \* “Nuotekų tvarkymo reglamentas” patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti skaičiai rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

18 lentelė. Mikroelementų vidutinės koncentracijos (mg/l)

Postas	Data	Cu	Pb	Zn	Mn	Ni	Cr	Cd	Fe_b
P06	1994-1997	0,007	0,022	0,041	0,407	0,064	0,015	0,001	1,500
	1998-2003	0,019	0,033	0,070	0,474	0,116	0,054	0,010	1,345
	2004-2007	0,029	0,007	0,032	0,289	0,016	0,014	0,011	0,881
	2008	0,008	0,001	0,020	1,008	0,016	0,052	0,000	2,930
P05	1994-1997	0,006	0,029	0,040	0,242	0,049	0,022	0,004	0,524
	1998-2003	0,016	0,028	0,043	0,261	0,069	0,036	0,009	0,531
	2004-2007	0,015	0,006	0,025	0,130	0,014	0,015	0,003	0,761
	2008	0,009	0,001	0,020	0,468	0,016	0,014	0,000	2,257
P01	1994-1997	0,008	0,024	0,046	0,087	0,023	0,019	0,006	0,395
	1998-2003	0,005	0,023	0,022	0,075	0,027	0,008	0,005	0,126
	2004-2007	0,010	0,006	0,024	0,033	0,007	0,007	0,002	0,189
	2008	0,002	0,001	0,020	0,020	0,002	0,002	0,000	0,285
P03	1994-1997	0,014	0,031	0,052	0,323	0,055	0,026	0,005	0,897
	1998-2003	0,007	0,027	0,034	0,279	0,045	0,019	0,007	0,425
	2004-2007	0,025	0,006	0,024	0,123	0,016	0,015	0,002	0,400
	2008	0,003	0,001	0,020	0,069	0,006	0,006	0,000	0,880
P09	1994-1997	0,008	0,027	0,048	0,199	0,047	0,020	0,004	0,534
	1998-2003	0,011	0,025	0,040	0,139	0,048	0,021	0,007	0,285
	2004-2007	0,013	0,007	0,027	0,029	0,012	0,015	0,003	0,183
	2008	0,006	0,001	0,024	0,087	0,009	0,018	0,000	1,357
P10	1994-1997	0,004	0,018	0,022	0,290	0,030	0,010	0,004	0,942
	1998-2003	0,002	0,025	0,020	0,293	0,023	0,008	0,003	0,753
	2004-2007		0,001		0,050	0,001	0,003	0,002	0,100
	2008	0,001	0,001	0,020	0,020	0,001	0,001	0,000	
P11	1994-1997	0,005	0,026	0,035	0,323	0,028	0,014	0,003	0,619
	1998-2003	0,005	0,019	0,027	0,096	0,029	0,008	0,003	0,259
	2004-2007	0,013	0,001	0,030	0,073	0,003	0,001	0,000	0,200
	2008	0,001	0,001	0,020	0,020	0,001	0,001	0,000	
P12	1994-1997	0,009	0,024	0,048	0,238	0,041	0,022	0,004	0,733
	1998-2003	0,006	0,019	0,029	0,069	0,034	0,009	0,007	0,370
	2004-2007	0,020	0,006	0,031	0,040	0,008	0,006	0,002	0,189
	2008	0,004	0,001	0,020	0,027	0,012	0,011	0,000	0,800
DLK į gamtinę aplinką*		0,100	0,100	0,400		0,200	0,500	0,100	
DLK HN 24:2003**		2,000	0,025		0,050	0,020	0,050	0,005	0,200

Žymėjimai: paryškinti skaičiai rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas; \* “Nuotekų tvarkymo reglamentas” patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti skaičiai rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

Mačiupis. Mačiupio upelio vandenį naudoja kolektyvinių sodų gyventojai, todėl jis vertintinas pagal geriamojo vandens normatyvinius rodiklius. Pagal šį normatyvą Mačiupio vidurupyje (postas P12) buvo nustatyta tik nežymiai padidintas permanganato indeksas. Aplinkosaugos reikalavimai nuotekoms tvarkyti (DLK vandens telkinyje priimtuve) buvo viršijami pagal bendro azoto (2,1 karta) ir nitritų (2,5 kartus) vidutinės koncentracijas, taip pat nustatytos padidintos bendro fosforo ir nitratų koncentracijos. Mačiupio aukštupyje (postas P11) cheminių rodiklių koncentracijos atitiko higienos reikalavimus geriamam vandeniui, tačiau DLK vandens telkinyje priimtuve viršijo bendro azoto koncentraciją (apie 1,8 karto) (17 lent.).

Lyginant 2008 metų vidutinės cheminių rodiklių koncentracijas su 2004-2007 metų laikotarpio vidutinėmis koncentracijomis matyti, kad šių metų hidrocheminė situacija tiek P11 tiek P12 postuose išlieka artima pastarųjų metų hidrocheminei situacijai. P12 poste matyti aiškus natrio ir sulfatų koncentracijų mažėjimas (natrio sumažėjo 10,1 mg/l, sulfatų 39,7 mg/l) (17 lent.). Kitų analizuotų rodiklių koncentracijų kaita buvo nežymi ir artima 2004-2007 metų cheminių rodiklių koncentracijoms.

P11 posto vandenyje matyti chloridų, amonio ir nitritų koncentracijos mažėjimas lyginant su įvairių laikotarpių vidutinėmis koncentracijomis. Pokyčiai nežymūs - 0,1 – 4,0 mg/l. Šiais metais žymiai padidėjo tik bendro azoto koncentracija, kuri buvo 3,44 mg/l didesnė nei 2004-2007 metų vidurkis. Galime teigti, kad posto P11 vanduo išlieka vienas švariausių Lapių sąvartyno aplinkoje.

Marilės ir Trečio upelio vanduo. Merilės vidurupyje vanduo (postas P03) 2008 metais leistinus aplinkosaugos reikalavimus nuotekoms tvarkyti (vandens telkinyje priimtuve) viršijo pagal amonį, nitritus, nitratų ir bendrąjį azotą, permanganato indeksas viršijo normatyvus geriamam vandeniui 2,8 kartus (17 lent.). Merilės žemupyje (postas P09) leistinus aplinkosaugos reikalavimus viršijo amonio, nitritų, nitratų, bendrojo azoto ir sulfatų

koncentracijos (17 lent.). Kaip matyti Merilės žemupio taršos laipsnis didesnis nei Merilės vidurupio. Tai byloja, kad Marilės vanduo yra teršiamas ne tik iš sąvartyno.

Lyginant su 2004-2007 metų laikotarpiu Merilės vidurupyje (P03) ataskaitiniais metais ryškiau sumažėjo natrio ir chloridų koncentracijos – 20,3 ir 37,6 mg/l. Nitratų sumažėjo 11,4 mg/l, kitų rodiklių (SEL, NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, bendro fosforo) koncentracijos sumažėjo intervale 0,04 – 3,0 mg/l. 8,8 mg/l padidėjo tik bendro azoto koncentracija. Pagal daugiamečius rodiklius matyti, kad mažėja amonio, nitritų ir nitratų koncentracijos, permanganato indeksas, tačiau jų koncentracijos dar viršija leistinus normatyvus.

Merilės žemupyje (P09) daugumos analizuotų makroelementų koncentracijos padidėjo lyginant su 2004-2007 metų laikotarpiu. – ypatingai chloridų ( padidėjo 70,8 mg/l), sulfatų (88,1 mg/l), amonio (20,1 mg/l), bendro azoto (30,2 mg/l) koncentracijos. Šiek tiek sumažėjo nitritų, nitratų, bendro fosforo koncentracijos. Merilės žemupyje nustatytos 2008 metais sulfatų, amonio jonų, bendro fosforo koncentracijos stipriai skyrėsi nuo pastarųjų 2004-2007 metų vidurkio (17 lent.).

Marilės vandens kokybę veikia ir filtratas, patenkantis į *Trečią* upelį iš valymo įrenginių. Nuo 2003 m. šio upelio vandens teršimas labai sumažėjo, nes pastaruoju metu beveik visas filtratas buvo išvežamas į Kauno miesto kanalizacijos tinklą. DLK vandens telkinyje priimtuve poste Trečio upelio žiotyse (postas P06), 2008 metais viršijo sulfatų, amonio, nitritų, bendro azoto koncentracijos. Geriamo vandens reikalavimus viršijo permanganato indeksas nitratų, chloridų koncentracijos (17 lent.).

Lyginant su pastarųjų metų vidutinėmis koncentracijomis, 2008 metais, ypatingai rugpjūčio mėnesio matavimai, išsiskyrė didelėmis koncentracijomis. Lyginant su 2004-2007 metų vidurkiu SEL padidėjo 2,0 mg O/l, Na – 153,4 mg/l, Cl – 88,8 mg/l, SO<sub>4</sub>–455,7 mg/l, NH<sub>4</sub>–37,1 mg/l, bendro azoto – 50,9 mg/l, permanganato indeksas – 10,6 mg/l, ChDS – 37,4 mg O/l. Kiti analizuoti komponentai sumažėjo labai nežymiai.

Panaši tendencija ir Trečio upelio žemupyje (postas P05). DLK vandens telkinyje viršijo šių cheminių rodiklių koncentracijos: sulfatų, amonio, nitritų, nitratų, bendrojo azoto. Išskyrus nitratų ir bendrąjį fosforą, visų cheminių rodiklių koncentracijos 2008 metais buvo didesnės nei 2004-2007 metų cheminių rodiklių vidutinės koncentracijos. Ypatingai padidėjo natrio (padidėjo 108,5 mg/l), sulfatų (368,7 mg/l), amonio (54,3 mg/l), bendro azoto (82,52 mg/l) koncentracijos, ChDS (78,4 mg O/l). Trečio upelio žemupyje chloridų, nitritų, amonio, bendro azoto, nitratų koncentracijos 2008 metais buvo didesnės nei minėti upelio aukštupyje (17 lent.).

*Lepšiškė*. 2008 metais atlikti tyrimų rezultatai rodo, kad Lepšiškės upelio vanduo yra neužterštas (5 pav.). Vienintelis rodiklis – permanganatinė oksidacija buvo padidinta. Tačiau tai nėra taršos nuo sąvartyno požymis. Organinė medžiaga paviršiniame vandenyje dažniausiai būna padidintos koncentracijos, o jų kiekis gali priklausyti ne tik nuo antropogeninės taršos, bet ir nuo vandens telkinio augalijos, gyvūnijų, uždumblėjimo. Tai būdinga Lepšiškės upeliui ir jo tvenkiniui, kuris yra praktiškai be nuotakio. Jame kaupiasi dumblas su gausia organine medžiaga.

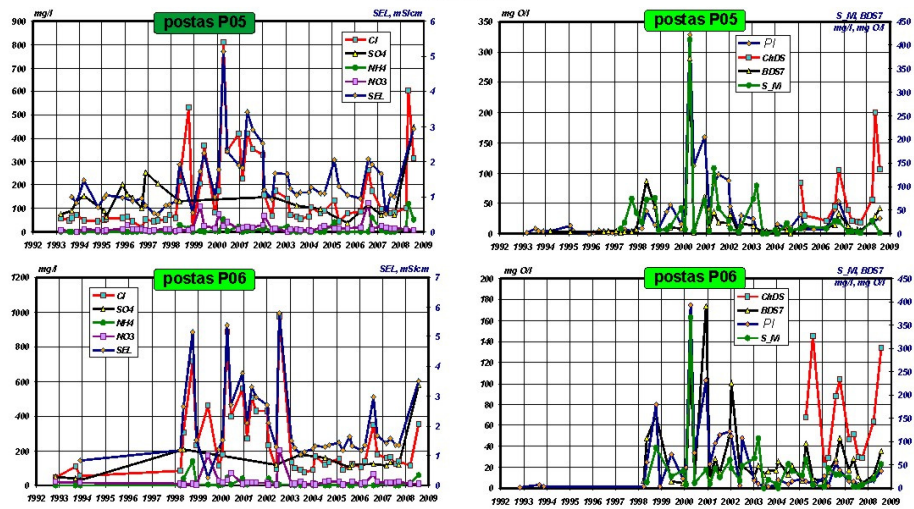
Lepšiškės upelio vandenyje (postas P10) turimais 1993–2008 m. laikotarpio duomenimis permanganatinės oksidacijos rodiklis kito nuo 3,2 iki 7,5 mgO<sub>2</sub>/l ribose (5 pav.). Per šį laiką kryptingo mažėjančio ar didėjančio organikos koncentracijos vandenyje trendo nėra, t.y. jos formavimosi šaltiniai iš esmės nekito. Iš to seka išvada, kad sąvartyno pertvarkymai (III lauko atsiradimas 2003 m. ir kt.) nepaveikė Lepšiškės upelio vandens kokybės. Beje, tam nėra ir gamtinių priežasčių, nes su paviršine nuoplova teršalai negali patekti į Lepšiškės upelį – III atliekų kaupimo lauką ir upelio ištakas bei tvenkinį skiria kalvotas gūbrys (altitudės 96–100 m), o požeminis vanduo cirkuliuoja skirtinguose vandeninguose sluoksniuose, kuriuos skiria molingos nepralaidžios uolienos (molis, priemolis).

*Metalai*. 2008 metais upeliuose tirti metalai viršijo tik geriamojo vandens higienos reikalavimus. Marilės vidurupis ir žemupys, bei Trečio upelio vanduo daugiausiai užterštas manganu ir geležimi, P06 posto vandenyje nustatyta nežymiai HN 24:2003 viršijanti chromo koncentracija (18 lent.).

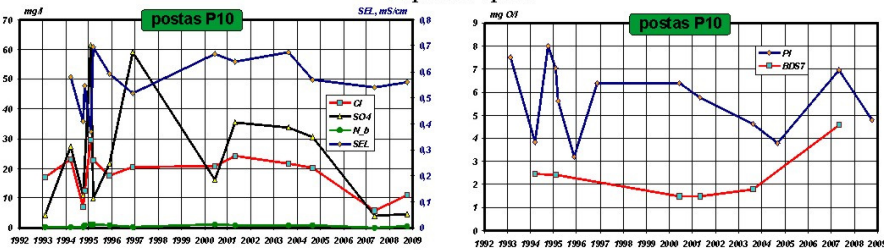
Hidrocheminių rodiklių daugiamečių kaita upeliuose parodyta 5-6 paveiksluose.



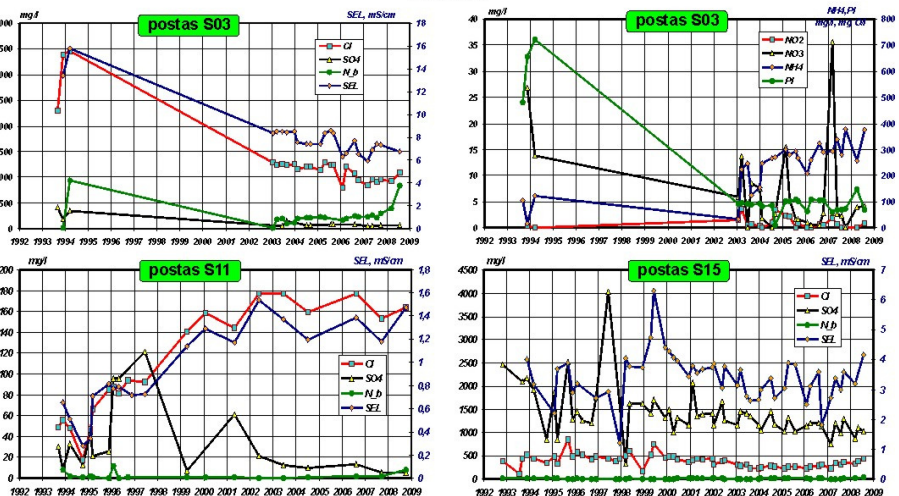
## Trečias upelis



## Lepšiškės upelis

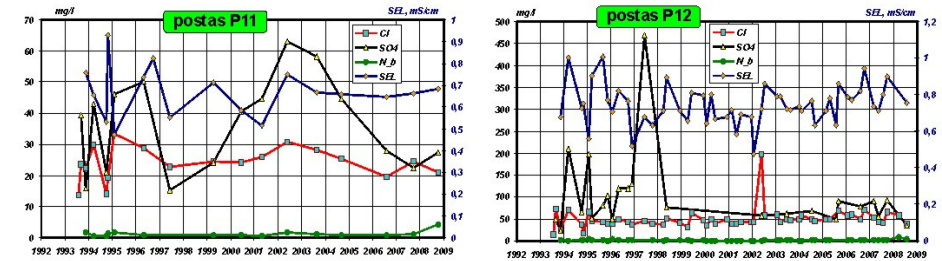


## Šaltiniai

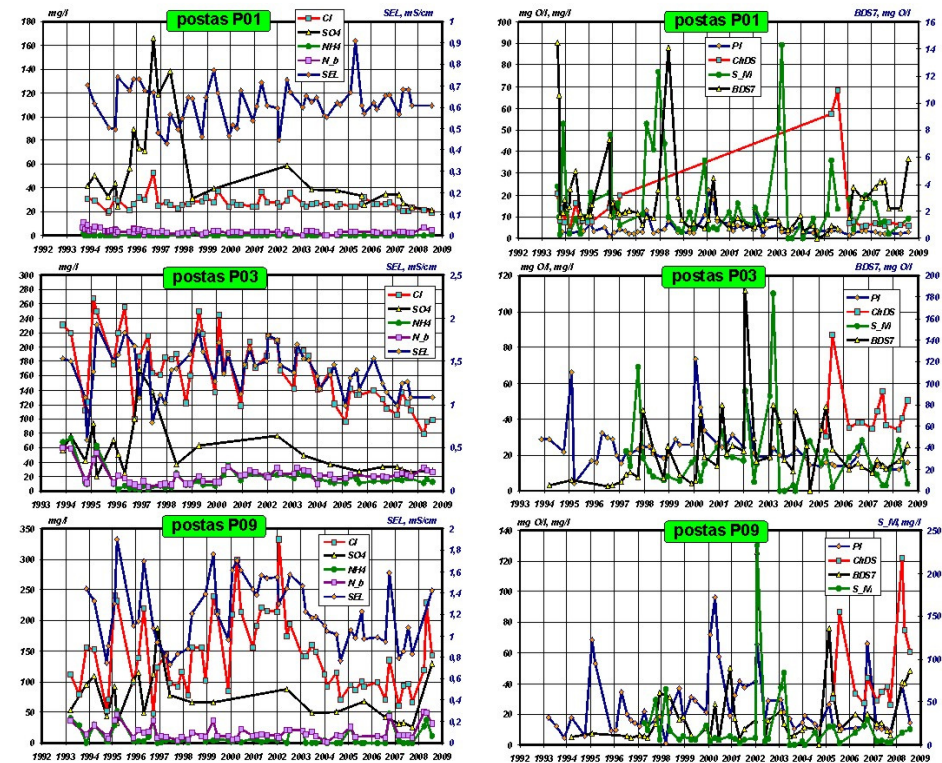


5 pav. Pagrindinių hidrocheminių rodiklių kaita šaltinių ir Trečio bei Lepšiškės upelių vandenys

## Mačiupio upelis



## Merilės upelis



6 pav. Pagrindinių chidrocheminių rodiklių kaita Mačiupio ir Marilės upelių vandenys

**Šaltiniai.** Daugiausia pavienių šaltinių atsiveria Mačiupio šlaite. Šaltinių vanduo nedaug užterštas, cheminių komponentų koncentracijos dažniausiai neviršija higienos normatyvo geriamajam vandeniui, išskyrus kai kuriuos metalus (šviną, nikelį).

Mačiupio upelio šlaite labiausiai užterštas pagal daugiausia cheminių komponentų yra S15 šaltinio vanduo. Mačiupio upelio šlaite esantis S15 šaltinis nuo pat skystų atliekų talpyklų eksploatavimo pradžios buvo teršiamas pramoniniu tirpalu iš mažojo “Nemuno” baseino. Filtracijos kelias nuo talpyklų link Mačiupio labai sudėtingas dėl komplikotos geologinės Lapių sąvartyno sandaros. Gruntinė tėkmė koncentruojasi siauru “koridoriumi”, jos kelias eina daugiausiai pirmuoju tarpsluoksniu vandeninguoju sluoksniu. Ties skystų atliekų talpyklomis užterštos požeminės tėkmės debitas buvo apie 51 m<sup>3</sup>/d. Užterštas požeminis vanduo taip pat teka apie 200 m pločio frontu link trečiojo atliekų kaupimo lauko – tėkmės debitas apie 34 m<sup>3</sup>/d. Link S15 šaltinio ir III kaupimo lauko drenažo pastaruoju metu nuteka taip pat labai užterštas požeminis vanduo, kuriame sulfatų koncentracija siekia 625–915 mg/l. Cheminių komponentų koncentracija šio šaltinio vandenyje, kaip ir kitų, laike mažėja. Šiuo metu minėti taršos židiniai likviduoti, tačiau požeminio vandens kokybė kol kas gerėja lėtai.

Marilės slėnio dugne svarbiausias yra S03 šaltinis, kur filtrato ištakų požymiai aptinkami apie 250 m frontu. Vandeningojo sluoksniu, pro kurį aktyviai teka filtratas, fronto ilgis apie 120–150 m. Šioje atkarpoje viršutinės geologinio pjūvio dalies sandara labai sudėtinga. Sunkdamasis gilyn sąvartyno filtratas “atsiremia” į buvusios griovos šiaurės rytinį šlaitą, todėl yra nukreipiamas pietvakarine kryptimi, kurioje koncentruojasi filtrato tėkmė.

Filtratu užterštas vanduo sunkiasi tik kairiame Marilės upelio šlaite iš po molingo sluoksniu, šlapio šlaito aukštis siekia 2–3,5 m. Šaltiniuose slūgso puri deliuvio, dumblo ir organinės medžiagos pilka paslanki masė, kurios paviršius dėl oksidacijos rudas, o mažiau aktyviuose išsiskundimo vietose paviršius pilkai rudas, silpnai sucementuotas. Lyginant su gręžinio G13s vandeniu, šiame šaltinyje išsiskiraa pakankamai atsiskiedęs filtratas. Vertinant pagal SEL matavimus nustatyta, kad daugiausiai teršiama centrinė, apie 120 m ilgio, šaltiniuoto Marilės šlaito dalis, kurioje dar išsiskiria maždaug 50 m ilgio daugiau užteršto vandens atkarpa.

2008 metais nustatyta, kad S03 šaltinio vanduo užterštas chloridais (DLK į gamtinę aplinką viršijo 2 kartus), ir azoto junginiais (19-20 lent.). Taip pat didelės SEL, natrio, nitritų koncentracijos, bei permanganato indeksas. Daugumos mikroelementų koncentracijos S03 šaltinio vandenyje turi tendenciją mažėti. Lyginant su 2004-2007 metų laikotarpiu daugiausiai sumažėjo natrio (sumažėjo vidutiniškai 138,6 mg/l, chloro (79,6 mg/l) koncentracijos, bendroji mineralizacija (505,5 mg/l). Tačiau padidėjo organinių medžiagų koncentracijos: amonio (38,1 mg/l), bendro azoto (404,2 mg/l) ir permanganato indeksas (26,2 mg O/l).

Stipriai užterštas išlieka ir S15 šaltinio vanduo. DLK į gamtinę aplinką viršijo sulfatų ir amonio koncentracijos (19-20 lentelės). Lyginant su 2004-2007 metais nežymiai sumažėjo kalio, kalcio, magnio koncentracijos, šiek tiek daugiau chloro (sumažėjimo dydis - 138,1 mg/l). Padidėjo amonio (8,9 mg/l) ir bendro azoto koncentracijos (22,9 mg/l). Iš šių rezultatų galime teigti, kad tarša mažėja lėtai.

S11 šaltinio, esančio Mačiupio slėnyje vanduo pakankamai švarus, tačiau matyti tarša indukuojančių cheminių rodiklių koncentracijų didėjimas (19-20 lent.).

S17 šaltinio vandenyje pažeidimų taip pat nenustatyta. Šis šaltinis paskutinį kartą tirtas 2004 metais. Lyginant su 1998-2004 metų laikotarpiu, matyti nežymūs cheminių rodiklių koncentracijų pokyčiai: padidėjo tik organinių medžiagų koncentracijos (19-20 lent.).

**Metalai.** Beveik visų analizuotų šaltinių vanduo metalais neužterštas. Tiki S03 ir S15 šaltinių vandenyje nustatytos DLK į gamtinę aplinką viršijančios vario koncentracijos. Visų analizuotų šaltinių vandenyje metalų koncentracijos turi tendenciją mažėti. Lyginant su ankstesnių laikotarpių vidutinėmis metalų koncentracijos didėja tik mangano ir vario koncentracijos (21 lent.).

Hidrocheminių rodiklių daugiametė kaita šaltinių vandenyje parodyta 5 paveiksle.

**19 lentelė. Makroelementų vidutinės koncentracijos (mg/l)**

Postas	Data	SEL	Na	K	Ca	Mg	Cl	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	BM
S03	1994-1997	14,61	2200,00	799,00	540,00	134,60	<b>3046,67</b>	7387,00	<b>316,20</b>	15590,80
	1998-2003	8,46	1050,00	325,00	320,40	145,05	<b>1255,65</b>	2662,00	92,30	6033,50
	2004-2007	7,41	766,55	264,62	209,00	117,28	<b>1083,56</b>	2847,08	65,38	5723,53
	<b>2008</b>	6,76	628,00	229,00	204,00	107,00	<b>1004,00</b>	2522,00	67,80	5218,00
S11	1994-1997	0,63	23,43	7,12	67,60	20,43	65,77	298,00	48,56	526,20
	1998-2003	1,30	93,30	9,67	113,63	46,95	159,52	503,25	25,39	953,58
	2004-2007	1,25	65,80	5,03	119,80	44,67	163,27	489,40	9,50	900,30
	<b>2008</b>	1,47	79,30	9,50	125,00	43,90	164,00	602,00	5,30	1033,00
S15	1994-1997	3,19	261,08	23,41	450,00	154,75	459,17	411,25	<b>1839,54</b>	3637,12
	1998-2003	3,71	278,52	28,66	382,68	154,30	416,52	439,62	<b>1366,43</b>	3085,03
	2004-2007	3,08	187,79	15,15	392,85	121,59	276,73	455,14	<b>1144,13</b>	2615,47
	<b>2008</b>	3,68	233,50	14,40	388,00	95,00	390,67	520,00	<b>1006,00</b>	2621,00
S17	1994-1997	0,54	6,07	1,54	88,00	33,25	14,34	362,00	28,59	542,20
	1998-2004	0,49	6,33	1,47	88,63	31,80	16,65	362,00	29,67	541,67
	<b>2008</b>	0,68	4,10	5,90	87,00	23,70	19,50	361,00	23,60	539,00
<b>DLK į gamtinę aplinką*</b>							<b>500,00</b>		<b>300,00</b>	
HN 24:2003**		2,50	200,00				250,00		250,00	

**Žymėjimai:** SEL – savitasis elektros laidis, mS/cm; BM – bendroji mineralizacija; \* “Nuotekų tvarkymo reglamentas” patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti **skaičiai** rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

**20 lentelė. Biogeninių komponentų vidutinės koncentracijos (mg/l, <sup>1</sup>mg O<sub>2</sub>/l)**

Postas	Data	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	N <sub>b</sub>	P <sub>b</sub>	<sup>1</sup> PI	<sup>1</sup> BDS <sub>7</sub>	S <sub>M</sub>	<sup>1</sup> ChDS <sub>cr</sub>
S03	1994-1997	<b>447,53</b>	0,20	20,35	<b>480,60</b>	<b>4,08</b>	<b>618,67</b>	72,24		
	1998-2003	<b>156,73</b>	<b>1,55</b>	7,05	<b>121,19</b>	0,02	91,70	71,48	161,70	
	2004-2007	<b>278,44</b>	0,86	5,09	<b>215,76</b>	0,45	83,54	75,47	57,25	291,10
	<b>2008</b>	<b>316,50</b>	0,45	4,03	<b>620,00</b>	0,10	109,70	50,50	204,00	274,50
S11	1994-1997	0,43	0,30	10,82	2,87	0,13	9,34			
	1998-2003	0,25	0,25	1,55	0,61	0,02	11,76			
	2004-2007	1,71	0,20	0,58	1,51	0,04	8,60			
	<b>2008</b>	3,88	0,01	0,05	7,75	0,04	9,28			
S15	1994-1997	<b>19,68</b>	0,09	8,44	14,87	0,10	9,11	24,33	23,40	
	1998-2003	<b>9,94</b>	0,84	7,12	9,49	0,05	8,34	7,07	40,33	
	2004-2007	<b>10,70</b>	<b>1,68</b>	9,22	10,70	0,04	8,33	11,53		48,53
	<b>2008</b>	<b>19,63</b>	0,01	2,97	<b>33,60</b>	0,02	13,35	13,13	36,00	63,63
S17	1994-1997	0,16	0,06	6,21		0,05	6,22	2,02		
	1998-2004	0,09	0,05	4,70		0,05	2,69			
	<b>2008</b>	0,03	0,39	13,20	5,05	0,04	3,84			
<b>DLK į gamtinę aplinką*</b>		<b>5,00</b>	<b>1,00</b>	<b>100,00</b>	<b>30,00</b>	<b>4,00</b>	<b>125,00</b>			
HN 24:2003**		0,50	0,50	50,00			5,00			

**Žymėjimai:** N<sub>b</sub> – bendras azotas, P<sub>b</sub> – bendras fosforas, PI – permanganato indeksas, S<sub>M</sub> – skendinčios medžiagos, BDS<sub>7</sub> – biocheminis deguonies suvartojimas, ChDS<sub>cr</sub> – cheminis deguonies suvartojimas pagal Cr (dichromatinė oksidacija); \* “Nuotekų tvarkymo reglamentas” patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti **skaičiai** rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

21 lentelė. Mikroelementų vidutinės koncentracijos (mg/l)

Postas	Data	Cu	Pb	Zn	Mn	Ni	Cr	Cd	Fe b
S03	1994-1997	0,026	0,137	0,042	0,723	0,933	0,164		11,277
	1998-2003	0,012	0,043	0,083	0,507	0,169	0,060	0,030	1,063
	2004-2007	0,027	0,016	0,035	0,387	0,093	0,054	0,005	7,455
	2008	0,002	0,001	0,020	0,625	0,036	0,012	0,000	13,450
S11	1994-1997	0,005	0,022	0,035	0,253	0,039	0,011	0,003	0,346
	1998-2003	0,006	0,020	0,030	1,088	0,032	0,012	0,004	0,236
	2004-2007	0,014	0,003	0,020	0,207	0,004	0,004	0,000	0,300
	2008	0,001	0,001	0,022	1,420	0,004	0,010	0,003	
S15	1994-1997	0,009	0,079	0,066	2,302	0,127	0,046	0,008	37,013
	1998-2003	0,006	0,066	0,036	0,995	0,107	0,032	0,013	1,925
	2004-2007	0,019	0,015	0,039	0,923	0,016	0,009	0,002	6,842
	2008	0,006	0,001	0,020	1,510	0,013	0,003	0,000	2,307
S17	1994-1997	0,010	0,039	0,066	0,235	0,071	0,017	0,001	22,700
	1998-2004	0,024	0,034	0,053	0,053	0,040	0,021	0,001	
	2008	0,001	0,001	0,020	0,020	0,001	0,001	0,000	
DLK į gamtinę aplinką*		0,100	0,100	0,400		0,200	0,500	0,100	
HN 24:2003**		2,000	0,025		0,050	0,020	0,050	0,005	0,200

Žymėjimai: paryškinti skaičiai rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas; \* "Nuotekų tvarkymo reglamentas" patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236, \*\* HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003; paryškinti skaičiai rodo DLK į gamtinę aplinką viršijančias koncentracijas

### 3.3. Taršos sklaida

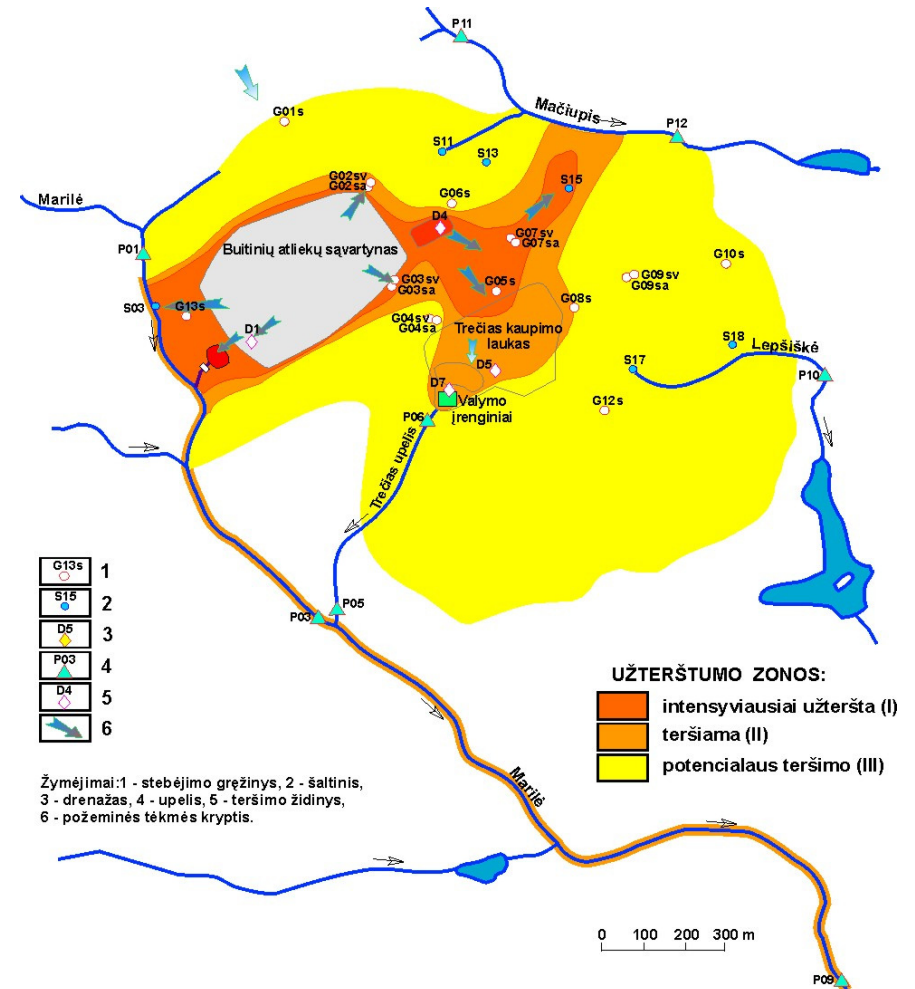
Pagal turimą hidrocheminę ir geocheminę informaciją teritoriniu aspektu išskirtos trys skirtingo lygmens sąvartyno poveikio zonos: 1) intensyviai užteršta, 2) teršiama ir 3) potencialaus teršimo (7 pav.). 2008 metais šios poveikio zonos esminiai nepasikeitė. Bendras gruntinio vandens kokybės pakitimo arealas, kurį ateityje gali veikti sąvartynas, siekia 115 ha. Jis išplitęs apie 100–200 m nuo sąvartyno teritorijos į šiaurę, ribojasi Marilės ir Mačiupio upelių vidurupiais ir pirmojo tarpsluoksninio vandeningo sluoksnio paplitimo riba pietuose.

Intensyviai užterštos zonos plotas – apie 35 ha. Visas gerokai užteršto požeminio vandens arealas eina per pirmąjį atliekų kaupimo lauką ir yra ištęstas apie 500 m iš pietryčių į šiaurės rytus. Šioje zonoje vandens cheminę sudėtį suformavo buitinių atliekų sąvartos filtratas ir pramoniniai tirpalai. Požeminio vandens užterštumas šioje zonoje pagal atskirus komponentus vidutiniškai 2–30 kartų viršija didžiausias leistinas koncentracijas, nustatytas vandens naudojimui ūkiniais ir gėrimo poreikiams.

Vidurinėje zonoje tarp intensyviai užteršto gruntinio vandens ir pažeistos jo kokybės taršos intensyvumas yra 2–10 kartų mažesnis. Tačiau atskirų gręžinių vandenyje DLK geriamajam vandeniui viršija amonis, organinė medžiaga (pagal permanganato indeksą), kai kurie metalai švinas, nikelis, manganas. Šios zonos požeminio vandens koncentraciją lemia hidrogeologinių sąlygų, t.y., vandeningųjų sluoksnių ir gruntinių tėkmių struktūros ypatumai. Tose vietose, kur šie sluoksniai molingesni ar geriau uždengti vandensparinėmis nuogulomis (gręžiniai G06s, G04sv, G04sa), šalia sąvartyno randamas mažai užterštas ar švarus vanduo.

Ši zona tęsiasi į pietus link III lauko, joje gana dinamiškai reiškiasi taršos transportavimo su požeminėmis tėkmėmis procesai, kurių indikatoriumi yra chloridų ir azoto junginių didėjimas III lauko drenažo vandenyje. Svarbiausiu šios zonos taršos plėtros židiniu yra buvusios skystų atliekų kaupyklos ir praeityje stipriai užteršti pramoninių atliekų koncentratu grunta.

Trečiojoje potencialiai galimo teršimo zonoje atskirais laikotarpiais vandenyje fiksuojama kai kurių cheminių elementų koncentracija viršijanti fonines reikšmes. Eksploatuojant trečiąjį atliekų kaupimo lauką ir augant jame atliekų kaupimui, o taip pat įrengus antrąjį lauką, gruntinio ir paviršinio vandens taršos situacija gali pasikeisti, todėl reikės pertvarkyti monitoringo tinklo struktūrą.



7 pav. Lapių sąvartyno hidromonitoringo postai ir užterštumo zonos

## IŠVADOS

1. 2008 metais visuose tirtuose upeliuose debitas 35-83% buvo didesnis už 1994-2007 metų vidutinį debitą. Šaltinių debitas išliko artimas vidutiniam daugiamečiam. Lyginant su viso monitoringo laikotarpiu, pastaruoju metu stebima požeminio vandens lygio kilimo tendencija. Vidutinis požeminio vandens lygis atokiau esančiuose gręžiniuose ir prie pirmojo bei trečiojo atliekų kaupimo laukų 2008 metais buvo 7–38 cm aukščiau nei vidutinis daugiamečiai.
2. Sparčiai gerėja filtrato iš G13s gręžinio hidrocheminė situacija. 2008 metais sumažėjo beveik visų analizuotų cheminių rodiklių, indukuojančių taršą, vidutinės koncentracijos. Gana daug padidėjo tik bendrojo azoto koncentracija. Filtrato (D1) hidrocheminė situacija gerėja tik pagal bendrosios cheminės sudėties rodiklius. Organinės medžiagos koncentracijos turi didėjimo tendenciją. DLK į gamtinę aplinką drenažo D1 vandenyje viršijo chloridų, amonio, nitritų, nitratų, bendrojo fosforo ir bendrojo azoto koncentracijos, taip pat permanganato indeksas. Gręžinio G13s vandenyje, kur patenka filtratas, DLK į gamtinę aplinką ženkliai viršijo amonio vidutinę koncentraciją ir bendrojo azoto koncentracijos bei permanganato indeksas. Tai byloja, kad dabartinėje stadijoje įrant atliekoms mažėja mineralinių medžiagų ir didėja organikos.
3. Po trečio atliekų kaupimo lauko paklotu drenažu (postas D5) surenkamo gruntinio vandens didžiausia tarša stebima pagal vandens elektros laidį, natrių, chloridus, sulfatus, amonį, bendrąjį azotą ir organines medžiagas. 2008 metų rugpjūčio mėnesį atliktų tyrimų rezultatai smarkiai skyrėsi nuo 2008 metų balandžio mėnesio tyrimų rezultatų, o taip pat nuo ankstesnių metų vidurkių – nustatytos smarkiai DLK į gamtinę aplinką viršijančios daugumos cheminių rodiklių koncentracijos. 2008 metų balandžio mėnesį atliktų tyrimų rezultatai artimesni ankstesnių metų tyrimų rezultatų vidurkiams. Tai rodo, kad tarša trečiame atliekų kaupimo lauke galimai intensyvėja (tai parodys) ateities tyrimai). Drenažo D7 vanduo išlieka pakankamai švarus, tik amonio koncentracija tendenciją kiek didėti.
4. 2008 metais II lauko statybos metu buvo įrengti du laikini stebėjimo postai : DG – drenažo griovyje, D8 –drenažo žiotyse. Vanduo iš drenažo griovio (DG) aplinkosaugos reikalavimų (DLK į gamtinę aplinką) neatitiko sulfatų, amonio, nitritų, bendrojo azoto, natrio koncentracijos. Drenažo žiotyse (D8) DLK į gamtinę aplinką viršijo, sulfatų, amonio ir bendrojo azoto (vidutinės koncentracijos. Beje šių komponentų koncentracijos požeminiame vandenyje gerokai sumažėjo rudenį likvidavus buvusias skystų atliekų kluapyklas ir dalinai pradėjus veikti II lauko drenažui.
5. Visuose tirtuose gręžiniuose, 2008 metais, DLK į gamtinę aplinką daugiausiai viršijo amonio, azoto ir chloridų koncentracijos. Labiausiai šiomis cheminėmis medžiagomis užterštas buvo G02sv, G03sa, G03sv ir G07sa gręžinių vanduo.
6. Mačiupio upelyje, lyginant 2008 metų vidutines cheminių rodiklių koncentracijas su 2004-2007 metų laikotarpio vidutinėmis koncentracijomis matyti, kad šių metų hidrocheminė situacija išlieka artima pastarųjų metų hidrocheminei situacijai. Nustatytas aiškus natrio, sulfatų chloridų, amonio ir nitritų koncentracijų mažėjimas. Mačiupio aukštupyje (postas P11) upelio vanduo išlieka vienas švariausių Lapių sąvartyno aplinkoje.
7. Merilės vidurupyje (postas P03) upelio vanduo 2008 metais leistinus aplinkosaugos reikalavimus nuotekoms tvarkyti (vandens telkinyje priimtuve) viršijo pagal amonį, nitritus, nitratų ir bendrąjį azotą, permanganato indeksą. Merilės žemupyje (postas P09) leistinus aplinkosaugos reikalavimus viršijo amonio, nitritų ir nitratų daugiau nei vidurinio vandenyje. Beje čia nustatytas ir žymi nitratų, kurių mažai vidurupyje, koncentracijos. Tai byloja, kad vandens taršą žemupyje lemia ne tik sąvartynas, bet ir aplinkiniai ūkiniai subjektai.
8. Trečio upelio aukštupyje ir žemupyje, 2008 metais DLK vandens telkinyje priimtuve viršijo sulfatų, amonio, nitritų, bendrojo azoto koncentracijos. Lepšiškės upelio vanduo – neteršiamas. Merilės vidurypis ir žemupys, bei Trečio upelio vanduo daugiausiai užteršti manganu ir geležimi, P06 posto vandenyje nustatyta nežymiai geriamojo vandens normatyvą viršijanti chromo koncentracija.
9. 2008 metais daugelio šaltinių vandens mineralizacija buvo mažesnė nei daugiamečiai. Lyginant su 2004–2007 metų laikotarpiu daugiausiai sumažėjo vandenyje natrio ir chloro koncentracijos, bendroji mineralizacija. Tik S15 šaltinio, atsiveriančio Mačiupio slėnyje, vis dar yra užterštas organinėmis medžiagomis ir azoto junginiais, nors jų mažėjimas yra akivaizdus. Beje, šio šaltinio vanduo prieš patekdamas į upelį apsisvalo grunte.

10. Lapių sąvartyno požeminio ir paviršinio vandens monitoringą rekomenduojama tęsti prisilaikant patvirtintos 2005–2009 metams tyrimų programos.

## LITERATŪRA

1. Kauno buitinių atliekų sąvartyno Lapėse hidromonitoringas. Informacinis biuletenis Nr. 7. M.Stanikūnienė, J.Diliūnas, M.Kaminskas, D.Karvelienė. Kaunas, 2003. 12 p.
2. Kauno buitinių atliekų sąvartyno Lapėse hidromonitoringas. Informacinis biuletenis Nr. 8. M.Stanikūnienė, J.Diliūnas, M.Kaminskas, D.Karvelienė. Kaunas, 2004. 12 p.
3. Lapių sąvartynas. Hidrogeologiniai filtrato ištakų Marilės slėnyje tyrimai. J.Diliūnas, M.Kaminskas. Kaunas – Vilnius, 2003.
4. Lapių sąvartynas. Hidrogeologiniai filtrato ištakų Mačiupio slėnyje tyrimai. J.Diliūnas, M.Kaminskas. Kaunas – Vilnius, 2004.
5. “Nuotekų tvarkymo reglamentas” patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236.
6. HN 24:2003. Lietuvos higienos norma HN 24:2003. „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Vilnius, 2003



## PRIEDAI

Bendros cheminės sudėties analizės atliktos UAB „Vandens tyrimai“ laboratorijoje (Žirmūnų g. 106, Vilnius). Sunkieji metalai (Cu, Pb, Zn, Ni, Cr, Cd) analizuoti Geologijos ir geografijos Hidrocheminių tyrimų laboratorijoje. Tyrimų originalai saugomi Geologijos ir geografijos instituto Požeminio vandens skyriuje.

1 priedas. Bendrieji komponentai (mg/l, °mg-ekv/l)

Postas	Data	t	SEL	pH	Na	K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	<sup>1</sup> Kb	<sup>1</sup> Kk	<sup>1</sup> Kp	BM
D1	2008.04.02			7.95					2069						
D1	2008.05.16	13,10		8.04					2400						
D1	2008.08.05	20,70	11,86	8.14	1388,00	1016,00	171,00	80,60	1787	320,00	2720,00	15,20	15,20	0,00	8268,00
D5	2008.04.02			7.16					298						
D5	2008.08.05	20,20	8,02	7.63	607,00	426,00	273,00	88,40	858	759,00	2444,00	20,90	20,90	0,00	5813,00
D7	2008.04.02			7.21					238						
D7	2008.05.16	13,10		7.12					244						
D7	2008.08.05	15,40	1,47	7.16	84,50	23,40	140,00	36,60	152,00	104,00	544,00	10,00	8,92	1,08	1098,00
D8	2008.05.16		6,63	7.13	558,00	171,00	547,00	136,00	840,00	1500,00	1271,00	38,50	20,80	17,60	5184,00
D8	2008.08.05	15,00	1,43	7.60	73,10	23,10	133,00	34,20	140,00	92,80	531,00	9,45	8,71	0,74	1042,00
D8	2008.10.16		4,86	7.34	320,00	105,00	472,00	108,00	521,00	1041,00	1205,00	32,40	19,80	12,70	3910,00
DG	2008.05.16		5,97	6.80	444,00	58,80	742,00	170,00	790,00	1800,00	957,00	51,00	15,70	35,30	5022,00
DG	2008.08.05	20,30	0,90	6.82	32,80	11,80	95,80	14,50	47,40	229,00	56,00	5,97	0,92	5,06	517,00
G01s	2008.08.05	11,00	0,52	7.51	3,60	1,50	62,20	18,00	4,40	23,80	255,00	4,58	4,18	0,41	396,00
G02sa	2008.05.16	10,10		7.10					117,00						
G02sv	2008.05.16	10,80		6.96					328,00						
G03sa	2008.05.16	11,50		6.90					317,00						
G03sv	2008.05.16	11,50		7.10					846,00						
G06s	2008.10.16		0,86	7.20	29,70	5,20	110,00	34,70	32,70	22,40	503,00	8,34	8,24	0,01	743,00
G07sa	2008.10.16		2,74	6.27	265,00	62,50	171,00	22,90	437,00	288,00	302,00	10,40	4,95	5,47	1555,00
G07sv	2008.10.16		1,61	6.88	128,00	25,30	120,00	17,80	210,00	150,00	286,00	7,45	4,69	2,76	944,00
G09sa	2008.10.16		0,38	7.22	4,00	4,80	59,90	13,20	1,90	12,60	230,00	4,07	3,77	0,31	328,00
G09sv	2008.10.16		0,26	6.95	2,00	3,00	38,60	8,70	1,00	4,90	158,00	2,64	2,59	0,05	218,00
G10s	2008.10.16		0,61	7.38	3,40	1,40	96,00	29,70	2,40	6,10	414,00	7,23	6,79	0,45	554,00
G12s	2008.10.16		0,34	7.44	2,50	1,70	60,20	8,90	2,90	2,30	215,00	3,73	3,52	0,21	295,00
G13s	2008.04.02			7.45					2320,00						
G13s	2008.05.16	11,10		7.32					2237,00						
G13s	2008.08.05	11,30	8,36	7.15	720,00	444,00	176,00	58,60	992,00	134,00	2961,00	13,60	13,60	0,00	5872,00
P01	2008.04.02			8.08					21,50						
P01	2008.08.05	13,90	0,608	8.06	7,80	2,00	78,00	20,50	19,10	21,20	329,00	5,58	5,40	0,18	487,00
P03	2008.04.02			7.34					78,50						
P03	2008.05.16	10,30		7.63					96,50						
P03	2008.08.05	16,20	1,075	7.83	55,20	19,60	86,80	20,60	99,10	28,00	407,00	6,03	6,03	0,00	752,00
P05	2008.04.02			7.49					101,00						
P05	2008.05.16	10,70		7.52					604,00						
P05	2008.08.05	15,10	2,93	7.78	182,00	60,20	210,00	77,80	314,00	448,00	697,00	16,90	11,40	5,46	2049,00
P06	2008.04.02			7.36					116,00						
P06	2008.08.05	15,00	3,52	7.46	260,00	87,00	264,00	70,60	358,00	580,00	898,00	19,00	14,70	4,26	2587,00
P09	2008.04.02			7.50					119,00						
P09	2008.05.16	13,10		7.72					229,00						
P09	2008.08.05	16,90	1,43	7.87	80,40	28,90	107,00	28,20	142,00	130,00	388,00	7,66	6,36	1,30	953,00
P10	2008.10.16		0,56	8.08	4,70	1,60	89,90	25,30	11,00	4,50	360,00	6,57	5,90	0,67	498,00
P11	2008.10.16		0,69	7.96	10,20	9,00	101,00	25,60	20,90	27,30	380,00	7,15	6,24	0,91	582,00
P12	2008.04.02			7.87					58,10						
P12	2008.08.05	13,70	0,76	7.13	15,80	5,80	92,00	22,40	39,50	35,60	368,00	6,43	6,03	0,40	585,00
S03	2008.04.02			7.30					928,00						
S03	2008.08.05	15,60	6,76	7.17	628,00	229,00	204,00	107,00	1080,00	67,80	2522,00	19,00	19,00	0,00	5218,00
S11	2008.10.16		1,47	7.60	79,30	9,50	125,00	43,90	164,00	5,30	602,00	9,85	9,85	0,00	1033,00
S15	2008.04.02		3,19	7.30	197,00	11,40	366,00	95,50	321,00	881,00	502,00	26,10	8,23	17,90	2396,00
S15	2008.05.16	13,90		7.41					396,00	1100,00					
S15	2008.08.05	16,80	4,17	7.51	270,00	17,40	410,00	94,50	455,00	1037,00	538,00	28,20	8,82	19,40	2846,00
S17	2008.10.16		0,68	7.80	4,10	5,90	87,00	23,70	19,50	23,60	361,00	6,29	5,92	0,37	539,00

2 priedas. Biogeniniai komponentai (mg/l, °mg O<sub>2</sub>/l)

Postas	Data	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	N_min	N_org	N_bendras	P_b	O <sub>2</sub>	<sup>1</sup> PI	<sup>1</sup> ChDSr	<sup>1</sup> BDS <sub>7</sub>	S_M
D1	2008.04.02	0,01	0,58	1204,00	935,00	2825,00	3760,00	10,50		1440,00	5220,00	688,00	111,00
D1	2008.05.16			1790,00	1390,00	1400,00	2790,00	11,70	0,28		2570,00	612,00	
D1	2008.08.05	65,00	536,00	179,00	280,00	650,00	930,00	1,63	7,18	608,00	1740,00	449,00	144,00
D5	2008.04.02	0,01	1,02	23,50	18,50	27,50	46,00	0,06		45,50	162,00	16,20	45,00
D5	2008.08.05	0,01	0,05	357,00	277,00	763,00	1040,00	2,08	6,86	352,00	1530,00	323,00	85,00
D7	2008.04.02	0,01	16,10	16,90	16,80	26,40	43,20	0,05		26,70	135,00	8,35	9,00
D7	2008.05.16			17,00	13,20	16,80	30,00	0,06	1,60		112,00	24,40	
D7	2008.08.05	0,01	8,94	4,58	5,58	6,82	12,40	0,03	8,87	12,00	38,60	34,20	5,00
D8	2008.05.16	0,01	6,24	155,00	121,00	113,00	234,00	0,05		75,20	296,00	47,00	197,00
D8	2008.08.05	0,33	9,03	4,38	5,54	7,16	12,70	0,03	9,91	11,20	47,20	38,20	4,00
D8	2008.10.16	0,01	5,22	133,00	104,00	32,80	137,00	0,06		47,20			
DG	2008.05.16	0,01	8,28	51,90	42,20	37,80	80,00	0,03		33,00	195,00	48,60	388,00
DG	2008.08.05	5,19	23,90	0,12	7,07	1,53	8,60	0,15	8,40	15,40	95,20	76,70	14,00
G01s	2008.08.05	0,03	26,90	0,55					10,78	1,60			11,00
G02sa	2008.05.16	0,01	24,70	1,04	6,38	4,82	11,20	0,02	0,70		41,50	11,80	
G02sv	2008.05.16	0,01	0,05	39,90	31,00	16,20	47,20	0,03	1,27		98,20	31,90	
G03sa	2008.05.16	0,01	0,66	149,00	116,00	127,00	243,00	0,09	0,82		194,00	41,60	
G03sv	2008.05.16	0,01	0,05	252,00	196,00	220,00	416,00	0,50	1,01		475,00	43,40	
G06s	2008.10.16	0,01	1,46	3,45	3,01	3,24	6,25	0,03		1,60			
G07sa	2008.10.16	0,01	0,93	5,50	4,48	11,20	15,70	0,04		27,80			
G07sv	2008.10.16	0,01	3,72	3,31	3,41	6,14	9,55	0,04		12,30			
G09sa	2008.10.16	0,16	1,28	0,28	0,56	1,34	1,90	0,28		2,88			
G09sv	2008.10.16	0,13	2,52	0,01	0,61	1,19	1,80	0,27		2,40			
G10s	2008.10.16	0,01	0,71	0,04	0,19	0,33	0,52	0,04		0,50			
G12s	2008.10.16	0,07	0,84	0,01	0,21	1,03	1,24	0,07		1,76			
G13s	2008.04.02	0,01	0,89	1449,00	1125,00	2035,00	3160,00	6,95		384,00	1520,00	410,00	
G13s	2008.05.16			1111,00	863,00	777,00	1640,00	5,70	0,38		1310,00	310,00	
G13s	2008.08.05	0,01	0,71	385,00	299,00	781,00	1080,00	2,88	10,33	192,00	739,00	412,00	84,00
P01	2008.04.02	0,01	10,50	0,06	2,42	4,18	6,60	0,02		2,20	6,10	2,20	
P01	2008.08.05	0,03	7,61	0,71	2,28	1,87	4,15	0,06	10,61	2,72	5,90	5,86	9,00
P03	2008.04.02	6,08	20,50	11,70	15,60	16,00	31,60	0,02		11,90	34,30	28,00	28,00
P03	2008.05.16			16,00	12,40	15,40	27,80	0,03	7,50		40,50	30,80	
P03	2008.08.05	2,33	19,80	12,70	15,00	10,80	25,80	0,06	6,61	16,00	50,20	42,80	4,00
P05	2008.04.02	4,40	12,40	15,60	16,20	10,80	27,00	0,07		18,80	55,90	28,70	28,00
P05	2008.05.16			119,00	92,50	84,50	177,00	0,04	8,40		200,00	36,80	
P05	2008.08.05	0,43	8,19	51,50	42,00	38,50	80,50	0,04	6,58	25,60	107,00	52,90	2,00
P06	2008.04.02	0,36	7,84	16,40	14,60	12,40	27,00	0,03		17,30	63,20	12,30	21,00
P06	2008.08.05	0,72	10,20	58,20	47,70	43,30	91,00	0,05	9,44	37,60	134,00	35,10	51,00
P09	2008.04.02	1,91	21,20	27,20	26,50	23,90	50,40	0,13		38,40	122,00	41,00	14,00
P09	2008.05.16			37,30	29,00	20,20	49,20	0,03	7,06		75,10	40,30	
P09	2008.08.05	2,43	33,60	12,10	17,70	13,90	31,60	0,06	6,57	14,40	60,30	48,60	19,00
P10	2008.10.16	0,01	0,05	0,05	0,04	0,56	0,60	0,03		4,80			
P11	2008.10.16	0,01	6,29	0,01	1,42	3,03	4,45	0,09		3,68			
P12	2008.04.02	0,13	9,83	0,01	2,26	5,09	7,35	0,03		4,71	15,20	4,10	
P12	2008.08.05	0,36	4,52	0,66	1,64	1,66	3,30	0,10	8,81	4,80	15,30	14,90	6,00
S03	2008.04.02	0,01	3,98	258,00	201,00	199,00	400,00	0,10		149,00	282,00	40,00	
S03	2008.08.05	0,89	4,07	375,00	292,00	548,00	840,00	0,09	8,19	70,40	267,00	61,00	204,00
S11	2008.10.16	0,01	0,05	3,88	3,01	4,74	7,75	0,04		9,28			
S15	2008.04.02	0,01	4,25	16,10	13,40	15,00	28,40	0,01		11,00	52,90	4,96	
S15	2008.05.16			20,30					4,70		58,60	3,74	
S15	2008.08.05	0,01	1,68	22,50	17,90	20,90	38,80	0,03	7,51	15,70	79,40	30,70	36,00
S17	2008.10.16	0,39	13,20	0,03	3,12	1,93	5,05	0,04		3,84			

## 3 priedas. Mikroelementai (sunkieji metalai) (mg/l)

Postas	Data	Cd	Cr	Ni	Pb	Mn	Cu	Zn	Fe b
D1	2008.04.02	0,004	0,292	0,226	0,057	0,411	0,340	0,053	10,000
D1	2008.05.16		0,880	0,334	0,016	0,460			
D1	2008.08.05		0,585	0,355	0,001	0,137			
D5	2008.04.02	0,000	0,026	0,027	0,001	2,030	0,012	0,021	9,750
D5	2008.08.05		0,265	0,102	0,001	1,730			1,200
D7	2008.04.02	0,000	0,018	0,015	0,001	0,901	0,002	0,020	2,380
D7	2008.05.16		0,021	0,021	0,002	0,628			3,000
D7	2008.08.05		0,005	0,002	0,001	0,680			2,500
D8	2008.05.16	0,001	0,028	0,064	0,001	1,210	0,012		
D8	2008.08.05	0,000	0,006	0,006	0,001	0,618	0,003	0,020	2,200
D8	2008.10.16	0,008	0,020	0,029	0,001	2,130	0,003	0,037	
DG	2008.05.16	0,001	0,009	0,050	0,002	2,140	0,008		
DG	2008.08.05	0,000	0,001	0,001	0,001	0,090	0,003		0,400
G01s	2008.08.05		0,001	0,001	0,001	0,021			1,000
G02sa	2008.05.16		0,001	0,015	0,002	2,060			2,000
G02sv	2008.05.16		0,003	0,013	0,001	0,866			4,000
G03sa	2008.05.16		0,017	0,025	0,001	2,670			4,000
G03sv	2008.05.16		0,035	0,087	0,001	1,240			4,000
G06s	2008.10.16	0,000	0,001	0,005	0,001	0,186	0,001	0,020	
G07sa	2008.10.16	0,009	0,011	0,014	0,001	10,400	0,001	0,020	
G07sv	2008.10.16	0,004	0,002	0,004	0,001	3,420	0,001	0,020	
G09sa	2008.10.16	0,000	0,001	0,001	0,001	0,020	0,002	0,020	
G09sv	2008.10.16	0,000	0,001	0,001	0,001	0,028	0,002	0,020	
G10s	2008.10.16	0,000	0,001	0,002	0,001	0,020	0,002	0,020	
G12s	2008.10.16	0,000	0,001	0,001	0,001	0,020	0,002	0,020	
G13s	2008.04.02	0,000	0,198	0,213	0,001	0,428	0,008	0,066	21,600
G13s	2008.05.16		0,149	0,171	0,001	0,453			
G13s	2008.08.05		0,049	0,087	0,047	0,788			3,500
P01	2008.04.02	0,000	0,003	0,002	0,001	0,020	0,002	0,020	0,270
P01	2008.08.05		0,001	0,001	0,001	0,020			0,300
P03	2008.04.02	0,000	0,005	0,005	0,001	0,053	0,003	0,020	0,740
P03	2008.05.16		0,005	0,007	0,001	0,038			0,900
P03	2008.08.05		0,008	0,005	0,001	0,115			1,000
P05	2008.04.02	0,000	0,013	0,009	0,001	0,020	0,009	0,020	1,270
P05	2008.05.16		0,019	0,030	0,001	0,716			2,500
P05	2008.08.05		0,010	0,010	0,001	0,668			3,000
P06	2008.04.02	0,000	0,090	0,009	0,001	0,286	0,008	0,020	1,860
P06	2008.08.05		0,015	0,022	0,001	1,730			4,000
P09	2008.04.02	0,000	0,029	0,010	0,001	0,089	0,006	0,024	1,170
P09	2008.05.16								2,500
P09	2008.08.05		0,006	0,008	0,001	0,084			0,400
P10	2008.10.16	0,000	0,001	0,001	0,001	0,020	0,001	0,020	
P11	2008.10.16	0,000	0,001	0,001	0,001	0,020	0,001	0,020	
P12	2008.04.02	0,000	0,002	0,003	0,001	0,020	0,004	0,020	1,000
P12	2008.08.05		0,021	0,021	0,001	0,033			0,600
S03	2008.04.02	0,000	0,002	0,040	0,002	0,574	0,002	0,020	22,400
S03	2008.08.05		0,022	0,032	0,001	0,676			4,500
S11	2008.10.16	0,003	0,010	0,004	0,001	1,420	0,001	0,022	
S15	2008.04.02	0,000	0,005	0,014	0,001	1,220	0,006	0,020	1,420
S15	2008.05.16		0,002	0,018	0,001	1,450			2,500
S15	2008.08.05		0,002	0,009	0,001	1,860			3,000
S17	2008.10.16	0,000	0,001	0,001	0,001	0,020	0,001	0,020	