

Klaipėdos regioninio nepavojingų atliekų
sąvartyno, esančio Ketvergių g. 2,
Dumpių k., Klaipėdos r. sav.,
aplinkos monitoringo programos

2 priedas

**KLAIPĖDOS REGIONINIO NEPAVOJINGŲ ATLIEKŲ SĄVARTYNO,
ESANČIO KETVERGIŲ G. 2, DUMPIŲ K., KLAIPĖDOS R. SAV.,
POVEIKIO POŽEMINIO VANDENS KOKYBEI MONITORINGO
2016–2020 M. ATASKAITA IR POŽEMINIO VANDENS MONITORINGO
PROGRAMOS APRAŠAS (2021–2025 M.)**

TURINYS

1. OBJEKTO CHARAKTERISTIKA, HIDROGEOLOGINĖS SĄLYGOS.....	3
2. MONITORINGO TINKLAS, DARBŲ APIMTYS IR METODIKA.....	4
3. MONITORINGO VYKDYMO 2016–2020 M. REZULTATAI.....	7
4. IŠVADOS	18
5. POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO PROGRAMA.....	19
5.1. MONITORINGO TIKSLAS	19
5.2. MONITORINGO TINKLAS.....	19
5.3. MONITORINGO APIMTYS IR VYKDYMO METODIKA.....	19
5.4. MONITORINGO DUOMENŲ ANALIZĖS FORMA IR PERIODIŠKUMAS.....	22
LITERATŪRA	23

Paveikslai

1 pav. Gruntinio vandens lygio kaita monitoringo gręžiniuose.....	8
2 pav. Gruntinio vandens cheminė sudėtis 2016–2020 m.	11
3 pav. Gruntinio vandens cheminės sudėties kaitos 2016–2020 m. grafikai.....	17

Lentelės

1 lentelė. Pagrindinė informacija apie stebimuosius gręžinius	5
2 lentelė. Darbų apimtys	6
3 lentelė. Analitinių tyrimų rūšys ir metodai	7
4 lentelė. Gruntinio vandens lygiai ir fiziniai-cheminiai parametrai.....	9
5 lentelė. Gruntinio vandens kokybės 2016–2020 m. laikotarpio metinių vidutinių verčių apibendrinti rezultatai	12
6 lentelė. Mikroelementų ir kitų rodiklių apibendrinti duomenys.....	16
7 lentelė. Tyrimų periodiškumas ir tiriamos analizės.....	20
8 lentelė. Analitinių tyrimų rūšys ir metodai 2021–2025 m.....	22

1. OBJEKTO CHARAKTERISTIKA, HIDROGEOLOGINĖS SĄLYGOS

Klaipėdos regioninis nepavojingų atliekų sąvartynas yra vakarinėje Lietuvos dalyje, Klaipėdos r. sav., Dumpių kaime, netoli krašto kelio 141 (0,2 km atstumu į vakarus) jungiančio Kauną ir Klaipėdą, per Jurbarką ir Šilutę. Sąvartynas nuo Klaipėdos miesto centro nutolęs apie 15,3 km į pietryčius, nuo Gručiškių kaimo gyvenvietės – apie 1,5 km į rytus. Sąvartyno sąlyginio centro koordinatės LKS-94 koordinatinių sistemoje yra: $x = 6\,169\,982$, $y = 327\,485$. Sąvartyno PTŽ Nr. 10704, taršos objekto Nr. 3178.

Sąvartynas pradėjo veikti 2008 m. Atliekų šalinimui skirtas 10,3 ha plotas, padalintas į tris sekcijas. Bendras sąvartyno talpumas – 1,65 mln. m³ arba 2,5 mln. t atliekų. Šiuo metu nepavojingos buitinės atliekos kaupiamos I ir II sąvartyno sekcijose. III-čioje sekcijoje įrengta apie 1 ha ploto statybinių atliekų, turinčių asbesto, šalinimo sekcija. Šiuo metu ruošama dokumentacija III sekcijos statybai ir eksploatacijai.

Teritorijoje veikia sąvartyno filtrato surinkimo sistema. Surinktas filtratas kaupiamas 300 m³ talpos rezervuare. Kartu kaupiamos ir buitinės, mašinų ratų plovimo nuotekos, paviršinės nuotekos nuo galimai taršios teritorijos. Rezervuare gali būti sukaupiamas 2-3 dienų filtratas. Šių nuotekų tvarkymas organizuojamas bendradarbiaujant su AB „Klaipėdos vanduo“. Sąvartyne eksploatuojami atvirkštinės osmozės principu veikiančius valymo įrenginiai, išvalytos nuotekos gali būti išleidžiamos į griovį, juosiantį sąvartyną, arba perduodamos į AB „Klaipėdos vanduo“ tinklus. Į šį griovį taip pat renkamos ir paviršinės (lietaus) nuotekos nuo sąlyginai švarių teritorijų. Griovys tiesioginio išleidimo į paviršinius vandens telkinius neturi. Sąvartyną juosiantis griovys nuo pro sąvartyną praeinančio griovio atribotas sklendėmis (uždoriais), todėl tiesioginio pritekėjimo nuo sąvartyno nėra. Per sąvartyno eksploatacijos laikotarpį poreikio, nuotekų persipylimui per pralaidą ir nuotekų išleidimui į aplinką (siekiant Ditupės upelį), nebuvo.

Ūkinės veiklos objekte potencialūs taršos šaltiniai yra buitinės, statybinės, organinės atliekos. Jose įsifiltruodami krituliai formuoja užterštą filtratą. Filtratui patekus į gruntinį vandenį (vertikalios ir horizontalios migracijos keliais), svarbiausiais jį teršiančiais komponentais yra bendrosios cheminės sudėties elementai, organinės medžiagos, azoto junginiai, metalai, taip pat galima tarša ir naftos produktais.

Atliekų irimo pasėkoje išsiskiria dujos, kurios savo sudėtimi gali būti pavojingos aplinkai (tiek dėl cheminės taršos, tiek dėl sprogimo galimybės). Pastarosios taip pat gali būti vertinamos ir kaip galimas energijos šaltinis. Regioninio sąvartyno I ir II sekcijose įrengta dujų surinkimo sistema, surinktos dujos perduodamos į AB „Klaipėdos vanduo“ tinklus.

Sąvartynas įrengtas pramonės sandėliavimo zonoje, palei krašto kelią, rytinėje, šiaurės rytų pusėje apsuptas miškų. Su sąvartynu ribojasi Klaipėdos miesto nuotekų valymo įrenginiai, UAB

„Toksika“ Klaipėdos filialo atliekų tvarkymo įrenginys. Artimiausi potencialūs gruntinio vandens vartotojai yra už 1,5 km į vakarus nuo sąvartyno teritorijos ribos.

Sąvartyno ir aplinkines teritorijas drenuoja išvystyta drenažo sistema. Artimiausias sąvartynui paviršinio vandens telkinys yra į rytus nuo sąvartyno apie 1,4 km atstumu esantis Kalvių karjero tvenkinys, 1,7 km atstumu prasidedanti Ditupės upė (Minijos intakas). Sąvartyno teritorija į paviršinio vandens apsaugos zonas nepatenka.

Vieno kilometro spinduliu aplink sąvartyną yra viena vandenvietė Nr. 2662 (nuotėkų valymo įrenginių), įrengta apie 500 m į šiaurės rytus nuo sąvartyno, kita už 2,6 km Ketvergių gyvenvietėje. Požeminio vandens eksploatacinių gręžinių yra tiek sąvartyno sklype, tiek aplinkinėse teritorijose. Sąvartyno teritorija patenka į Klaipėdos miesto nuotėkų valymo įrenginių vandenvietės Nr. 2662 vandenviečių apsaugos zonos 3B juostą, todėl sąvartyno teritorija priskiriama III-čiai, vidutiniškai jautriai taršai, teritorijų grupei.

Sąvartyno teritorijos geologinės-hidrogeologinės sąlygos ištirtos ir detaliau aprašytos ankstesnėje požeminio vandens monitoringo programoje [11]. Informacijos apie atliktus ekogeologinius tyrimus nėra [10]. Sąvartyno teritorijos geologinio pjūvio viršutinėje dalyje vyrauja smulkus smėlis, kartai persluoksniuojantis su priesmėliu. Smėlio storis kinta nuo 1,8 iki 3,2 m, storiausias jis pietiniame ir pietvakariniame pakraštyje. Giliau sutinkamas moreninis priemolis. Gręžiniais geologinė sandara ištirta iki 10 m, priemolio sluoksnio padas nepasiektas. Gruntinis vanduo kaupiasi smėlio sluoksnyje bei priemolio plyšiuose. Pagrindinė vandens srauto judėjimo kryptis – į vakarus, šiaurės vakarus link Karaliaus Vilhelmo kanalo, pietrytinėje dalyje – į rytus, link Minijos [12].

Sąvartynas, kaip potencialus taršos židinis, gilesniems požeminio vandens sluoksniams pavojaus nekelia. Pagal taršos židinio pobūdį sąvartynas priskirtinas prie taršos židinių, kurių veikla didina technogeninę aplinkos apkrovą, nekeldama tiesioginės grėsmės aplinkos objektams ar požeminio vandens vartotojams. Ankstesnių monitoringo tyrimų metu nustatyta, kad gruntinio vandens kokybė sąvartyno teritorijoje visumoje gera, su nežymios taršos, formuojamos teritorijos technogeninės apkrovos, požymiais.

2. MONITORINGO TINKLAS, DARBŲ APIMTYS IR METODIKA

Monitoringo uždaviniai. 2016–2020 m. laikotarpiu sąvartyno teritorijoje buvo atliekamas kontrolinio pobūdžio požeminio vandens monitoringas. Pagrindiniai požeminio vandens monitoringo uždaviniai:

- gruntinio vandens kokybės stebėjimas ir vertinimas pagal galiojančius norminius reikalavimus;

- galimų kokybės pokyčių vertinimas ir prognozė;
- gautų rezultatų pateikimas kontroliuojančioms institucijoms.

Pagrindinės monitoringo kryptys – gruntinio vandens lygio matavimas bei vandens cheminės sudėties tyrimai. Šios monitoringo programos vykdymas turi parodyti gruntinio vandens cheminės sudėties pokyčius laike kiekybiniu bei kokybiniu požiūriais.

Monitoringo tinklas. 2016–2020 m. laikotarpiu požeminio vandens monitoringo tinklą sąvartyno teritorijoje sudarė šeši stebimieji gręžiniai. Penki monitoringo gręžiniai (43330, 43331, 43332, 43333, 43334) įrengti 2007 m., šeštas gręžinys 69304 įrengtas 2018 m. rudenį, pakeičiant sugadintą gręžinį 43335. Monitoringo tinklo schema pateikta 1 priede. Pagrindinė informacija apie monitoringo tinklą pateikta 1 lentelėje. Monitoringo gręžiniai įregistruoti LGT gręžinių registre.

1 lentelė. Pagrindinė informacija apie stebimuosius gręžinius

Gręžinio numeris Ž. gelmių registre	Įrengimo metai	Gręžinio gylis, m	Vandeningo sluoksnio indeksas	Gręžinio paskirtis	Koordinatės pagal LKS-94	
					X	Y
43330	2007	10,0	g III bl	monitoringo	6 170 166	327 307
43331	2007	10,0	g III bl	monitoringo	6 169 940	327 278
43332	2007	10,0	g III bl	monitoringo	6 169 698	327 385
43333	2007	10,0	g III bl	monitoringo	6 169 746	327 583
43334	2007	10,0	g III bl	monitoringo	6 169 835	327 706
69304	2018	6,0	g III bl	monitoringo	6 169 993	327 666

Gręžinys Nr. 43330 įrengtas tarp sąvartyno ir naujųjų Klaipėdos miesto nuotekų valymo įrengimų, Nr. 43331 ir 43332 – vakarinėje teritorijos dalyje, gruntinio vandens srauto, ištekančio iš sąvartyno į marių ir III Klaipėdos vandenvietės pusę, stebėjimui, Nr. 43333 – gruntinio vandens srauto, tekančio į PV stebėjimui, Nr. 43334 – tarp sąvartyno ir pavojingų atliekų aikštelės, Nr. 69304 – tarp sąvartyno ir senųjų Klaipėdos miesto nuotekų valymo įrengimų.

Monitoringo apimtys ir metodika. 2016–2020 m. laikotarpiu atliktų tyrimo darbų rūšys ir apimtys pateiktos 2 lentelėje. Sugandino gręžinio Nr. 43335 vietoj gręžinys Nr. 69304 atstatytas tik 2018 m. rudenį, todėl šioje vietoje tyrimai vykdyti tik nuo 2018 m. rudens.

2 lentelė. Darbų apimtys

<i>Tirti parametrai</i>	<i>Mato vnt.</i>	<i>Mėginių kiekis per 2016–2020 m.</i>
Vandens lygis	vnt.	55
Vandens fizikiniai-cheminiai parametrai	vnt.	55
Bendroji cheminė sudėtis ir ChDS	vnt.	55
Sunkieji ir kt. metalai (Pb, Ni, Zn, Cu, Cr, Cd, Hg)	vnt.	27
Fenolis	vnt.	5
SPAM	vnt.	5
Aromatiniai, benzino, dyzelino eilės angliavandeniliai	vnt.	5
NP indeksas	vnt.	6
N _{bendras} , P _{bendras}	vnt.	22

Vandens lygio matavimas. Vandens lygiai monitoringo gręžiniuose matuojami elektrine – garsine arba mechanine vandens lygio matuokle su 0,5 cm nustatymo paklaida. Monitoringo laikotarpiu vandens lygiai buvo matuojami mėginių paėmimo metu, prieš išpumpuojant gręžinius. Vandens lygiai buvo matuojami visuose gręžiniuose rudenį ar pavasarį.

Fizinių-cheminių parametrų matavimas. Imant gruntinio vandens mėginius, vykdant gręžinių išpumpavimą, buvo matuojami gruntinio vandens fiziniai-cheminiai parametrai (vandenilio jonų koncentracija (*pH*), oksidacijos-redukcijos potencialas (*Eh*), temperatūra (*T*), savitasis elektros laidis (*SEL*)). Parametrai buvo išmatuoti visuose monitoringo gręžiniuose rudenį ar pavasarį. SEL (gana pastovi reikšmė laiko atžvilgiu) buvo matuojamas ir laboratorijoje kartu su kitais tiriamais parametrais.

Vandens mėginių ėmimas ir cheminės sudėties tyrimai. Gruntinio vandens bendrosios cheminės sudėties tyrimai atlikti visuose gręžiniuose du kartus metuose. Kartą metuose, skirtingu sezonu – pavasarį arba rudenį pakaitomis, kiekviename gręžinyje atlikti mikroelementų bei biogeninių junginių koncentracijos tyrimai. Kartą per penkerius metus pakaitomis ištirti lengvųjų aromatinių angliavandenilių, SPAM, fenolių, bendras naftos produktų kiekiai. Vanduo tyrimams iš gręžinio paimamas panardinamu siurbliu, prieš tai jame pakeitus vandens tūrį ne mažiau kaip tris kartus. Vandens mėginiai pilami į tam specialiai skirtą, paruoštą laboratorijose, švarią tarą. Vandens mėginiai imami pagal LST ISO 5667-11:1998 „Vandens kokybė. Bandinių ėmimas: 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti gruntinio vandens bandinius“ [8] ir LST EN ISO 5667-3:2006 „Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius“ [9] ir vadovaujantis procedūromis nurodytomis leidinyje „Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos“ [7].

Vandens mėginių analizė atlikta laboratorijose, turinčiose Aplinkos ministerijos išduotą leidimą vykdyti šios rūšies darbus. Apibendrintos analitinių tyrimų rūšys, jų atlikimo metodika ir laboratorijos pateiktos 3 lentelėje.

3 lentelė. Analitinių tyrimų rūšys ir metodai

<i>Analitė</i>	<i>Tyrimo metodas</i>	<i>Laboratorija</i>
pH	LST EN ISO 10523:2012	UAB „Geomina“ laboratorija
Na, K	LST EN ISO 14911:2000; LST EN ISO 9964-3:1998	
Ca, Mg	LST EN ISO 14911:2000; LST EN ISO 6058:2008	
NH ₄	LAND 38:2000, LST EN ISO 14911:2000	
NO ₂	LAND 39:2000, LST EN ISO 10304-1:1998	
NO ₃ , Cl, SO ₄	LST EN ISO 10304-1:1998	
HCO ₃	LST ISO 9963-1:1999, LST ISO 9963-2:1999	
N _{bendras}	LST EN ISO 119005-1	
P _{bendras}	LST EN ISO 6878	
Permanganato skaičius	LST EN ISO 8467:2002	
ChDS	ISO 15705:2002	UAB „Vandens tyrimai“ laboratorija
Aromatiniai, benzino, dyzelino eilės angliavandeniliai	ISO 11423-1:1997, US EPA 8015B:1996	
Sunkieji ir kt. metalai	LST EN ISO 15586:2004, LST EN 1483	
Fenolio skaičius	LST ISO 6439	
SPAM	Unifikuoti nuotekų ir paviršinio vandens kokybės tyrimo metodai	

Išsami informacija apie taikytas tyrimo metodikas buvo pateikta kasmetinėse aplinkos monitoringo ataskaitose [13–17].

Gruntinio vandens kokybės ir užterštumo vertinimas. Gruntinio vandens kokybė vertinta pagal Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose [5], LAND 9-2009 Grunto ir požeminio vandens užterštumo naftos produktais valymo bei taršos apribojimo reikalavimuose [6] nustatytas ribines vertes (RV) ir Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarkoje [4] pateiktas didžiausias leistinas koncentracijas (DLK). Teritorija patenka į Klaipėdos miesto nuotekų valymo įrenginių vandenvietės Nr. 2662 vandenviečių apsaugos zonos 3B juostą, ji priskiriama III-čiai, vidutiniškai jautriai taršai, teritorijų grupei.

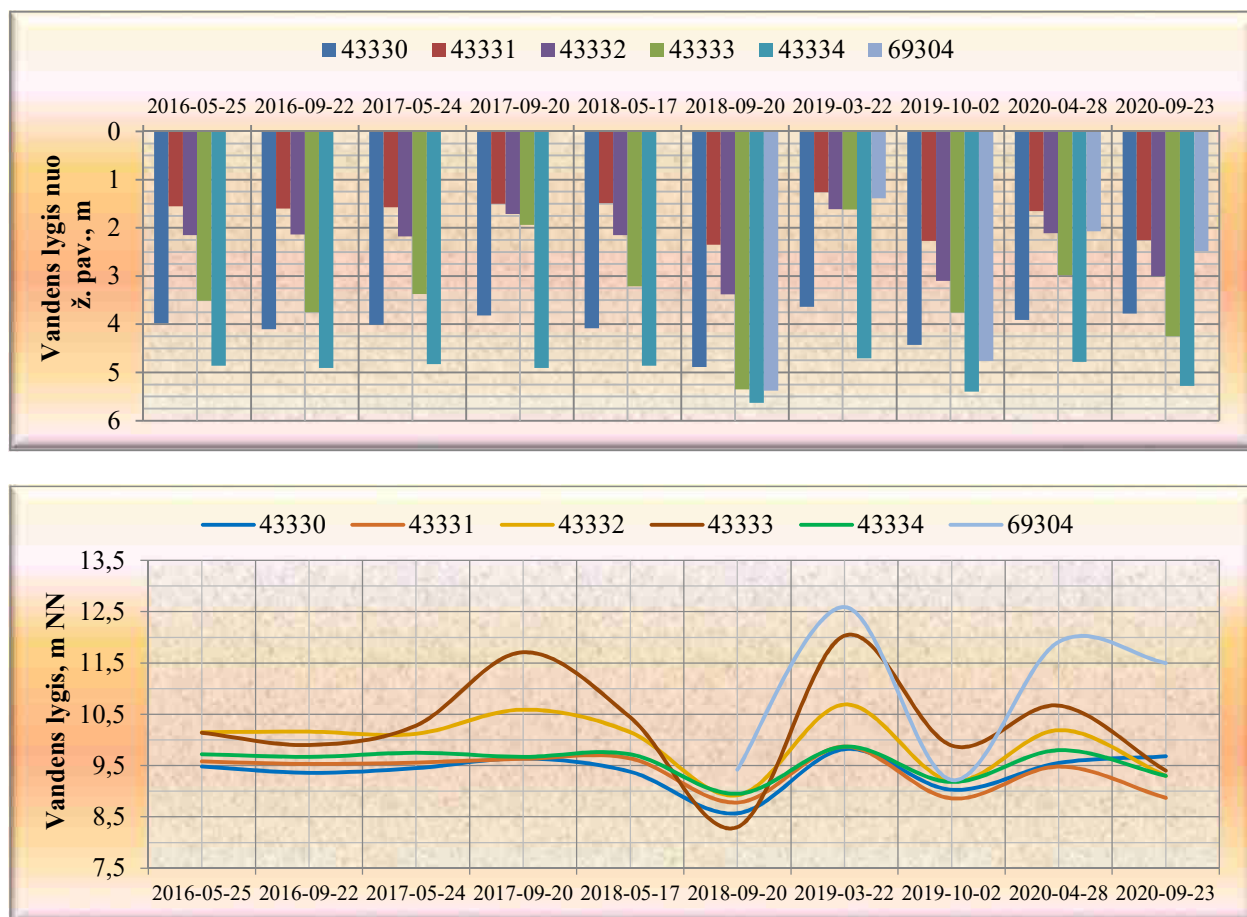
3. MONITORINGO VYKDYMO 2016–2020 M. REZULTATAI

Teritorijoje gruntinio vandens kokybė buvo stebima šešiuose gręžiniuose: Nr. 43330, 43331, 43332, 43333, 43334 ir 69304. Gruntinio vandens lygio kaita monitoringo gręžiniuose pateikta 1 paveiksle.

Gruntinio vandens lygiai ir fiziniai-cheminiai parametrai pateikti 4 lentelėje. Monitoringo laikotarpio gruntinio vandens cheminės sudėties tyrimų rezultatai rodiklių koncentracijos ir jų palyginimas su DLK [4] bei RV [5, 6] pateikti 5 lentelėje. Gruntinio vandens cheminė sudėtis 2016–2020 m. laikotarpiu pagal gręžinius pateikta 2 paveiksle. Pagrindinių rodiklių kaitos grafikai pateikti 3 paveiksle.

Gruntinio vandens lygis ir fiziniai-cheminiai parametrai.

Pastarųjų penkerių metų monitoringo duomenimis, gruntinio vandens lygis buvo 0,08–5,63 m (vid. 3,21 m) gylyje nuo ž. pav., 8,3–13,9 m a.a. (vid. 9,93 m a.a.). Arčiausiai žemės paviršiaus gruntinis vanduo laikėsi gręžinyje N. 43331 – vid. 1,75 m nuo ž. pav., sekliausiai vanduo laikėsi gręžinyje Nr. 43334 – vid. 5,02 m nuo ž. pav. (žr. 1 pav.). Didžiausias gruntinio vandens gręžinyje svyravimo amplitudė nustatyta gręžinyje Nr. 69304 – 3,99 m, stabiliausiai vandens lygis laikėsi ir mažiausia svyravimo amplitudė buvo gręžinyje Nr. 43333 – 0,92 m.



1 pav. Gruntinio vandens lygio kaita monitoringo gręžiniuose

Vertinant pagal absoliutinį aukštį, gruntinio vandens lygis buvo panašus tarp gręžinių Nr. 43330, 43331, 43334, kiek aukščiau ar su didesniais svyravimais gruntinis vanduo laikėsi gręžiniuose Nr. 43332, 43333, 69304 (žr. 1 pav.). Aukščiausiai pagal absoliutinį aukštį gruntinis vanduo buvo gręžinyje Nr. 69304 – vid. 10,93 m a.a., žemiausiai – Nr. 43331 – vid. 9,38 m a.a. Vandens lygio matavimo rezultatai rodo, kad pagrindinė vandens srauto judėjimo kryptis – į vakarus, šiaurės vakarus, pietrytinėje dalyje – į rytus.

Vandens temperatūra svyravo nuo +6,7 iki +14,7°C (vid. +10,3 °C), kaip įprasta pavasario temperatūra buvo žemesnė lyginant su rudens tyrimų rezultatais. Požeminiame vandenyje vyravo neutralios ar silpnai šarminės pH reakcijos aplinka. Monitoringo laikotarpiu pH kito 7,12–8,01

ribose. Remiantis *Eh* matavimų rezultatais, vandenyje vyravo oksidacinės (deguonies prisotintos) sąlygos – teritorijos vidurkis – 35,7 mV. Redukcinės (deguonies stokojančios) sąlygos vyravo gręžinyje Nr. 69304.

4 lentelė. Gruntinio vandens lygiai ir fiziniai-cheminiai parametrai

Gręžinio Nr.	Matavimo data	Vandens lygis		T, °C	pH	Eh, mV	SEL, μS/cm
		nuo ž. pav., m	pagal a.a., m				
43330	2016-05-25	3,98	9,48	9,1	7,53	138	865
	2016-09-22	4,1	9,36	12,4	7,57	8	796
	2017-05-24	4,01	9,45	10,6	7,53	35	849
	2017-09-20	3,82	9,64	11,2	7,62	114	686
	2018-05-17	4,08	9,38	8,9	7,34	15	879
	2018-09-20	4,89	8,57	11,8	7,81	-15	831
	2019-03-22	3,64	9,82	9,4	7,24	6	1409
	2019-10-02	4,43	9,03	9,8	7,7	64	839
	2020-04-28	3,91	9,55	9,1	7,16	21	347
	2020-09-23	3,78	9,68	13,2	7,93	-65	652
	<i>vidut.</i>	4,06	9,40	10,55	7,54	32,10	815,30
43331	2016-05-25	1,55	9,58	9,6	7,74	119	606
	2016-09-22	1,6	9,53	12,8	7,68	37	572
	2017-05-24	1,57	9,56	8,4	7,42	43	605
	2017-09-20	1,5	9,63	11	7,64	112	652
	2018-05-17	1,49	9,64	7,9	7,43	58	680
	2018-09-20	2,35	8,78	10,3	7,65	3	741
	2019-03-22	1,26	9,87	7	7,7	3	718
	2019-10-02	2,27	8,86	10,7	7,83	18	785
	2020-04-28	1,65	9,48	7,6	7,37	-2	238
	2020-09-23	2,26	8,87	13,7	8,01	-68	638
	<i>vidut.</i>	1,75	9,38	9,90	7,65	32,30	623,50
43332	2016-05-25	2,15	10,15	9,2	7,6	121	586
	2016-09-22	2,14	10,16	13	7,56	60	531
	2017-05-24	2,18	10,12	9,9	7,46	36	572
	2017-09-20	1,71	10,59	13,3	7,6	114	615
	2018-05-17	2,15	10,15	9,2	7,25	45	588
	2018-09-20	3,38	8,92	11,1	7,74	6	608
	2019-03-22	1,61	10,69	7,2	7,46	18	632
	2019-10-02	3,1	9,2	9,8	7,71	31	738
	2020-04-28	2,11	10,19	8,5	7,12	9	258
	2020-09-23	3	9,3	11,1	7,94	6	601
	<i>vidut.</i>	2,35	9,95	10,23	7,54	44,60	572,90

4 lentelės tęsinys. Gruntinio vandens lygiai ir fiziniai-cheminiai parametrai

Gręžinio Nr.	Matavimo data	Vandens lygis		T, °C	pH	Eh, mV	SEL, $\mu\text{S/cm}$
		nuo ž. pav., m	pagal a.a., m				
43333	2016-05-25	3,51	10,14	10,5	7,5	128	1120
	2016-09-22	3,75	9,9	13,5	7,34	75	953
	2017-05-24	3,37	10,28	8,7	7,15	38	1147
	2017-09-20	1,94	11,71	12,9	7,49	119	1005
	2018-05-17	3,21	10,44	8,8	7,24	58	1041
	2018-09-20	5,35	8,3	10,6	7,6	18	1070
	2019-03-22	1,62	12,03	6,7	7,46	16	897
	2019-10-02	3,76	9,89	9,9	7,57	47	1078
	2020-04-28	2,98	10,67	8	7,15	21	292
	2020-09-23	4,25	9,4	11,7	7,96	3	937
	<i>vidut.</i>	<i>3,37</i>	<i>10,28</i>	<i>10,13</i>	<i>7,45</i>	<i>52,30</i>	<i>954,00</i>
43334	2016-05-25	4,86	9,72	9,8	7,62	133	870
	2016-09-22	4,91	9,67	12,9	7,57	72	839
	2017-05-24	4,83	9,75	9,3	7,35	36	915
	2017-09-20	4,91	9,67	12,2	7,58	112	909
	2018-05-17	4,86	9,72	9,4	7,47	34	882
	2018-09-20	5,63	8,95	10,8	7,64	17	903
	2019-03-22	4,71	9,87	8	7,59	15	897
	2019-10-02	5,4	9,18	10,3	7,63	54	874
	2020-04-28	4,78	9,8	8,2	7,34	15	308
	2020-09-23	5,28	9,3	11,4	7,88	-6	884
	<i>vidut.</i>	<i>5,02</i>	<i>9,56</i>	<i>10,23</i>	<i>7,57</i>	<i>48,20</i>	<i>828,10</i>
69304	2018-09-20	5,38	9,42	14,7	7,54	-18	822
	2019-03-22	1,39	12,59	7,7	7,24	15	1431
	2019-10-02	4,76	9,22	12,3	7,55	-99	1223
	2020-04-28	2,07	11,91	8,9	7,13	-45	375
	2020-09-23	2,48	11,5	14,1	7,7	15	1239
	<i>vidut.</i>	<i>3,22</i>	<i>10,93</i>	<i>11,54</i>	<i>7,43</i>	<i>-26,40</i>	<i>1018,00</i>

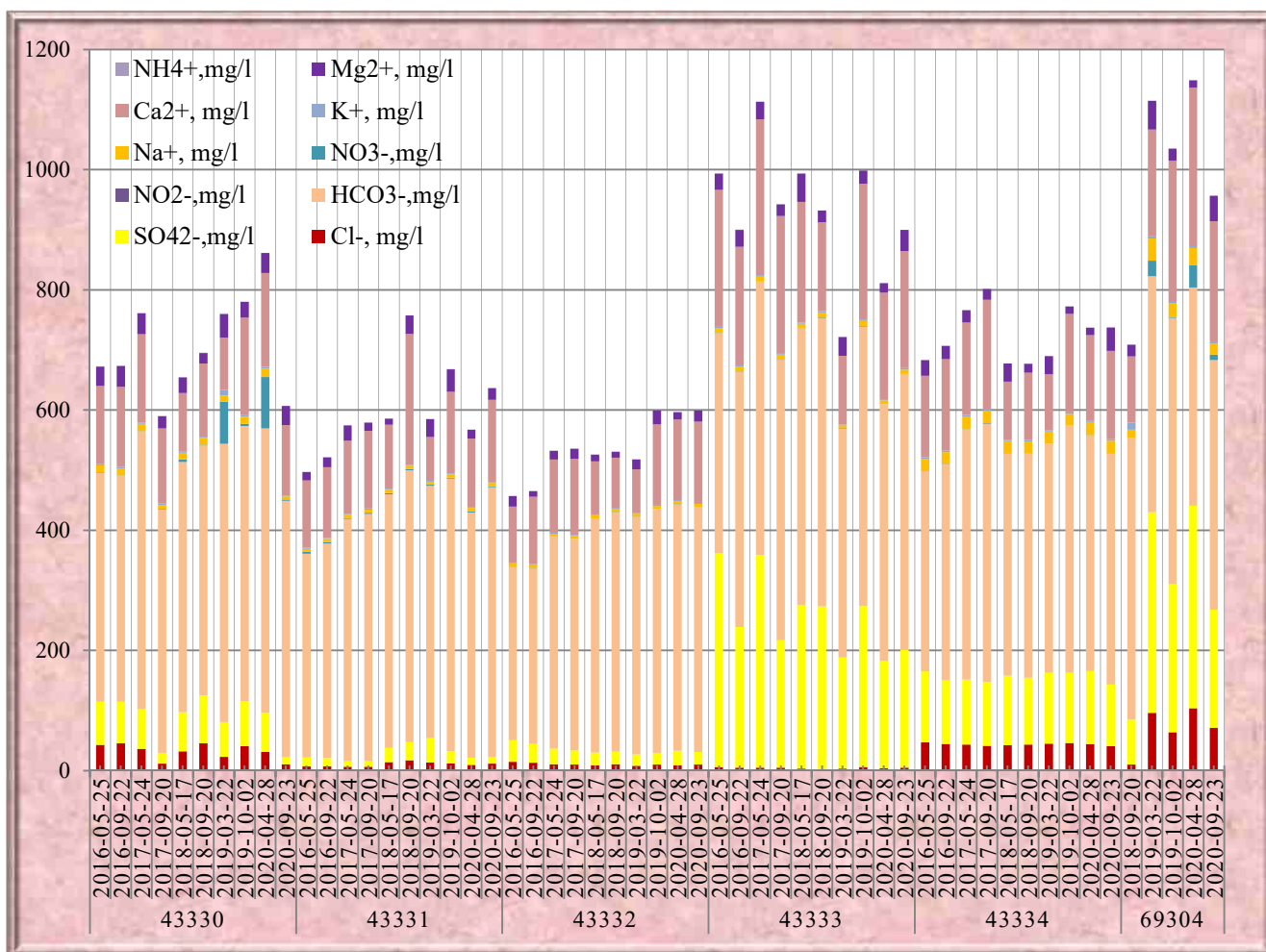
SEL, parametro, preliminariai rodančio vandens mineralizaciją, aukštos SEL nustatytos gręžinyje Nr. 69304 – vid. 1018 $\mu\text{S/cm}$. Kituose gręžiniuose padidėjusių SEL verčių nustatyta epizodiškai, o 5 metų vidurkis rodo vidutinę mineralizaciją – 572,9–954 $\mu\text{S/cm}$. Matavimų rezultatai rodo, kad ataskaitiniu laikotarpiu sąvartyno teritorijos gruntiniame vandenyje vyravo vidutinė vandens mineralizacija.

Gruntinio vandens cheminės sudėties tyrimų rezultatai.

Gruntinis vanduo sąvartyno teritorijoje buvo gamtinei aplinkai būdingo kalcio hidrokarbonatinio tipo. Išimtis tik gręžinys Nr. 43333, kurio vandenyje visą monitoringo laikotarpį išliko padidinta sulfatų koncentracija (kaip ir ankstesnį 5 m. laikotarpį). Vandens mineralizacija sąvartyno teritorijoje buvo vidutinė, bendroji ištirpusių mineralinių medžiagų suma (BIMMS) kito

457–1149 mg/l ribose (vid. 726 mg/l) ir tik pavieniais atvejais (3 atvejai iš 55) viršijo maksimalią gėlo vandens mineralizaciją (1 g/l).

Požeminiame vandenyje dominavo hidrokarbonatai, jų kiekis teritorijoje per pastaruosius penkerius metus kito 289–480 mg/l (vid. 407 mg/l) ribose. Sulfatų kiekio gręžinių vandenyje ataskaitiniu laikotarpiu amplitudė didelė 9,2–356 mg/l (vid. 106,3 mg/l). Didesnė sulfatų koncentracija, tačiau nei karto neviršijusi RV, išliko gręžinyje Nr. 43333 (vid. 252,8 mg/l). didesnėmis sulfatų koncentracijomis pasižymėjo ir gręžinių Nr. 43334, Nr. 69304 vanduo (2 pav.). Chloridų kiekis išliko nedidelis – 2,62–104 mg/l (vid. 24,7 mg/l), didesnėmis chloridų koncentracijomis pasižymėjo gręžinių Nr. 43334, Nr. 69304 vanduo (2 pav., 5 lent.).



2 pav. Gruntinio vandens cheminė sudėtis 2016–2020 m.

Tarp pagrindinių katijonų gruntiniame vandenyje dominavo kalcis – 72,5–264 mg/l (vid. 143,8 mg/l). Magnio rasta, daugiau nei natrio ar kalio, nuo 9,35 mg/l iki 47,7 mg/l, vid. 23,4 mg/l. Natrio ir kalio kiekis buvo nedidelis, atitinkamai vidutinė koncentracija siekė 11,8 mg/l ir 3,7 mg/l (2 pav., 5 lent.).

5 lentelė. Gruntinio vandens kokybės 2016–2020 m. laikotarpio metinių vidutinių verčių apibendrinti rezultatai

Gręžinio Nr.	Data	BIMMS, mg/l	PS, mgO ₂ /l	ChDS, mgO ₂ /l	Bendras kietumas, mg-ekv/l	Cl, mg/l	SO ₄ , mg/l	HCO ₃ , mg/l	NO ₂ , mg/l	NO ₃ , mg/l	Na, mg/l	K, mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	NH ₄ , mg/l	N-bendras, mg/l	P-bendras, mg/l
DLK [4]/ RV [5]		–	–	–	–	500	1000	–	1	50/100	–	–	–	–	12,86*	–	–
43330	2016-05-25	672	0,68	<4,89	9,14	42,7	71,7	381	<0,030	0,64	11,8	2,24	130	32,1	0,028	–	–
	2016-09-22	673	<0,60	<4,89	9,52	45,2	69,4	376	<0,030	0,6	11,7	2,46	133	35,1	0,022	–	–
	2017-05-24	761	<0,60	<4,89	10,2	36,2	66	462	<0,030	0,5	12,3	2,36	147	34,4	0,089	–	–
	2017-09-20	590	2,78	13,1	7,92	11,9	17,9	405	<0,030	0,81	6,43	2,5	125	20,5	<0,006	1,16	<0,030
	2018-05-17	655	1,16	<4,89	6,99	32,3	65,1	416	<0,030	4,23	11,5	2,27	96,9	26,2	0,062	1,56	0,043
	2018-09-20	695	0,96	<4,89	7,49	45,7	79,7	416	<0,030	0,7	11,4	2,19	122	17,2	0,01	–	–
	2019-03-22	761	4,27	<4,89	7,55	22,9	57,7	463	<0,030	70,5	10,2	9,2	87	38,9	1,68	–	–
	2019-10-02	780	0,77	<4,64	10,3	40,8	74,6	458	<0,20	3,81	11,9	2,49	162	26,2	0,49	3,81	0,083
	2020-04-28	861	0,7	<4,64	10,2	31,3	65,3	473	<0,14	85,5	13,8	3,12	156	33,2	<0,009	21,2	0,19
	2020-09-23	607	1,36	7,08	8,44	10,6	11,6	427	<0,14	1,69	5,42	1,57	117	31,8	<0,009	–	–
43331	2016-05-25	497	2,08	<4,89	6,7	7,24	14,9	339	<0,030	3,32	4,95	1,69	112	13,6	0,012	–	–
	2016-09-22	521	1,71	12,5	7,21	6,96	13,7	357	<0,030	2,87	4,78	1,76	118	16,4	0,012	–	–
	2017-05-24	575	1,76	<4,89	8,19	6,78	9,02	403	<0,030	1,76	5,16	1,4	122	25,5	0,04	–	–
	2017-09-20	580	1,85	<4,89	7,6	6,62	9,63	411	0,52	1,1	5,31	1,98	129	14,1	0,3	1,45	<0,030
	2018-05-17	586	2,25	7,66	6,17	14,2	23,5	422	<0,030	2,32	5,36	1,44	107	9,99	0,016	<0,68	<0,030
	2018-09-20	757	1,66	<4,89	13,4	17,4	30,2	452	<0,030	1,98	5,64	1,43	218	30,8	<0,006	–	–
	2019-03-22	585	1,67	<4,89	6,1	13,7	40,5	420	0,17	1,09	5,42	1,57	72,5	30,1	0,043	–	–
	2019-10-02	668	3,84	<4,64	9,58	12	20,7	453	<0,20	1,85	5,65	1,36	136	37,4	0,17	1,03	<0,036
	2020-04-28	567	1,73	6,93	6,89	9,41	12,1	408	<0,14	1,96	5,87	1,32	114	14,8	<0,009	1,27	<0,036
	2020-09-23	637	1,54	<4,64	8,44	11,5	10,9	449	<0,14	1,56	5,65	1,63	137	19,5	<0,009	–	–
43332	2016-05-25	457	3,21	16,3	6,09	14,7	35,9	289	<0,030	0,24	4,68	1,25	93,6	17,3	0,009	–	–
	2016-09-22	465	2,29	27,4	6,35	13,2	31,2	292	<0,030	0,81	4,67	1,66	112	9,35	0,027	–	–
	2017-05-24	532	2,32	16,1	7,24	10,4	26,4	353	<0,030	<0,10	4,65	1,41	122	14	0,021	–	–
	2017-09-20	536	2,35	11	7,7	10,3	23,4	352	<0,030	<0,10	4,73	1,55	127	16,7	0,009	0,83	<0,030

Gręžinio Nr.	Data	BIMMS, mg/l	PS, mgO ₂ /l	ChDS, mgO ₂ /l	Bendras kietumas, mg-ekv/l	Cl, mg/l	SO ₄ , mg/l	HCO ₃ , mg/l	NO ₂ , mg/l	NO ₃ , mg/l	Na, mg/l	K, mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	NH ₄ , mg/l	N-bendras, mg/l	P-bendras, mg/l
DLK [4]/ RV [5]		–	–	–	–	500	1000	–	1	50/100	–	–	–	–	12,86*	–	–
	2018-05-17	526	3,28	<4,89	5,35	8,92	21	390	<0,030	<0,10	4,85	1,48	88,6	11,2	<0,006	<0,68	0,058
	2018-09-20	530	2,24	11,3	4,96	10,8	20,9	399	<0,030	0,17	4,96	1,5	83,2	9,84	0,035	–	–
	2019-03-22	518	1,27	<4,89	4,96	8	18,9	396	0,37	0,23	4,1	1,31	72,5	16,3	0,084	–	–
	2019-10-02	600	2,11	<4,64	8,62	9,94	19,5	406	<0,20	<0,53	5,08	1,69	134	23,7	0,063	<0,68	<0,036
	2020-04-28	597	1,92	<4,64	7,7	9	24,2	410	<0,14	0,16	5,11	1,78	134	12,3	<0,009	0,8	<0,036
	2020-09-23	599	1,67	<4,64	8,24	9,86	21	408	<0,14	<0,14	4,85	1,93	135	18,3	<0,009	–	–
43333	2016-05-25	993	2,25	<4,89	13,6	5,92	356	366	<0,030	0,3	7,93	2,15	228	27,1	0,012	–	–
	2016-09-22	900	2,41	<4,89	12,1	5,04	234	425	<0,030	0,18	7,77	2,64	197	28	0,038	–	–
	2017-05-24	1113	1,38	<4,89	15,3	4,95	354	455	<0,030	<0,10	8,24	2,47	259	29,3	0,027	–	–
	2017-09-20	942	2,66	7,44	13	4,9	212	467	<0,030	1,03	7,62	2,45	228	19,2	0,013	1,23	<0,030
	2018-05-17	993	2,18	<4,89	13,9	3,58	272	461	<0,030	0,27	6,61	2,1	201	46,9	0,012	<0,68	<0,030
	2018-09-20	932	1,09	13,2	9,01	2,62	271	480	0,051	0,2	8,44	2,13	148	19,7	<0,006	–	–
	2019-03-22	722	1,47	<4,89	8,27	3,49	185	381	0,38	0,44	4,41	1,57	114	31,4	<0,006	–	–
	2019-10-02	999	1,74	88,4	13,1	6,13	268	465	<0,20	0,65	8,53	2,21	226	22,4	0,13	<0,68	<0,036
	2020-04-28	811	0,83	<4,64	10,1	3,98	179	427	<0,14	<0,14	6,02	2,07	177	16	<0,009	<0,95	<0,036
	2020-09-23	900	0,99	11,3	12,6	4,91	197	458	<0,14	<0,14	7,39	2,32	195	35,4	<0,009	–	–
43334	2016-05-25	683	1,18	13,7	8,93	47,1	118	334	<0,030	0,28	19,5	2,25	136	25,9	<0,006	–	–
	2016-09-22	707	0,94	<4,89	9,42	44,3	106	360	<0,030	0,44	19,4	2,36	152	22,2	0,008	–	–
	2017-05-24	766	1,51	<4,89	9,34	43,6	108	416	<0,030	0,41	21,5	2,33	154	20,4	0,036	–	–
	2017-09-20	801	1,48	5,8	10,6	41,4	106	430	0,16	0,62	21	2,36	182	17,9	<0,006	0,68	<0,030
	2018-05-17	677	3,47	<4,89	7,3	42,3	116	369	<0,030	0,32	20,7	2,09	96,9	30	<0,006	<0,68	0,054
	2018-09-20	677	1,15	<4,89	6,78	43,5	111	373	<0,030	0,36	20,1	2,21	112	14,8	<0,006	–	–
	2019-03-22	690	1,13	<4,89	7,13	44,7	118	382	0,07	0,28	19,2	2,19	93,2	30,1	<0,006	–	–
	2019-10-02	772	0,83	<4,64	9,23	46	117	411	<0,20	<0,53	19,5	2,32	164	12,5	0,014	<0,68	<0,036
	2020-04-28	737	<0,60	52,7	8,1	43,8	122	392	<0,14	0,23	22,2	2,3	142	12,3	0,036	<0,95	<0,036
	2020-09-23	737	<0,60	<4,64	10,5	41,1	102	385	<0,14	0,28	20,5	2,51	147	39,1	<0,009	–	–

Gręžinio Nr.	Data	BIMMS, mg/l	PS, mgO ₂ /l	ChDS, mgO ₂ /l	Bendras kietumas, mg-ekv/l	Cl, mg/l	SO ₄ , mg/l	HCO ₃ , mg/l	NO ₂ , mg/l	NO ₃ , mg/l	Na, mg/l	K, mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	NH ₄ , mg/l	N-bendras, mg/l	P-bendras, mg/l
DLK [4]/ RV [5]		–	–	–	–	500	1000	–	1	50/100	–	–	–	–	12,86*	–	–
69304	2018-09-20	709	5,18	94,6	7,09	10,2	74,9	469	<0,030	<0,10	13,5	11,6	110	19,7	0,04	–	–
	2019-03-22	1115	2,33	<4,89	12,8	96	334	393	0,03	25,4	36,9	3,51	178	47,7	0,11	–	–
	2019-10-02	1035	1,54	<4,64	13,3	64,1	246	443	<0,20	1,55	22,9	3,7	234	19,9	0,082	<0,68	<0,036
	2020-04-28	1149	<0,60	8,82	14,2	104	337	363	<0,14	37,5	28	2,96	264	12,3	0,019	8,99	<0,036
	2020-09-23	957	<0,60	<4,64	13,6	70,9	197	415	<0,14	9,22	18,1	2,73	201	42,7	<0,009	–	–

Pastabos: * – pateikta reikšmė yra gauta perskaičiavus iš amonio azoto NH₄-N vertės (10 mg/l);

x – viršijama RV [5] ;

x – viršijama DLK [4];

Nežymią gruntinio vandens taršą sąvartyno teritorijoje rodo mineralinio azoto junginių buvimas vandenyje. Pavieniuose mėginiuose nitritų kiekis siekė iki 0,52 mg/l (2017 m. rudenį Nr. 43331), nustatytos koncentracijos nedidelės ir RV ar DLK nesiekia, 47 atvejais iš 55 nitritų koncentracija buvo žemiau metodo aptikimo ribos. Grėžinyje Nr. 43330 nitratų koncentracija 2019, 2020 m. pavasarį iki 1,7 karto viršijo DLK. Grėžinyje Nr. 69304 nustatytos padidintos (iki 37,5 mg/l), bet DLK/RV nesiekiančios nitratų koncentracijos. Sąvartyno teritorijoje nitratų koncentracijos vidurkis siekia vos 4,9 mg/l, 8 atvejais iš 55 nitratų koncentracijos buvo žemiau metodo aptikimo ribos. Amonio koncentracija sąvartyno teritorijoje buvo nedidelė iki 1,68 mg/l, 20 atvejų iš 55 koncentracijos buvo žemiau metodo aptikimo ribos. Bendro azoto, fosforo koncentracijos buvo nedidelės.

Tiriamos teritorijos gruntinis vanduo pasižymėjo nedideliu ištirpusios organinės medžiagos kiekiu. *PS* rodiklis, atspindintis vandenyje ištirpusios lengvai oksiduojamos organinės medžiagos kiekį siekė iki 5,18 mgO₂/l. *ChDS* rodiklis, atspindintis bendrą vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekį kito <4,64–94,6 mg/O₂ ribose (vid. 7,7 mgO₂/l), 36 atvejais iš 57 *ChDS* vertė buvo žemiau metodo aptikimo ribos. Pagal *ChDS* ir *PS* rodiklių tarpusavio santykių vertes tiriamuosiuose mėginiuose nustatytos organinės medžiagos buvo mišrios – gamtinės ir antropogeninės kilmės.

Mikroelementų (kadmio, švino, chromo, cinko, vario, nikelio, gyvsidabrio), sietinų su teritorijoje vykdoma ūkine veikla, koncentracijos buvo nedidelės ar nesiekė metodo aptikimo ribos. Pavieniuose mėginiuose aptiktos gamtiškai švariam vandeniui nebūdingos, tačiau ribinių verčių nesiekiančios, cinko (grėžinyje Nr. 43333 iki 160 µg/l), nikelio (Nr. 43331 – 12 µg/l) koncentracijos.

Vieną kartą per penkerius metus buvo ištirtos fenolio ir SPAM koncentracijos, jų kiekiai 9 atvejais iš 10 buvo žemiau metodo aptikimo ribos. 2017 m. grėžinyje Nr. 43333 nustatyta nedidelė absoliutinė fenolio koncentracija, kuri siekė 0,04 mg/l. Fenolis – stipresnė rūgštis už alkoholį, todėl jam būdingos kai kurios neorganinių rūgščių savybės, fenolio kilmė sąvartyno gruntiniame vandenyje gali būti siejama su kartu su atliekomis išmestų plastikų, dažų, vaistų irimu.

Vieną kartą per penkerius metus buvo ištirti aromatinių angliavandenilių, benzino, dyzelino eilės angliavandenilių, naftos produktų indekso rodikliai. Daugeliu atvejų šių rodiklių koncentracijos neviršijo metodo aptikimo ribos, sąvartyno teritorijoje tik viename grėžinyje (Nr. 43334) nustatytas nedidelis – 0,13 mg/l naftos produktų indekso kiekis. Taigi taršos naftos produktais nenustatyta.

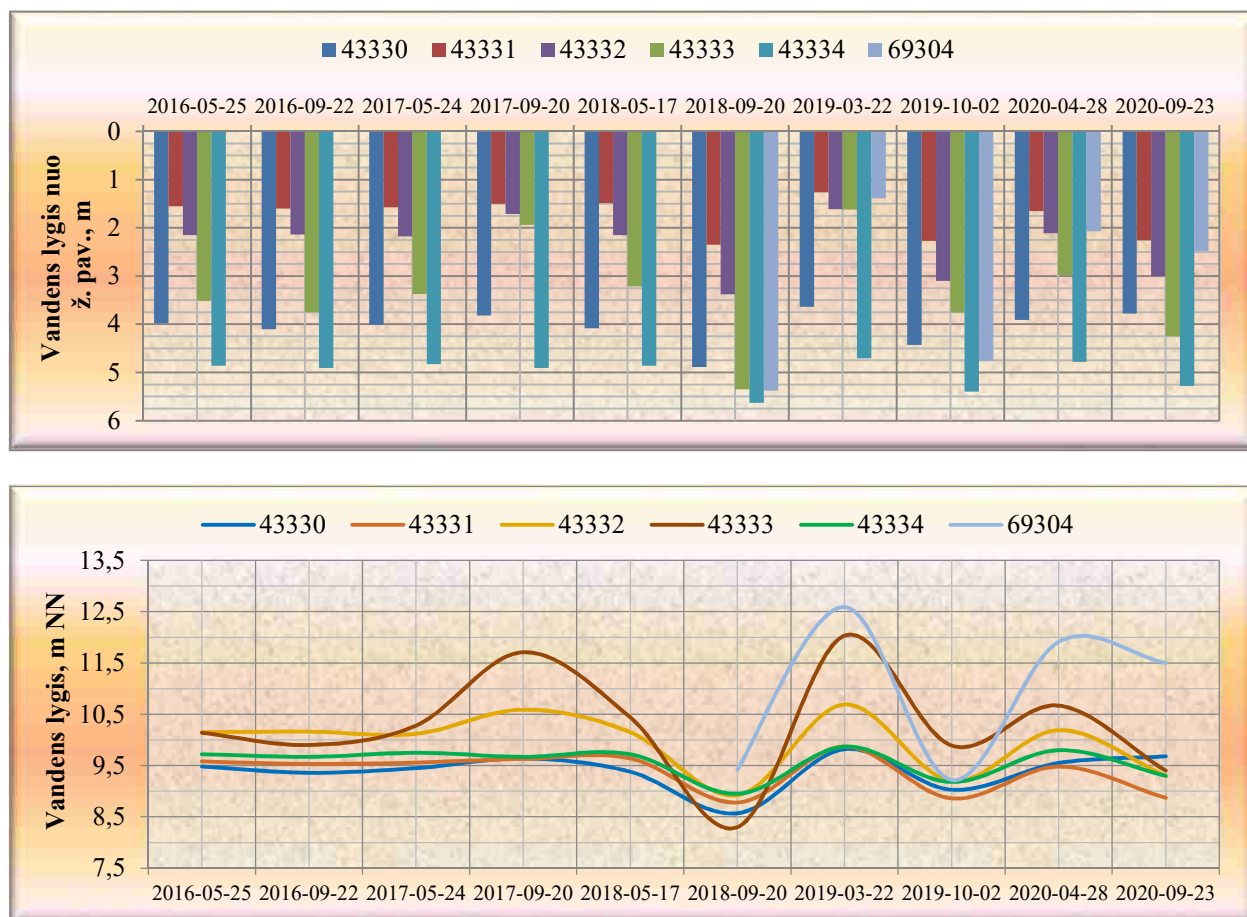
6 lentelė. Mikroelementų ir kitų rodiklių apibendrinti duomenys

Gręžinio Nr.	Tyrimo metai	Cd, mg/l	Pb, mg/l	Cr, mg/l	Zn, mg/l	Cu, mg/l	Ni, mg/l	Hg, mg/l	SPAM, mg/l	Fenoliai, mg/l	Benzenas, mg/l	Toluenas, mg/l	Etil-Benzenas, mg/l	p- ir m- Ksilenai, mg/l	o- Ksilenas, mg/l	C ⁶ -C ¹⁰ suma, mg/l	C ¹⁰ -C ²⁸ suma, mg/l	C ¹⁰ -C ⁴⁰ suma, mg/l
DLK[4]/RV[5, 6]		10/6	32/75	500/100	3000/1000	100/2000	40/100	1	–	0,2/2	-/50	-/1000	-/300	-/500		-/5	-/5*	-/5
43330	2016	<0,3	<1	1	<40	<1	<2	<0,1	–	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–
	2017	<0,3	<1	3	<40	4	<2	<0,1	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2018	<0,3	2	4	<40	<1	<2	<0,1	–	–	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,10	<0,10	–
	2019	0,64	3	6	<40	19	9	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<0,10
	2020	<0,3	3	3	<40	3	5	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43331	2016	<0,3	4	3	<40	3	5	<0,1	–	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–
	2017	<0,3	3	6	120	4	5	<0,1	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2018	<0,3	2	3	<40	<1	<2	<0,1	–	–	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,10	<0,10	–
	2019	<0,3	7	12	<40	6	13	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<0,10
	2020	<0,3	7	3	<40	2	<2	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43332	2016	<0,3	<1	<1	<40	2	<2	<0,1	–	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–
	2017	<0,3	<1	<1	<40	2	3	<0,1	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2018	<0,3	<1	1	<40	<1	<2	<0,1	–	–	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,10	<0,10	–
	2019	<0,3	3	7	<40	4	10	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<0,10
	2020	<0,3	3	4	<40	2	8	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43333	2016	<0,3	<1	1	160	3	<2	0,44	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2017	<0,3	<1	1	83	3	<2	<0,1	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2018	<0,3	<1	6	<40	4	3	<0,1	–	–	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,10	<0,10	–
	2019	<0,3	1	4	<40	4	4	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<0,10
	2020	<0,3	1	<1	56	6	<2	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43334	2016	<0,3	<1	<1	<40	<1	<2	<0,1	–	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–
	2017	<0,3	<1	3	<40	<1	<2	<0,1	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2018	<0,3	<1	2	<40	<1	<2	<0,1	–	–	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,10	<0,10	–
	2019	<0,3	<1	2	<40	2	<2	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,13
	2020	<0,3	<1	2	<40	4	3	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
69304	2019	<0,3	2	5	<40	12	8	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<0,10
	2020	<0,3	2	1	110	12	2	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

* – ribojama C¹⁰–C⁴⁰, bet viršijus C¹⁰–C²⁸, viršijimas traktuojamas visai eilei.

Gruntinio vandens lygis ir fiziniai-cheminiai parametrai.

Pastarųjų penkerių metų monitoringo duomenimis, gruntinio vandens lygis buvo 0,08–5,63 m (vid. 3,21 m) gylyje nuo ž. pav., 8,3–13,9 m a.a. (vid. 9,93 m a.a.). Arčiausiai žemės paviršiaus gruntinis vanduo laikėsi gręžinyje N. 43331 – vid. 1,75 m nuo ž. pav., sekliausiai vanduo laikėsi gręžinyje Nr. 43334 – vid. 5,02 m nuo ž. pav. (žr. 1 pav.). Didžiausias gruntinio vandens gręžinyje svyravimo amplitudė nustatyta gręžinyje Nr. 69304 – 3,99 m, stabiliausiai vandens lygis laikėsi ir mažiausia svyravimo amplitudė buvo gręžinyje Nr. 43333 – 0,92 m.



1 pav. Gruntinio vandens lygio kaita monitoringo gręžiniuose

Vertinant pagal absoliutinį aukštį, gruntinio vandens lygis buvo panašus tarp gręžinių Nr. 43330, 43331, 43334, kiek aukščiau ar su didesniais svyravimais gruntinis vanduo laikėsi gręžiniuose Nr. 43332, 43333, 69304 (žr. 1 pav.). Aukščiausiai pagal absoliutinį aukštį gruntinis vanduo buvo gręžinyje Nr. 69304 – vid. 10,93 m a.a., žemiausiai – Nr. 43331 – vid. 9,38 m a.a. Vandens lygio matavimo rezultatai rodo, kad pagrindinė vandens srauto judėjimo kryptis – į vakarus, šiaurės vakarus, pietrytinėje dalyje – į rytus.

Vandens temperatūra svyravo nuo +6,7 iki +14,7°C (vid. +10,3 °C), kaip įprasta pavasario temperatūra buvo žemesnė lyginant su rudens tyrimų rezultatais. Požeminiame vandenyje vyravo neutralios ar silpnai šarminės *pH* reakcijos aplinka. Monitoringo laikotarpiu *pH* kito 7,12–8,01

ribose. Remiantis *Eh* matavimų rezultatais, vandenyje vyravo oksidacinės (deguonies prisotintos) sąlygos – teritorijos vidurkis – 35,7 mV. Redukcinės (deguonies stokojančios) sąlygos vyravo gręžinyje Nr. 69304.

4 lentelė. Gruntinio vandens lygiai ir fiziniai-cheminiai parametrai

Gręžinio Nr.	Matavimo data	Vandens lygis		T, °C	pH	Eh, mV	SEL, μS/cm
		nuo ž. pav., m	pagal a.a., m				
43330	2016-05-25	3,98	9,48	9,1	7,53	138	865
	2016-09-22	4,1	9,36	12,4	7,57	8	796
	2017-05-24	4,01	9,45	10,6	7,53	35	849
	2017-09-20	3,82	9,64	11,2	7,62	114	686
	2018-05-17	4,08	9,38	8,9	7,34	15	879
	2018-09-20	4,89	8,57	11,8	7,81	-15	831
	2019-03-22	3,64	9,82	9,4	7,24	6	1409
	2019-10-02	4,43	9,03	9,8	7,7	64	839
	2020-04-28	3,91	9,55	9,1	7,16	21	347
	2020-09-23	3,78	9,68	13,2	7,93	-65	652
	vidut.	4,06	9,40	10,55	7,54	32,10	815,30
43331	2016-05-25	1,55	9,58	9,6	7,74	119	606
	2016-09-22	1,6	9,53	12,8	7,68	37	572
	2017-05-24	1,57	9,56	8,4	7,42	43	605
	2017-09-20	1,5	9,63	11	7,64	112	652
	2018-05-17	1,49	9,64	7,9	7,43	58	680
	2018-09-20	2,35	8,78	10,3	7,65	3	741
	2019-03-22	1,26	9,87	7	7,7	3	718
	2019-10-02	2,27	8,86	10,7	7,83	18	785
	2020-04-28	1,65	9,48	7,6	7,37	-2	238
	2020-09-23	2,26	8,87	13,7	8,01	-68	638
	vidut.	1,75	9,38	9,90	7,65	32,30	623,50
43332	2016-05-25	2,15	10,15	9,2	7,6	121	586
	2016-09-22	2,14	10,16	13	7,56	60	531
	2017-05-24	2,18	10,12	9,9	7,46	36	572
	2017-09-20	1,71	10,59	13,3	7,6	114	615
	2018-05-17	2,15	10,15	9,2	7,25	45	588
	2018-09-20	3,38	8,92	11,1	7,74	6	608
	2019-03-22	1,61	10,69	7,2	7,46	18	632
	2019-10-02	3,1	9,2	9,8	7,71	31	738
	2020-04-28	2,11	10,19	8,5	7,12	9	258
	2020-09-23	3	9,3	11,1	7,94	6	601
	vidut.	2,35	9,95	10,23	7,54	44,60	572,90

4 lentelės tęsinys. Gruntinio vandens lygiai ir fiziniai-cheminiai parametrai

Gręžinio Nr.	Matavimo data	Vandens lygis		T, °C	pH	Eh, mV	SEL, $\mu\text{S/cm}$
		nuo ž. pav., m	pagal a.a., m				
43333	2016-05-25	3,51	10,14	10,5	7,5	128	1120
	2016-09-22	3,75	9,9	13,5	7,34	75	953
	2017-05-24	3,37	10,28	8,7	7,15	38	1147
	2017-09-20	1,94	11,71	12,9	7,49	119	1005
	2018-05-17	3,21	10,44	8,8	7,24	58	1041
	2018-09-20	5,35	8,3	10,6	7,6	18	1070
	2019-03-22	1,62	12,03	6,7	7,46	16	897
	2019-10-02	3,76	9,89	9,9	7,57	47	1078
	2020-04-28	2,98	10,67	8	7,15	21	292
	2020-09-23	4,25	9,4	11,7	7,96	3	937
	<i>vidut.</i>	<i>3,37</i>	<i>10,28</i>	<i>10,13</i>	<i>7,45</i>	<i>52,30</i>	<i>954,00</i>
43334	2016-05-25	4,86	9,72	9,8	7,62	133	870
	2016-09-22	4,91	9,67	12,9	7,57	72	839
	2017-05-24	4,83	9,75	9,3	7,35	36	915
	2017-09-20	4,91	9,67	12,2	7,58	112	909
	2018-05-17	4,86	9,72	9,4	7,47	34	882
	2018-09-20	5,63	8,95	10,8	7,64	17	903
	2019-03-22	4,71	9,87	8	7,59	15	897
	2019-10-02	5,4	9,18	10,3	7,63	54	874
	2020-04-28	4,78	9,8	8,2	7,34	15	308
	2020-09-23	5,28	9,3	11,4	7,88	-6	884
	<i>vidut.</i>	<i>5,02</i>	<i>9,56</i>	<i>10,23</i>	<i>7,57</i>	<i>48,20</i>	<i>828,10</i>
69304	2018-09-20	5,38	9,42	14,7	7,54	-18	822
	2019-03-22	1,39	12,59	7,7	7,24	15	1431
	2019-10-02	4,76	9,22	12,3	7,55	-99	1223
	2020-04-28	2,07	11,91	8,9	7,13	-45	375
	2020-09-23	2,48	11,5	14,1	7,7	15	1239
	<i>vidut.</i>	<i>3,22</i>	<i>10,93</i>	<i>11,54</i>	<i>7,43</i>	<i>-26,40</i>	<i>1018,00</i>

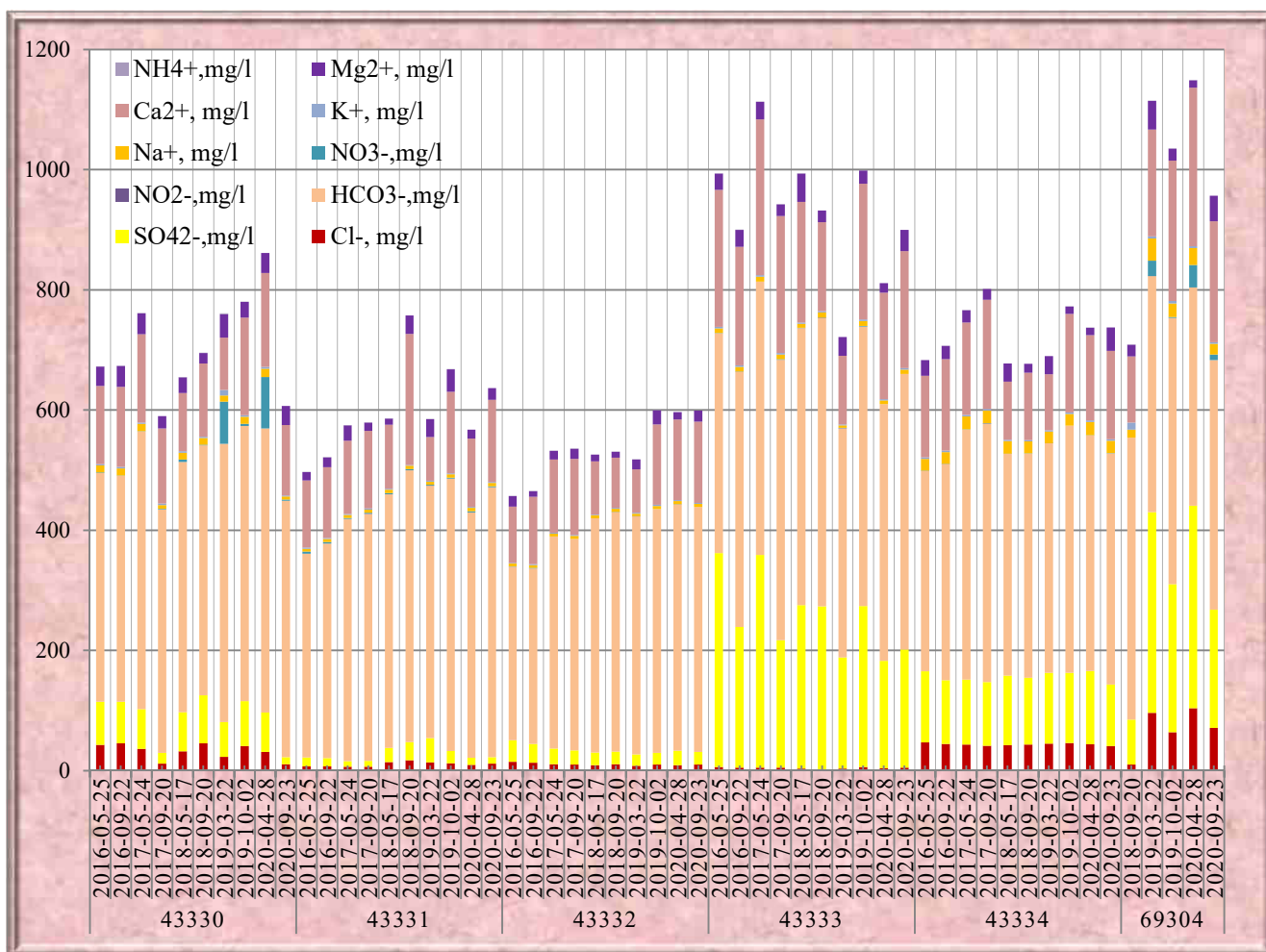
SEL, parametro, preliminariai rodančio vandens mineralizaciją, aukštos SEL nustatytos gręžinyje Nr. 69304 – vid. 1018 $\mu\text{S/cm}$. Kituose gręžiniuose padidėjusių SEL verčių nustatyta epizodiškai, o 5 metų vidurkis rodo vidutinę mineralizaciją – 572,9–954 $\mu\text{S/cm}$. Matavimų rezultatai rodo, kad ataskaitiniu laikotarpiu sąvartyno teritorijos gruntiniame vandenyje vyravo vidutinė vandens mineralizacija.

Gruntinio vandens cheminės sudėties tyrimų rezultatai.

Gruntinis vanduo sąvartyno teritorijoje buvo gamtinei aplinkai būdingo kalcio hidrokarbonatinio tipo. Išimtis tik gręžinys Nr. 43333, kurio vandenyje visą monitoringo laikotarpį išliko padidinta sulfatų koncentracija (kaip ir ankstesnį 5 m. laikotarpį). Vandens mineralizacija sąvartyno teritorijoje buvo vidutinė, bendroji ištirpusių mineralinių medžiagų suma (BIMMS) kito

457–1149 mg/l ribose (vid. 726 mg/l) ir tik pavieniais atvejais (3 atvejai iš 55) viršijo maksimalią gėlo vandens mineralizaciją (1 g/l).

Požeminiame vandenyje dominavo hidrokarbonatai, jų kiekis teritorijoje per pastaruosius penkerius metus kito 289–480 mg/l (vid. 407 mg/l) ribose. Sulfatų kiekio gręžinių vandenyje ataskaitiniu laikotarpiu amplitudė didelė 9,2–356 mg/l (vid. 106,3 mg/l). Didesnė sulfatų koncentracija, tačiau nei karto neviršijusi RV, išliko gręžinyje Nr. 43333 (vid. 252,8 mg/l). didesnėmis sulfatų koncentracijomis pasižymėjo ir gręžinių Nr. 43334, Nr. 69304 vanduo (2 pav.). Chloridų kiekis išliko nedidelis – 2,62–104 mg/l (vid. 24,7 mg/l), didesnėmis chloridų koncentracijomis pasižymėjo gręžinių Nr. 43334, Nr. 69304 vanduo (2 pav., 5 lent.).



2 pav. Gruntinio vandens cheminė sudėtis 2016–2020 m.

Tarp pagrindinių katijonų gruntiniame vandenyje dominavo kalcis – 72,5–264 mg/l (vid. 143,8 mg/l). Magnio rasta, daugiau nei natrio ar kalio, nuo 9,35 mg/l iki 47,7 mg/l, vid. 23,4 mg/l. Natrio ir kalio kiekis buvo nedidelis, atitinkamai vidutinė koncentracija siekė 11,8 mg/l ir 3,7 mg/l (2 pav., 5 lent.).

5 lentelė. Gruntinio vandens kokybės 2016–2020 m. laikotarpio metinių vidutinių verčių apibendrinti rezultatai

Gręžinio Nr.	Data	BIMMS, mg/l	PS, mgO ₂ /l	ChDS, mgO ₂ /l	Bendras kietumas, mg-ekv/l	Cl, mg/l	SO ₄ , mg/l	HCO ₃ , mg/l	NO ₂ , mg/l	NO ₃ , mg/l	Na, mg/l	K, mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	NH ₄ , mg/l	N-bendras, mg/l	P-bendras, mg/l
DLK [4]/ RV [5]		–	–	–	–	500	1000	–	1	50/100	–	–	–	–	12,86*	–	–
43330	2016-05-25	672	0,68	<4,89	9,14	42,7	71,7	381	<0,030	0,64	11,8	2,24	130	32,1	0,028	–	–
	2016-09-22	673	<0,60	<4,89	9,52	45,2	69,4	376	<0,030	0,6	11,7	2,46	133	35,1	0,022	–	–
	2017-05-24	761	<0,60	<4,89	10,2	36,2	66	462	<0,030	0,5	12,3	2,36	147	34,4	0,089	–	–
	2017-09-20	590	2,78	13,1	7,92	11,9	17,9	405	<0,030	0,81	6,43	2,5	125	20,5	<0,006	1,16	<0,030
	2018-05-17	655	1,16	<4,89	6,99	32,3	65,1	416	<0,030	4,23	11,5	2,27	96,9	26,2	0,062	1,56	0,043
	2018-09-20	695	0,96	<4,89	7,49	45,7	79,7	416	<0,030	0,7	11,4	2,19	122	17,2	0,01	–	–
	2019-03-22	761	4,27	<4,89	7,55	22,9	57,7	463	<0,030	70,5	10,2	9,2	87	38,9	1,68	–	–
	2019-10-02	780	0,77	<4,64	10,3	40,8	74,6	458	<0,20	3,81	11,9	2,49	162	26,2	0,49	3,81	0,083
	2020-04-28	861	0,7	<4,64	10,2	31,3	65,3	473	<0,14	85,5	13,8	3,12	156	33,2	<0,009	21,2	0,19
	2020-09-23	607	1,36	7,08	8,44	10,6	11,6	427	<0,14	1,69	5,42	1,57	117	31,8	<0,009	–	–
43331	2016-05-25	497	2,08	<4,89	6,7	7,24	14,9	339	<0,030	3,32	4,95	1,69	112	13,6	0,012	–	–
	2016-09-22	521	1,71	12,5	7,21	6,96	13,7	357	<0,030	2,87	4,78	1,76	118	16,4	0,012	–	–
	2017-05-24	575	1,76	<4,89	8,19	6,78	9,02	403	<0,030	1,76	5,16	1,4	122	25,5	0,04	–	–
	2017-09-20	580	1,85	<4,89	7,6	6,62	9,63	411	0,52	1,1	5,31	1,98	129	14,1	0,3	1,45	<0,030
	2018-05-17	586	2,25	7,66	6,17	14,2	23,5	422	<0,030	2,32	5,36	1,44	107	9,99	0,016	<0,68	<0,030
	2018-09-20	757	1,66	<4,89	13,4	17,4	30,2	452	<0,030	1,98	5,64	1,43	218	30,8	<0,006	–	–
	2019-03-22	585	1,67	<4,89	6,1	13,7	40,5	420	0,17	1,09	5,42	1,57	72,5	30,1	0,043	–	–
	2019-10-02	668	3,84	<4,64	9,58	12	20,7	453	<0,20	1,85	5,65	1,36	136	37,4	0,17	1,03	<0,036
	2020-04-28	567	1,73	6,93	6,89	9,41	12,1	408	<0,14	1,96	5,87	1,32	114	14,8	<0,009	1,27	<0,036
	2020-09-23	637	1,54	<4,64	8,44	11,5	10,9	449	<0,14	1,56	5,65	1,63	137	19,5	<0,009	–	–
43332	2016-05-25	457	3,21	16,3	6,09	14,7	35,9	289	<0,030	0,24	4,68	1,25	93,6	17,3	0,009	–	–
	2016-09-22	465	2,29	27,4	6,35	13,2	31,2	292	<0,030	0,81	4,67	1,66	112	9,35	0,027	–	–
	2017-05-24	532	2,32	16,1	7,24	10,4	26,4	353	<0,030	<0,10	4,65	1,41	122	14	0,021	–	–
	2017-09-20	536	2,35	11	7,7	10,3	23,4	352	<0,030	<0,10	4,73	1,55	127	16,7	0,009	0,83	<0,030

Gręžinio Nr.	Data	BIMMS, mg/l	PS, mgO ₂ /l	ChDS, mgO ₂ /l	Bendras kietumas, mg-ekv/l	Cl, mg/l	SO ₄ , mg/l	HCO ₃ , mg/l	NO ₂ , mg/l	NO ₃ , mg/l	Na, mg/l	K, mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	NH ₄ , mg/l	N-bendras, mg/l	P-bendras, mg/l
DLK [4]/ RV [5]		–	–	–	–	500	1000	–	1	50/100	–	–	–	–	12,86*	–	–
	2018-05-17	526	3,28	<4,89	5,35	8,92	21	390	<0,030	<0,10	4,85	1,48	88,6	11,2	<0,006	<0,68	0,058
	2018-09-20	530	2,24	11,3	4,96	10,8	20,9	399	<0,030	0,17	4,96	1,5	83,2	9,84	0,035	–	–
	2019-03-22	518	1,27	<4,89	4,96	8	18,9	396	0,37	0,23	4,1	1,31	72,5	16,3	0,084	–	–
	2019-10-02	600	2,11	<4,64	8,62	9,94	19,5	406	<0,20	<0,53	5,08	1,69	134	23,7	0,063	<0,68	<0,036
	2020-04-28	597	1,92	<4,64	7,7	9	24,2	410	<0,14	0,16	5,11	1,78	134	12,3	<0,009	0,8	<0,036
	2020-09-23	599	1,67	<4,64	8,24	9,86	21	408	<0,14	<0,14	4,85	1,93	135	18,3	<0,009	–	–
43333	2016-05-25	993	2,25	<4,89	13,6	5,92	356	366	<0,030	0,3	7,93	2,15	228	27,1	0,012	–	–
	2016-09-22	900	2,41	<4,89	12,1	5,04	234	425	<0,030	0,18	7,77	2,64	197	28	0,038	–	–
	2017-05-24	1113	1,38	<4,89	15,3	4,95	354	455	<0,030	<0,10	8,24	2,47	259	29,3	0,027	–	–
	2017-09-20	942	2,66	7,44	13	4,9	212	467	<0,030	1,03	7,62	2,45	228	19,2	0,013	1,23	<0,030
	2018-05-17	993	2,18	<4,89	13,9	3,58	272	461	<0,030	0,27	6,61	2,1	201	46,9	0,012	<0,68	<0,030
	2018-09-20	932	1,09	13,2	9,01	2,62	271	480	0,051	0,2	8,44	2,13	148	19,7	<0,006	–	–
	2019-03-22	722	1,47	<4,89	8,27	3,49	185	381	0,38	0,44	4,41	1,57	114	31,4	<0,006	–	–
	2019-10-02	999	1,74	88,4	13,1	6,13	268	465	<0,20	0,65	8,53	2,21	226	22,4	0,13	<0,68	<0,036
	2020-04-28	811	0,83	<4,64	10,1	3,98	179	427	<0,14	<0,14	6,02	2,07	177	16	<0,009	<0,95	<0,036
	2020-09-23	900	0,99	11,3	12,6	4,91	197	458	<0,14	<0,14	7,39	2,32	195	35,4	<0,009	–	–
43334	2016-05-25	683	1,18	13,7	8,93	47,1	118	334	<0,030	0,28	19,5	2,25	136	25,9	<0,006	–	–
	2016-09-22	707	0,94	<4,89	9,42	44,3	106	360	<0,030	0,44	19,4	2,36	152	22,2	0,008	–	–
	2017-05-24	766	1,51	<4,89	9,34	43,6	108	416	<0,030	0,41	21,5	2,33	154	20,4	0,036	–	–
	2017-09-20	801	1,48	5,8	10,6	41,4	106	430	0,16	0,62	21	2,36	182	17,9	<0,006	0,68	<0,030
	2018-05-17	677	3,47	<4,89	7,3	42,3	116	369	<0,030	0,32	20,7	2,09	96,9	30	<0,006	<0,68	0,054
	2018-09-20	677	1,15	<4,89	6,78	43,5	111	373	<0,030	0,36	20,1	2,21	112	14,8	<0,006	–	–
	2019-03-22	690	1,13	<4,89	7,13	44,7	118	382	0,07	0,28	19,2	2,19	93,2	30,1	<0,006	–	–
	2019-10-02	772	0,83	<4,64	9,23	46	117	411	<0,20	<0,53	19,5	2,32	164	12,5	0,014	<0,68	<0,036
	2020-04-28	737	<0,60	52,7	8,1	43,8	122	392	<0,14	0,23	22,2	2,3	142	12,3	0,036	<0,95	<0,036
	2020-09-23	737	<0,60	<4,64	10,5	41,1	102	385	<0,14	0,28	20,5	2,51	147	39,1	<0,009	–	–

Gręžinio Nr.	Data	BIMMS, mg/l	PS, mgO ₂ /l	ChDS, mgO ₂ /l	Bendras kietumas, mg-ekv/l	Cl, mg/l	SO ₄ , mg/l	HCO ₃ , mg/l	NO ₂ , mg/l	NO ₃ , mg/l	Na, mg/l	K, mg/l	Ca, mg/l	Mg, mg/l	NH ₄ , mg/l	N-bendras, mg/l	P-bendras, mg/l
DLK [4]/ RV [5]		–	–	–	–	500	1000	–	1	50/100	–	–	–	–	12,86*	–	–
69304	2018-09-20	709	5,18	94,6	7,09	10,2	74,9	469	<0,030	<0,10	13,5	11,6	110	19,7	0,04	–	–
	2019-03-22	1115	2,33	<4,89	12,8	96	334	393	0,03	25,4	36,9	3,51	178	47,7	0,11	–	–
	2019-10-02	1035	1,54	<4,64	13,3	64,1	246	443	<0,20	1,55	22,9	3,7	234	19,9	0,082	<0,68	<0,036
	2020-04-28	1149	<0,60	8,82	14,2	104	337	363	<0,14	37,5	28	2,96	264	12,3	0,019	8,99	<0,036
	2020-09-23	957	<0,60	<4,64	13,6	70,9	197	415	<0,14	9,22	18,1	2,73	201	42,7	<0,009	–	–

Pastabos: * – pateikta reikšmė yra gauta perskaičiavus iš amonio azoto NH₄-N vertės (10 mg/l);

x – viršijama RV [5] ;

x – viršijama DLK [4];

Nežymią gruntinio vandens taršą sąvartyno teritorijoje rodo mineralinio azoto junginių buvimas vandenyje. Pavieniuose mėginiuose nitritų kiekis siekė iki 0,52 mg/l (2017 m. rudenį Nr. 43331), nustatytos koncentracijos nedidelės ir RV ar DLK nesiekia, 47 atvejais iš 55 nitritų koncentracija buvo žemiau metodo aptikimo ribos. Gręžinyje Nr. 43330 nitratų koncentracija 2019, 2020 m. pavasarį iki 1,7 karto viršijo DLK. Gręžinyje Nr. 69304 nustatytos padidintos (iki 37,5 mg/l), bet DLK/RV nesiekiančios nitratų koncentracijos. Sąvartyno teritorijoje nitratų koncentracijos vidurkis siekia vos 4,9 mg/l, 8 atvejais iš 55 nitratų koncentracijos buvo žemiau metodo aptikimo ribos. Amonio koncentracija sąvartyno teritorijoje buvo nedidelė iki 1,68 mg/l, 20 atvejų iš 55 koncentracijos buvo žemiau metodo aptikimo ribos. Bendro azoto, fosforo koncentracijos buvo nedidelės.

Tiriamos teritorijos gruntinis vanduo pasižymėjo nedideliu ištirpusios organinės medžiagos kiekiu. *PS* rodiklis, atspindintis vandenyje ištirpusios lengvai oksiduojamos organinės medžiagos kiekį siekė iki 5,18 mgO₂/l. *ChDS* rodiklis, atspindintis bendrą vandenyje ištirpusios organinės medžiagos kiekį kito <4,64–94,6 mg/O₂ ribose (vid. 7,7 mgO₂/l), 36 atvejais iš 57 *ChDS* vertė buvo žemiau metodo aptikimo ribos. Pagal *ChDS* ir *PS* rodiklių tarpusavio santykių vertes tiriamuosiuose mėginiuose nustatytos organinės medžiagos buvo mišrios – gamtinės ir antropogeninės kilmės.

Mikroelementų (kadmio, švino, chromo, cinko, vario, nikelio, gyvsidabrio), sietinų su teritorijoje vykdoma ūkine veikla, koncentracijos buvo nedidelės ar nesiekė metodo aptikimo ribos. Pavieniuose mėginiuose aptiktos gamtiškai švariam vandeniui nebūdingos, tačiau ribinių verčių nesiekiančios, cinko (gręžinyje Nr. 43333 iki 160 µg/l), nikelio (Nr. 43331 – 12 µg/l) koncentracijos.

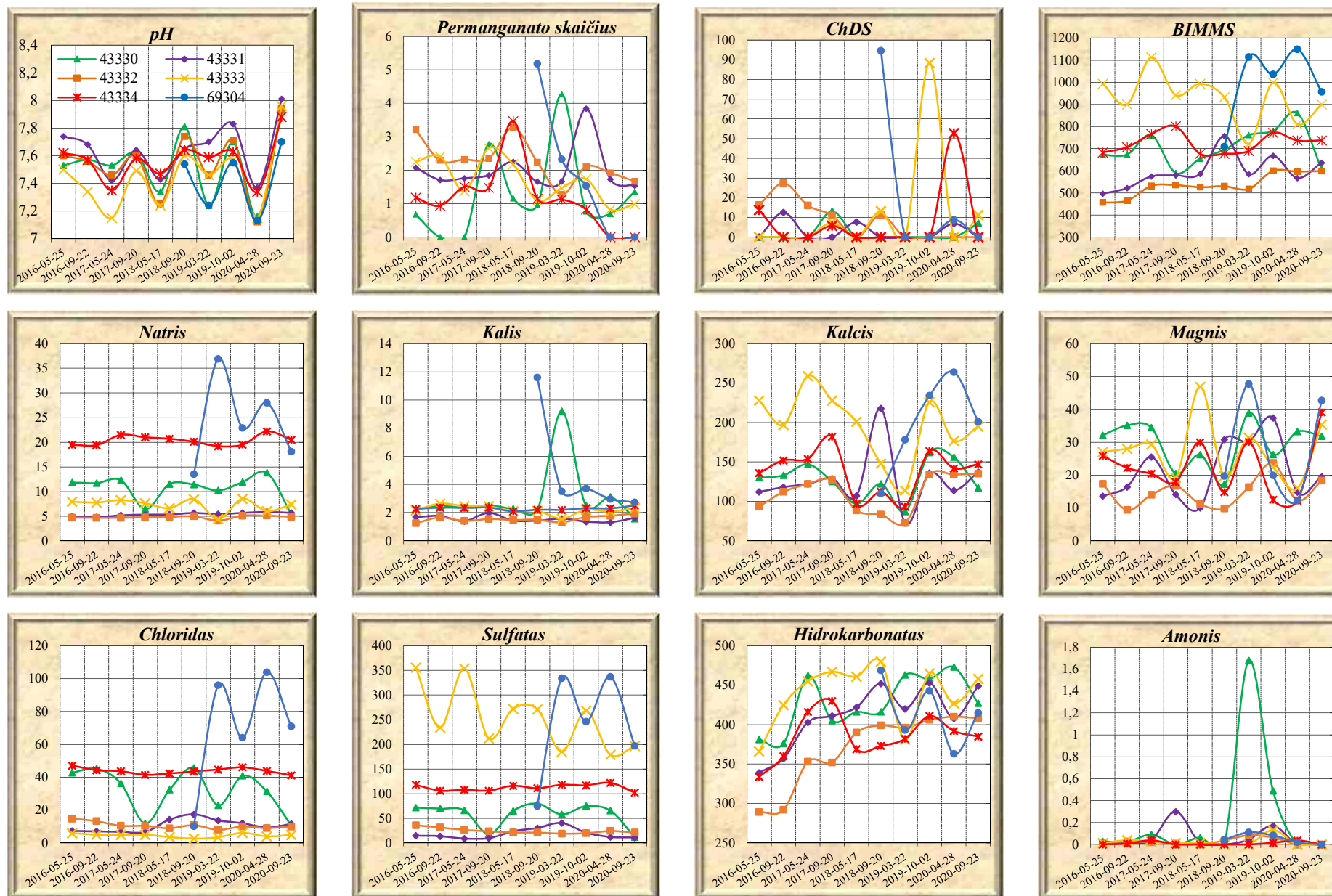
Vieną kartą per penkerius metus buvo ištirtos fenolio ir SPAM koncentracijos, jų kiekiai 9 atvejais iš 10 buvo žemiau metodo aptikimo ribos. 2017 m. gręžinyje Nr. 43333 nustatyta nedidelė absoliutinė fenolio koncentracija, kuri siekė 0,04 mg/l. Fenolis – stipresnė rūgštis už alkoholį, todėl jam būdingos kai kurios neorganinių rūgščių savybės, fenolio kilmė sąvartyno gruntiniame vandenyje gali būti siejama su kartu su atliekomis išmestų plastikų, dažų, vaistų irimu.

Vieną kartą per penkerius metus buvo ištirti aromatinių angliavandenilių, benzino, dyzelino eilės angliavandenilių, naftos produktų indekso rodikliai. Daugeliu atvejų šių rodiklių koncentracijos neviršijo metodo aptikimo ribos, sąvartyno teritorijoje tik viename gręžinyje (Nr. 43334) nustatytas nedidelis – 0,13 mg/l naftos produktų indekso kiekis. Taigi taršos naftos produktais nenustatyta.

6 lentelė. Mikroelementų ir kitų rodiklių apibendrinti duomenys

Gręžinio Nr.	Tyrimo metai	Cd, mg/l	Pb, mg/l	Cr, mg/l	Zn, mg/l	Cu, mg/l	Ni, mg/l	Hg, mg/l	SPAM, mg/l	Fenoliai, mg/l	Benzenas, mg/l	Toluenas, mg/l	Etil-Benzenas, mg/l	p- ir m- Ksilenai, mg/l	o- Ksilenas, mg/l	C ⁶ -C ¹⁰ suma, mg/l	C ¹⁰ -C ²⁸ suma, mg/l	C ¹⁰ -C ⁴⁰ suma, mg/l
DLK[4]/RV[5, 6]		10/6	32/75	500/100	3000/1000	100/2000	40/100	1	–	0,2/2	-/50	-/1000	-/300	-/500		-/5	-/5*	-/5
43330	2016	<0,3	<1	1	<40	<1	<2	<0,1	–	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–
	2017	<0,3	<1	3	<40	4	<2	<0,1	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2018	<0,3	2	4	<40	<1	<2	<0,1	–	–	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,10	<0,10	–
	2019	0,64	3	6	<40	19	9	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<0,10
	2020	<0,3	3	3	<40	3	5	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43331	2016	<0,3	4	3	<40	3	5	<0,1	–	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–
	2017	<0,3	3	6	120	4	5	<0,1	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2018	<0,3	2	3	<40	<1	<2	<0,1	–	–	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,10	<0,10	–
	2019	<0,3	7	12	<40	6	13	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<0,10
	2020	<0,3	7	3	<40	2	<2	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43332	2016	<0,3	<1	<1	<40	2	<2	<0,1	–	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–
	2017	<0,3	<1	<1	<40	2	3	<0,1	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2018	<0,3	<1	1	<40	<1	<2	<0,1	–	–	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,10	<0,10	–
	2019	<0,3	3	7	<40	4	10	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<0,10
	2020	<0,3	3	4	<40	2	8	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43333	2016	<0,3	<1	1	160	3	<2	0,44	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2017	<0,3	<1	1	83	3	<2	<0,1	0,04	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2018	<0,3	<1	6	<40	4	3	<0,1	–	–	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,10	<0,10	–
	2019	<0,3	1	4	<40	4	4	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<0,10
	2020	<0,3	1	<1	56	6	<2	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43334	2016	<0,3	<1	<1	<40	<1	<2	<0,1	–	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–
	2017	<0,3	<1	3	<40	<1	<2	<0,1	<0,02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2018	<0,3	<1	2	<40	<1	<2	<0,1	–	–	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<0,10	<0,10	–
	2019	<0,3	<1	2	<40	2	<2	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,13
	2020	<0,3	<1	2	<40	4	3	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
69304	2019	<0,3	2	5	<40	12	8	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	<0,10
	2020	<0,3	2	1	110	12	2	<0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

* – ribojama C¹⁰–C⁴⁰, bet viršijus C¹⁰–C²⁸, viršijimas traktuojamas visai eilei.



3 pav. Gruntinio vandens cheminės sudėties kaitos 2016–2020 m. grafikai

4. IŠVADOS

1. Uždaryto sąvartyno monitoringo tinklą sudarė šeši gruntinio vandens stebimieji gręžiniai – Nr. 43330, 43331, 43332, 43333, 43334, 43335. Monitoringas įvykdytas pagal 2016–2020 m. patvirtintą monitoringo programą. Sugandino gręžinio Nr. 43335 vietoje gręžinys Nr. 69304 atstatytas tik 2018 m. rudenį, todėl šioje vietoje tyrimai vykdyti tik nuo 2018 m. rudens.
2. Pagal absoliutinį aukštį, gruntinio vandens lygis buvo panašus buvo tarp gręžinių Nr. 43330, 43331, 43334, kiek aukščiau ar su didesniais svyravimais gruntinis vanduo laikėsi gręžiniuose Nr. 43332, 43333, 69304. Vandens lygio matavimo rezultatai rodo, kad pagrindinė vandens srauto judėjimo kryptis – į vakarus, šiaurės vakarus, pietrytinėje dalyje – į rytus.
3. Sąvartyno gruntiniame vandenyje vyravo neutralios ar silpnai šarminės pH reakcijos aplinka. Remiantis Eh matavimų rezultatais, vandenyje vyravo oksidacinės sąlygos, redukcinių sąlygos ir padidėjusi mineralizacija vyravo gręžinyje Nr. 69304.
4. Gruntinio vandens kokybė vertinama patenkinamai – kiekviename gręžinyje pasitaikė vienokių ar kitokių rodiklių padidėjimų, pavienių vertinimo kriterijus viršijančių rodiklių. Pagal vyraujančių jonų pasiskirstymą gręžiniuose gruntinis išliko natūraliai gamtinei aplinkai būdingo kalcio hidrokarbonatinio tipo. Išskyrus gręžinio Nr. 43333, kurio vandenyje visą monitoringo laikotarpį išliko padidinta sulfatų koncentracija.
5. Gręžiniuose Nr. 43330, 43331, 43332 vandens kokybė buvo gera pagal daugelį rodiklių, išskyrus 2019 m., 2020 m. gręžinyje Nr. 43330 nustatytas padidėjusias nitratų koncentracijas, o 2017 m. Nr. 43331 – nitritų koncentraciją.
6. Gręžiniuose Nr. 43333, 43334, 69304 gruntinis vanduo pasižymėjo didesniu kietumu, aukštesne mineralizacija, bei aukštomis, bet ribinių verčių nesiekiančiomis, sulfatų koncentracijomis. Gręžinyje Nr. 69304 nustatytos ir padidintos nitratų koncentracijos.
7. Gruntinis vanduo pasižymėjo nedideliu ištirpusios organinės medžiagos kiekiu. *ChDS* ir *PS* rodiklių tarpusavio santykių vertės rodo, kad gruntinius vandenį pasiekusi organika buvo mišrios – gamtinės ir antropogeninės kilmės.
8. Mikroelementų, fenolių, SPAM rodiklių, sietinų su teritorijoje vykdoma ūkine veikla, koncentracijos buvo nedidelės ar nesiekė metodo aptikimo ribos, taršos naftos produktais nenustatyta.
9. Vandens kokybė 2016–2020 m. laikotarpiu sąvartyno teritorijoje buvo sąlyginai gera, su technogeninės apkrovos požymiais.
10. Monitoringą tikslinga tęsti, netiriant naftos produktų indekso bei TBM sumos.

5. POVEIKIO POŽEMINIAM VANDENIUI MONITORINGO PROGRAMA

5.1. Monitoringo tikslas

Sąvartynas yra ūkinės veiklos objektas dėl kurio veiklos į požeminę hidrosferą tiesiogiai ar netiesiogiai patenka medžiagos bei cheminiai junginiai ko pasėkoje pakinta požeminio vandens cheminė sudėtis. Didžiausias taršos poveikis yra gruntiniam vandeningam sluoksniui. Šiai požeminės hidrosferos daliai bus vykdomas kontrolinio pobūdžio monitoringas. Šio pobūdžio monitoringas vykdomas tų ūkio subjektų, kurių ūkinė veikla, turėdama neigiamą poveikį požeminio vandens kokybei, dėl pačių subjektų padėties ar hidrogeologinių sąlygų specifikos nekelia tiesioginio pavojaus požeminio vandens vartotojams ar gamtinės aplinkos objektams. Pagrindinis šio pobūdžio monitoringo tikslas yra požeminio (gruntinio) vandens kokybės pokyčių kontrolė. Objekto teritorijoje bus tęsiamas kontrolinio pobūdžio monitoringas. Pagrindiniai požeminio vandens monitoringo uždaviniai:

- *gruntinio vandens kokybės stebėjimas ir vertinimas pagal galiojančius norminius reikalavimus;*
- *galimų kokybės pokyčių vertinimas ir prognozė;*
- *gautų rezultatų pateikimas kontroliuojančioms institucijoms.*

Šios monitoringo programos vykdymas apima teršiančių medžiagų kiekybinius ir kokybinius pokyčius, jų vertinimą ir analizę.

5.2. Monitoringo tinklas

2021–2025 m. laikotarpiu poveikio požeminiam vandeniui monitoringas sąvartyno teritorijoje bus tęsiamas tinkle, kuris atnaujintas 2016 m. Jo teritorijoje ir toliau turi veikti šeši monitoringo gręžiniai (Programos 1 priedas). Pagrindinė informacija apie monitoringo gręžinius pateikta 1 lentelėje.

5.3. Monitoringo apimtys ir vykdymo metodika

Pagrindinės požeminio vandens monitoringo kryptys ūkinės veiklos objekte – potencialaus požeminio vandens taršos šaltinio teritorijoje yra:

- *gruntinio vandens lygio matavimas;*
- *gruntinio vandens cheminės sudėties tyrimai.*

Monitoringo vykdymo apimtys ir periodiškumas veiklos objekte pateiktos 7 lentelėje.

7 lentelė. Tyrimų periodiškumas ir tiriamos analizės

<i>Darbai</i>	<i>Pavasaris (kovas-gegužė)</i>	<i>Ruduo (rugsėjis-lapkritis)</i>	<i>Viso per metus</i>
2021 m.			
Vandens lygis	6	6	12
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, SEL)	6	6	12
Bendra cheminė sudėtis, <i>PS, ChDS</i> (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄)	6	6	12
N _{bendras} , P _{bendras}	6	–	6
Sunkieji metalai (Pb, Ni, Zn, Cr, Cu, Cd, Hg)	6	–	6
2022m.			
Vandens lygis	6	6	12
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, SEL)	6	6	12
Bendra cheminė sudėtis, <i>PS, ChDS</i> (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄)	6	6	12
N _{bendras} , P _{bendras}	–	6	6
Sunkieji metalai (Pb, Ni, Zn, Cr, Cu, Cd, Hg)	–	6	6
SPAM	6	–	6
2023 m.			
Vandens lygis	6	6	12
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, SEL)	6	6	12
Bendra cheminė sudėtis, <i>PS, ChDS</i> (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄)	6	6	12
N _{bendras} , P _{bendras}	6	–	6
Sunkieji metalai (Pb, Ni, Zn, Cr, Cu, Cd, Hg)	6	–	6
Fenolio skaičius	–	6	6
2024 m.			
Vandens lygis	6	6	12
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, SEL)	6	6	12
Bendra cheminė sudėtis, <i>PS, ChDS</i> (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄)	6	6	12
N _{bendras} , P _{bendras}	–	6	6
Sunkieji metalai (Pb, Ni, Zn, Cr, Cu, Cd, Hg)	–	6	6
2025 m.			
Vandens lygis	6	6	12
Fiziniai-cheminiai parametrai (pH, Eh, T, SEL)	6	6	12
Bendra cheminė sudėtis, <i>PS, ChDS</i> (Ca, Mg, Na, K, Cl, NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , HCO ₃ , SO ₄)	6	6	12
Sunkieji metalai (Pb, Ni, Zn, Cr, Cu, Cd, Hg)	6	–	6
N _{bendras} , P _{bendras}	–	6	6
Aromatiniai, benzino, dyzelino eilės angliavandeniliai	–	6	6

Vandens lygio matavimas. Vandens lygis gręžiniuose matuojamas elektrine-garsine arba paprasta matuokle 0,5 cm tikslumu. Duomenų apibendrinimui pateikiamas vandens lygis nuo žemės paviršiaus ir pagal absoliutinį aukštį nuo jūros lygio. Matavimai atliekami, laikantis požeminio vandens monitoringo metodinėse rekomendacijose išdėstytų reikalavimų [7].

Fizikinių-cheminių parametrų matavimas. Vandens fizikiniai-cheminiai parametrai (pH , Eh , temperatūra, SEL) gruntiniame vandenyje nustatomi vietoje, išvalius gręžinį, prieš imant vandens mėginius laboratoriniams cheminės sudėties tyrimams. Visi matavimai atliekami laikantis naudojamų prietaisų eksploataavimo instrukcijų. Tyrimai atliekami du kartus metuose (pavasariį ir rudenį).

Gruntinio vandens mėginių ėmimas. Vandens mėginiai iš gręžinio imami specialiu siurbliuku, prieš tai išvalius gręžinį (pakeitus vandens tūrį ne mažiau kaip tris kartus). Vandens mėginiai pilami į tam specialiai skirtą švorią ar specialiai paruoštą tarą. Požeminio vandens mėginiai imami pagal LST ISO 5667-11:1998 „Vandens kokybė. Bandinių ėmimas: 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti gruntinio vandens bandinius“ ir LST EN ISO 5667-3:2006 „Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3 dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius“ [8, 9] ir vadovaujantis procedūromis nurodytomis leidinyje „Požeminio vandens monitoringas. Metodinės rekomendacijos“ [7].

Vandens cheminės sudėties tyrimai. Teritorijoje pagrindinių anijonų ir katijonų (bendroji cheminė sudėtis), PS ir $ChDS$ rodiklių tyrimai bus vykdomi du kartus metuose (pavasariį ir rudenį). Mikroelementų koncentracijos bus nustatomos vieną kartą per metus, pavasario, rudens sezonais pakaitomis. Vieną kartą metuose tiriami ir bendro azoto bei fosforo pavasario, rudens sezonais pakaitomis. Kontroliniai lengvųjų aromatinių, benzino ir dyzelino eilės angliavandenilių tyrimai bus atliekami vieną kartą per monitoringo vykdymo laikotarpį – 2025 m. pavasariį. Kontroliniai SPAM ir fenolio skaičiaus tyrimai bus atliekami vieną kartą per monitoringo vykdymo laikotarpį – atitinkamai 2022 m. pavasariį ir 2023 m. rudenį.

Sąvartyno teritorijos gręžiniuose gruntinio vandens lygio stebėjimai ir cheminės sudėties tyrimai tęsiami nuo 2021 metų pavasario.

Vandens mėginių laboratorinė analizė bus atliekama laboratorijose, turinčiose Aplinkos ministerijos išduotą leidimą vykdyti atitinkamos rūšies darbus. Analitinių tyrimų rūšys ir jų atlikimo metodika pateikiama 8 lentelėje. Analitinių tyrimų metodai gali būti keičiami.

Gruntinio vandens kokybė vertinama pagal Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose [5] ir Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimuose LAND 9-2009 [6] pateiktas RV bei Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarkoje [4] nustatytas DLK. Teritorija priskiriama III-čiai, vidutiniškai jautriai taršai [5, 6], teritorijų grupei. Gruntinis vanduo apylinkėse gėrimo ir buities reikmėms yra naudojamas, tačiau šuliniams sąvartyno poveikio nėra dėl pakankamo atstumo nuo taršos šaltinio. Gruntinio vandens cheminė sudėtis kontroliuojama ta kryptimi esančių gręžinių.

Laboratorinių darbų metodika. Vandens mėginių laboratorinė analizė bus atliekama laboratorijose, turinčiose Aplinkos ministerijos išduotą leidimą vykdyti atitinkamos rūšies darbus. Analitinių tyrimų rūšys ir jų atlikimo metodika pateikiama 8 lentelėje. Analitinių tyrimų metodai gali būti ir keičiami.

8 lentelė. Analitinių tyrimų rūšys ir metodai 2021–2025 m.

<i>Analitė</i>	<i>Tyrimo metodas</i>
pH	Potenciometrinis
Na, K, Ca, Mg	LST EN ISO 14911:2000
NH ₄	LAND 38:2000, LST EN ISO 14911:2000
NO ₂	LAND 39:2000, LST EN ISO 10304:1998
NO ₃ , Cl, SO ₄	LST EN ISO 10304:1998
HCO ₃	LST ISO 9963-1:1999
Permanganato skaičius	LST EN ISO 8467:2002
ChDS	ISO 15705:2002
Fenolio skaičius	LST ISO 6439
Aromatiniai angliavandeniliai	ISO 11423-1:1997
Benzino ir dyzelino eilės angliavandeniliai	US EPA 8015B:1996
Mikroelementai	Atominės absorbcijos spektrometrija LST EN ISO 15586:2003
SPAM	LST EN 903

5.4. Monitoringo duomenų analizės forma ir periodiškumas

Monitoringo duomenys bus kaupiami jį vykdančios įmonės archyve įprastine ir skaitmenine forma.

Kiekvienais metais poveikio požeminiam vandeniui monitoringo duomenys pateikiami ūkio subjekto aplinkos monitoringo ataskaitoje [1]. Kartu pateikiamos laboratorinių tyrimų protokolų kopijos bei gautų duomenų trumpa apžvalga ir įvertinimas, palyginimas su vertinimo kriterijais bei ankstesnių metų rezultatais.

Po penkerių monitoringo vykdymo metų, metinėje ūkio subjekto aplinkos monitoringo ataskaitoje pateikiama išsami poveikio požeminiam vandeniui monitoringo duomenų analizė ir išvados apie ūkio subjekto veiklos poveikį aplinkai, rekomendacijos tolimesnio laikotarpio monitoringo vykdymui pagal Nuostatų [1] reikalavimus.

LITERATŪRA

1. Ūkio subjektų aplinkos monitoringo nuostatai (Žin., 2009, Nr. 113-4831; aktuali redakcija).
2. Metodiniai reikalavimai monitoringo programos požeminio vandens monitoringo dalies rengimui (Žin., 2011, Nr. 107-5092).
3. Atliekų sąvartynų įrengimo, eksploatavimo, uždarymo ir priežiūros po uždarymo taisyklės (Žin., 2000, Nr. 96-3051; aktuali redakcija).
4. Pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarka (Žin. 2003, Nr. 17-770; aktuali redakcija).
5. Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai (Žin., 2008, Nr. 53-1987).
6. Naftos produktais užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai LAND 9-2009 (Žin. 2009, Nr. 140-6174).
7. Požeminio vandens monitoringas: metodinės rekomendacijos. Sudarė: A. Domaševičius, J. Giedraitienė, V. Gregorauskienė ir kt.; ats. red. K. Kadūnas. Lietuvos geologijos tarnyba. Vilnius, 1999.
8. LST ISO 5667-11:1998. Vandens kokybė. Bandinių ėmimas: 11-oji dalis. Nurodymai, kaip imti gruntinio vandens bandinius. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas, 1998.
9. LST EN ISO 5667-3:2006. Vandens kokybė. Mėginių ėmimas. 3-oji dalis. Nurodymai, kaip konservuoti ir tvarkyti vandens mėginius.
10. Geologijos fondas. Valstybinė geologinės informacijos sistema GEOLIS. Lietuvos geologijos tarnyba, Vilnius. www.lgt.lt
11. Šlauteris A. (ats. vykd.), Tamušauskas E., 2010-2012 metų požeminio vandens monitoringo darbų UAB „Klaipėdos regiono atliekų tvarkymo centro“ Klaipėdos regioniniame atliekų sąvartyne Dumpių k., Klaipėdos rajone programa / UAB „Geoprojektas“. - Klaipėda, 2010.
12. J. Miliukienė. Klaipėdos regioninio nepavojingų atliekų sąvartyno, esančio Ketvergių g. 2, Dumpių k., Klaipėdos r. sav., aplinkos monitoringo programa (atnaujinta). Mindaugo Čegio įmonė, Šiauliai, 2016
13. M. Plankis. Klaipėdos regioninio nepavojingų atliekų sąvartyno, esančio Dumpių k., Klaipėdos r. sav., aplinkos monitoringo 2016 m. ataskaita. M. Čegio įmonė, Šiauliai, 2017.
14. M. Plankis. Klaipėdos regioninio nepavojingų atliekų sąvartyno, esančio Dumpių k., Klaipėdos r. sav., aplinkos monitoringo 2017 m. ataskaita. UAB „Geomina“, Šiauliai, 2018.
15. M. Plankis. Klaipėdos regioninio nepavojingų atliekų sąvartyno, esančio Dumpių k., Klaipėdos r. sav., aplinkos monitoringo 2018 m. ataskaita. UAB „Geomina“, Šiauliai, 2019.
16. D. Gečiauskienė. Klaipėdos regioninio nepavojingų atliekų sąvartyno, esančio Dumpių k., Klaipėdos r. sav., aplinkos monitoringo 2019 m. ataskaita. UAB „Geomina“, Šiauliai, 2020.
17. A. Saulytė. Klaipėdos regioninio nepavojingų atliekų sąvartyno, esančio Dumpių k., Klaipėdos r. sav., aplinkos monitoringo 2020 m. ataskaita. UAB „Geomina“, Šiauliai, 2021.