

# ARIMAIČIŲ EŽERO VANDENS KOKYBĖ

Gabija Pociūtė, lekt. Violeta Petraškienė

Šiaulių valstybinė kolegija, Aušros al. 40, Šiauliai

**Anotacija.** Vanduo- Žemės komponentas, kuris svarbus gyviems ir negyviems organizmams. Mažiau nei 3 % visame pasaulyje sudaro gėlas vanduo, beveik trečdalis jo yra ledynų pavidalo. Spartėjanti tarša, kuria įtakoja žmogaus veikla, sugriežtėjo tiek užsienio šalyse tiek lietuvoje apsaugos reikalavimai, kuriu dėka yra mažinama tarša aplinkai. Tarša kelia grėsmę ne tik ekosistemai, bet ir mūsų pačių sveikatai. Paviršiniams vandens telkiniams pavojinga yra vandens tarša nitratais, nes jie sukelia eutrofikaciją. Azoto ir fosforo junginiai yra pagrindinės cheminės medžiagos, nuo kurių priklauso eutrofikacijos intensyvumas. Paviršiniams vandens telkiniams ekologiniu požiūriu didžiausią pavojų kelia azotas. Žemės ūkių specializacijos ir specializuotos gyvūlincystės bei augalincystės ūkiai yra pagrindinis veiksnys lemiantis vandens ekosistemų apkrovą azoto ir fosforo junginiais. Tokie ūkiai savo veikloje naudoja daug mineralinių ir organinių trąšų. Per didelis dirvožemio tręšimas sąlygoja šių medžiagų išsplovimą į vandens telkinius [Pocienė A., Pocius V. Prevencinės vandens taršos mažinimo priemonės, 2008.]

Vienas iš svarbesnių gamtosaugos uždavinių yra užtikrinti vandens telkinių ekologinę būklę. Efektyviai veikia vandens telkinių apsauginės juostos. Taip yra stabdomas patekimas biogeninių medžiagų ir kitų medžiagų į vandenį. [Dapkienė M., Kustienė R. Vandens išteklių naudojimas. Kaunas, 2008]

**Pagrindiniai žodžiai:** paviršinis vanduo, teršalai, vandens kokybė, pasklidoji tarša, sutelktoji tarša, žeme ūkis, ekologinė būklė, apsauginės juostos.

## Water quality of Arimaičiai Lake

**Summary.** Water is a component of the Earth that is important for living and non-living organisms. Less than 3% of the world is fresh water, almost a third of which is in the form of glaciers. Due to the acceleration of pollution caused by human activities, protection requirements have been tightened both in foreign countries and in Lithuania, thanks to which environmental pollution is reduced. Pollution threatens not only the ecosystem, but also our own health. Water pollution with nitrates is dangerous for surface water bodies because they cause eutrophication. Nitrogen and phosphorus compounds are the main chemicals on which the intensity of eutrophication depends. From an ecological point of view, nitrogen poses the greatest danger to surface water bodies. Agricultural specializations and specialized livestock and crop farms are the main factor determining the load of nitrogen and phosphorus compounds in aquatic ecosystems. Such farms use a lot of mineral and organic fertilizers in their activities. Excessive fertilization of the soil results in the leaching of these substances into water bodies. [Pocienė A., Pocius V. Prevencinės vandens taršos mažinimo priemonės, 2008.]

One of the more important tasks of nature conservation is to ensure the ecological condition of water bodies. Protective strips of water bodies work effectively. This prevents the entry of biogenic substances and other substances into the water.

**Keywords:** surface water, pollutants, water quality, diffuse pollution, concentrated pollution, agriculture, ecological condition, protective belts.

## Įvadas

Vanduo yra vienas iš reikšmingiausių Lietuvos turimų gamtinių išteklių. Paviršiniai vandens telkiniai užima 2,6 tūkst. km<sup>2</sup> plotą, o tai sudaro apie 4 % visos šalies teritorijos.

Modernėjantis žemės ūkis pastebimai veikia aplinką. Dėl intensyvios Lietuvos žemės ūkio veiklos Baltijos jūrą pasiekia 47 tūkst. tonų azoto ir 1,4 tūkst. tonų fosforo. Tai sudaro atitinkamai 20-35 proc. viso šių elementų kiekio, patenkančio į upes. Ypač pavojinga paviršiniams vandens telkiniams yra vandens tarša nitratais, nes jie sukelia vandenų eutrofikaciją. [1]

## **Tyrimo aktualumas**

Pagrindinės cheminės medžiagos, nuo kurių priklauso eutrofikacijos intensyvumas yra azoto ir fosforo junginiai. Ekologiniu požiūriu didžiausią pavojų paviršinio vandens telkiniams kelia azotas. Pagrindinis veiksnys, lemiantis vandens ekosistemų apkrovą azoto ir fosforo junginiais, yra žemės ūkių specializacija ir specializuotų augalininkystės ir gyvulininkystės ūkių gausėjimas. Tokie ūkiai savo veikloje naudoja daug mineralinių ir organinių trąšų. Per didelis dirvožemio tręšimas sąlygoja šių medžiagų išsiplovimą į vandens telkinius [2]

Paviršinio vandens telkinio ekologinė būklė apibūdina fizikinių-cheminių kokybės elementų (maistingųjų ir organinių medžiagų, prisotinimo deguonimi, vandens skaidrumo, specifinių teršalų) ir vandens telkinio hidromorfologinių kokybės elementų (hidrologinio režimo ir morfologinių sąlygų) poveikį telkinio biologiniams elementams (fitoplanktonui, vandens florai, bestuburiams, žuvims). Ekologinė būklė vertinama pagal vandens kokybės elementų rodiklių verčių nuokrypius nuo etaloninių sąlygų, kur žmonių ūkinės veiklos poveikis yra minimalus. Norint užtikrinti paviršinio vandens būklės stabilumą yra vykdomas upių ir ežerų valstybinis monitoringas, kurio metu matuojami/ištiriami fizikinių-cheminių kokybės elementų rodikliai [3].

**Tyrimo objektas** – Arimaičių ežeras.

**Tyrimo tikslas** – įvertinti paviršinio vandens telkinio būklę.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Apibendrinti paviršinių vandens telkinių taršos šaltinius, teršalus ir jų mažinimo būdus.
2. Išanalizuoti paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo metodikas.
3. Nustatyti Arimaičių ežero vandens kokybę.

**Tyrimo metodas** – literatūros šaltinių analizė.

## **Teorinė dalis**

### **1. Paviršinių vandens telkinių taršos šaltiniai, teršalai ir jų mažinimo būdai**

Antropogeninė tarša paviršinius vandenys veikia labiausiai. Atlikus taršos šaltinių analizę ir jų poveikio paviršinių vandens telkinių būklei vertinimą, buvo nustatyti pagrindiniai veiksniai, kurie turi įtakos telkiniams: [2]

- Sutelktoji tarša- tai viena aktuaiausiu keliamų problemų- tarša amonio azotu ir bendruoju fosforu.
- Pasklidoji tarša, kuri yra viena iš pagrindinių azoto, nitratų taršos šaltiniu ir kurios didžiąją dalį sudaro dėl žemės ūkio veiklos susidaranti taršos apkrovos.
- Tarptautinė tarša, tai trečias pagrindis veiksnys turintis įtakos paviršinių vandens telkinių būklei. Šią taršą sudaro iš kaimyninių šalių patenkančios taršos apkrovos.

**Sutelktoji tarša.** Pagrindiniai sutelktosios taršos faktoriai yra miestai, gyvenviečių nuotekų valyklų, pramonės ir gamybinių nuotekų išleistuvų tarša. Sutelktoji tarša labiausiai pasireiškia išleidžiant didžiulį kiekį organinių medžiagų, bendrojo fosforo, o taip pat pasižymi ir pavojingų medžiagų cheminių medžiagų išmetimais. Didėjant nuotekų valymo įrenginių išvalymo efektyvumui, sumažėjo ir teršalų išleidimas į paviršinius vandenius. [4]

Lietuvos upių baseiniai yra tarpautiniai, todėl tarša patenka į juos ir iš kaimyninių valstybių. Nemuno UBR tarptautinė tarša daro poveikį Nemuno, Neries bei Šešupės upių ekologinei būklei, taip pat įtakoja ir į Kuršių marias pernešamas taršos apkrovos. [34]

Viena efektyviausių priemonių vandens telkinių taršai mažinti yra paviršinio vandens telinių pakrančių apsauginės juostos ir zonos. Vandens telkinių pakrančių apsaugos juostų ir zonų pagrindinis tikslas yra neleisti patekti kenksmingos mendžiagoms į vandens telnius. [5]

Paviršinio vandens telkinio apsaugos zonos yra nustatomos prie visų Lietuvoje esančių paviršinių vandens telkinių, o jų alyje prie vandens telkinio yra nustatomos pakrantės apsaugos zonos. Nustatant paviršinio vandens telkinio apsaugos zonos ir pakrantės apsaugos juostos plotį reikia įvertinti įvairius paviršinio vandens telkinius apibūdinančius kriterijus, tokius kaip ar vandens telkinys yra natūralus ar dirbtinis, vandens telkinio plotas, pakrantės šlaito nuolydžio kampas. [5]

**Pasklidoji tarša.** Vienas iš pagrindinių pasklidusios taršos šaltinių yra žemės ūkio veikla. Į paviršinius vandens telkinius, tai patenka į per dirvožemį su gyvulių mėšlų ir mineralinėmis trąšomis patenkančio organinių medžiagų fosforo ir azoto junginių apkrovos. Į vandens telkinius išsiplauančios nitratų ir azoto taršos apkrovos gali susidaryti nuo 45 iki 80 proc. dėl žemės ūkio veiklos. Net 222 paviršinių vandens telkinių iš 1177 Lietuvoje neatitinka geros ekologinės būklės kriterijų. Tai sudaro 19% Lietuvos visų vandens telkinių skaičių. [34]

Dėl žemės ūkyje naudojamų trąšų į paviršinius vandenį patenka daug maistinių medžiagų, tokių kaip fosfatai ir nitratai. Per didelis šių medžiagų kiekis sukelia vandens telkinio eutrofikaciją - vandens augalų ir dumblių augimą, ko pasekoje užauga vandens telkiniai, upių vagos, taip pat sumažėja deguonies kiekis vandenyje. Dėl šių priežasčių pradeda dūsti žuvis, o į gilesnius vandens sluoksnius nepatenka šviesa [6].

Paviršiniai vandens telkiniai taip pat gali būti užteršti sunkiais metalais, pavyzdžiui: varis, švinas, cinkas, chromas ar gyvsidabris. Nitratai yra vienos iš tirpiausių vandenyje sunkiųjų metalų druskų. Amoniakas yra dideliais kiekiais išmetamas su komunaliniais, žemės ūkio ir pramonės vandenimis. Patekęs į gamtinius vandenį amoniakas dėl nitritų susidarymo reakcijų ir tolesnės eutrofikacijos procesų dažniausiai sumažina deguonies kiekį. Svarbus amoniako nuodingumo veiksnys - tai amoniako ir ištirpusio deguonies kiekio santykis. Didėjant deguonies kiekiui aplinkoje, amoniako sukeltas ūminis nuodingumas žuvis mažėja [6].

### ***Teršalų mažinimo būdai***

Efektyviausia priemonė vandens telkinių taršai sumažinti yra pakrančių apsaugos zonos. Esant pakrančių apsaugos zonoms ir pakrančių apsaugos juostoms yra siekiama [6]:

- kad į paviršinius vandens telkinius nepatektų pavojingos medžiagos,
- kad vandens telkiniai būtų apsaugoti nuo erozijos,
- kad būtų užtikrintas vandens telkinių pakrančių ekosistemų stabilumas,
- kad būtų saugomas pakrančių gamtinis kraštovaizdis,
- kad būtų sudarytos palankios sąlygos rekreacijai.

Norint tai išsaugoti Lietuvoje prie visų paviršinių vandens telkinių yra nustatomos paviršinio vandens telkinio apsaugos zonos, o jų dalyje prie vandens telkinio nustatomos pakrantės apsaugos juostos.

Pagrindinės pakrančių apsauginių juostų funkcijos [6]:

- krantų stabilizavimas, erozijos stabdymas, numatytų techninių ir hidraulinių parametru išsaugojimas;

- pesticidų ir herbicidų sulaikymas/pašalinimas;
- fosforo, azoto ir kitų maisto medžiagų sulaikymas/pašalinimas per pakrančių augaliją, mažinant vandens eutrofikaciją;
- potvynių prevencija;
- arealo sausumos organizmams užtikrinimas;
- temperatūrinio vandens režimo, reikalingo žuvims ir kitiems vandens organizmams vystytis, palaikymas.

Optimalaus apsauginės juostos pločio nustatymas grindžiamas pagrindinėmis pakrančių apsauginių ekosistemų funkcijomis [6]:

- stabdyti intensyvių žolinės vandens augalijos vystymąsi po šešėliuotu skliautu;
- filtruoti paviršinių ir grunto vandens srautą, atitekantį iš gretutinių intensyviai dirbamų laukų;
- filtruoti užterštą orą, kurį skleidžia vietiniai taršos šaltiniai.

## 2. Paviršinio vandens telkinio vandens vertinimo metodika

Paviršinio vandens kokybė charakterizuojama fizikiniais, cheminiais ir biologiniais parametrais. Vandenyje dėl ištirpusių įvairių organinių priemaišų, mineralinių dalelių, jų koncentracija gali būti labai skirtinga. Dėl šios priežasties vandens užterštumas yra vertinamas fizikiniais - cheminiais metodais, nustatant atskirų cheminių elementų ar medžiagų koncentraciją.

Ežerų ir tvenkinių ekologinė būklė yra vertinama pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius: bendrus duomenis (maistingąsias medžiagas, organines medžiagas ir vandens skaidrumą) apibūdinančius rodiklius – bendrą azotą ( $N_b$ ) ir bendrą fosforą ( $P_b$ ), biocheminį deguonies suvartojimą per 7 paras ( $BDS_7$ ), Seki gylį (S) ir specifinius teršalus (sunkiuosius metalus) apibūdinančius rodiklius: aliuminį (Al), arseną (As), chromą (Cr), varį (Cu), vanadį (V), cinką (Zn) ir alavą (Sn). Pagal paviršinio vandens sluoksnio mėginių fizikinių-cheminių kokybės elementų bendrų duomenų rodiklių vidutines metų vertes vandens telkinys priskiriamas vienai iš penkių ekologinės būklės klasių [7].

Pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų specifinių teršalų vidutines metų vertes vandens telkinys priskiriamas vienai iš ekologinės būklės klasių žr. 1 lentelė.

**1 lentelė.** Ežerų ekologinės būklės klasės pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius

Eil. Nr.	Kokybės elementas		Rodiklis	Ežero tipas	Ežerų ekologinės būklės klasių kriterijai pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertes				
					Labai gera	Gera	Vidutinė	Bloga	Labai bloga
1.	Bendri duomenys	Maistingosios medžiagos	$N_b$ , mg/l	1-3	<1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-6,00	>6,00
2.			$P_b$ , mg/l	1	<0,040	0,040-0,060	0,061-0,090	0,091-0,140	>0,140
3.			$P_b$ , mg/l	2-3	<0,030	0,030-0,050	0,051-0,070	0,071-0,100	>0,100

4.		Organinės medžiagos	BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	1	<2,3	2,3-4,2	4,3-6,0	6,1-8,0	>8,0	
5.			BDS <sub>7</sub> , mg/l O <sub>2</sub>	2-3	<1,8	1,8-3,2	3,3-5,0	5,1-7,0	>7,0	
6.		Vandens skaidrumas	S, m	1	>2,0*	2,0-1,3	1,2-0,8	0,7-0,5	<0,5	
7.			S, m	2-3	>4,0	4,0-2,0	1,9-1,0	0,9-0,5	<0,5	
8.		Specifiniai teršalai	Sunkieji metalai	Al, µg/l	1-3		≤200	>200		
9.				As, µg/l	1-3		≤5,0	>5,0		
10.				Cr, µg/l	1-3		≤5,0	>5,0		
11.	Cu, µg/l			1-3		≤5,0	>5,0			
12.	V, µg/l			1-3		≤5,0	>5,0			
13.	Zn, µg/l			1-3		≤20,0	>20,0			
14.	Sn, µg/l			1-5		≤5,0	>5,0			

Mechaninis vandenų užteršimas šiukšlėmis sumažina kraštovaizdžio estetinį vaizdą. Net labai vertingas kraštovaizdis nebetenka savo rekreacinės vertės. Paviršinių vandenų užteršimas šiukšlėmis vertinamas balais žr. 2 lentelė.

**2 lentelė.** Vandens užteršimo šiukšlėmis vizualus įvertinimas

Išorinis vandens paviršiaus vaizdas	Įvertinimas balais
Vandens paviršius švarus, 100 m <sup>2</sup> atviros akvatorijos plote matomi atskiri smulkių šiukšlių susikaupimai, kurių bendras plotas ne didesnis kaip 0,01 m <sup>2</sup> .	0
Atviroje 100 m <sup>2</sup> ploto akvatorijoje matomi atskiri nedideli šiukšlių susikaupimai, kurių bendras plotas ne didesnis kaip 1 m <sup>2</sup> , atskiri daiktai – ne didesni kaip 25 cm.	1
Atviroje 100 m <sup>2</sup> ploto akvatorijoje matomi atskiri nedideli šiukšlių susikaupimai, kurių bendras plotas ne didesnis kaip 2 m <sup>2</sup> , atskiri daiktai – ne didesni kaip 50 cm.	2
Atviroje 100 m <sup>2</sup> ploto akvatorijoje matomi atskiri šiukšlių susikaupimai, kurių bendras plotas ne didesnis kaip 5 m <sup>2</sup> , atskiri daiktai – ne didesni kaip 1 m, matomas šiukšlių susikaupimas užkampiuose, užtėkiuose, priešvėjinėje prieplaukos pusėje, užterštos juostos plotis iki 0,5 m.	3
Atviros akvatorijos 100 m <sup>2</sup> plote matomas šiukšlių susikaupimas iki 10 m <sup>2</sup> ploto, gana gausu daiktų, didesnių nei 1,5 m, užkampiuose, užtėkiuose, priešvėjinėje prieplaukos pusėje, matoma šiukšlių sankaupų juosta iki 1 m.	4

Atviros akvatorijos 100 m <sup>2</sup> plote matomas 10 m <sup>2</sup> ploto šiukšlių susikaupimas, stambūs daiktai didesni nei 1,5 m, užkampiuose, užutėkiuose, priešvėjinėje prieplaukos pusėje, šiukšlių sankaupų juostos plotis didesnis nei iki 1 m.	5
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

Suleisti į upes užteršti vandenys tekėdami gali patys išsivalyti, bet kai į vandenį patenka naftos arba jos produktų, paviršiuje susidaro oro nepraleidžianti plėvelė. Negaudami deguonies žūsta užterštą vandenį valantys organizmai ir jis jau nebeišsivalo [Palepšaitienė R. Aplinkos kontrolės praktikumas. Šiauliai, 2011]. Naftos kiekis vandens paviršiuje vertinamas pagal naftos plėvelės vizualų vaizdą žr. 3 lentelė.

**3 lentelė.** Naftos kiekis 1 m<sup>2</sup> vandens paviršiaus pagal naftos plėvelės vizualų vaizdą

Naftos plėvelės požymiai	Naftos masė (g) 1m <sup>2</sup> vandens paviršiaus
1. Švarus vandens paviršius (nėra spalvų kitimo požymių esant įvairioms apšvietimo sąlygoms).	0
2. Nėra plėvelės ar dėmių, atskiros vaivorykštinės juostos matomos esant palankiam apšvietimui ir ramiam vandens paviršiui.	0,1
3. Atskiros dėmės ar pilka plėvelė su sidabrinio atspalviu vandens paviršiuje matoma esant ramiam vandens paviršiui, pirminis spalvų keitimosi reiškinių pasirodymas.	0,2
4. Dėmės ir plėvelės su ryškiomis spalvotomis juostomis matomi esant silpnam bangavimui.	0,4
5. Nafta dėmių ir plėvelės pavidalu dengia didelius vandens plotus, neišsisklaido bangavimo metu, spalva pereina į blankiai drumstai rudą.	1,2
6. Vandens paviršius padengtas ištisiniu naftos sluoksniu, gerai matyti banguojant, spalva tamsi, tamsiai ruda.	2,4

Vertinant sąlygų tinkamumą žuvims gyventi lašišiniuose ir karpiniuose vandens telkiniuose vandens kokybė vertinama pagal „Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenių žuvis, apsaugos reikalavimų aprašą“ [8].

### Praktinė dalis

Arimaičių ežeras- ežeras, kuris randasis šiaurės Lietuvoje, Radviliškio rajone, apie 5 km į vakarus nuo Šeduvos ir 8 km į pietryčius nuo Radviliškio į Šiaurę nuo Šiaulių – Panevėžio kelio. (žr. 6 pav.) Ežero plotis yra apie 1, 1 km, o ilgis šiaurės – pietų kryptimi 4,7 km. Gyliausias gylis yra 18,7 m. Pietuse ir rytuose krantai yra žemi ir pelkėti, o šiaurėje ir vakaruose- sausi. Kranto linija vingiuota. Arimaičių ežero vizualinis įvertinimas žr. 1 pav.



**1 pav. Arimaičių ežeras**

Siekiant nustatyti esamą vandens užteršimo šiuokšlėmis situaciją, atlikta tvenkinio fotofiksacija [9]

Šiuokšlių gausumas tvenkinyje įvertintas balais pagal 3 lentelę, tarša naftos produktais – pagal 2 lentelę. Tyrimo rezultatai žr. 4 lentelė.

**4 lentelė.** Vandens telkinio būklės įvertinimas

Eil.Nr.	Vandens telkinys	Naftos masė (g) 1m <sup>2</sup> vandens paviršiaus	Išorinis vandens paviršiaus vaizdas (balais)
1.	Arimaičių ežeras	0	3

Kaip matyti 1 pav. ežere matomi atskiri šiuokšlių susikaupimai: plastikiniai buteliai ir plastiko maišeliai. Šiuokšlių gausumas telkinyje įvertintas 3 balais. Ežeras naftos produktais neužterštas - naftos plėvelės nematyti.

Tyrimo metu tvenkinio vandens kokybė analizuota pagal fizikinius-cheminius rodiklius: bendras azotas (N<sub>b</sub>, mg/l), bendras fosforas (P<sub>b</sub>, mg/l), vandens skaidrumas (S, m). Tyrimai buvo atlikti Šiaulių valstybinės kolegijos aplinkotyros laboratorijoje. Arimaičių ežeras ekologinė būklė pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius žr. 5 lentelė.

**5 lentelė.** Arimaičių ežero ekologinė būklė pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius

Tyrimo data	Mėginio Nr.	Rodiklis	Tyrimų rezultatai	Ekologinė būklė pagal fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklių vertę
-------------	-------------	----------	-------------------	--------------------------------------------------------------------------

2023-04-20	1.	BDS <sub>7</sub>	2,2 mg/l O <sub>2</sub>	Labai gera
		N <sub>b</sub>	5,65 mg/l	bloga
		P <sub>b</sub>	0,1 mg/l	bloga
		S	2,2 m	Gera
	2	BDS <sub>7</sub>	2,6 m.g/l O <sub>2</sub>	gera
		N <sub>b</sub>	2,26 mg/l	vidutinė
		P <sub>b</sub>	0,1 mg/l	bloga
		S	2 m	Gera
	3	BDS <sub>7</sub>	2,4 mg/l O <sub>2</sub>	gera
		N <sub>b</sub>	1,13 mg/l	gera
		P <sub>b</sub>	0,1 mg/l	bloga
		S	2,5 m	Gera
	4	BDS <sub>7</sub>	2,3 mg/l O <sub>2</sub>	gera
		N <sub>b</sub>	3,35 mg/l	bloga
		P <sub>b</sub>	0,1 mg/l	bloga
		S	2 m	Gera
	5	BDS <sub>7</sub>	2,6 mg/l O <sub>2</sub>	gera
		N <sub>b</sub>	5,65 mg/l	bloga
		P <sub>b</sub>	0 mg/l	Labai gera
		S	2,3 m	Gera
	6	BDS <sub>7</sub>	2,4 mg/l O <sub>2</sub>	gera
		N <sub>b</sub>	2,26 mg/l	vidutinė
		P <sub>b</sub>	0 mg/l	Labai gera
		S	2,2 m	Gera

Maistinės medžiagos (bendrasis azotas ir fosforas) yra būtinas visoms gyvybės formoms, tačiau jo perteklius gali sukelti eutrofikaciją, deguonies trūkumą. Šių medžiagų didžiausi šaltiniai yra ūkinė veikla ir buitinės nuotekos. Kaip matyti 5 lentelėje Arimaičių ežero ekologinė būklė pagal BDS<sub>7</sub> yra labai gera, arba gera, pagal bendrąjį azotą (N<sub>b</sub>) pirmoje, ketvirtoje ir penktoje tyrimo vietoje yra bloga, o likusiose gera arba vidutinė, pagal bendrąjį fosforą (P<sub>b</sub>) pirmoje, antroje, trečioje ir ketvirtoje tyrimo vietoje- bloga, o penktoje ir šeštoje – labai gera. Šių maistinių medžiagų koncentracija gali kisti, nes vandens telkiniuose vyksta įvairūs biologiniai ir biocheminiai procesai. Šių medžiagų



koncentracija didžiausia būna šaltuoju metu, o mažiausia-šiltuoju kai vyksta intensyvi fotosintezė. Arimaičių ežero ekologinė būklė pagal vandens skaidrumą (S) yra gera.

Ežero vandens kokybės vertinimas pagal paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvys žr. 6 lentelė.

**6 lentelė.** Arimaičių ežero vandens kokybė pagal paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvys

Tyrimo data	Mėginio Nr.	Rodiklis	Tyrimų rezultatai	Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką
2023-04-20	1.	<b>pH</b>	6	6,5–8,5
		Nitritai (NO <sub>2</sub> )	0 mg/l	0,09/0,3
		Nitratai (NO <sub>3</sub> )	25 mg/l	9/39
		Amonis (NH <sub>4</sub> )	0 mg/l	2,57
	2.	<b>pH</b>	7	6,5–8,5
		Nitritai (NO <sub>2</sub> )	0 mg/l	0,09/0,3
		Nitratai (NO <sub>3</sub> )	10 mg/l	9/39
		Amonis (NH <sub>4</sub> )	0 mg/l	2,57
	3.	<b>pH</b>	7	6,5–8,5
		Nitritai (NO <sub>2</sub> )	0 mg/l	0,09/0,3
		Nitratai (NO <sub>3</sub> )	5 mg/l	9/39
		Amonis (NH <sub>4</sub> )	0 mg/l	2,57
	4.	<b>pH</b>	6	6,5–8,5
		Nitritai (NO <sub>2</sub> )	0 mg/l	0,09/0,3

		Nitratai (NO <sub>3</sub> )	15 mg/l	9/39
		Amonis (NH <sub>4</sub> )	0 mg/l	2,57
	5.	<b>pH</b>	6	6,5–8,5
		Nitritai (NO <sub>2</sub> )	0 mg/l	0,09/0,3
		Nitratai (NO <sub>3</sub> )	25 mg/l	9/39
		Amonis (NH <sub>4</sub> )	0 mg/l	2,57
	6.	<b>pH</b>	7	6,5–8,5
		Nitritai (NO <sub>2</sub> )	0 mg/l	0,09/0,3
		Nitratai (NO <sub>3</sub> )	10 mg/l	9/39
		Amonis (NH <sub>4</sub> )	0 mg/l	2,57

Pagal paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų apraše nurodytų vandens kokybės rodiklių ribines vertes Arimaičių ežero vandens pH, Nitritai (NO<sub>2</sub>), Nitratai (NO<sub>3</sub>) ir Amonis (NH<sub>4</sub>) atitinka reikalavimus.

### Išvados

1. Paviršinių vandenių antropogeninė tarša veikia labiausiai. Lietuvos paviršinių vandens telkinių būklei įtakos turintys veiksniai: pasklidoji tarša, kurios didžiąją dalį sudaro dėl žemės ūkio veiklos susidaranti tarša apkrovos ir kuri yra vienas pagrindinių nitrato azoto taršos šaltinių, ir taip pat sutelktoji tarša, kurios aktualiausia keliamą problema – tarša bendruoju fosforu ir amonio azotu, dėl šių taršos šaltinių išskiriamos taršos pablogėja vandens kokybė ir vanduo nebeatitinka teisės aktuose nustatytų normų. Norint sumažinti antropogeninę taršą, reikia taikyti prevencijos priemones tai yra mažinti atmosferos taršą, plėtoti ekologinę žemdirbystę, mažinti nuotekų kiekį taip pat naudoti paviršinio vandens telkinių apsaugos juostas ir zonas.
2. Paviršinių vandens telkinių ekologinė būklė vertinama pagal išorinio vandens paviršiaus vaizdo, vandens paviršiaus plėvelės vizualų naftos kiekio 1 m<sup>2</sup> ir fizikinių-cheminių kokybės elementų rodiklius. Ekologinė būklė skirstoma į penkias klases – labai gerą, gerą, vidutinę, blogą ir labai blogą.
3. Ištyrus Arimaičių ežero ekologinę būklę pagal BDS<sub>7</sub> yra labai gera, arba gera, pagal bendrąjį azotą (Nb) pirmoje, ketvirtoje ir penktoje tyrimo vietoje yra bloga, o likusiose gera arba vidutinė, pagal bendrąjį fosforą (Pb) pirmoje, antroje, trečioje ir ketvirtoje tyrimo vietoje- bloga, o penktoje ir šeštoje – labai gera. Ežero ekologinė būklė pagal vandens skaidrumą (S) yra gera. Pagal paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų apraše nurodytų vandens kokybės rodiklių ribines vertes Arimaičių ežero vandens pH, Nitritai (NO<sub>2</sub>), Nitratai (NO<sub>3</sub>) ir Amonis (NH<sub>4</sub>) atitinka reikalavimus.

### Informacijos šaltiniai

1. Dapkienė M., Kustienė R. Vandens išteklių naudojimas. Kaunas, 2008. Prieiga per internetą. [vandens\\_istekliu\\_naudojimas.pdf \(vdu.lt\)](#) Žiūrėta 2022-05-05.
2. Pocienė A., Pocius V. Prevencinės vandens taršos mažinimo priemonės, 2008. Prieiga per internetą: [https://zua.vdu.lt/wp-content/uploads/2019/07/prevencines\\_vandens\\_tarsos\\_mazinimo\\_priemones\\_0.pdf](https://zua.vdu.lt/wp-content/uploads/2019/07/prevencines_vandens_tarsos_mazinimo_priemones_0.pdf). Žiūrėta 2022-05-05
3. Prieiga per internetą: [AAA - Valstybinis upių, ežerų ir tvenkinių monitoringas \(gamta.lt\)](#) Žiūrėta 2022-05-05
4. Lietuvos Respublikos upių, ežerų ir tvenkinių kadastras. Prieiga per internetą: <[Lietuvos Respublikos upių, ežerų ir tvenkinių kadastras – Lietuvos hidrografinis tinklas \(biip.lt\)](#)> Žiūrėta 2023-01-11
5. Prieiga per internetą [Vandens tarša pasaulyje ir Lietuvoje, vandens valymas, Apsauga \(lm.lt\)](#) Žiūrėta 2022-05-05
6. Bakšytė K. Paviršinio vandens telkinio kokybės vertinimas DUFI testu. Prieiga per internetą [2166142 \(2\).pdf](#) Žiūrėta 2022-05-05
7. Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.296626/asr> . Žiūrėta 2022-05-05
8. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų aprašas. Prieiga per internetą: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.269278/asr> . Žiūrėta 2022-05-07

9. Vizualinės taršos gamtiniam kraštovaizdžio kompleksams ir objektams nustatymo metodika.  
Prieiga per internetą:

[https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/saugom\\_teritorijos\\_kra%C5%A1tov/Vizualines%20tar%20nustatymo%20metodika.pdf](https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/saugom_teritorijos_kra%C5%A1tov/Vizualines%20tar%20nustatymo%20metodika.pdf) . Žiūrėta 2022-05-05