

ALEKSANDRO STULGINSKIO UNIVERSITETAS

SUTARTIES

**Kauno rajono savivaldybės  
aplinkos stebėsenos programos  
priemonių plano įgyvendinimas 2011  
metais**

Ataskaita

AKADEMIJA  
2012

## TURINYS

<b>1. KAUNO RAJONO SAVIVALDYBĖS APLINKOS STEBĖSENOS PROGRAMOS TIKSLAS IR UŽDAVINIAI</b>	<b>3</b>
<b>2. ANTROPOGENINĖS TARŠOS STEBĖSENA</b>	<b>4</b>
2.1. VANDENS STEBĖSENA	4
2.1.1. Požeminio vandens stebėseną	4
2.1.2. Paviršinio vandens stebėseną	12
2.1.3. Geriamojo vandens kaimo vietovėse stebėseną	26
<b>3. BIOTOS STEBĖSENA</b>	<b>29</b>
<b>4. MONITORINGO INTEGRUOTA INFORMACINĖ SISTEMA</b>	<b>33</b>

## 2. ANTROPOGENINĖS TARŠOS STEBĖSENA

### 2.1. VANDENS STEBĖSENA

#### 2.1.1. Požeminio vandens stebėseną

Požeminio (gruntinio) vandens kokybės rodiklis yra šachtinių šulinių vandens kokybė, nes šachtinis šulinys – vertikalus kasinys su betoniniais žiedais ar kitomis medžiagomis sutvirtintomis sienelėmis. Vanduo į šulinį priteka per dugną, įgilintą iki gruntinio vandeningojo sluoksnio. Kauno rajone 54,3 % gyventojų vartoja tarpstuoksninį vandenį, centralizuotai tiekiamą iš vandenviečių, ir 45,7 % – šachtinių šulinių vandenį.

#### **Tikslas**

Įvertinti žemės ūkio taršos šaltinių įtaką šachtinių šulinių vandens kokybei.

#### **Objektas**

30 šachtinių šulinių (po 2 šachtinius šulinius šalia žemės ūkio taršos šaltinių).

#### **Stebimi parametrai**

Ištirpęs deguonis, pH, savitasis elektros laidis, nitratai ( $\text{NO}_3^-$ ), amonio jonai ( $\text{NH}_4^+$ ), nitritai ( $\text{NO}_2^-$ ), permanganato indeksas.

#### **Stebėjimų periodiškumas**

Kartą metuose (vasarą)

#### **Vertinimo kriterijai**

Vandens kokybė vertinama pagal ribines vandens kokybės rodiklių vertes, kurias nustato higienos norma HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Fosfatų koncentracija vertinama pagal pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarką (2003 m. vasario 3 d. Nr. 1-06), pagal sąrašą pavojingų medžiagų, kurių patekimas į požeminius vandenis turi būti mažinamas įgyvendinant Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2000/60/EB, nustatančią Bendrijos veiksmų vandens politikos srityje pagrindus. Vertinama pagal didžiausią leidžiamą fosfatų koncentraciją požeminiame vandenyje, kai požeminis vanduo naudojamas gėrimo ir buities reikmėms.

## TYRIMŲ REZULTATAI

Kauno rajono požeminio vandens kokybės stebėsenos 2008, 2009, 2010 ir 2011 metų duomenys pateikti 2-3 lentelėse.

2 lentelė. Kauno rajono požeminio vandens kokybės rodiklių vidutinės vertės

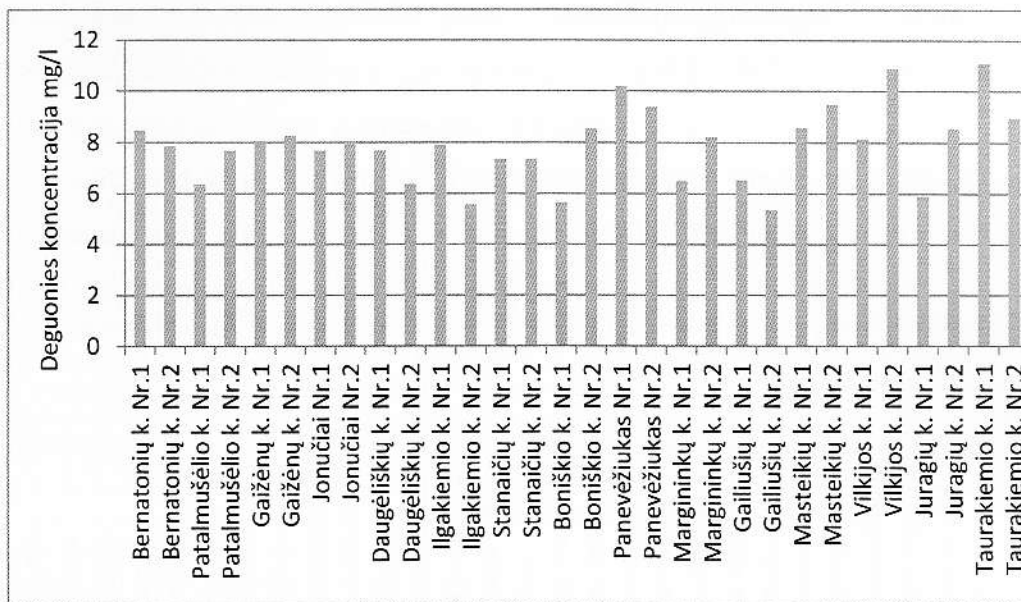
	O <sub>2</sub> mg/l	pH	Permanganato indeksas mg/l O <sub>2</sub>	Amonio jonai mg/l	Nitritai mg/l	Nitratai mg/l	Savitasis elektros laidis μS/cm
<b>Ribinės vertės</b>	-	6,5-9,5	5,0	0,5	0,1	50	2500
2008 metų	7,37	7,63	11,40	0,180	0,21	172	964
2009 metų	8,11	7,37	11,21	0,011	0,02	93	915
2010 metų	7,31	7,49	9,75	0,012	0,03	128	924
2011 metų	7,89	7,91	9,85	0,027	0,02	69	928

3 lentelė. Kauno rajono tirtų šulinių, kurių vandenyje nustatyti kokybės rodikliai neatitiko ribinių verčių, kiekis procentais

	O <sub>2</sub> mg/l	pH	Permanganato indeksas mg/l O <sub>2</sub>	Amonio jonai mg/l	Nitritai mg/l	Nitratai mg/l	Savitasis elektros laidis μS/cm
<b>Ribinės vertės</b>	-	6,5-9,5	5,0	0,5	0,1	50	2500
2008 metų	-	5	85	10	33	86	-
2009 metų	-	-	93	-	7	47	-
2010 metų	-	-	100	-	10	83	-
2011 metų	-	-	77	3	13	50	-

Atliktų tyrimų rezultatai rodo, kad Kauno rajone visais metais daugiausia šuliniai užteršti nitratais ir organinėmis medžiagomis. 2011 metais vidutinė nitratų koncentracija šachtinių šulinių vandenyje buvo panaši kaip ir 2009 metais, sumažėjo du kartus lyginant su tarša 2010 metais, tris kartus – lyginant su 2008 metais. Tarša organinėmis medžiagomis visais tyrimų metais buvo didelė, vidutinė vertė du kartus viršijo ribinę vertę, užteršta buvo apie 80 proc. tirtų šulinių.

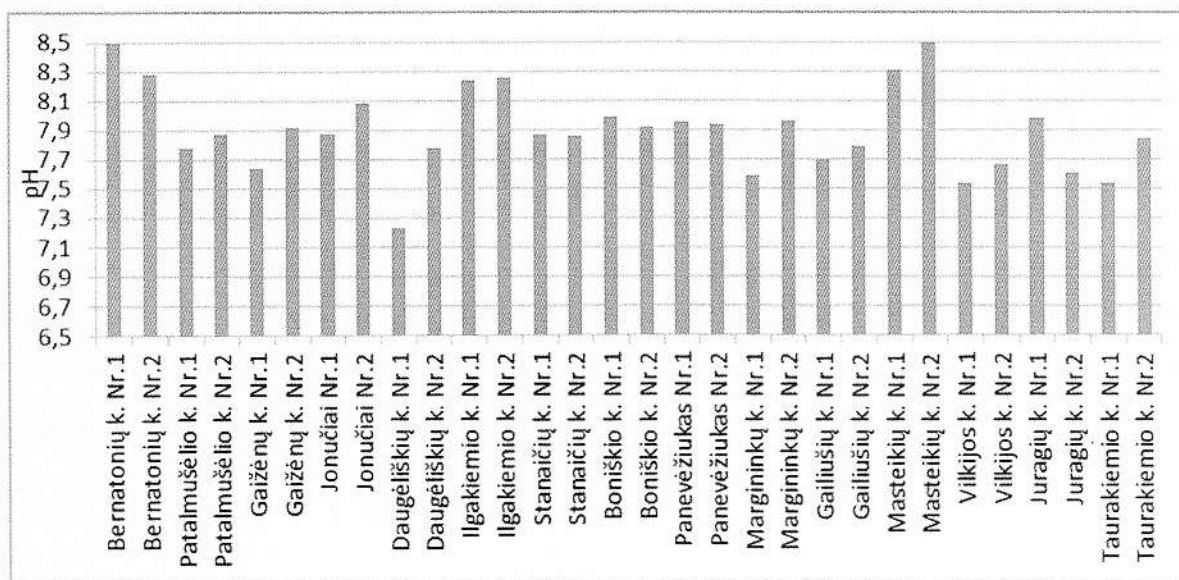
Nors laisvo vandenyje ištirpusio deguonies kiekis nereglamentuojamas higienos normoje HN 24: 2003, tačiau jis dalyvauja daugelyje vandenyje vykstančių oksidacijos- redukcijos reakcijų. Biocheminiai procesai ypač aktyvūs, o su jais susiję požeminio vandens cheminės sudėties pokyčiai labai dideli aerobinėje, deguonimi turtingoje aplinkoje. Svarbiausi oksidacijos – redukcijos reakcijų produktai yra nitratai, amoniakas, sieros vandenilis, angliaiūgštė, metanas sulfidai ir t.t. Ištirpusio deguonies kiekio vertės šachtinių šulinių vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamos 3 pav.



3 pav. Ištirpusio deguonies koncentracija šachtinių šulinių vandenyje

Maža ištirpusio deguonies koncentracija nustatyta Ilgakiemio kaimo šulinyje Nr.2 (5,58 O<sub>2</sub> mg/l), Gailiušių kaimo šulinyje Nr 2 (5,37 O<sub>2</sub> mg/l) ir Bonišio kaimo šulinyje Nr.1 (5,66 O<sub>2</sub> mg/l). Kitų šulinių vandenyje, ištirpusio deguonies koncentracija svyruoja nuo 6,38 iki 11,1 O<sub>2</sub> mg/l.

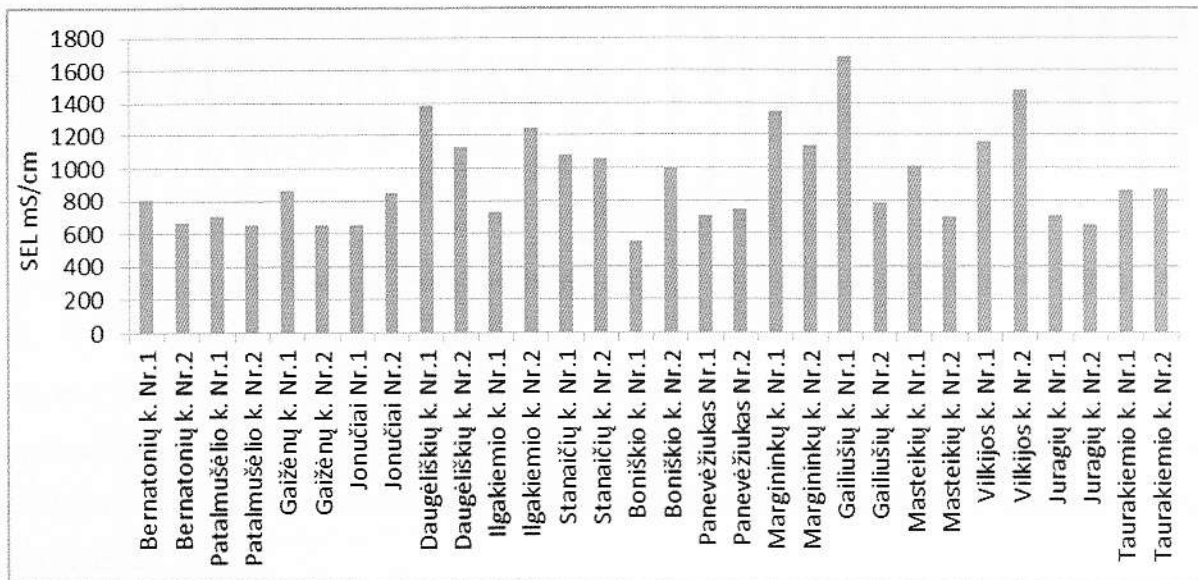
Nuo pH dydžio priklauso įvairių cheminių medžiagų stabilumas vandenyje bei jonų migracija. pH dydis ir jo kitimas turi įtakos daugeliui vandenyje vykstančių procesų. Nuo vandens terpės (rūgštinė ar šarminė) priklauso vandenyje vykstančių biologinių ir biocheminių procesų greitis, cheminių elementų migracijos formos, vandens agresyvumas metalo konstrukcijoms, betonui. pH vertės šachtinių šulinių vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamos 4 pav.



4 pav. pH vertės šachtinių šulinių vandenyje

Vandens kokybės vertinimui vandenilio jonų koncentracija vandenyje lyginama su ribinėmis vertėmis – kai vandenilio jonų koncentracija vandenyje yra 6,5 – 9,5 pH. Iš paveikslo duomenų matyti, kad visais atvejais pH vertės atitinka ribines vertes.

Tiesioginis savitojo elektros laidžio (SEL) matavimas parodo bendrą druskų kiekį vandenyje. Jo vertė priklauso nuo jonų skaičiaus tirpale ir jų migracijos greičio. Savitojo elektros laidžio vertės šachtinių šulinių vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamos 5 pav.



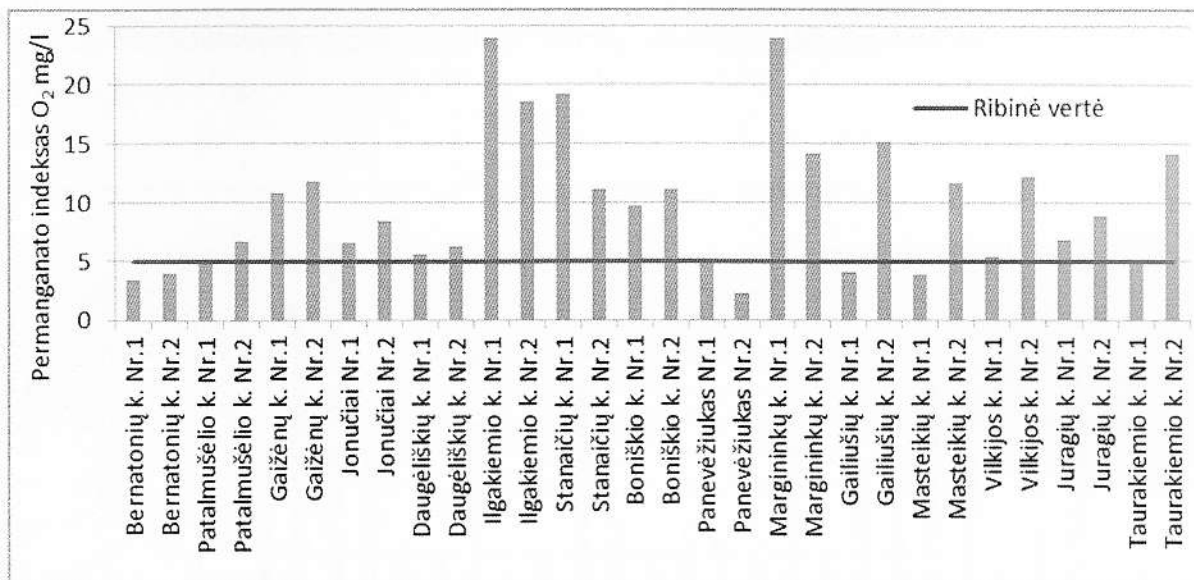
5 pav. Savitojo elektros laidžio vertės šachtinių šulinių vandenyje

Savitojo elektros laidžio vertės vertinamos lyginant jas su ribine verte – 2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Nustatyta, kad savitojo elektros laidžio vertės šachtinių šulinių vandenyje tirtuose vietovėse neviršijo ribines vertes.

Be mineralinių komponentų, gamtiniame vandenyje yra įvairių organinių medžiagų. Į vandenį jos patenka iš išorės (suplaunamos nuo žemės paviršiaus per blogai įrengtas nesandarias šachtinių šulinių sienes, patenka su nuotekomis, krituliais, vandens paėmimo indais) ir susidaro pačiame vandenyje (vandens organizmų gyvybinės veiklos ir irimo produktai). Tai angliavandeniai, baltyminės medžiagos, aminorūgštys, esteriai, riebalai ir kt.

Organinių medžiagų kiekiui vandenyje nustatyti vartojamas *permanganatinės oksidacijos* ( $\text{ChDS}_{\text{Mn}}$ ) metodas. Pagal permanganatinės oksidacijos rezultatus galima spręsti apie lengvai besioksiduojančių medžiagų kiekį. Permanganato indekso vertės šachtinių šulinių vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamos 6 pav.





6 pav. Permanganato indekso vertės šachtinių šulinių vandenyje

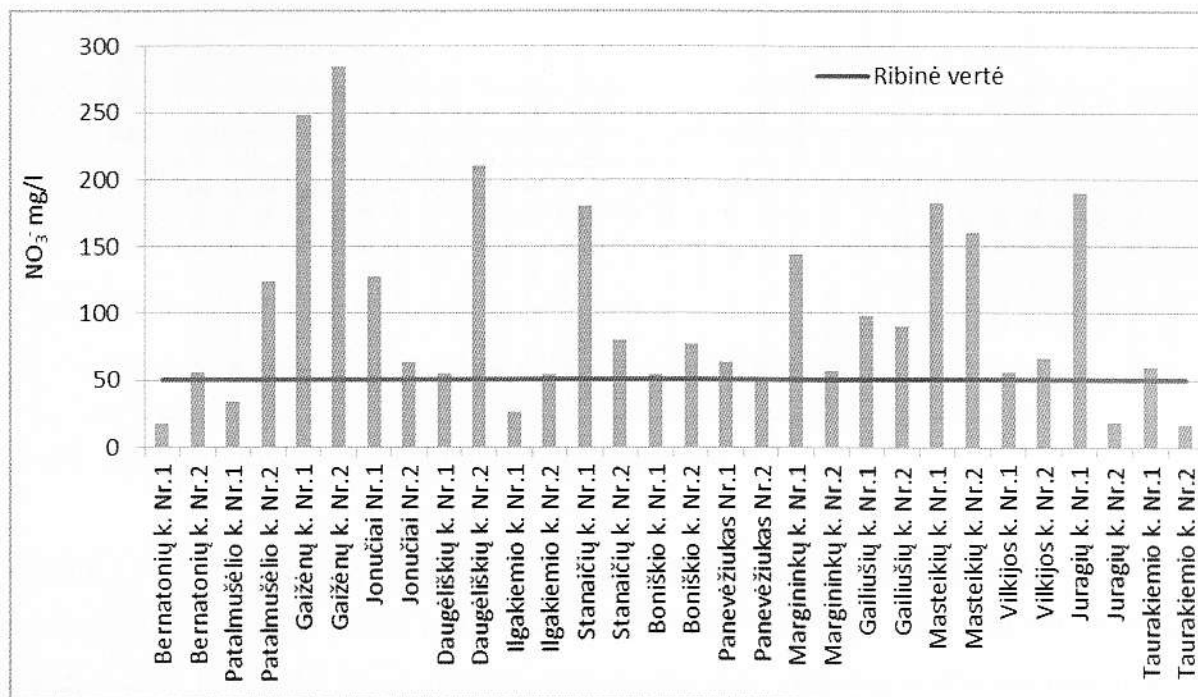
Permanganato indekso vertės vertinamos lyginant jas su ribine verte – 5,0 mg/lO<sub>2</sub>. Nustatyta, kad permanganato indekso vidutinės vertės šachtinių šulinių vandenyje viršijo ribinę vertę 77 proc. tirtų šulinių. Ypač organinėmis medžiagomis užteršti Ilgakiemio, Stanaičių, Margininkų, Gaižėnų kaimų šuliniai.

Medicinos literatūroje plačiai aprašyta, kad, su maisto produktais ar geriamuoju vandeniu patekę į organizmą nitratai, dėl nitratredukuojančių bakterijų poveikio lengvai virsta toksiškesniais junginiais - nitritais. Šie jungiasi su kraujo baltymu - hemoglobinu ir sudaro methemoglobiną, kuris negali pernešti į audinius reikiamo deguonies kiekio, todėl organizme vystosi hipoksija (deguonies badas). Kraujyje methemoglobino norma yra iki 1,5%. Kai jo koncentracija didesnė kaip 10%, žmogaus organizme vystosi klinikiniai apsinuodijimo požymiai; žmogų pykina, jis vemia, viduriuoja, silpna, skauda galvą, padidėja kepenys ir kt.

Bandymais įrodyta, kad patekęs į žmogaus organizmą didelis nitrato ir nitrito kiekis sutrikdo galvos smegenų biosroves, pažeidžia endokrinių organų veiklą, pakeičia daugelio fermentų aktyvumą, imunologinę bei generatyvinę funkcijas. Kadangi organizme nitratai virsta nitritais dėl daugelio mikroorganizmų poveikio, svarbu, kad vaikai, ypač sergantys infekcinėmis ligomis, negautų su maistu didelio nitrato kiekio. Senyvo amžiaus žmonių, ligonių, sergančių širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo takų ligomis, anemijomis, alkoholinių gėrimų vartotojų ir kt. atvejais, kai audiniams reikia didesnio deguonies kiekio, jautrumas nitratomis, o tuo pačiu ir nitritams, padidėja.

Be to, įrodyta, kad nitratai organizme gali virsti nitritais ir jungtis su antriniais bei tretiniais aminorais, esančiais maisto produktuose, sudarydami toksiškas organizmui medžiagas - kancerogeninius nitrozoaminus.

Nitratų koncentracijos vertės šachtinių šulinių vandenyje tirtuose vietovėse skirtingų sezonų metu pateikiamos 7 pav.

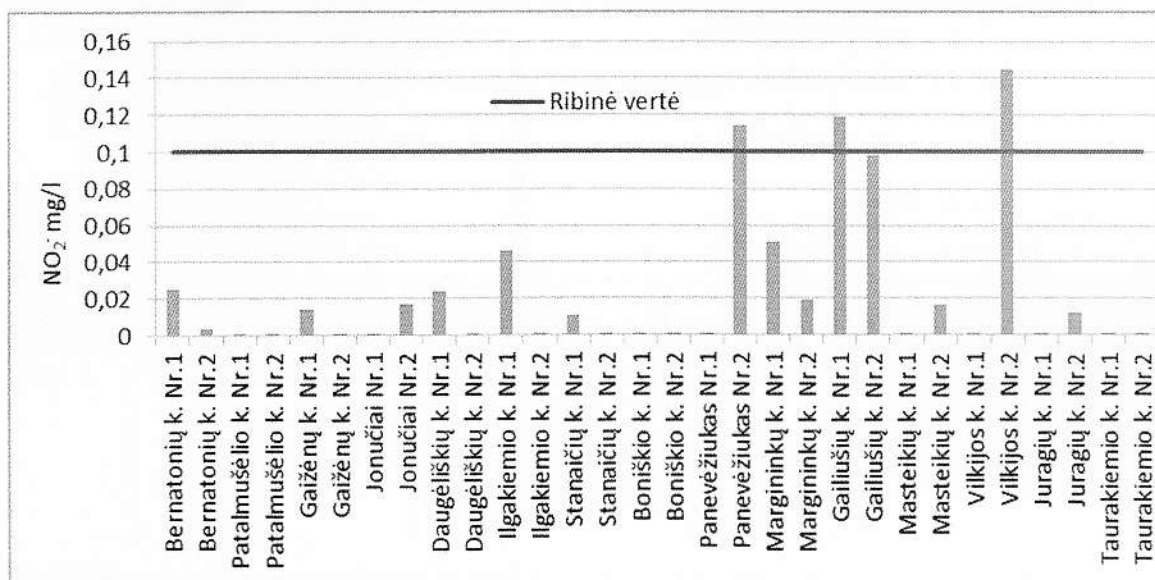


7 pav. Nitratų koncentracija šachtinių šulinių vandenyje

Nitratų koncentracijos vertės šachtinių šulinių vandenyje vertinamos lyginant jas su ribine verte – suaugusiems vartotojams 50 mg/l. Didelės nitratų koncentracijos nustatytos Gaižėnų kaimo šuliniuose, Masteikių kaimo šuliniuose, Juragių kaimo šulinyje Nr.2, Stanaičių kaimo šulinyje Nr. 1, Gailiušių kaimo šuliniuose, Margininkų kaimo šulinyje Nr.1.

Dėl vykstančių oksidacijos - redukcijos reakcijų (natūraliai yrant baltyminėms medžiagoms), nitritai gali virsti nitratais ir atvirkščiai. Jei vartojamas nitritais užterštas vanduo gali būti kūdikių mirties priežastimi. Naujagimių raudonuosiuose kraujo kūneliuose yra vadinamojo vaisiaus (fetalinio) hemoglobino, kuris lengvai jungiasi su nitritais. Kraujyje susidaro methemoglobinas. Nuo oksihemoglobino jis skiriasi tuo, kad jo trivalentė geležis nebesugeba perduoti audiniams deguonies. Organizme išsivysto vidinis deguonies badas. Skrandyje nitritai su maisto antriniais ir tretiniais aminorais sudaro kancerogeninius nitrozaminus. Todėl beveik visose šalyse nitritų leidžiama koncentracija geriamajame vandenyje yra 0,1 mg/l. Fasuotame vandenyje, skirtame kūdikių maistui gaminti, nitritų gali būti ne daugiau kaip 0,02 mg/l. Nitritų koncentracijos vertės šachtinių šulinių vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamos 8 pav.





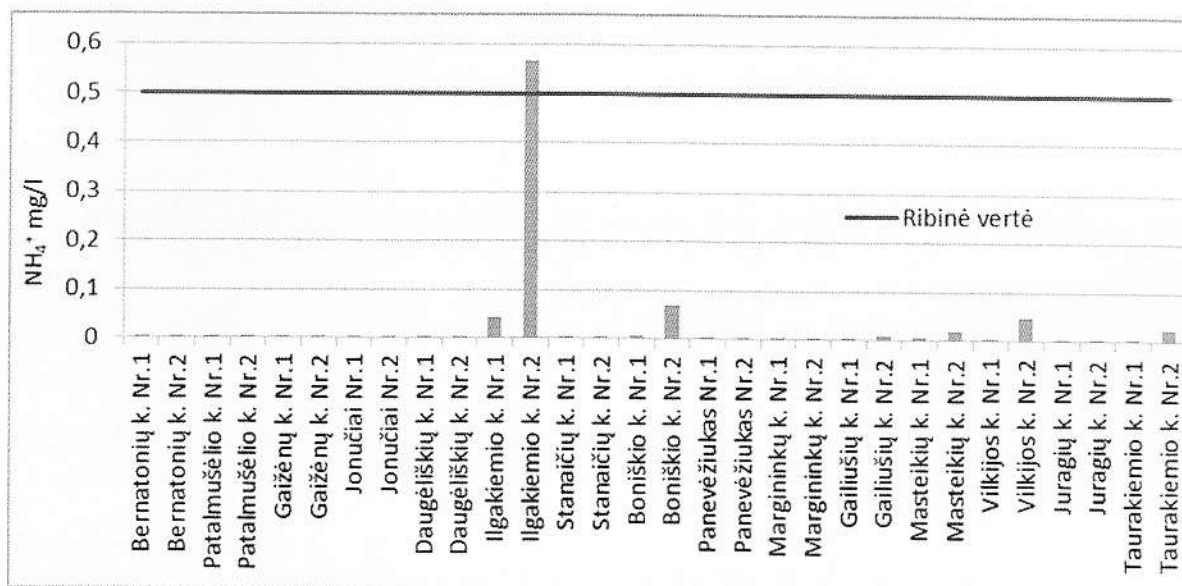
8 pav. Nitritų koncentracija šachtinių šulinių vandenyje

Nitritų koncentracijos vertės šachtinių šulinių vandenyje vertinamos lyginant jas su ribine verte – geriamajame vandenyje, nitrito neturi būti daugiau kaip 0,10 mg/. Turi būti užtikrinta sąlyga:  $[\text{nitratas}] / 50 + [\text{nitritas}] / 3 \leq 1$  (laužtiniuose skliaustuose įrašomos nustatytos nitrato ir nitrito vertės, mg/l).

Nustatyta, kad nitritų koncentracijos ribinę vertę šachtinių šulinių vandenyje viršijo Vilkijos kaime šulinyje Nr. 2, Gailiūšių kaimo šuliniuose ir Panevėžiuko kaimo šulinyje Nr. 2.

Organinio azoto randama vandens organizmų audinių baltymuose, jų irimo produktuose, gyvybinės veiklos išskyrose. Galutinis fermentų, baltymų irimo produktas – amoniakas, amonio jonai. Azoto junginių patekimo į gamtinius vandenis šaltiniai – krituliai iš atmosferos, nuoplovos, drenažinis vanduo iš tręšiamų dirvų, buitinės ir pramoninės nuotekos.

Amonio jonų koncentracijos vertės šachtinių šulinių vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamos 9 pav.



9 pav. Amonio jonų koncentracija šachtinių šulinių vandenyje

Amonio jonų koncentracijos vertės šachtinių šulinių vandenyje vertinamos lyginant jas su ribine verte – 0,5 mg/l. Nustatyta, kad amonio jonų koncentraciją vidutinės vertės šachtinių šulinių vandenyje neviršijo ribinės vertės visuose tirtuose vietovėse, išskyrus Ilgakio kaimo šulinyje Nr.2.

## 2.1.2. Paviršinio vandens stebėseną

### Tikslas

Įvertinti paviršinio vandens telkinių būklę bei žemės ūkio veiklos poveikį paviršinio vandens kokybei.

### Objektas

Upių ir tvenkinių, esančių šalia taršos šaltinių, vanduo.

### Stebimi parametrai

Ištirpęs deguonis, pH, suspenduotos medžiagos, BDS<sub>7</sub>, amonio jonai (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), nitritai (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), fosfatai, temperatūra.

### Stebėjimų periodiškumas

Kartą metuose (vasarą).

### Vertinimo kriterijai

Vandens kokybės rodikliai vertinami lyginant juos su ribinėmis rodiklių vertėmis, nustatytomis dokumentuose:

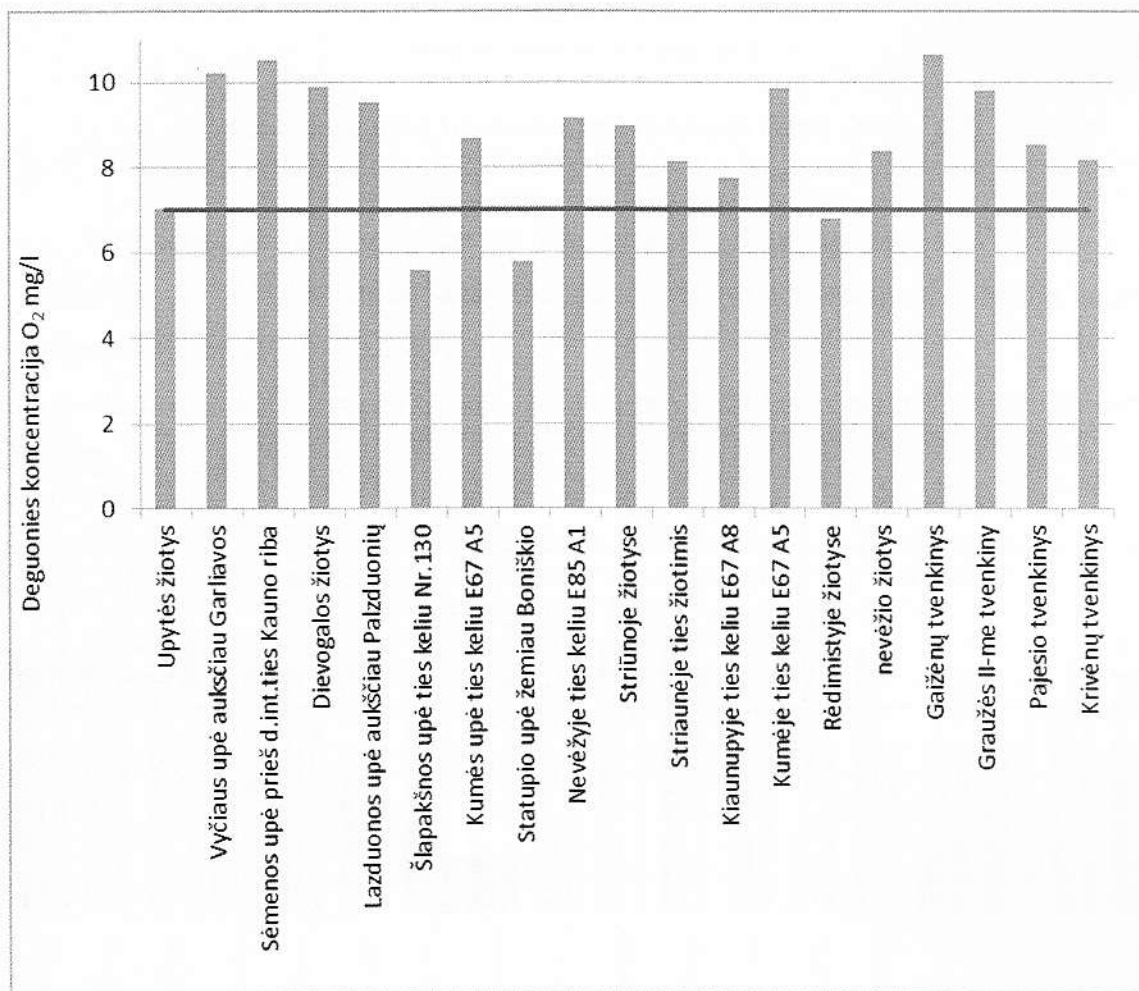
1. Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų apraše (2005 m. gruodžio 21 d. LR aplinkos ministro įsakymas Nr. D1-633);
2. Nuotekų tvarkymo reglamente (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. spalio 8 d. įsakymas Nr. D1-515).

## TYRIMŲ REZULTATAI

Stebima upių ir tvenkinių vandens telkinių būklė bei antropogeninės taršos mastas. Vandens kokybės rodikliai vertinami lyginant juos su ribinėmis rodiklių vertėmis, nustatytomis dokumentuose: Paviršinių vandens telkinių, kuriuose gali gyventi ir veistis gėlavandenės žuvis, apsaugos reikalavimų apraše (2005 m. gruodžio 21 d. Nr. D1-633 LR aplinkos ministro įsakymas). Nuotekų tvarkymo reglamente (Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. spalio 8 d. įsakymas Nr. D1-515).

Deguonis būtinas daugeliui vandens augalų ir gyvūnų. Gamtiniuose vandenyse ištirpusio deguonies koncentracija gali keistis nuo 0 iki 14 mg/l, priklausomai nuo metų ir paros laiko.

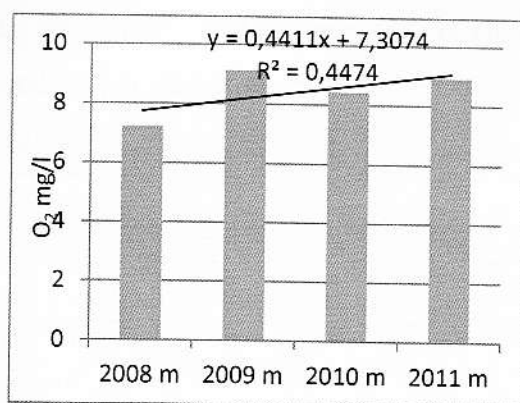
Pavyzdžiui, deguonies koncentracija pradeda didėti ryte ir didžiausia būna po vidurdienio. Tamsoje fotosintezė nevyksta, tačiau augalai ir gyvūnai kvėpuoja naudodami deguonį. Todėl mažiausia jo koncentracija būna prieš auštant. Ištirpusio deguonies koncentracija priklauso ir nuo vandens temperatūros - šaltesniame vandenyje deguonies gali ištirpti daugiau. Ištirpusio deguonies kiekis paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamas 10 pav.



10 pav. Ištirpusio deguonies koncentracija paviršiniame vandenyje

Vandens kokybės vertinimui ištirpusio deguonies koncentracija vandenyje lyginama su leidžiamomis vertėmis – kai ištirpusio deguonies koncentracija vandenyje negali būti mažesnė nei 7 mg/l O<sub>2</sub> (minimali koncentracija 4 mg/l O<sub>2</sub>). Ribinis deguonies kiekis nustatytas Statupio upėje žemiau Boniškio (5.78 mg/l O<sub>2</sub>), Šlapakšnos upėje ties keliu Nr130 (5,58 mg/l O<sub>2</sub>) ir Rėdmesčio upės vandenyje ties žiotimis (6.78 mg/l O<sub>2</sub>). Visuose kituose tirtuose vandens telkiniuose – deguonies kiekis pakankamas.

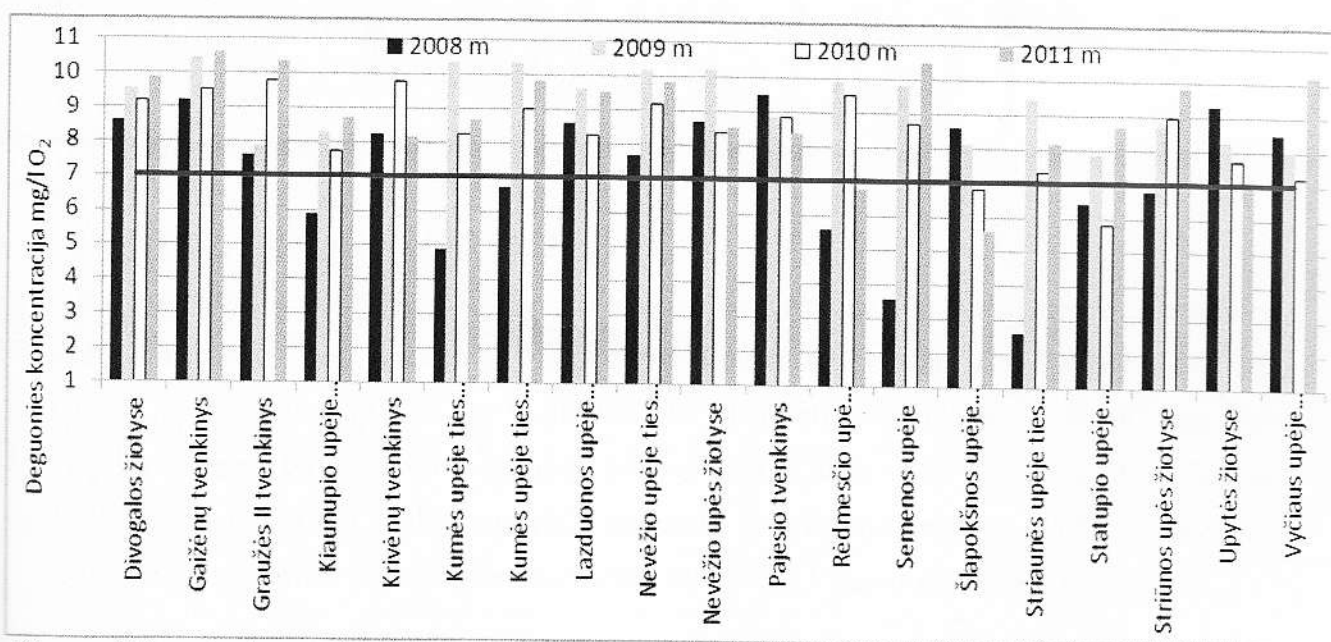
Deguonies koncentracijos paviršiniame vandenyje 2008 – 2011 metais vidutinės vertės pateiktos 11 pav.



11 pav. Ištirpusio deguonies koncentracijos vidutinės vertės 2008 – 2011 metais

Mažiausios deguonies koncentracijos nustatytos 2008 metais, didžiausios - 2009 metais. Pastebima tiesinė deguonies koncentracijos didėjimo tendencija (funkcija teigiama, determinacijos koeficientas  $R^2 = 0,4474$ ).

Kaip kito deguonies koncentracija 2008 – 2011 metais kiekvienoje tyrimo vietoje, pateikta 11 paveiksle.

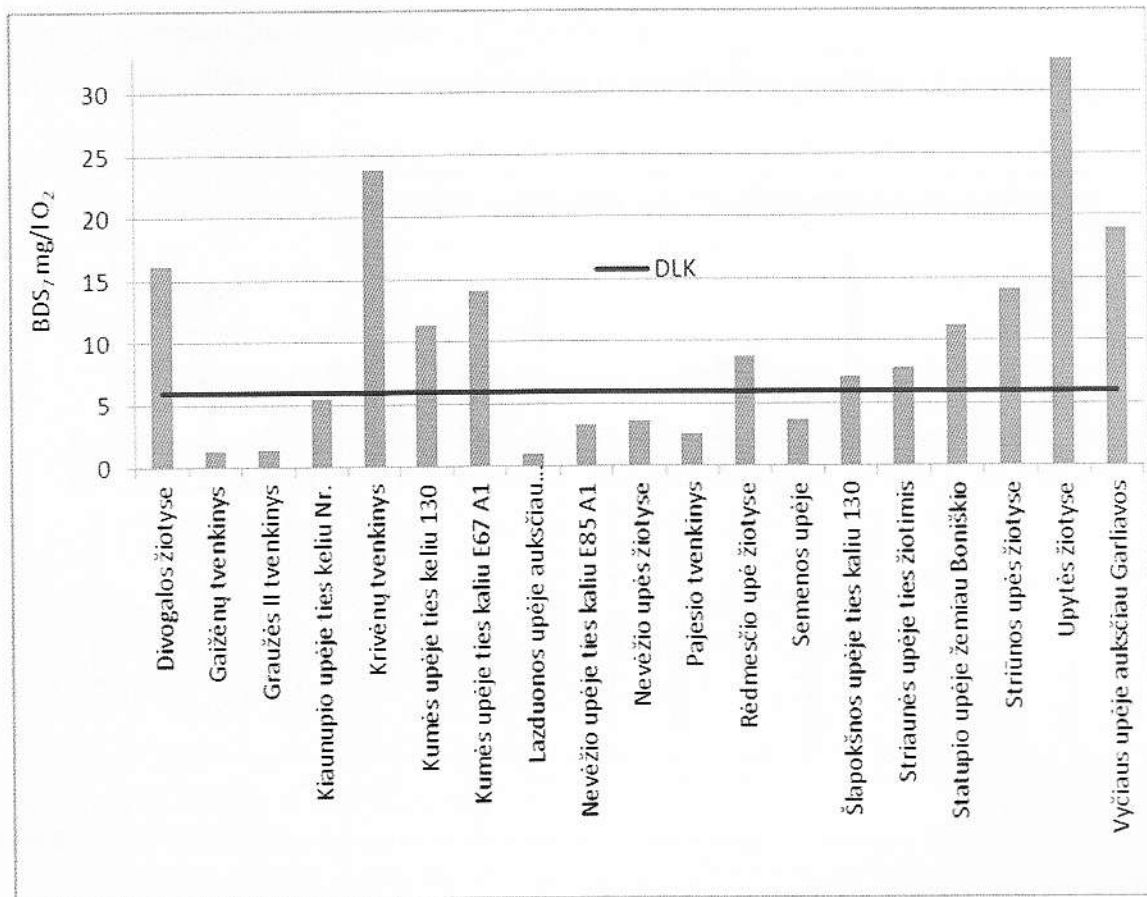


12 pav. Ištirpusio deguonies koncentracijos 2008 – 2011 metais

Mažiausios deguonies koncentracijos visais metais nustatytos Statupio upėje žemiau Boniškio, Šlapokšnos upėje ties keliu Nr. 130 ir Redmesčio upės žiotyse. Visuose kituose vietose deguonies koncentracija pakankama (išskyrus 2008 metus).

BDS parodo, kiek deguonies suvartoja bakterijos, skaidydamos vandenyje esančias organines medžiagas. Jis padidėja organinėmis medžiagomis užterštuose vandenyse. Gali būti matuojamas  $BDS_5$ : kiek deguonies bakterijos suvartoja per 5 paras  $20^{\circ}C$  temperatūroje, kuri yra optimali

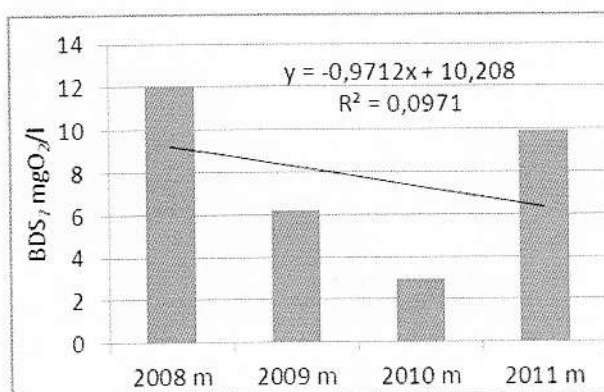
organinių medžiagų skaidimuisi, arba BDS<sub>7</sub> - kiek deguonies bakterijos suvartoja per 7 paras. Jeigu BDS<sub>5</sub> neviršija 4 mg/l, toks vanduo gali apsivalyti savaime. BDS<sub>7</sub> vertės paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamos 13 pav.



13 pav. BDS<sub>7</sub> vertės paviršiniame vandenyje

Vandens kokybės vertinimui BDS<sub>7</sub> vertės vandenyje lyginamos su leidžiamomis nustatytomis vertėmis – kai BDS<sub>7</sub> vertė vandenyje negali būti didesnė nei 6 mg/l O<sub>2</sub>. Didelė BDS<sub>7</sub> vertė nustatyta Upytės žiotyse (32,75 mg O<sub>2</sub>/l), Vyčiaus upėje aukščiau Garliavos (19,03 mg O<sub>2</sub>/l), Dievogalos žiotyse (16, Šlapokšnos upėje (7,14 mg O<sub>2</sub>/l), Kumės upėje (14,1 mg O<sub>2</sub>/l), Striūnos upės žiotyse (14,1 mg O<sub>2</sub>/l), Redmestyje (8,78 mg O<sub>2</sub>/l) ir Krivėnų tvenkinyje (23,87 mg O<sub>2</sub>/l) .

BDS<sub>7</sub> vidutinės vertės paviršiniame vandenyje 2008 – 2011 metais pateiktos 14 pav.

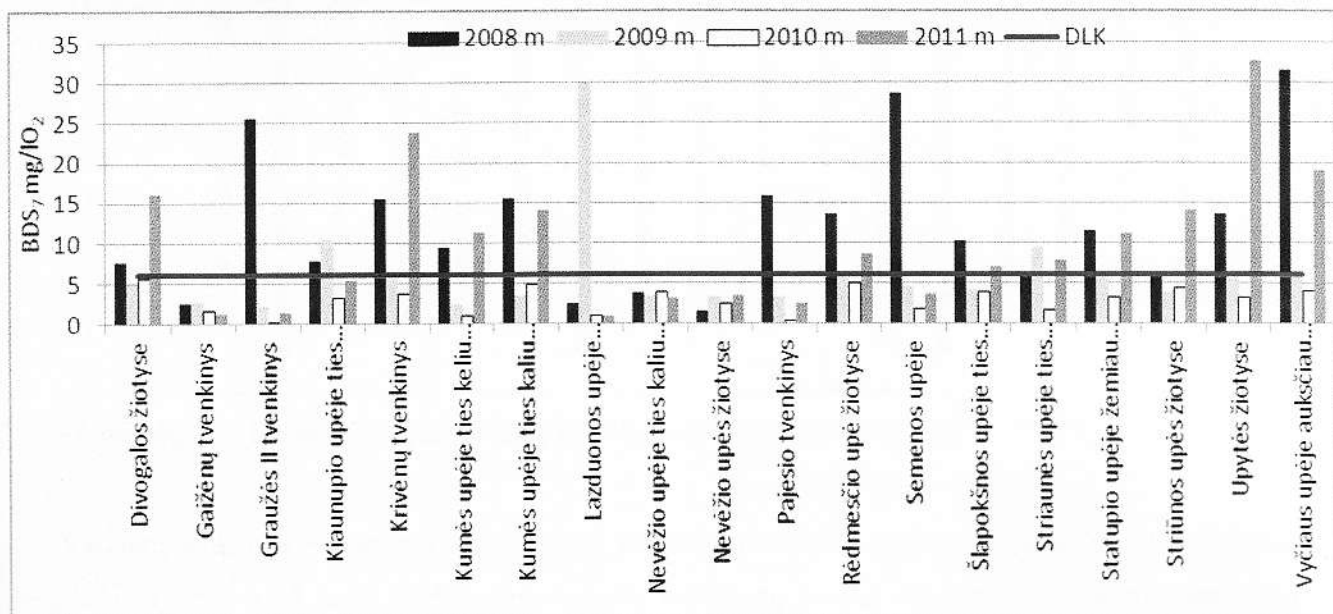


14 pav. BDS<sub>7</sub> vidutinės vertės 2008 – 2011 metais



Mažiausios BDS<sub>7</sub> vertės nustatytos 2010 metais, didžiausios - 2008 metais. Tiesinės BDS<sub>7</sub> vertės kitimo tendencijos nestebima, BDS<sub>7</sub> vertės tyrimo laikotarpiu buvo panašios (funkcija neigiama, determinacijos koeficientas  $R^2 = 0,0971$ ).

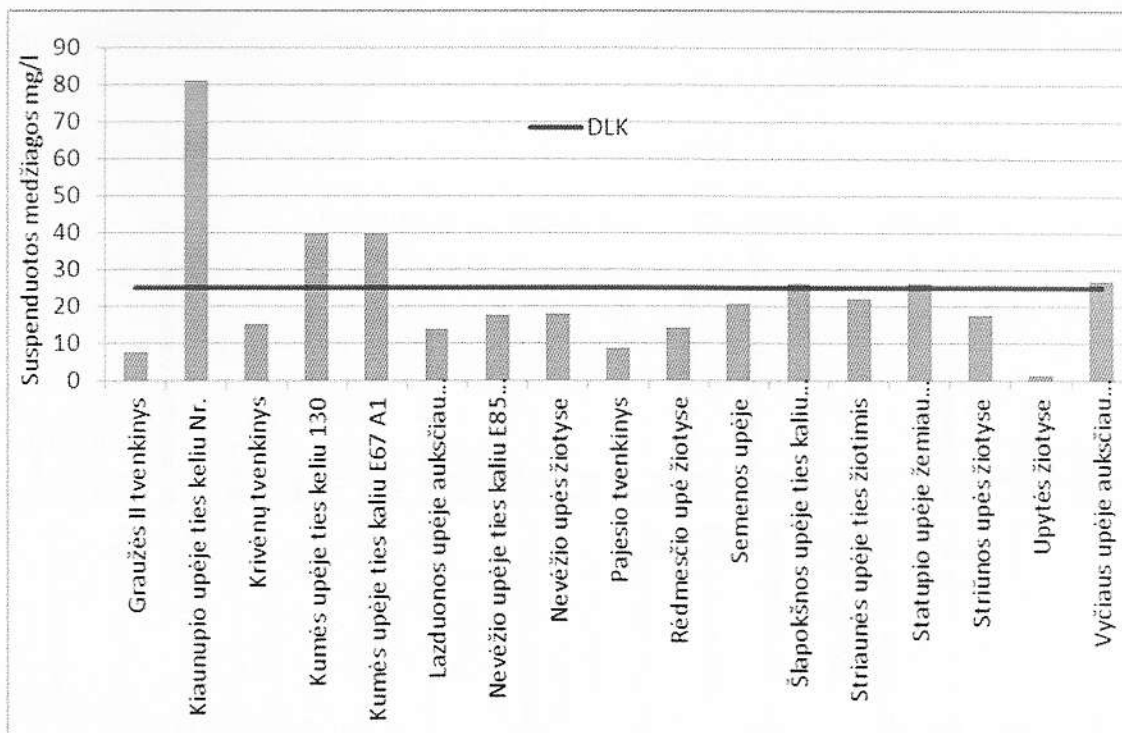
BDS<sub>7</sub> vertės 2008 – 2011 metais kiekvienoje tyrimo vietoje, pateiktos 15 paveiksle.



15 pav. BDS<sub>7</sub> vertės 2008 – 2011 metais

Didelė BDS<sub>7</sub> vertė visais tyrimų metais nustatyta Vyčiaus upėje aukščiau Garliavos, Upytės žiotyse, Kumės upėje, Redmestčio žiotyse, Krivėnų tvenkinyje.

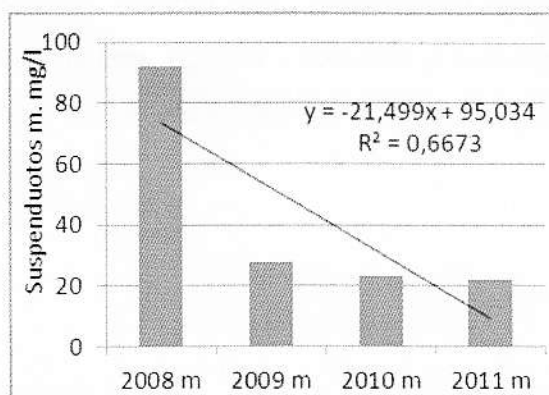
Visos vandenyje esančios medžiagos skirstomos į ištirpusias ir netirpias. Netirpios medžiagos būna nusėdančios, pakibusios (skendinčios) ir išplaukiančios (putos, plėvelės). Jos vadinamos – suspenduotos medžiagos. Suspenduotų medžiagų kiekis paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamas 16 pav.



16 paveikslas. Suspenduotų medžiagų kiekiai paviršiniame vandenyje

Vandens kokybės vertinimui suspenduotų medžiagų kiekiai vandenyje lyginami su didžiausia leidžiamąja verte - 25 mg/l. Dideli suspenduotų medžiagų kiekiai vandenyje nustatyti Kiaunupio upėje ties keliu E67 A8 (81 mg/l), Kumės upėje ties keliu E67 A5 (40,2 mg/l).

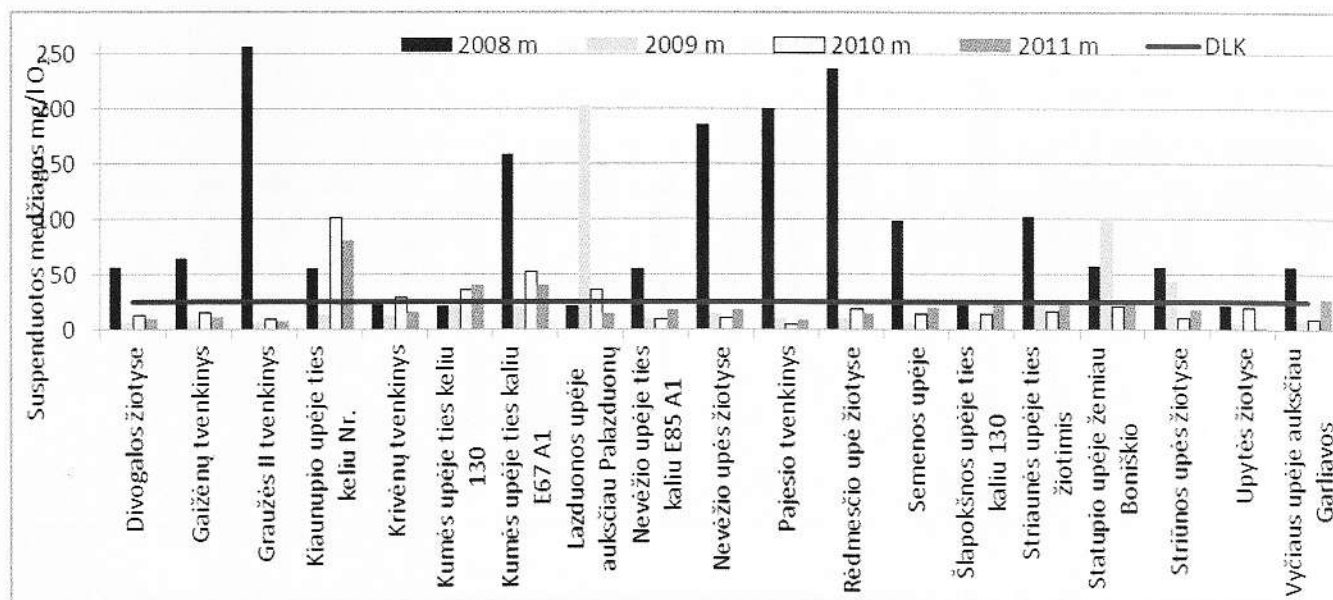
Suspenduotų medžiagų vidutinės vertės paviršiniame vandenyje 2008 – 2011 metais pateiktos 17 pav.



17 pav. Suspenduotų medžiagų vidutinės vertės 2008 – 2011 metais

Mažiausios suspenduotų medžiagų vertės nustatytos 2011 metais, didžiausios - 2008 metais. Nustatyta tiesinės suspenduotų medžiagų vertės mažėjimo tendencija, nors 2009 - 2011 metais suspenduotų medžiagų vertės labai panašios (funkcija neigiama, determinacijos koeficientas  $R^2 = 0,6673$ ).

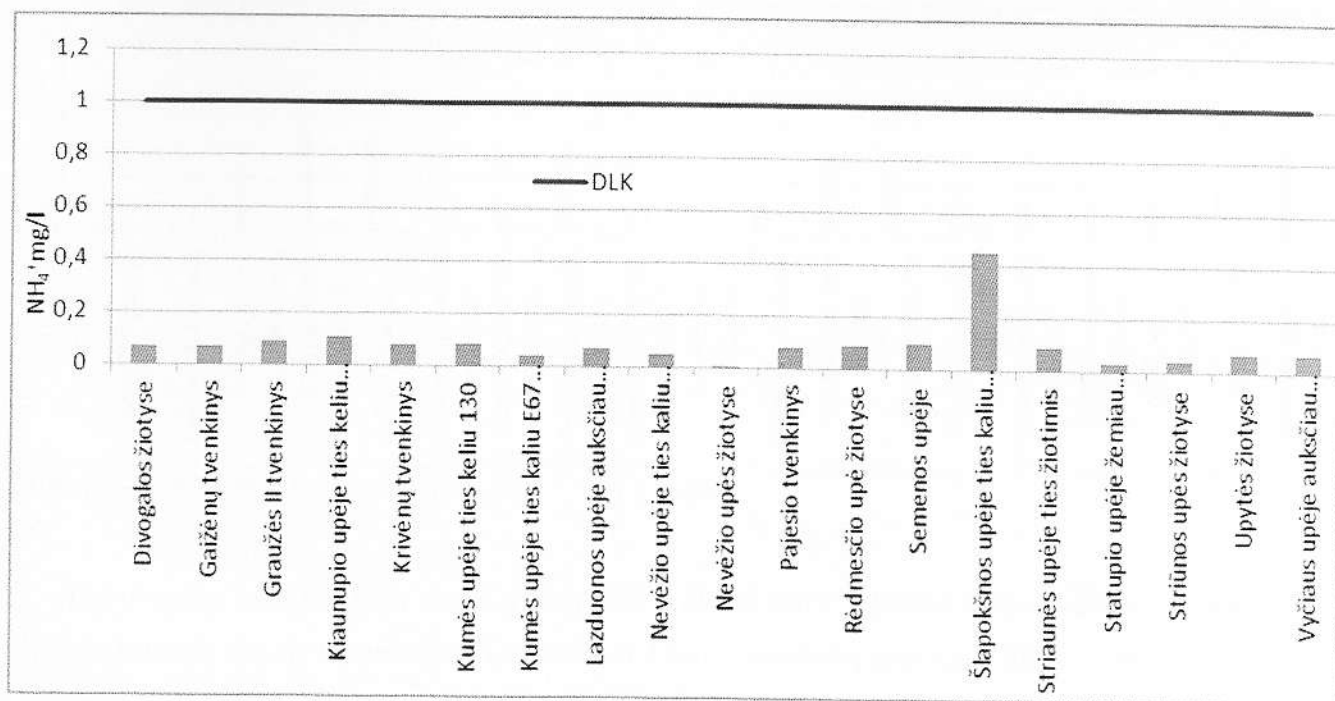
Suspenduotų medžiagų vertės 2008 – 2011 metais kiekvienoje tyrimo vietoje, pateiktos 18 paveiksle.



18 pav. Suspenduotų medžiagų vertės 2008 – 2011 metais

Didelė suspenduotų medžiagų vertė visais tyrimų metais nustatyta Kiaunupio upėje ties keliu Nr. 130, Kumės upėje, Statupio upėje.

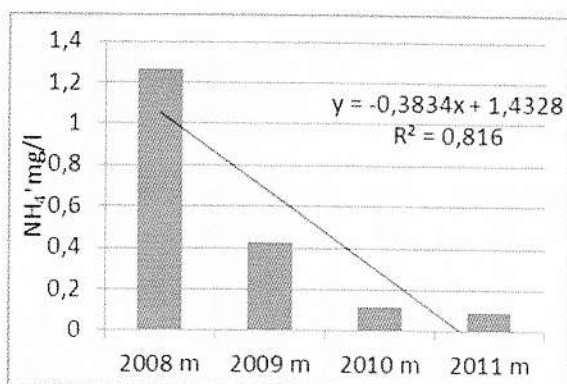
Gamtiniuose vandenyse vyksta azoto junginių apykaita. Neorganinius azoto junginius pasisavina vandens augalija, o ja minta vandens gyvūnai. Intensyviai augant augalams, šių junginių gali visai nelikti. Galutinis fermentų, baltymų irimo produktas – amoniakas, amonio jonai. Azoto junginių patekimo į gamtinius vandenis šaltiniai – krituliai iš atmosferos, nuoplovos, drenažinis vanduo iš tręšiamų dirvų, buitinės ir pramoninės nuotekos. Amonio jonų koncentracija paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiama 19 pav.



19 paveikslas. Amonio jonų koncentracija paviršiniame vandenyje

Vandens kokybės vertinimui amonio jonų koncentracija vandenyje lyginama su didžiausia leidžiamąja verte - 1 mg/l. Visuose tirtuose paviršinio vandens telkiniuose amonio jonų koncentracija vandenyje neviršijo ribinės vertės.

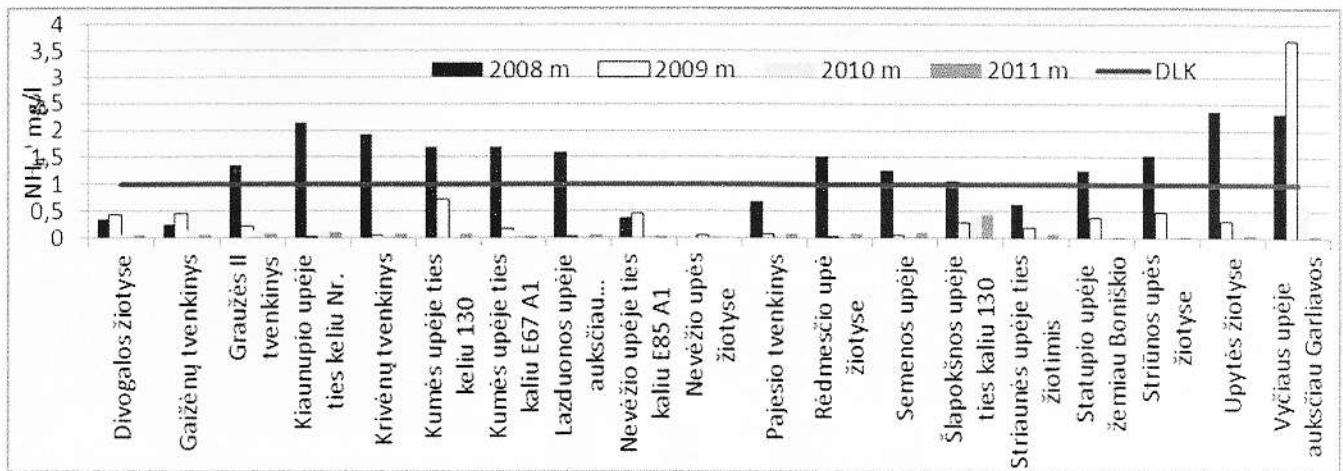
Amonio jonų koncentracijos vidutinės vertės paviršiniame vandenyje 2008 – 2011 metais pateiktos 20 pav.



20 pav. Amonio jonų koncentracijos vidutinės vertės 2008 – 2011 metais

Mažiausios amonio jonų koncentracijos nustatytos 2011 metais, didžiausios - 2008 metais. Nustatyta tiesinės amonio jonų koncentracijos mažėjimo tendencija (funkcija neigiama, determinacijos koeficientas  $R^2 = 0,816$ ).

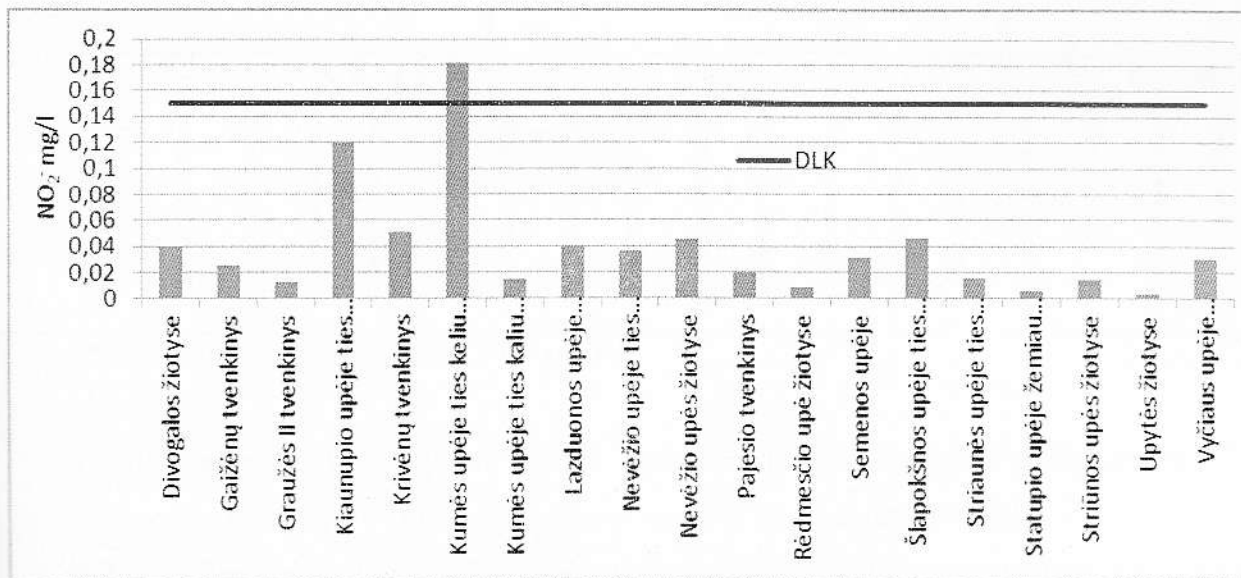
Amonio jonų koncentracijos 2008 – 2011 metais kiekvienoje tyrimo vietoje, pateiktos 21 paveiksle.



21 pav. Amonio jonų koncentracijos 2008 – 2011 metais

Amonio jonų koncentracija visais tyrimų metais didelė buvo Vyčiaus upėje aukščiau Garliavos. Visuose kituose vietose amonio jonų koncentracija buvo nedidelė (išskyrus 2008 metais).

Nitritų koncentracija dėl jų ne patvarumo gamtiniame vandenyje būna labai nedidelė. Švariame vandenyje nitritų beveik neaptinkama. Šiek tiek daugiau jų randama pasibaigus vegetacijai, kai prasideda organinių medžiagų irimas. Nitritai yra tarpinė nitrifikacijos proceso grandis. Padidėjusi jų koncentracija vandenyje rodo, kad vandens užterštumas yra didelis, savaiminis vandens apšvalymo procesas yra sutrikęs, nitrifikacija nevyksta iki galo. Nitritų koncentracija paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamas 22 pav.

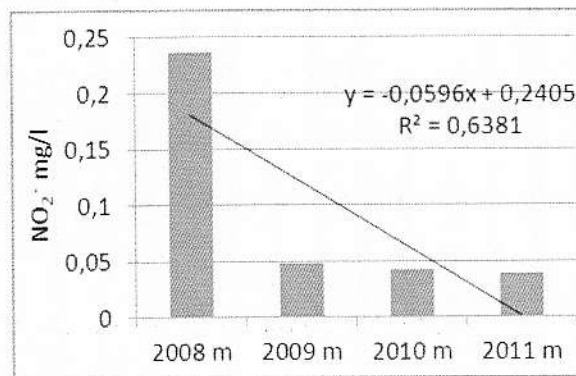


22 paveikslas. Nitritų koncentracija paviršiniame vandenyje

Vandens kokybės vertinimui nitritų koncentracija vandenyje lyginama su didžiausia leidžiamąja verte - 0,15 mg/l. Visuose tirtuose paviršinio vandens telkiniuose nitritų koncentracija vandenyje viršijo ribinės vertės, išskyrus Kumės upėje ties keliu E67 A5 (0,18 mg/l).



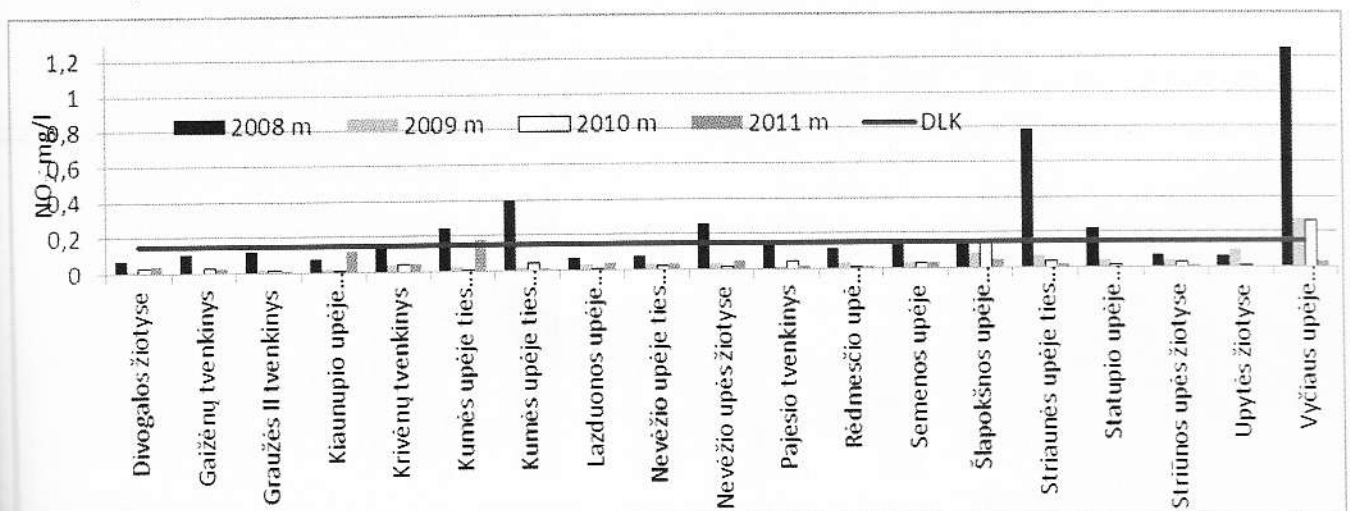
Nitritų koncentracijos vidutinės vertės paviršiniame vandenyje 2008 – 2011 metais pateiktos 23 pav.



23 pav. Nitritų koncentracijos vidutinės vertės 2008 – 2011 metais

Mažiausios nitritų koncentracijos nustatytos 2011 metais, didžiausios - 2008 metais. Nustatyta tiesinė nitritų koncentracijos mažėjimo tendencija, nors 2009 - 2011 metais nitritų koncentracijos labai panašios (funkcija neigiama, determinacijos koeficientas  $R^2 = 0,6381$ ).

Nitritų koncentracijos 2008 – 2011 metais kiekvienoje tyrimo vietoje, pateiktos 24 paveiksle.

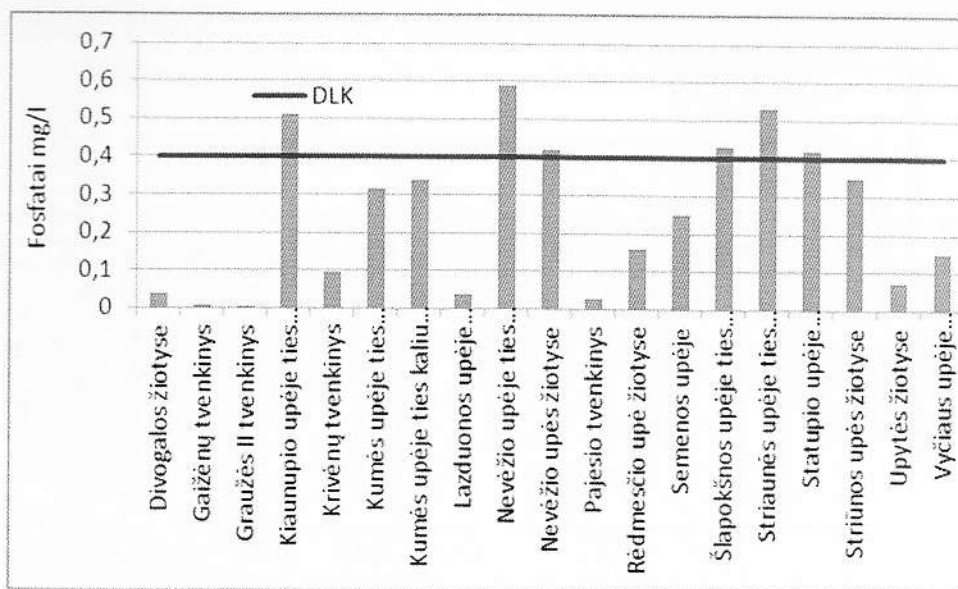


24 pav. Nitritų koncentracijos 2008 – 2011 metais

Nitritų koncentracija visais tyrimų metais didelė buvo Vyčiaus upėje aukščiau Garliavos. Visuose kituose vietose nitritų koncentracija buvo nedidelė (išskyrus 2008 metais).

Fosforas – viena pagrindinių medžiagų, lemiančių vandens telkinio produktyvumą. Į paviršinius vandenis fosforas suplaunamas iš dirvų, išpustomas iš uolienuų, išsiskiria kaip vandens organizmų gyvybinės veiklos bei irimo produktas. Svarbus fosforo šaltinis – žmogaus ūkinė veikla: dirvų tręšimas fosforo trąšomis, skalbiklių, kuriuose yra fosfatų, naudojimas, vandens minkštinimas. Fosfatų koncentracija paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamas 25 pav.

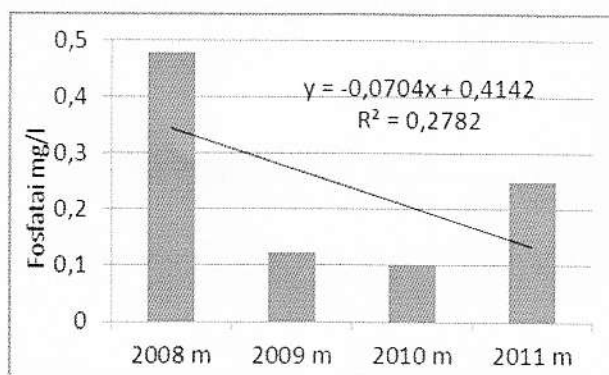




25 paveikslas. Fosfatų koncentracija paviršiniame vandenyje

Vandens kokybės vertinimui fosfatų koncentracija vandenyje lyginama su didžiausia leidžiamąja verte - 0,4 mg/l. Didelė fosfatų koncentracija nustatyta Šlapokšnos upėje ties keliu Nr. 130 (0,43 mg/l), Nevėžyje ties keliu E85 A1 (0,59 mg/l), Striaunėje ties žiotimis (0,53 mg/l) ir Kiaunupyje ties keliu E67 A8 (0,51 mg/l).

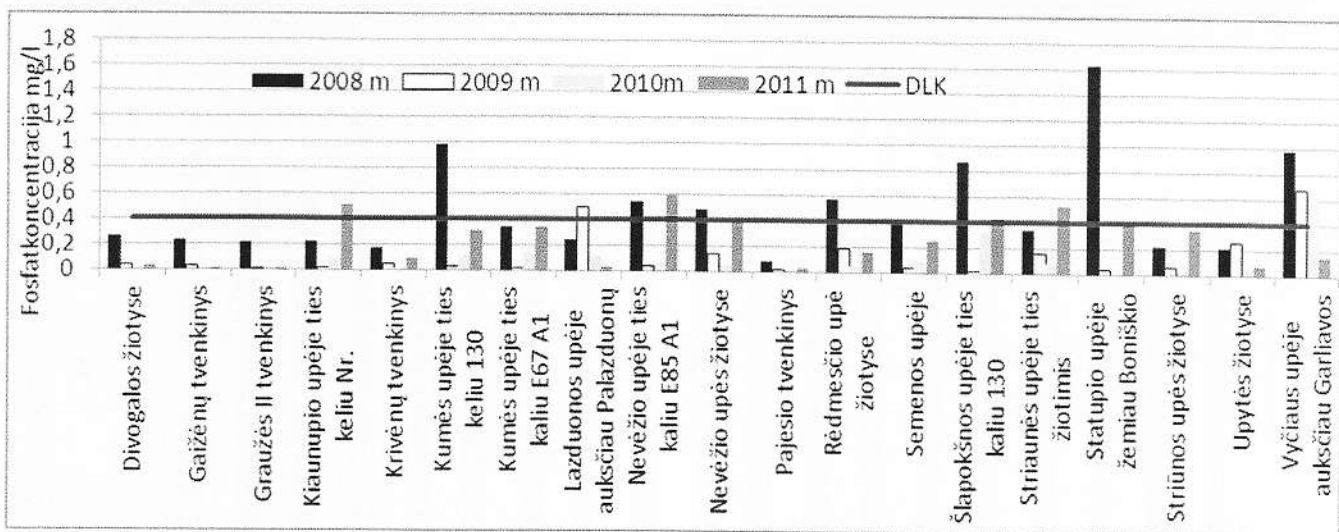
Fosfatų koncentracijos vidutinės vertės paviršiniame vandenyje 2008 – 2011 metais pateiktos 26 pav.



26 pav. Fosfatų koncentracijos vidutinės vertės 2008 – 2011 metais

Mažiausios fosfatų koncentracijos nustatytos 2010 metais, didžiausios - 2008 metais. Tiesinės fosfatų koncentracijos mažėjimo tendencijos nenustatyta (funkcija neigiama, determinacijos koeficientas  $R^2 = 0,2782$ ).

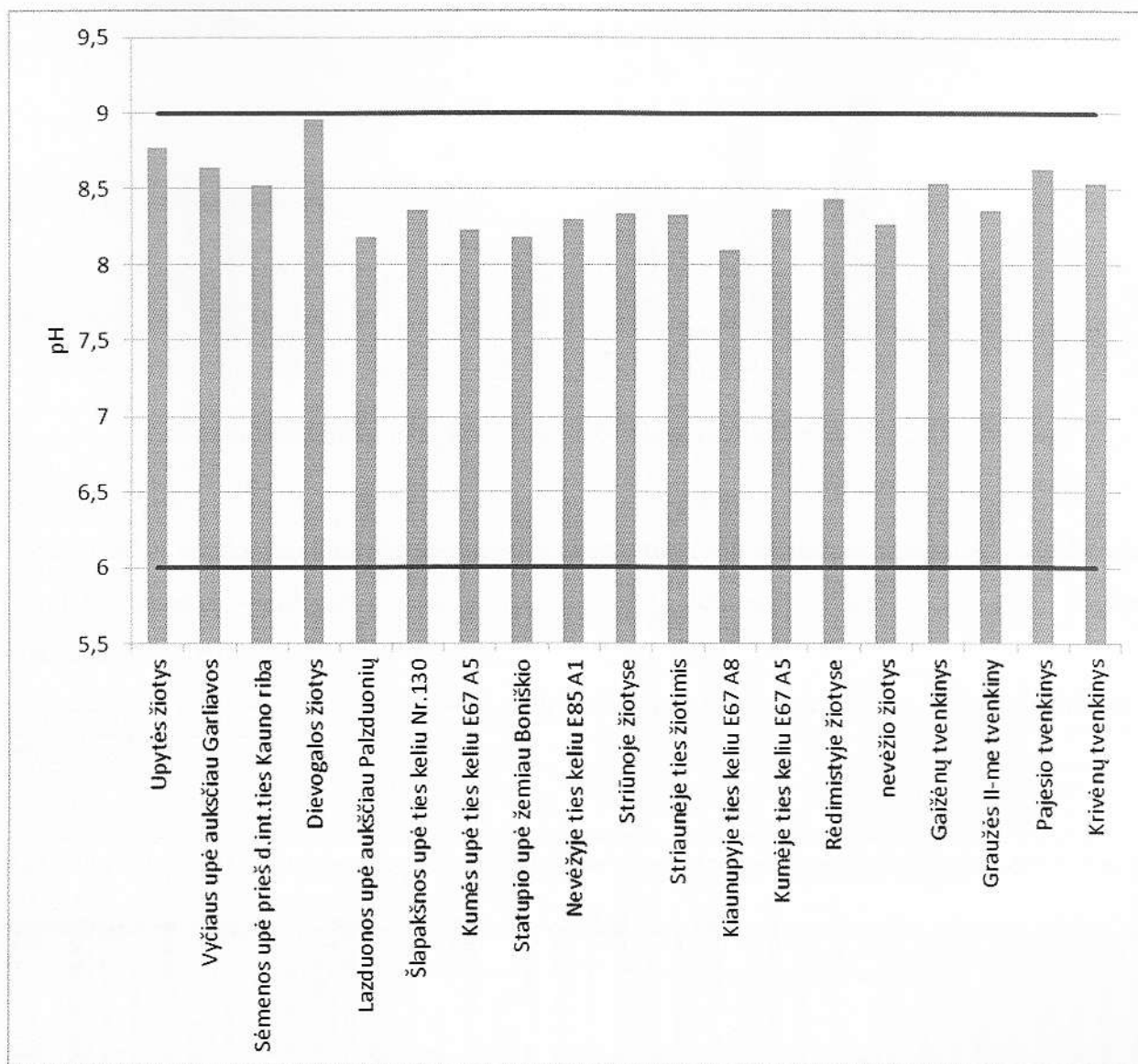
Fosfatų koncentracijos 2008 – 2011 metais kiekvienoje tyrimo vietoje, pateiktos 27 paveiksle.



27 pav. Fosfatų koncentracijos 2008 – 2011 metais

Fosfatų koncentracija visais tyrimų metais didelė buvo Vyčiaus upėje aukščiau Garliavos. Visuose kituose vietose nitritų koncentracija buvo nedidelė (išskyrus 2008 metais).

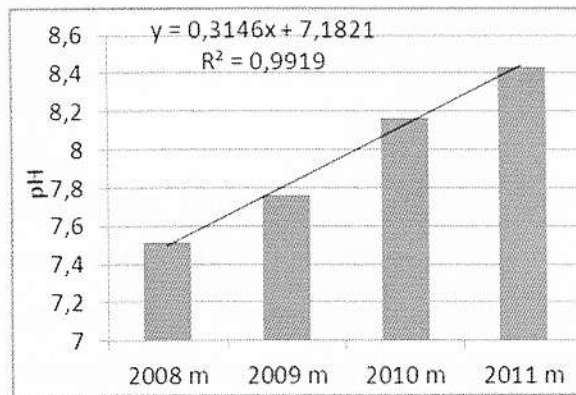
Vandenilio jonų koncentracija (pH rodiklis) yra nepaprastai svarbus vertinant vandens kokybę. Nuo vandens terpės (šarminė ar rūgšti) priklauso vandenyje vykstančių biologinių ir biocheminių procesų greitis, vandens augalijos raida, cheminių elementų migracijos formos, vandens agresyvumas metalo konstrukcijos, betonui ir kt. Natūraliųjų vandenių pH visiškai priklauso nuo anglirūgštės ir hidrokarbonatų koncentracijų santykio. Paprastai tokių vandenių pH=4,5-8,3. pH vertės paviršiniame vandenyje tirtuose vietovėse pateikiamas 28 pav.



28 paveikslas. Vandenilio jonų koncentracija paviršiniame vandenyje

Vandens kokybės vertinimui vandenilio jonų koncentracija vandenyje lyginama su leidžiamomis vertėmis – kai vandenilio jonų koncentracija vandenyje yra 6,0 – 9,0 pH. Visuose tirtuose vietovėse vandenilio jonų koncentracija atitiko leidžiamas vertes.

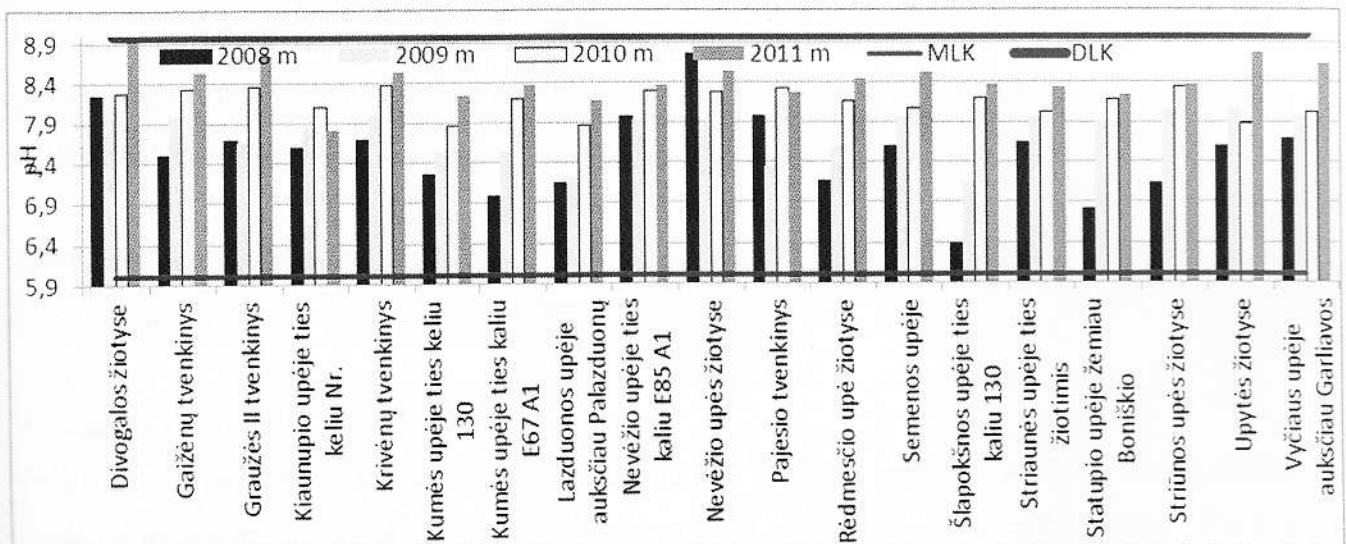
Vandenilio jonų koncentracijos vidutinės vertės paviršiniame vandenyje 2008 – 2011 metais pateiktos 29 pav.



29 pav. Vandenilio jonų koncentracijos vidutinės vertės 2008 – 2011 metais

Mažiausios vandenilio jonų koncentracijos nustatytos 2008 metais, didžiausios - 2011 metais. Nustatyta tiesinės vandenilio jonų koncentracijos didėjimo tendencija (funkcija teigiama, determinacijos koeficientas  $R^2 = 0,9919$ ).

Vandenilio jonų koncentracijos 2008 – 2011 metais kiekvienoje tyrimo vietoje, pateiktos 30 paveiksle.



30 pav. Vandenilio jonų koncentracijos 2008 – 2011 metais

Vandenilio jonų koncentracija koncentracija visais tyrimų metais atitiko ribines vertes.

### 2.1.3. Geriamojo vandens kaimo vietovėse stebėseną

Kauno rajone 54,3 % gyventojų vartoja tarpsluoksninį vandenį, centralizuotai tiekiamą iš vandenviečių, jo kokybę kas metai kontroliuoja Valstybinės maisto ir veterinarijos tarnybos specialistai. 45,7 % Kauno rajono gyventojų vartoja šachtinių šulinių vandenį, kurio kokybė nekontroliuojama. Atsitiktiniai tyrimai neleidžia įvertinti šachtinio šulinių vandens užterštumo lygio bei priežasčių.

#### Tikslas

Sistemiškai vertinti geriamojo vandens kokybės pokyčius.

#### Objektas

Šachtinių šulinių vanduo. Kokybės stebėseną atliekama tiriant po 50 % Pyplių ir Patamušėlio kaimų bei 10 šachtinių šulinių Pelenių kaime.

#### Stebimi parametrai

Išdirpęs deguonis, pH, savitasis elektros laidis, nitratai ( $\text{NO}_3^-$ ), amonio jonai ( $\text{NH}_4^+$ ), nitritai ( $\text{NO}_2^-$ ), permanganato indeksas.

#### Stebėjimų periodiškumas

Vieną kartą per metus.

#### Vertinimo kriterijai

Vandens kokybė vertinama pagal didžiausias leistinas vandens kokybės rodiklių vertes, kurias nustato higienos norma HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“. Fosfatų koncentracija vertinama pagal pavojingų medžiagų išleidimo į požeminį vandenį inventorizavimo ir informacijos rinkimo tvarką (2003 m. vasario 3 d. Nr. 1-06), pagal sąrašą pavojingų medžiagų patekimas į požeminius vandenis turi būti mažinamas įgyvendinant Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2000/60/EB, nustatančią Bendrijos veiksmų vandens politikos srityje pagrindus. Vertinama pagal didžiausią leidžiamą fosfatų koncentraciją požeminiame vandenyje, kai požeminis vanduo naudojamas gėrimo ir buities reikmėms.

## TYRIMŲ REZULTATAI

Kauno rajone 54,3 % gyventojų vartoja tarpstuksninį vandenį centralizuotai tiekiamą iš vandenviečių, kurio kokybę kas metai kontroliuoja Valstybinės Maisto ir Veterinarijos Tarnybos specialistai. 45,7 % Kauno rajono gyventojų vartoja šachtinių šulinių vandenį, kurio kokybė nekontroliuojama. Atsitiktiniai tyrimai neleidžia įvertinti šachtinio šulinių vandens užterštumo lygio bei priežasčių. Geriamojo vandens kokybės tyrimams pasirinkti Kauno rajono Pyplių ir Patamušelio kaimuose esantys šachtiniai šuliniai.

Kauno rajono Pyplių ir Patamušelio kaimų šachtinių šulinių vandens kokybės monitoringo 2008-2011 metų duomenys pateikti 4 ir 5 lentelėse.

4 lentelė. Tirtų šulinių vidutinės vandens kokybės rodiklių vertės

	Tirtų šulinių skaičius	O <sub>2</sub> mg/l	pH	Permanganato indeksas mg/l O <sub>2</sub>	Amonio jonai mg/l	Nitritai mg/l	Nitratai mg/l	Savitasis elektros laidis μS/cm
<b>Ribinės vertės</b>		-	6,5-9,5	5,0	0,5	0,1	50	2500
<b>Pyplių kaimas</b>								
2008	52	8,15	7,45	13,8	0,62	0,1	75	723
2009	49	7,34	7,26	7,9	0,68	0,04	66	603
2010	48	7,2	7,37	7,42	0,08	0,11	71	701
2011	48	7,5	7,55	8,5	0,1	0,06	75	653
<b>Patamušelio kaimas</b>								
2008	18	7,27	7,18	14,5	0,04	0,42	192	798
2009	21	6,60	7,30	4,75	0,008	0,18	98	721
2010	22	6,76	7,52	7,37	0,018	0,04	100	765
2011	22	7,0	7,54	6,88	0,04	0,01	85	730

5 lentelė. Tirtų šulinių, kurių vandenyje kokybės rodikliai neatitiko ribinių verčių, kiekis procentais

	O <sub>2</sub> mg/l	pH	Permanganato indeksas mg/l O <sub>2</sub>	Amonio jonai mg/l	Nitritai mg/l	Nitratai mg/l	Savitasis elektros laidis μS/cm
<b>Ribinės vertės</b>	-	6,5-9,5	5,0	0,5	0,1	50	2500
<b>Pyplių kaimas</b>							
2008	-	-	69	50	25	56	-
2009	-	-	65	55	12	37	-
2010	-	-	52	4	35	35	-
2011	-	-	60	6	17	33	-
<b>Patamušelio kaimas</b>							
2008	-	-	95	-	33	95	-
2009	-	-	34	-	9	76	-
2010	-	-	73	-	14	64	-
2011	-	-	73	5	5	64	-



2011 metais *Patalmušėlio* kaime visų tirtų šulinių vandens pH, amonio jonų koncentracija ir savitojo elektros laidžio vertė vandenyje neviršijo ribinės vertės.

Labiausiai šulinių vanduo užterštas organinėmis medžiagomis, nitratais bei nitritais. 73 % tirtų šulinių permanganato indekso vertė viršija leistiną koncentraciją, vidutinė tirtų šulinių permanganato indekso vertė 6,88 mg O<sub>2</sub> l<sup>-1</sup>, nitratų koncentracija 64% tirtų šulinių viršija ribinę vertę, vidutinė tirtų šulinių nitratų vertė 85 mg l<sup>-1</sup>, tai du kartus viršija ribinę vertę, nitritų ir amonio jonų koncentracija 5% tirtų šulinių viršija ribinę vertę.

2011 metais *Pyplių* kaime visų tirtų šulinių vandens pH koncentracija ir savitojo elektros laidžio vertė vandenyje neviršijo ribinės vertės.

Labiausiai šulinių vanduo užterštas organinėmis medžiagomis, amonio jonais, nitratais ir nitritais. 60 % tirtų šulinių permanganato indekso vertė viršija ribinę vertę, vidutinė tirtų šulinių permanganato indekso vertė 8,5 mg O<sub>2</sub> l<sup>-1</sup>, nitratų koncentracija 33 % tirtų šulinių viršija ribinę vertę, vidutinė tirtų šulinių nitratų vertė 75 mg l<sup>-1</sup>, amonio jonų koncentracija 6% tirtų šulinių viršija ribinę vertę, vidutinė, nitritų koncentracija 17% tirtų šulinių viršija ribinę vertę, vidutinė tirtų šulinių nitritų vertė 0,06 mg l<sup>-1</sup>.

### 3. BIOTOS STEBĖSENA

Varliagyviai - gyvūnai, jautrūs aplinkos taršai. Aplinkos tarša įvairiomis cheminėmis medžiagomis įtakoja varliagyvių lervų vystimąsi vandenyje, kurio cheminė ir fizinė sudėtis greta didžiausių taršos šaltinių (fermų, pramoninių objektų, gyvenviečių) yra labiausiai pakitęs lyginant su mažai užterštomis teritorijomis.

#### **Tikslas.**

Nustatyti, įvertinti ir prognozuoti ilgalaikį svarbiausių taršos šaltinių tipų poveikį varliagyvių gausai ir rūšinei sudėčiai.

#### **Uždaviniai:**

1. Atlikti varliagyvių apskaitas prie svarbiausių taršos šaltinių;
2. Atlikti varliagyvių apskaitas ekstensyvaus antropogeninio poveikio vietose;
3. Įvertinti varliagyvių rūšinės sudėties ir gausos pokyčius, bei šių pokyčių priežastis.

#### **Objektas.**

Stacionarių stebėjimų bareliai reprezentuojantys svarbiausius Kauno r. žemės ūkio taršos šaltinius ir ekstensyvaus antropogeninio poveikio zonas, esančias 2-4 km. atstumu. Tyrimo bareliuose įvertinama varliagyvių rūšinė sudėtis ir individų skaičius.

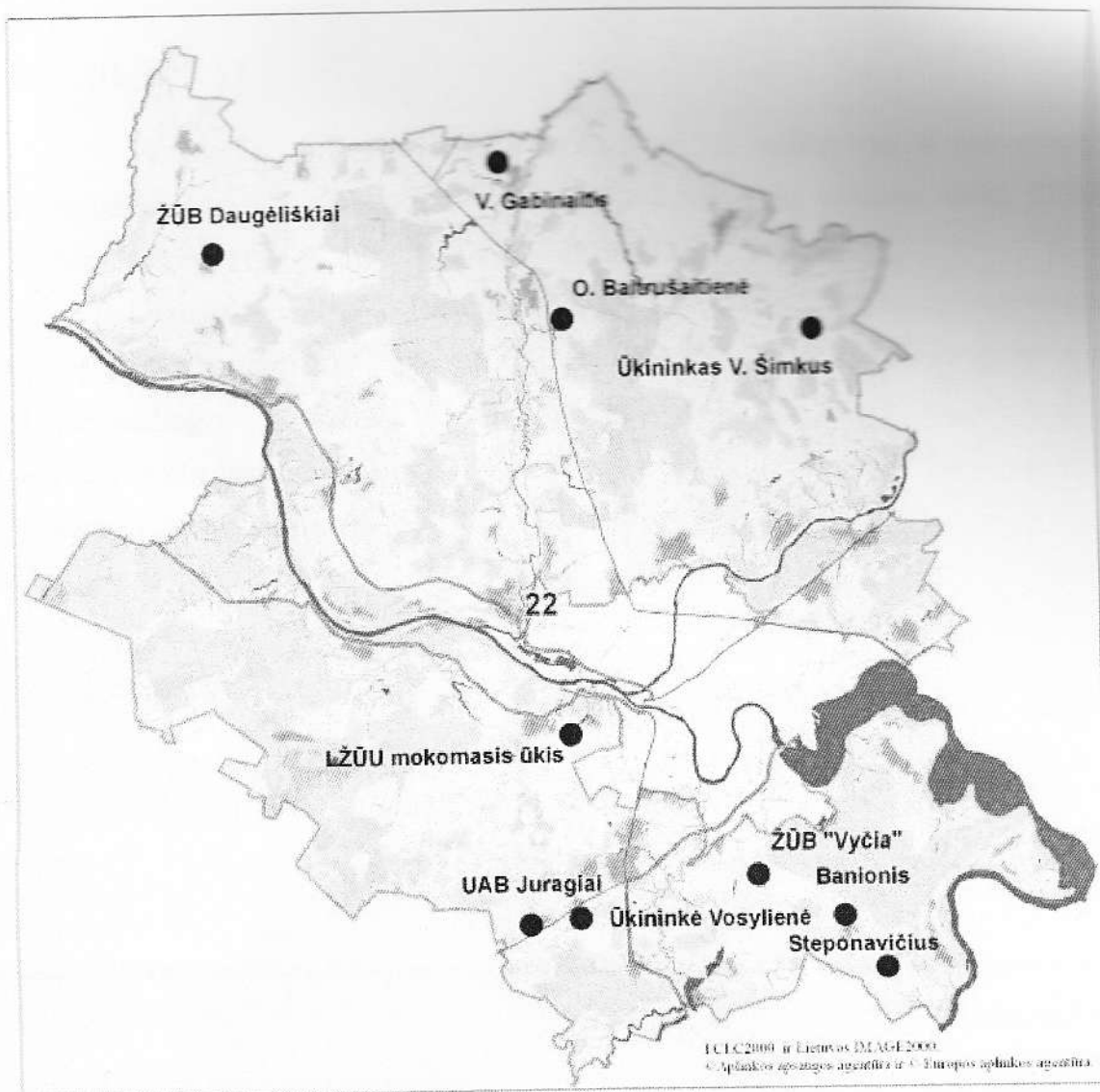
#### **Stebėjimų periodiškumas.**

Kasmet, apskaitas pakartojant 2 kartus: gegužės-birželio ir liepos-rugpjūčio mėn.

#### **Monitoringo vietų parinkimas ir jų išdėstymo schema.**

Monitoringo vietos išdėstomos greta 10 svarbiausių Kauno r. žemės ūkio taršos šaltinių (fermų) iki 300 m. atstumu nuo jų ir ekstensyvios žemės ūkio taršos vietose 2-4 km atstumu nuo taršos šaltinių. Parinktos taršos vietos reprezentuoja kiaulininkystės ir galvijininkystės taršos šaltinius.

Monitoringo vietos pateiktos žemėlapyje.



31 pav. Biotos monitoringo vietos

**Lauko tyrimų metodika.** Varliagyvių rūšinė sudėtis ir gausa nustatoma juostinių tyrimų barelių metodu, sistemiskai išdėstant tyrimo barelius monitoringo vietose. Tyrimo barelis yra 4 m. pločio ir 50 m. ilgio. Apie kiekvieną taršos šaltinį iki 300 m. ir 2-4 km atstumu išdėstoma po 5 tyrimo barelius. Šiuose bareliuose suskaičiuojami visi aptikti varliagyviai, nustatoma jų rūšinė sudėtis.

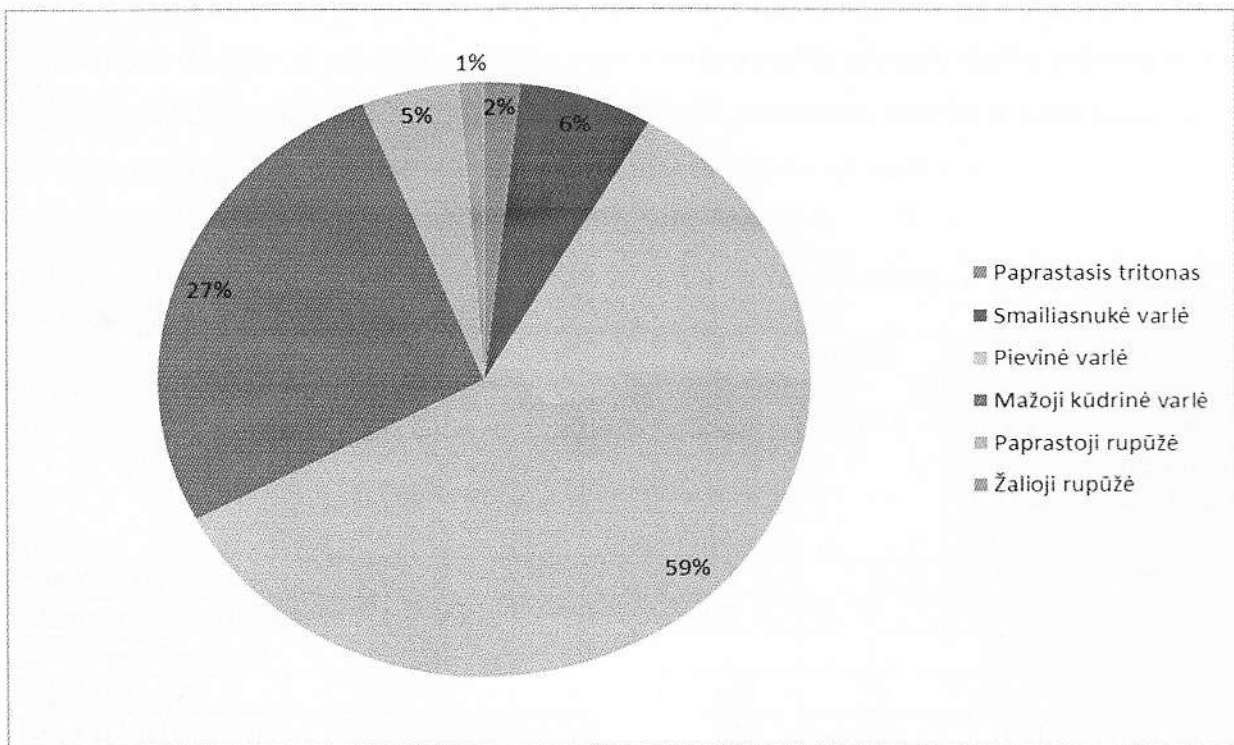
**Vertinimo kriterijai.** Surinkti duomenys apdorojami matematiniais-statistinėmis metodais ir nustatomi gausos skirtumų dėsniumai tarp barelių esančių intensyvios ir ekstensyvios žemės ūkio taršos zonose, o apskaitas vykdant keletą metų iš eilės, - varliagyvių populiacijų gausos kasmetinius skirtumus. Taršos poveikis nustatomas lyginant varliagyvių populiacijų gausą intensyvios ir ekstensyvios taršos vietose, o taršos lygio kasmetiniai skirtumai analizuojant skirtingų metų duomenis. Monitoringo duomenys, gamtinės aplinkos būklės vertinimas, išvados bei pasiūlymai pateikiami metinėje ataskaitoje.

## REZULTATAI

Monitoringo metu 2011 metais buvo aptikti 165 varliagyviai. Iš viso nustatytos 6 rūšys. Daugiausiai buvo aptikta pievinių varlių (59%) bei mažųjų kūdrinių varlių (27%) (18 pav.). Mažiausiai aptikta žaliųjų rupūžių ir paprastųjų tritonų.

Lyginant prie taršos šaltinių ir kontroliniuose taškuose aptiktų varliagyvių gausą ir rūšinę sudėtį (6 lent.), toliau nuo taršos šaltinių, kontroliniuose taškuose, buvo aptikta tiek pat rūšių. Bendra varliagyvių gausa buvo didesnė kontroliniuose bareliuose. Prie taršos šaltinių iš viso buvo aptikti 69 varliagyviai, o kontroliniuose bareliuose 96, arba 139 %. Didžiausias skirtumas nustatytas paprastųjų tritonų, paprastųjų rupūžių ir mažųjų kūdrinių varlių tarpe.

Iš viso buvo ištirta 20000 m<sup>2</sup> teritorija. Prie taršos šaltinių vidutinis varliagyvių tankumas buvo 0,69 varliagyvio / 100 m<sup>2</sup>, o kontroliniuose taškuose, esančiuose 2-4 km atstumu nuo jų – 0,96 varliagyvio / 100 m<sup>2</sup>.



32pav. Apskaiton patekusių varliagyvių rūšinė sudėtis

6 lentelė. Nustatyta varliagyvių gausa prie taršos šaltinių ir kontroliniuose taškuose

Rūšis	Prie taršos šaltinių		Kontroliniuose taškuose		Skirtumas tarp kontrolinių taškų ir taršos šaltinių	
	1 pakartojimas	2 pakartojimas	1 pakartojimas	2 pakartojimas	vnt.	proc.
Paprastasis tritonas	1	0	1	1	1	200,0
Skiauterėtasis tritonas	0	0	0	0	0	
Smailiasnukė varlė	2	3	1	5	1	120,0
Pievinė varlė	18	23	20	36	15	136,6
Mažoji kūdrinė varlė	10	8	12	14	8	144,4
Didžioji kūdrinė varlė	0	0	0	0	0	
Ežerinė varlė	0	0	0	0	0	
Paprastoji rupūžė	2	1	2	3	2	166,7
Žalioji rupūžė	1	0	0	1	0	100,0
Česnakė	0	0	0	0	0	
Raudonpilvė kūmutė	0	0	0	0	0	
Medvarlė	0	0	0	0	0	

Lyginant 2008 ir 2011 m. monitoringo metu surinktą informaciją mažųjų kūdrinių varlių buvo aptikta daugiau, o paprastųjų tritonų, smailiasnukių varlių, pievinių varlių, paprastųjų rupūžių ir žaliųjų rupūžių mažiau (7 lent.). Lyginant skirtumus tarp taršos šaltinių ir kontrolinių taškų, tik dvi rūšys buvo gausiau aptiktos prie taršos šaltinių – smailiasnukė varlė ir mažoji kūdrinė varlė.

7 lentelė. 2008 ir 2011 m. nustatyta varliagyvių gausa prie taršos šaltinių ir kontroliniuose taškuose bei gausos kitimo tendencijos

Rūšis	Prie taršos šaltinių		Kontroliniuose taškuose		Skirtumas % tarp:	
	2008	2011	2008	2011	2008 ir 2011m	taršos šaltinių ir kontrolinių taškų
Paprastasis tritonas	2	1	3	2	50,0	66,7
Skiauterėtasis tritonas	0	0	0	0		
Smailiasnukė varlė	6	5	5	6	83,3	120,0
Pievinė varlė	63	41	68	56	65,1	82,4
Mažoji kūdrinė varlė	12	18	21	26	150,0	123,8
Didžioji kūdrinė varlė	0	0	0	0		
Ežerinė varlė	0	0	0	0		
Paprastoji rupūžė	7	3	8	5	42,9	62,5
Žalioji rupūžė	3	1	3	1	33,3	33,3
Česnakė	0	0	0	0		
Raudonpilvė kūmutė	0	0	1	0	0	0
Medvarlė	0	0	0	0		

Surinkti duomenys rodo, jog varliagyvių populiacijoms būdingas gausos kitimas, tačiau daryti didesnius apibendrinimus negalima dėl: a) trumpo stebėjimo laikotarpio; b) dalies rūšių mažo apskaiton patekusio individų skaičiaus. Lyginant 2008 ir 2011 m atliktas apskaitas galima apibendrinti, jog bendra varliagyvių gausa mažėja, prie taršos šaltinių aptinkama mažiau varliagyvių nei kontroliniuose taškuose.

#### 4. MONITORINGO INTEGRUOTA INFORMACINĖ SISTEMA

2011 metais buvo užtikrinamas ankstesniais metais sukurtos duomenų bazės veikimas. Sistemingai daromos duomenų bazės kopijos, atnaujinama tarnybinės stoties programinė įranga.

Atlikus naujus matavimus duomenų bazė buvo papildyta naujais duomenimis (įvestos naujų matavimo taškų koordinatės, įvesti matavimo rezultatų duomenys).

Buvo atnaujinta bendra informacija apie atliekamus matavimus, jų paskirtį.

Siekiant užtikrinti projekto tęstinumą, ankstesnio laikotarpio duomenys buvo patalpinti į atskirą internetinės svetainės sritį.

Žemiau pateikiama duomenų bazės struktūra sukurta 2008 metais. Jos veikimas ir tobulinimas buvo užtikrintas 2011 metais.

##### Kauno rajono kompleksinio monitoringo integruotos informacinės sistemos duomenų bazės lentelės

Duomenų lentelės:

- „Naudotojai“
- „Jungimo\_registrai“
- „Sektoriai“
- „Stebėjimo\_taskai“
- „Dirvozemis\_duomenys“
- „Miskas\_duomenys“
- „Vanduo\_duomenys“
- „Krastovaizdis\_duomenis“
- „Oras\_duomenys“
- „Biota\_duomenys“
- „Agroekosistema\_duomenys“



Duomenų lentelė „Naudotojai“ skirta saugoti informaciją apie informacinės sistemos naudotojus. Duomenų lentelės struktūra pavaizduota lentelėje:

Duomenų laukelio pavadinimas	Duomenų tipas	Aprašymas
Id	Integer	Unikalus identifikacinis numeris
Vart_vard	Character	Vartotojo prisijungimo vardas
Vart_slapt	Character	Vartotojo slaptažodis
Vardas	Character	Vartotojo vardas
Pavarde	Character	Vartotojo pavardė
Sekt_id	Integer	Sektoriaus identifikacinis numeris
Aktyvus	Integer	IS vartotojo būseną (aktyvi/neaktyvi)
Sukurimo_data	Datetime	Kada suskurtas vartotojas
Slaptažodzio_keitimas	Datetime	Kada paskutinį kartą keistas vartotojo slaptažodis

Duomenų lentelė „Jungimo\_registrai“ skirta saugoti informaciją apie informacinės sistemos naudotojų prisijungimus. Saugomas prisijungimo laikas, ar sėkmingas buvo bandymas prisijungti ir pan. Duomenų lentelės struktūra pavaizduota lentelėje:

Duomenų laukelio pavadinimas	Duomenų tipas	Aprašymas
Id	Integer	Unikalus identifikacinis numeris
Vart_id	Integer	Vartotojo identifikacinis numeris
Vart_vard	Character	Vartotojo vardas
Vart_slapt	Character	Vartotojo slaptažodis
Ar_geras	Integer	Žymė parodanti, ar pavykęs prisijungimas
Jungimo_laikas	Datetime	Jungimosi laikas

Duomenų lentelė „Sektoriai“ skirta saugoti informaciją apie informacinėje sistemoje naudojamus sektorius. Duomenų lentelės struktūra pavaizduota lentelėje:

Duomenų laukelio pavadinimas	Duomenų tipas	Aprašymas
Id	Integer	Unikalus identifikacinis numeris
Sektorius	Character	Sektoriaus pavadinimas
Sektoriaus_aprasymas	Character	Stebėjimų taško aprašymas (laisvas tekstas)

Duomenų lentelė „Stebėjimo\_taskai“ skirta saugoti informaciją apie informacinėje sistemoje naudojamus stebėjimo taškus. Duomenų lentelės struktūra pavaizduota lentelėje:

Duomenų laukelio pavadinimas	Duomenų tipas	Aprašymas
Id	Integer	Unikalus identifikacinis numeris
Vart_id	Integer	Vartotojo identifikacinis numeris
Sekt_id	Integer	Sektoriaus identifikacinis numeris
Koordinate_x	Character	Stebėjimų taško koordinatė x
Koordinate_y	Character	Stebėjimų taško koordinatė y
Pavadinimas	Character	Stebėjimų taško pavadinimas (laisvas tekstas)
Adresas	Character	Stebėjimų taško adresas (laisvas tekstas)
Aprasymas	Character	Stebėjimų taško aprašymas (laisvas tekstas)
Periodiskumas	Character	Stebėjimo taško stebėjimo periodiškumas

Duomenų lentelė „Dirvozemis\_duomenys“ skirta saugoti informaciją apie informacinės sistemos konkretaus sektoriaus matavimo rezultatus. Duomenų lentelės struktūra pavaizduota lentelėje:

Duomenų laukelio pavadinimas	Duomenų tipas	Aprašymas
Id	Integer	Unikalus identifikacinis numeris
Vart_id	Integer	Vartotojo identifikacinis numeris
Tasko_id	Integer	Matavimo taško identifikacinis numeris
Rodiklis1	Character	Matavimo rezultatas 1 rodikliui
.	Character	.
.	Character	.
Rodiklis n	Character	Matavimo rezultatas n rodikliui
Data	Datetime	Matavimo data
Ivedimo_data	Datetime	Matavimo įvedimo data
Koregavimo_data	Datetime	Matavimo rezultato koregavimo data

Duomenų lentelė „Miskas\_duomenys“ skirta saugoti informaciją apie informacinės sistemos konkretaus sektoriaus matavimo rezultatus. Duomenų lentelės struktūra pavaizduota lentelėje:

Duomenų laukelio pavadinimas	Duomenų tipas	Aprašymas
Id	Integer	Unikalus identifikacinis numeris
Vart_id	Integer	Vartotojo identifikacinis numeris
Tasko_id	Integer	Matavimo taško identifikacinis numeris
Rodiklis1	Character	Matavimo rezultatas 1 rodikliui
.	Character	.
.	Character	.
Rodiklis n	Character	Matavimo rezultatas n rodikliui
Data	Datetime	Matavimo data
Ivedimo_data	Datetime	Matavimo įvedimo data
Koregavimo_data	Datetime	Matavimo rezultato koregavimo data

Duomenų lentelė „Vanduo\_duomenys“ skirta saugoti informaciją apie informacinės sistemos konkretaus sektoriaus matavimo rezultatus. Duomenų lentelės struktūra pavaizduota lentelėje:

Duomenų laukelio pavadinimas	Duomenų tipas	Aprašymas
Id	Integer	Unikalus identifikacinis numeris
Vart_id	Integer	Vartotojo identifikacinis numeris
Tasko_id	Integer	Matavimo taško identifikacinis numeris
Rodiklis1	Character	Matavimo rezultatas 1 rodikliui
.	Character	.
.	Character	.
Rodiklis n	Character	Matavimo rezultatas n rodikliui
Data	Datetime	Matavimo data
Ivedimo_data	Datetime	Matavimo įvedimo data
Koregavimo_data	Datetime	Matavimo rezultato koregavimo data

Duomenų lentelė „Krastovaizdis\_duomenys“ skirta saugoti informaciją apie informacinės sistemos konkretaus sektoriaus matavimo rezultatus. Duomenų lentelės struktūra pavaizduota lentelėje:

Duomenų laukelio pavadinimas	Duomenų tipas	Aprašymas
Id	Integer	Unikalus identifikacinis numeris
Vart_id	Integer	Vartotojo identifikacinis numeris
Tasko_id	Integer	Matavimo taško identifikacinis numeris
Rodiklis1	Character	Matavimo rezultatas 1 rodikliui
.	Character	.
.	Character	.
Rodiklis n	Character	Matavimo rezultatas n rodikliui
Data	Datetime	Matavimo data
Ivedimo_data	Datetime	Matavimo įvedimo data
Koregavimo_data	Datetime	Matavimo rezultato koregavimo data

Duomenų lentelė „Oras\_duomenys“ skirta saugoti informaciją apie informacinės sistemos konkretaus sektoriaus matavimo rezultatus. Duomenų lentelės struktūra pavaizduota lentelėje:

Duomenų laukelio pavadinimas	Duomenų tipas	Aprašymas
Id	Integer	Unikalus identifikacinis numeris
Vart_id	Integer	Vartotojo identifikacinis numeris
Tasko_id	Integer	Matavimo taško identifikacinis numeris
Rodiklis1	Character	Matavimo rezultatas 1 rodikliui
.	Character	.

.	Character	.
Rodiklis n	Character	Matavimo rezultatas n rodikliui
Data	Datetime	Matavimo data
Ivedimo_data	Datetime	Matavimo įvedimo data
Koregavimo_data	Datetime	Matavimo rezultato koregavimo data

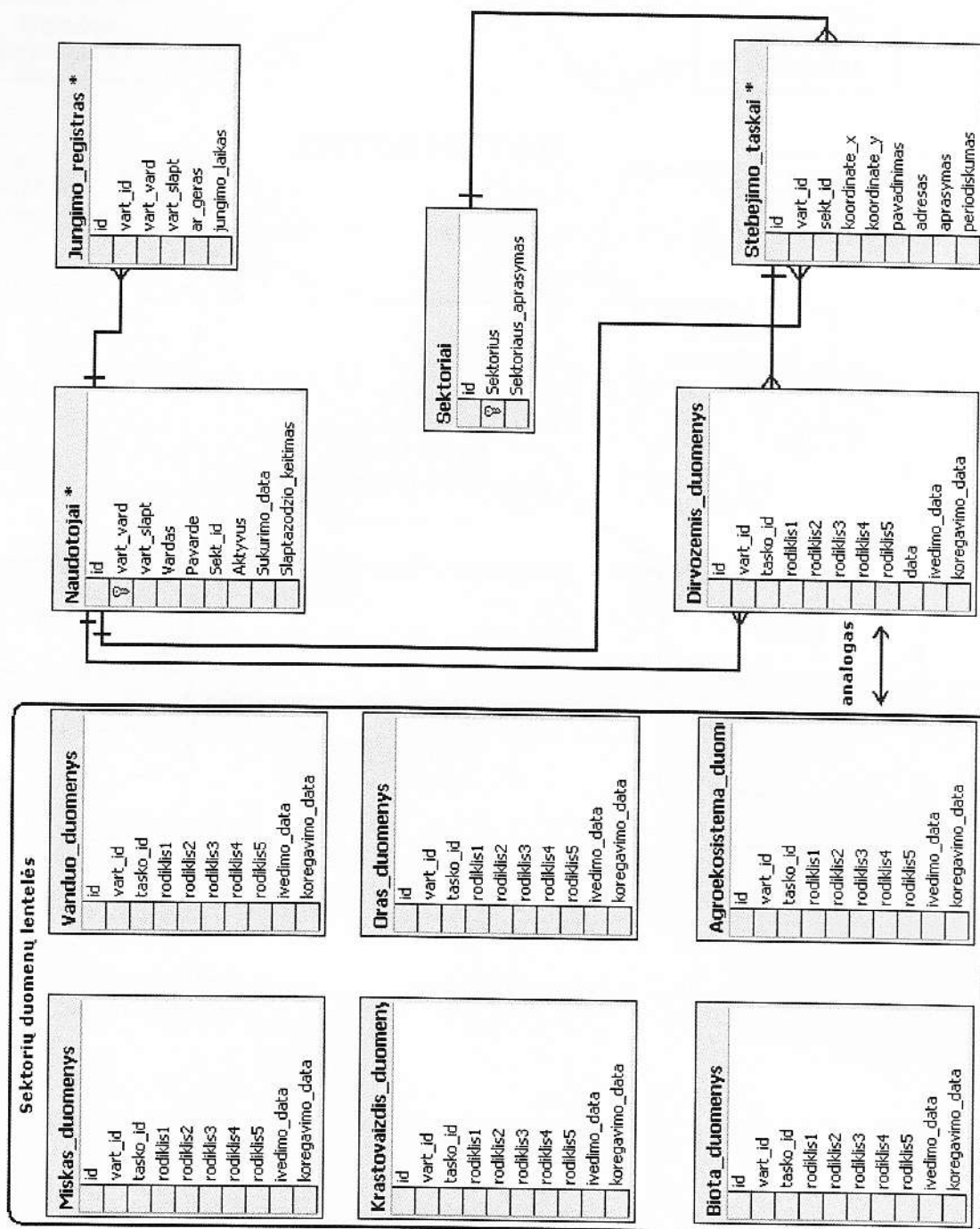
Duomenų lentelė „Biota\_duomenys“ skirta saugoti informaciją apie informacinės sistemos konkretaus sektoriaus matavimo rezultatus. Duomenų lentelės struktūra pavaizduota lentelėje:

Duomenų laukelio pavadinimas	Duomenų tipas	Aprašymas
Id	Integer	Unikalus identifikacinis numeris
Vart_id	Integer	Vartotojo identifikacinis numeris
Tasko_id	Integer	Matavimo taško identifikacinis numeris
Rodiklis1	Character	Matavimo rezultatas 1 rodikliui
.	Character	.
.	Character	.
Rodiklis n	Character	Matavimo rezultatas n rodikliui
Data	Datetime	Matavimo data
Ivedimo_data	Datetime	Matavimo įvedimo data
Koregavimo_data	Datetime	Matavimo rezultato koregavimo data

Duomenų lentelė „Agroekosistema\_duomenys“ skirta saugoti informaciją apie informacinės sistemos konkretaus sektoriaus matavimo rezultatus. Duomenų lentelės struktūra pavaizduota lentelėje:

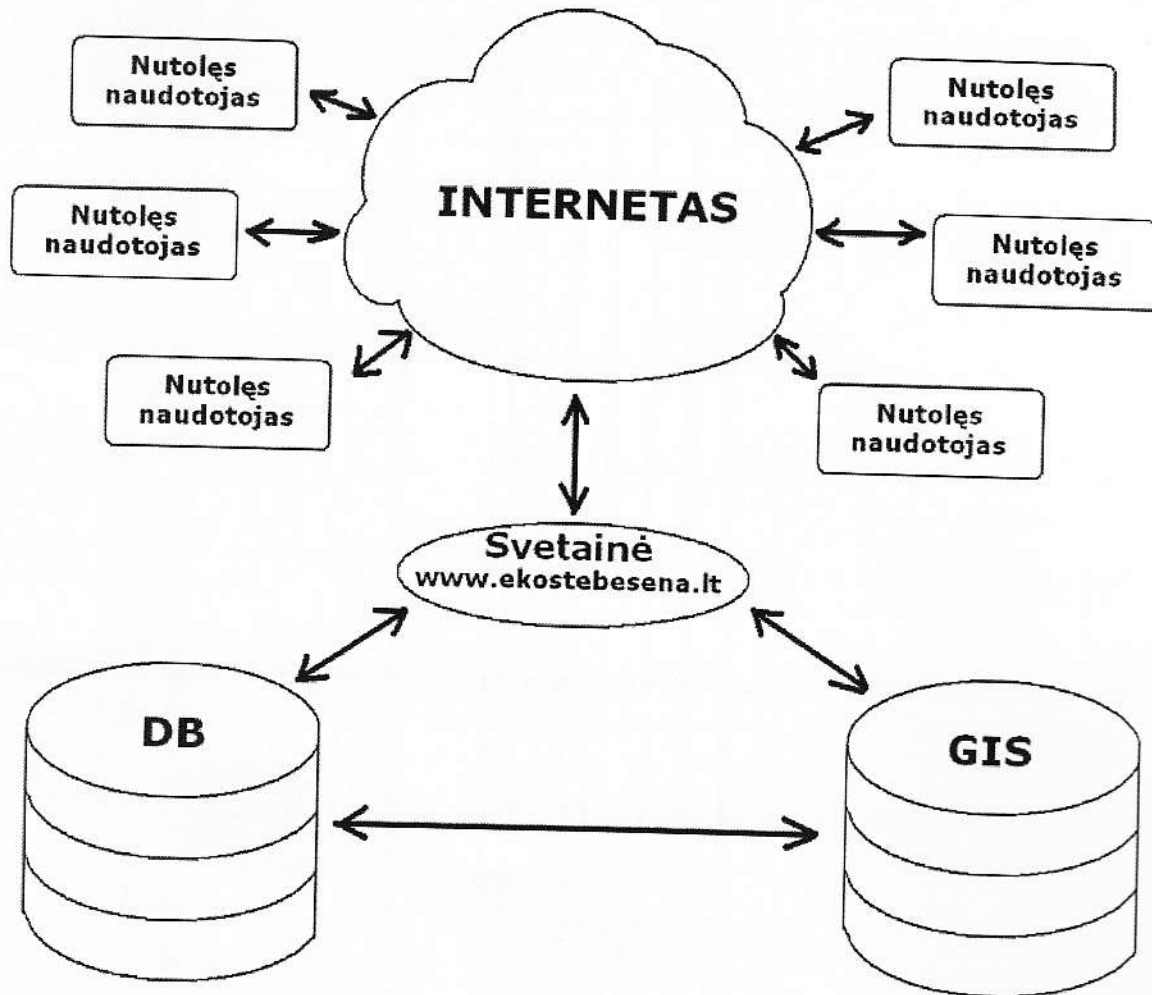
Duomenų laukelio pavadinimas	Duomenų tipas	Aprašymas
Id	Integer	Unikalus identifikacinis numeris
Vart_id	Integer	Vartotojo identifikacinis numeris
Tasko_id	Integer	Matavimo taško identifikacinis numeris
Rodiklis1	Character	Matavimo rezultatas 1 rodikliui
.	Character	.
.	Character	.
Rodiklis n	Character	Matavimo rezultatas n rodikliui
Data	Datetime	Matavimo data
Ivedimo_data	Datetime	Matavimo įvedimo data
Koregavimo_data	Datetime	Matavimo rezultato koregavimo data

Kauno rajono kompleksinio monitoringo  
integruotos informacinės sistemos reliacinė duomenų bazės schema



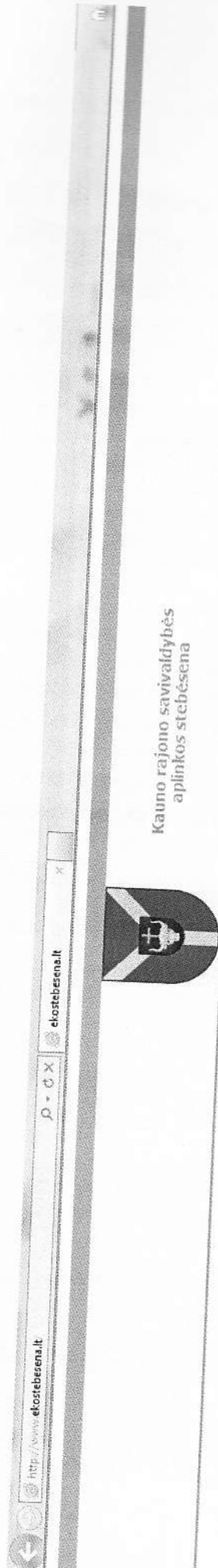
## Bendra informacinės sistemos schema

Užsakytas Kauno rajono kompleksinio monitoringo integruotos informacinės sistemos internetinės svetainės adresas – [www.ekostebesena.lt](http://www.ekostebesena.lt)





Sukurta interneto svetainė [www.ekostebesena.lt](http://www.ekostebesena.lt):



- ▶ Apie projektą
- ▶ 2008 m. stebėsena
- ▶ 2009 m. stebėsena
- ▶ 2010 m. stebėsena
- ▶ 2011 m. stebėsena
- ▶ Kontaktai

Registruotas naudotojas

## KAUNO RAJONO SAVIVALDYBĖS APLINKOS STEBĖSENOS PROGRAMOS TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Kauno rajono savivaldybės stebėsenos programos **tikslas** - nuolat ir sistemingai gauti išsamią informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę ir antropogeninio poveikio sąlygotus gamtinės aplinkos būklės pokyčius, kurių įgalinti planuoti ir įgyvendinti aplinkos apsaugos priemones, užtikrinančias gamtinės aplinkos kokybės gerinimą. Siekiant numatyto tikslo reikia įgyvendinti šiuos uždavinius:

1. Nuolat ir sistemingai stebėti savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos bei jos komponentų būklę ir jų kitimo tendencijas;
2. Vertinti ir prognozuoti ūkinės veiklos poveikį gamtinei aplinkai;
3. Sistemingai stebėti ir vertinti natūralių ir antropogeniškai veikiamų gamtinių sistemų (ekosistemų, gamtinių buveinių, kraštovaizdžio) būklę;
4. Sukurti vieningą aplinkos stebėsenos duomenų bazę ir palaikyti ją;
5. Kaupti, analizuoti ir teikti informaciją apie savivaldybės teritorijos gamtinės aplinkos būklę. Monitoringo duomenys teikiami ataskaitų forma.

"Kauno rajono savivaldybės aplinkos stebėsenos 2008-2013 m. programa" patvirtinta 2008 m. balandžio 24 d. savivaldybės tarybos sprendimu Nr. TS-126.

Kauno rajono savivaldybės aplinkos programos priemonių planą įgyvendina Lietuvos žemės ūkio universiteto Aplinkos institutas.

Interneto svetainės struktūra (atnaujinimai 2011 metams):

▶ 2011 m. stebėseną

▶ Biotos stebėseną

- ▼ Apie biotos stebėseną
- ▼ Biotos stebėsenos taškai
- ▼ Tyrimo rezultatai
- ▼ Ataskaitos

▶ Vandens stebėseną

- ▼ Apie vandens stebėseną
- ▼ Vandens stebėsenos taškai  
(Paviršinio vandens)
- ▼ Vandens stebėsenos taškai  
(Požeminio vandens)
- ▼ Tyrimo rezultatai  
(Paviršinio vandens)
- ▼ Tyrimo rezultatai  
(Požeminio vandens)
- ▼ Ataskaitos

▶ Geriamojo vandens stebėseną

- ▼ Apie geriamojo vandens stebėseną
- ▼ Geriamojo vandens stebėsenos taškai
- ▼ Tyrimo rezultatai
- ▼ Ataskaitos

Sutarties vadovas



Laima Česonienė