

Vilniaus miesto savivaldybės stebimų šulinių vandens kokybė ir jos kaita 2004 – 2012 m.

Pateikiami pagrindiniai 2004–2012 metų Vilniaus miesto savivaldybės stebimų šulinių vandens kokybės ir jos kaitos vertinimo rezultatai, gauti remiantis UAB „VILNIAUS HIDROGEOLOGIJA“ ir „DGE BALTIC SOIL AND ENVIRONMENT“ ataskaitomis. Paskutiniųjų metų tyrimų duomenys aptariami ir apibendrinami ataskaitoje „Vilniaus miesto savivaldybės požeminio vandens monitoringo 2010-2012 metais rezultatai“.

Devynerių metų laikotarpyje (2004-2012 m.) buvo tiriamas 9 šulinių vanduo. Pradžioje jų buvo 8, jų santrumpos ir adresai: š1 – Saracėnų 8, š2 – Kalvarijų 168a, š3 – Gervijų 13, š4 – Treniotos 41, š5 – Agrastų 26, š6 – Pramonės 20, š7 – Pramonės 52, š8 – Pavilnio 59. 2006 m. vietoje šulinio š2 pradėtas tirti šulinio š2a, esančio Kalvarijų 170a, vanduo. Šulinių š2 ir š2a rezultatai jungiami. Be to, nuo 2008 m. vietoje sugadinto gręžinio 35394(2394) pradėta stebėti šulinį 66š, esantį Veprių g. 4.

Šulinių vandens kokybę apibūdinama vandens cheminių ar fizikinių savybių rodiklius gretinant su LIETUVOS HIGIENOS NORMOSE ar kituose normatyviniuose aktuose teikiamomis rodiklių normuojančiomis vertėmis. Monitoringo vykdytojai ataskaitoje „Vilniaus miesto savivaldybės požeminio vandens monitoringo 2010-2012 metais rezultatai“ pateikiamų analizių vertes gretina su Lietuvos higienos normoje [HN 24:2003](#) nurodytomis normuojančiomis vertėmis, taip pat su LR Aplinkos ministro 2008 m. balandžio 30 d. įsakyme Nr. D1-230 pateikiamomis ribinėmis vertėmis II-IV jautrumo teritorijų grupių požeminiam vandeniui. Šiame apibendrinime remsimės normuojančiomis vertėmis [HN 24:2003](#), kurios yra griežtesnės.

Vilniaus miesto savivaldybės stebimų šulinių vandens kokybė

Aprašomu periodu (2004-2012 m.) ji įvertinta 10 šulinių, bet apjungus greta esančius š2 ir š2a, gaunamos 9 stebėjimo vietos. Vertinta aptiktąsias maksimalias cheminių ir fizikinių komponentų vertes palyginant su normuojančiomis vertėmis iš [HN 24:2003](#).

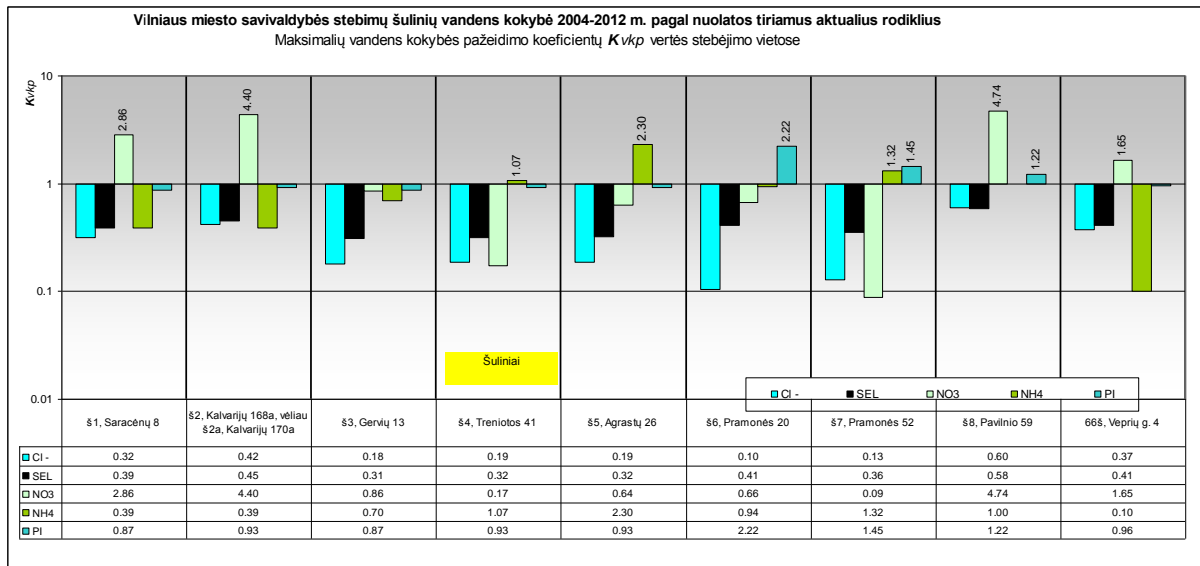
Rodiklis buvo laikomas aktualiu, jei bent vieną kartą buvo viršyta pusė (50%) jo normuojančios vertės, pateiktos [HN 24:2003](#), kitaip tariant, jei rodiklio maksimali vertė aprašomu periodu viršijo pusę normuojančios vertės. Kokybės apibendrinime, siekiant palyginamumo, yra pateikiami tik tie rodikliai, kurie yra aktualūs ir aprašomu periodu bent vieną kartą buvo tiriami visose 9 stebėjimo vietose.

Iš rečiau tiriamų rodiklių, nurodytų metodikos 1 lentelėje, vieninteliame šulinyje 66š, esančiame Veprių gatvėje ir pradėtame stebėti vietoje sugadinto gręžinio 35394(2394), buvo tiriama bendroji geležis ir manganas, o sunkieji metalai (Cd, Cr, Ni, Pb, Cu) šuliniuose visai nebuvo nustatomi. Minėtame šulinyje bendroji geležis 1 kartą (2008 m.), o manganas 2 kartus (2009 ir 2010 m.) viršijo pusę normuojančios vertės. Tačiau kadangi kituose šuliniuose rečiau tiriami rodikliai nebuvo nustatomi, bus apsiribojama tik 8 nuolatos tiriamais šuliniuose rodikliais. Iš jų 3 (sulfatai, natrio ir nitritai) buvo neaktualūs. Todėl kokybę reprezentuos likusieji 5 nuolatos tiriami rodikliai (pirmieji 2 yra bendrieji, likusieji 3 – biogeniniai):

- Chloras (Cl),
- Savitasis elektrinis laidis (SEL),
- Nitratai (NO₃, grafikuose – NO3),
- Amonis (NH₄, grafikuose – NH4),
- Permanganato indeksas (PI).

Vandens kokybės pažeidimo koeficientų K_{VKP} maksimalios vertės 2004-2011 metais yra parodytos diagramoje.

Vilniaus miesto savivaldybės stebimų šulinių vandens kokybės diagrama



Maksimalios aktualių nuolatos tiriamų rodiklių vandens kokybės pažeidimo koeficientų K_{VKP} vertės Vilniaus miesto savivaldybės stebimuose šuliniuose 2004-2012 metais

Pastaba:

Parodyta, kiek kartų yra viršijama rodiklio normuojančioji vertė arba, jei ji neviršijama, kokią dalį nuo jos sudaro nustatytoji vertė (kaip arti ji yra prie normuojančios ribinės reikšmės). Santrumpos Cl – chloras, SEL – savitasis elektrinis laidis, NO₃ – nitratai, NH₄ – amonis, PI – permanganato indeksas.

Apibendrinimas:

Pagal 9 metų duomenis išsiskiria šulinys su geriausia kokybe – š3 (Gervių 13), kuriame visų 5 nuolatos tiriamų aktualių rodiklių maksimalūs K_{VKP} neviršija 1. Dauguma šulinių (6) yra kiek blogesnės kokybės, juose vieno iš 5 nuolatos tiriamų aktualių rodiklių maksimalūs K_{VKP} viršija 1, tai biogeniniai rodikliai, dažniausiai NO₃ (3 šuliniuose š1, š2+š2a, 66š), kartais NH₄ (š4 ir 65 šuliniuose) arba PI (š6 šulinyje). Blogiausios kokybės šuliniai yra 2, juose dviejų biogeninių rodiklių maksimalūs K_{VKP} viršija 1: šulinyje š7 (Pramonės 52) – NH₄ ir PI, o šulinyje š8 (Pavilnio 59) – NO₃ ir PI.

Vilniaus miesto savivaldybės stebimų šulinių vandens kokybės kaita

Vandens kokybė jos kaitos analizei vertinta pagal vandens kokybės kompleksinius ir monokomponentinius rodiklius.

Pagal metodiką, skaičiuojant vandens kokybės kompleksinius rodiklius, siekiant jų verčių palyginamumo įvairiose stebėjimo vietose skirtingais metais, sumuojami tik nuolatos tiriamų rodiklių vandens kokybės pažeidimo koeficientų maksimalias vertes atitinkantys balai, be to, tik tų, kurie yra aktualūs ir kurie nustatyti visose stebėjimo vietose kiekvienais jų tyrimo metais. Rodiklis laikomas aktualiu, jei jo maksimali vertė per tyrimų laikotarpį viršijo 50% normuojančios vertės, pateiktos [HN 24:2003](#). Nors kiekvienais metais nustatyti visi 8 rodikliai, tačiau sulfatai, natriis ir nitratai pasirodė neaktualūs. Taigi vandens kokybės kompleksiniai rodikliai skaičiuoti pagal šiuos 5 nuolatos tiriamus aktualius rodiklius:

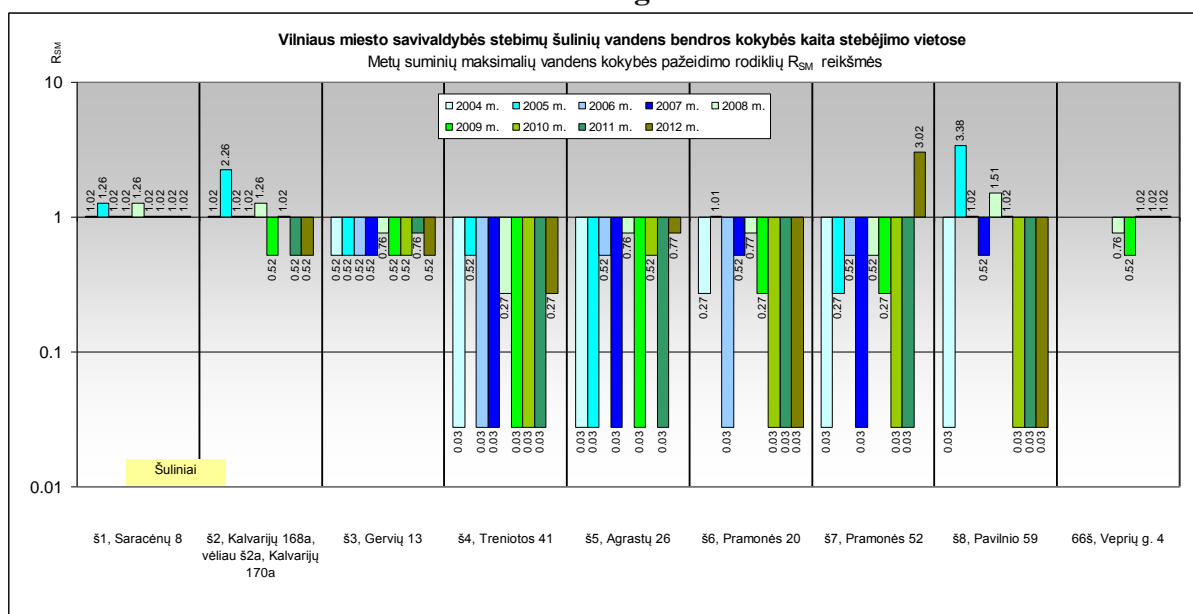
- Chloras (Cl),
- Savitasis elektrinis laidis (SEL),
- Nitratai (NO₃, grafikuose – NO3),

- Amonis (NH₄, grafikuose – NH₄),
- Permanganato indeksas (PI).

Pirmieji 2 yra bendrieji, likusieji 3 – biogeniniai.

Vandens kokybės kaitai analizuoti kompleksiniai rodikliai skaičiuoti tiek atskiroms stebėjimo vietoms, tiek ir visai jų grupei (išskyrus 66š šulinį, kuris pradėtas tirti tik nuo 2008 m.). Pirmuoju atveju buvo skaičiuojami metų suminiai maksimalūs vandens kokybės pažeidimo rodikliai R_{SM} , o antruoju atveju – metų normuoti suminiai maksimalūs vandens kokybės pažeidimo rodikliai R_{SMn} . Visi jie rodo vandens bendrą kokybę ir vaizduojami atitinkamose diagramose.

Vilniaus miesto savivaldybės stebimų šulinių vandens bendros kokybės kaitos stebėjimo vietose diagrama



Pastaba:

Jei nėra stulpelio su žyme, tai tais metais šulinio vanduo nebuvo stebimas.

Apibendrinimas:

Šioje diagramoje matomi skirtumai tarp šulinių vandens bendros kokybės yra kiek kitokie, lyginant su skirtumais pagal atskirus nuolatos tiriamus aktualius rodiklius, o trys pagal vandens kokybę išskirtos šulinių grupės čia sunkiai išvelgiamos. Tai aiškintina tuo, kad suminių maksimalių vandens kokybės pažeidimo koeficientų skaičiavimas pagrįstas ne vienu, o keliais rodikliais, be to, sumuojami ne patys vandens kokybės pažeidimo koeficientai, o juos atitinkantys balai. Šioje diagramoje pagal vandens bendrą kokybę galima išskirti kitokias grupes.

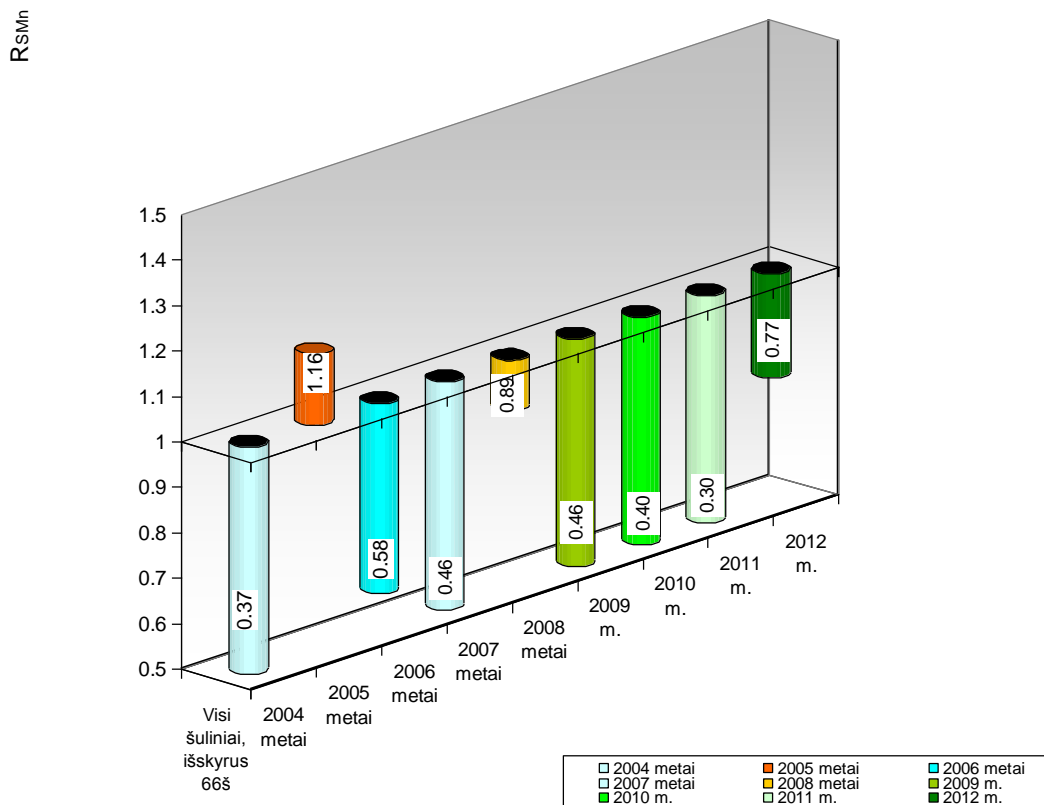
Šuliniai su dažnai geriausia vandens bendra kokybe (š4, š5, š6, š7). Pablogėjimai juose stebimi įvairiais metais: šulinyje š4 – 2005, 2008 ir 2012 m., š5 – 2006, 2008, 2010 ir 2012 m., š6 – 2005 ir 2008 m., š7 – 2006, 2008 ir 2012 m.

Šuliniai su dažnai blogesne vandens bendra kokybe (š3, 66š). Pablogėjimai šulinyje š3 buvo 2008 ir 2011 m., o 66š – 2010-2012 m.

Šuliniai su dažnai blogiausia vandens bendra kokybe (š1, š2+š2a, š8). Šulinyje š1 vandens bendra kokybė yra gana stabili, nežymūs jos pablogėjimai buvo 2005 ir 2008 m. Šulinyje š2+š2a yra žymesni jos svyravimai, pablogėjimai buvo 2005, 2008 ir 2010 m., užtat 2011-2012 m. vandens bendra kokybė žymiai pagerėjo. Didžiausi vandens bendros kokybės svyravimai su pablogėjimais 2005 ir 2008 m. yra šulinyje š8 (Pavilnio 59). Šis šulinys ir pagal atskirus nuolatos tiriamus aktualius rodiklius buvo priskirtas blogiausios kokybės šulinių grupei. Ryškius vandens bendros kokybės svyravimus jame apsprendė NO₃ ir PI svyravimai. 2010-2012 m. jo vandens bendra kokybė gerokai pagerėjo.

Vilniaus miesto savivaldybės stebimų šulinių vandens bendros kokybės kaitos apibendrinimas

Metų normuotų suminių maksimalių vandens kokybės pažeidimo rodiklių R_{SMn} kaita



Apibendrinimas:

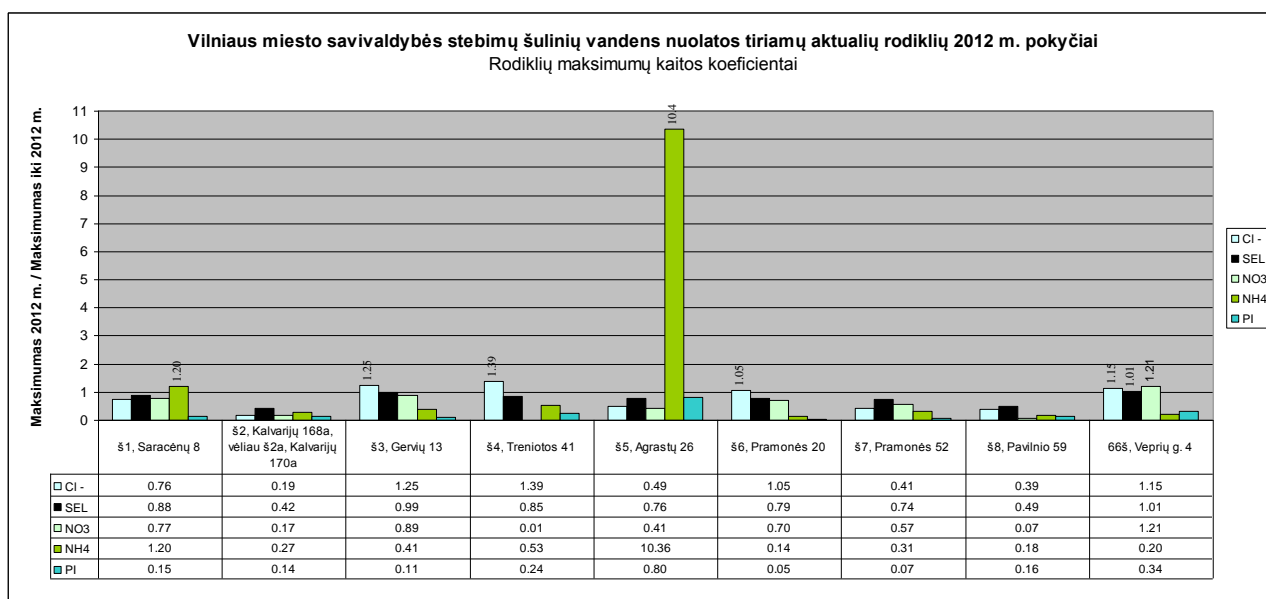
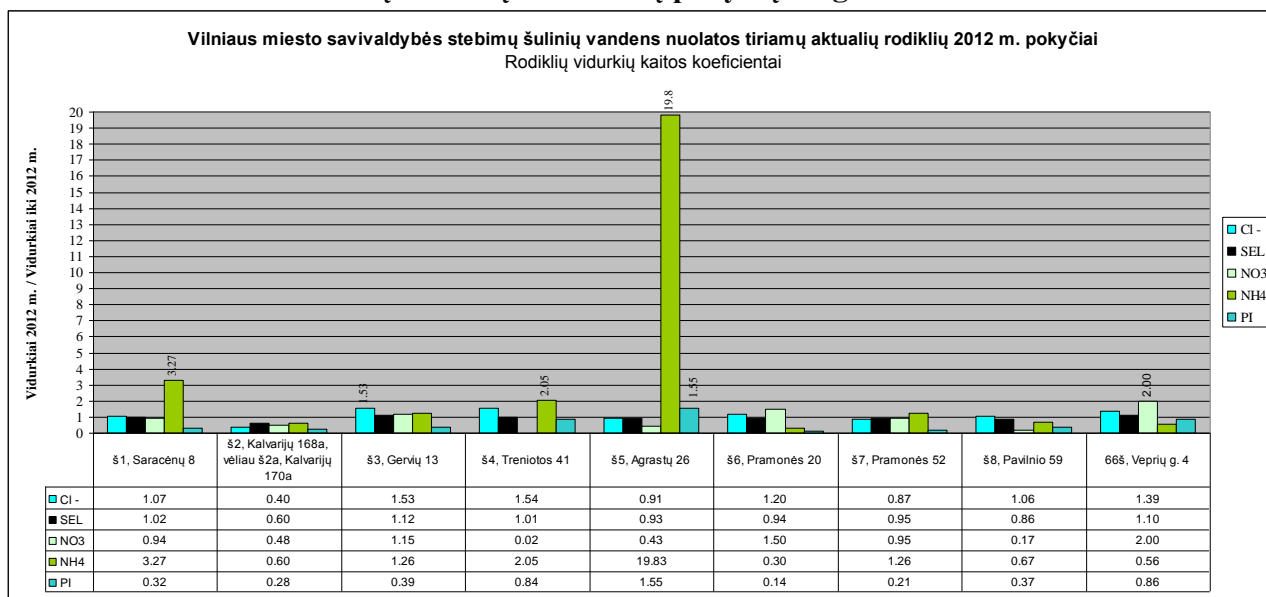
Pagal 9 metų (2004-2012 m.) duomenis šulinių vandens bendra kokybė 2005 m. buvo blogiausia, 2006 m. ir 2007 m. ji gerėjo, 2008 m. vėl pablogėjo, nors nepasiekė 2005 m. lygio. Nuo 2009 m. iki 2011 m. ji vėl pagerėjo, o 2012 m. šiek tiek pablogėjo.

Vandens kokybės monokomponentinių rodiklių dabartinės kaitos tendencijos tirtos, lyginant paskutiniojo periodo (2012 m.) ir ankstesniojo periodo (2004-2011 m.) aktualių rodiklių vidurkius ir skaičiuojant vidurkių kaitos koeficientus K_{kvid} , taip pat lyginant paskutiniojo periodo (2012 m.) ir ankstesniojo periodo (2004-2011 m.) maksimumus ir skaičiuojant maksimumų kaitos koeficientus K_{kmax} . Juos visose stebėjimo vietose galima buvo suskaičiuoti minėtiems nuolatos tiriamiems aktualiams rodikliams, nes jie tirti abiejų periodų metu:

- Chloras (Cl),
- Savitasis elektrinis laidis (SEL),
- Nitratai (NO_3 , grafikuose – NO_3),
- Amonis (NH_4 , grafikuose – NH_4),
- Permanganato indeksas (PI).

Šių rodiklių dabartinės kaitos bendrosios tendencijos vaizduojamos diagramose.

Vilniaus miesto savivaldybės stebimų šulinių vandens nuolatos tiriamų aktualių rodiklių dabartinių pokyčių diagramos



Vilniaus miesto savivaldybės stebimų šulinių vandens kokybės pokyčiai 2012 m. pagal nuolatos tiriamus aktualius rodiklius

Pastaba:

Santrumpos Cl – chloras, SEL – savitasis elektrinis laidis, NO3 – nitratai, NH4 – amonis, PI – permanganato indeksas.

Apibendrinimas:

Tiek vidurkių kaitos koeficientai, tiek maksimumų kaitos koeficientai rodo, kad šulinyje §2+§2a visų aktualių nuolatos tiriamų rodiklių kiekiai sumažėjo. Šuliniuose §6, §7 ir §8 yra nežymus pavienių nuolatos tiriamų aktualių rodiklių padidėjimas, kurį rodo didesni už 1 vidurkių kaitos koeficientai, tačiau jie neviršija 1,5. Likusiems 5 šuliniams (§1, §3, §4, §5 ir 66š) dažniausiai būdingas ryškus kurio nors biogeninio rodiklio padidėjimas (vidurkių kaitos koeficientas viršija 1,5), dažniausiai NH4 (šuliniuose §1, §4, o ypač §5), taip pat NO3 (šulinyje 66š) arba PI (§5), tik §3 šulinyje išaugo Cl. Šiuos ryškius vidurkių kaitos koeficientų padidėjimus dažniausiai atitinka didesni nei 1 maksimumų kaitos koeficientai (išskyrus NH4 šulinyje §4 ir PI šulinyje §5).