

Rėkyvos ežero vandens lygio kaitos tendencijos

Brunonas Gailiušis,

Jonas Jablonskis,

Aldona Tomkevičienė

*Lietuvos energetikos institutas,
Hidrologijos laboratorija,
Breslaujos g. 3, LT-44403 Kaunas
El. paštas: aldona@mail.lei.lt*

Straipsnyje tiriamas Rėkyvos ežero (toliau Rėkyva) vandens lygio klimatinės kilmės kaitos pobūdis ir tendencijos. Tyrimui panaudoti 1950–1964 m. ežero vandens lygio (VL) stebėjimai ir ežero aplinkoje tekančių upių vandens nuotėkio ilgalaikiai duomenys. Remiantis VL stebėjimais ir teritorijos upių tyrimais nustatyta, kad pagrindinė Rėkyvos ežero vandens lygio kaitos priežastis yra klimatinė, o pobūdis – ciklinis. Tirtu 67 metų (1940–2006) laikotarpiu nustatytos dvi aukšto ir dvi žemo VL ciklinės kaitos fazės, reikšmingai nutolusios nuo daugiamečio vidurkio. Dvi gretimos skirtingo vandeningumo fazės apima 30 metų laikotarpį, kuris savo dydžiu yra artimas klimatinei standartinei 30 metų normai. Prieita prie išvados, kad iki 2020 m. reikia laukti vandeningos ciklo fazės ir didesnės Rėkyvos prietakos, bet reikia įvertinti ir veikiančio durpyno įtaką ežero vandens lygiui.

Raktažodžiai: ežeras, vandens lygis (VL), cikliška kaita, vandeningumo fazės

1. ĮVADAS

Rėkyvos ežeras plyti pietinėje Šiaulių miesto dalyje. Valstybinės reikšmės 1179,2 ha ežeras ir jo apylinkės turėjo ir tebeturi svarbią ūkinę ir rekreacinę reikšmę. Laikantis darnios plėtros principo, siekiama kompromiso tarp ekonominių, aplinkosauginių ir socialinių visuomenės tikslų bei stengiamasi jį apsaugoti nuo sunykimo. Ežero aplinka per daugelį dešimtmečių paveikta kasant durpes, o jas iškasus palikta nesutvarkyta. Be to, yra įvairių nuomonių dėl 300–1000 m piečiau ežero eksploatuojamo durpyno, esančio šalia Rėkyvos botaninio-zoologinio draustinio, įtakos pačiam ežerui, jo vandens lygio (VL) režimui. Manoma, kad ežeras senka ir nyksta.

Tiek durpes kasanti AB „Rėkyva“, tiek ežero savininkas – miesto savivaldybė stebi ežerą bei jo aplinką, tačiau dėl eksploatuojamo durpyno neigiamos įtakos ežerui jų nuomonės skiriasi.

AB „Rėkyva“ nuo 1997 m. vykdo požeminio vandens monitoringą apsauginėje juostoje, kuri skiria durpyną nuo ežero [1]. Kokie galimi geofiltracijos procesai iš Rėkyvos į išeksploatuotą iki 5 m gylio durpyną, pateikiami [2] straipsnyje. Šiuo metu Rėkyvos aukštapelkes ekologijos, antropologijos ir klimato požiūriais tiria Geologijos ir geografijos instituto mokslininkai [3]. Iš ankstesnių tyrimų išsiskiria [4] darbas, kuriame motyvuotai nagrinėjama ežero vandens lygio dinamika, antropogeninis poveikis visai pelkinio komplekso raidai.

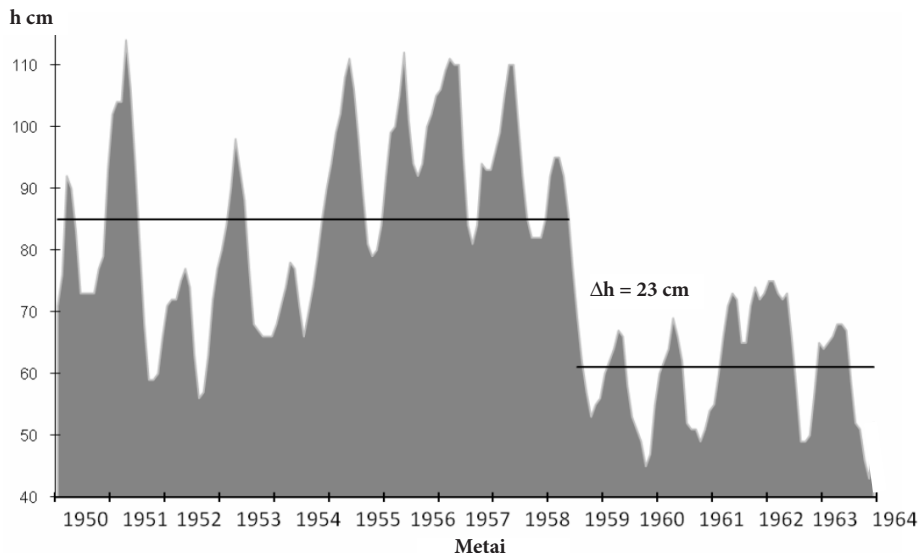
2008 m. AB „Rėkyva“ užsakė Lietuvos energetikos institutui Rėkyvos ežero hidrologinio režimo ir lygių pokyčių priežasčių tyrimus (be požeminio vandens monitoringo), kuriuos rėmė Valstybinis mokslo ir studijų fondas. Tyrimo programa ir rezultatai buvo pateikti ataskaitoje [5]. Šis straipsnis skirtas vandens lygio kaitos tendencijoms įvertinti.

2. PRADINIAI DUOMENYS IR METODIKA

Ežeras stacionariai tirtas nuo 1950 iki 1964 metų. Šio laikotarpio vandens lygio duomenys skelbti hidrologijos metraščiuose [7]. Kompleksiškai tiriant Rėkyvos vandens lygio kaitos priežastis buvo naudoti artimiausių vandens telkinių, tarp jų upių bei meteorologijos stočių (MS), hidrometeorologijos duomenys. Turi mi 15 metų stebėjimų duomenys leidžia apibūdinti Rėkyvos VL režimą, bet jų nepakanka, kai norima išsiaiškinti daugiamečio hidrologinio režimo dėsningumus. Todėl šio darbo tikslas – nustatyti, ar ežero vandens režimą negalėtų apibūdinti artimiausių stacionarių Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos VMS stebėjimo duomenys. Žinoma, pirmiausia buvo atkreiptas dėmesys į ežerų vandens matavimo stotis, tačiau jų nėra daug. Antroji priežastis, kuri neleido gretinti Rėkyvos ežero vandens lygių, yra ta, kad ežeruose VL matavimai buvo atlikti gana skirtingu laiku. Kadangi nėra pakankamai duomenų apie ežero vandens lygius, buvo pabandyta Rėkyvos VL nustatyti pagal artimiausių upių nuotėkio ir MS klimato duomenis. Tyrimui buvo naudoti matematinės statistikos ir tikimybių teorijos metodai ir parametrai [8].

3. EŽERO 1950–1964 METŲ VANDENS LYGIO EIGA

Apžvelgę matuotus Rėkyvos vandens lygio duomenis ir jų daugiamečią kaitą, ją pateikėme vandens lygio hidrogramoje (1 pav.). Hidrogramoje pateikti 1950–1964 m. mėnesių VL vidurkiai. Ryškiai išsiskiria aukštesnio, vandeningesnio 1950–1958 ir dalies 1959 m. VL laikotarpis, po to sekė ryškus 1959–1964 m. žemesnio VL laikotarpis. Vandeningu laikotarpiu ežero vandens lygis vidutiniškai buvo ties 85,7 cm matuoklės atžyma, o antrojuoju laikotarpiu – 23 cm žemiau. Per matuotą 1950–1964 m.



1 pav. Rėkyvos matuoto vandens lygio pameitinė kaita (VMS abs. aukštis 129,71 m BS)

laikotarpį ežero vandens lygis buvo vidutiniškai 76,6 cm stoties matuoklės nulio atžvilgiu, kurio absoliutusis aukštis pagal Baltijos sistemą (Kronštata) buvo 129,71 m. Tad ežero VL minėtu laikotarpiu vidutiniškai buvo 130,48 m abs. aukščio. Čia pravartu atkreipti dėmesį, jog nenurodžius aukščių sistemos gali kilti neaiškumų, nes tarp Baltijos Kronštato ir Amsterdamo aukščių sistemų skirtumas gali siekti 10 cm ir daugiau. Lietuvoje nuo 1945 m. naudojamas Baltijos jūros (BS) sistemos Kronštato variantas, kuris yra 10 cm aukštesnis.

Kyla klausimas, kodėl stebėtu laikotarpiu susidarė toks žymus ežero vandens lygio skirtumas. Aiškinant staigų ežero VL pokytį galima išvelgti ir antropogenines, ir klimatinės priežastis. T. Bumblauskis [4] tokių staigų ežero vandens lygio kritimą aiškina tuo, kad 1959 m. Kulpės kanale (ištaka iš ežero) buvo pastatytas persiliejęs slenkstis, todėl VL ežere nuslūgo, vėliau įrengus skydą vanduo pakilo, tačiau atsirado daugiau ežero vandens naudotojų.

Vandens kaupimasis ežere dažniausiai prasideda rudenį (1 pav.) ir iki pavasario palaipsniui kyla, po to 4–5 mėnesius slūgsta iki žemiausio lygio. Tai būdinga tiek pirmuoju vandeningu, tiek antruoju mažiau vandeningu laikotarpiais. Tačiau nuo 1959 m. prasidėjo sausesnis laikotarpis, ežero vanduo seko net septynis mėnesius (nuo balandžio iki spalio) ir nuseko net 45 cm. Po to vandens lygio kaitos ciklai kartojosi, bet ežere vandens lygis neatsistatė. To priežastimi reikėtų laikyti ir 1959 m. sausrą. 1950–1958 m. laikotarpį anksčiau apibūdinome kaip vandeningą. Iš tikrųjų pagal surinktus gausius duomenis, jis vertinamas kaip išskirtinis [4]. Atskirais to laikotarpio metais vanduo ežere buvo pakilęs itin aukštai: 1951, 1955, 1956 m. buvo pakilęs iki 1,13–1,16 m, 1958 m. pavasarį (balandis) 1,16 m. Manoma, kad 1956-04-29 užregistruotas vandens lygis 130,87 BS buvo aukščiausias ežero istorijoje [4].

Tokia bendrais bruožais Rėkyvos vandens lygio daugiametė kaita vadovaujantis matuotais duomenimis. Kadangi neturime vėlesnio laikotarpio matuotų VL, vienintelis būdas įvertinti ežero lygio kaitą yra hidrologinės analogijos metodas [9], leidžiantis įvertinti bendrą teritorijos vandeningumo kaitą pagal kitų ežerų ir upių stebėjimus.

4. EŽERO ANALOGAI IR VANDENS LYGIAI

Rėkyvos vandens lygiai buvo gretinti su Dusios, Sartų, Dysnų, Lūksto, Platelių, Masčio ir Usmos ežerais ir artimiausių Šušvės, Ventos, Dubysos upių nuotėkiu bei Šiaulių MS oro temperatūra ir krituliais. Ieškant ežerui tinkamo analogo buvo analizuotas vandens telkinių ir Rėkyvos VL sinchroniškumas, kuris vertinamas reikšmingu koreliacijos koeficiento r dydžiu. Pagal šį dydį tampriausias ryšys ($r = 0,67$) gautas tarp Rėkyvos ir Dysnų ežerų vidutinių metinių vandens lygių. Deja, nuo 1965 m. VL šiame ežere nematuojamas. Todėl Rėkyvos ežero VL objektyviausiu režimu rodikliu buvo pasirinkti Šušvės ties Josvainiais vandens debitai. Rėkyvos VL ir Šušvės ties Josvainiais vandens debitų ryšys nėra atsitiktinis, jo loginė samprata grindžiama klimato bendrumu, o skirtumai atsiranda dėl vietinių fizinių ir geografinių veiksnių ir skirtingo antropogeninio poveikio ežerui ir upės baseinui. Nustatytas koreliacijos koeficientas $r = 0,68$. Statistikoje koreliacija laikoma vidutinio stiprumo, kai koeficientas r yra 0,5–0,7 [8].

Pagal 1950–1964 m. matuotus Rėkyvos vidutinius metinius vandens lygius h ir Šušvės ties Josvainiais matuotus vandens debitus Q ir jų koreliacinį ryšį r sudaryta tiesinės regresijos lygtis $h = f(Q)$ (1 lent.).

Kadangi santykis $\frac{S_h}{S_y} = 0,73$, o $r_{xy} = 0,68$, todėl statistikos požiūriu ryšys yra patenkinamas [8].

Nustatant ežero vandens lygį šia regresijos lygtimi būtina prisiminti, kad ją galima taikyti argumento (Q) dydžių intervale, iš kurių buvo sukomponuota lygtis.

Tiriant Rėkyvos VL daugiametį režimą reikšmingi yra ne tik vidutiniai metų vandens lygiai, bet ir kiekvienais metais išmatuoti ekstremalūs lygiai. Jų skirtumas Δh parodo, kiek ežere kiekvienais metais buvo sukaupta vandens. Pagal skelbtus Rėkyvos vandens lygio duomenis paaiškėjo, kad egzistuoja tam tikras vidutinio metinio (\bar{h}), aukščiausio (h_{\max}), žemiausio (h_{\min}) ir jų amplitudės ($\Delta h = h_{\max} - h_{\min}$) metiniame kaitos cikle santykis. Tiriant tarpusavio ryšius buvo sudarytos regresijos lygtys tarp šių VL kaitos parametrų (1 lent.).

1 lentelė. Rėkyvos ežero vandens lygio parametrai

Vandens lygio charakteristika	Regresijos lygtis	Vidurkis ($y = \bar{h}$) cm	Standartas s_y cm	Lygties paklaida S_h cm	Santykis S_h/s_y	Koreliacijos koeficientas r_{xy}	Lygties efektyvumas
Metų vidutinis	$h = 3,34 Q + 52,81$	76,6	14,6	10,7	0,73	0,68	patenkinamas
Metų paros aukščiausias	$h_{\max} = 1,24 h - 1,47$	93,1	18,2	4,5	0,25	0,97	geras
Metų paros žemiausias	$h_{\min} = 0,95 h - 11,14$	61,6	14,8	5,0	0,34	0,94	geras
VL amplitudė $\Delta h = h_{\max} - h_{\min}$	$\Delta h = 0,33 h_{\max} + 0,80$	31,3	9,4	7,4	0,79	0,64	patenkinamas

2 lentelė. Rėkyvos metinio vandens lygio rodikliai

Hidrometeorologinis elementas	Metai	Metų skaičius n	Vidutinis dydis per n metų	Standartas s	30-metė (1961–1990) standartinė norma
Rėkyvos stebėtas metinis vandens lygis cm	1950–1964	15	76,6	14,6	
Rėkyvos vidutinis metinis vandens lygis	1940–2006	67	73,0	8,0	72,1
Rėkyvos aukščiausias paros lygis	1940–2006	67	89,0	9,8	88,0
Rėkyvos žemiausias paros lygis	1940–2006	67	58,2	7,6	57,3
Rėkyvos metinė lygių amplitudė cm	1940–2006	67	30,9	2,5	30,7
Lūksto vidutinis metinis vandens lygis cm	1959–1999	41	113,7	10,2	114,0
Šušvės ties Josvainiais vidutinis metinis vandens debitas m^3/s	1940–2006	67	6,0	2,3	5,8
Ventos ties Papile vidutinis metinis debitas m^3/s	1948–2006	59	9,9	2,9	9,9

Taigi Rėkyvos VL kaitos analizė ir analogo paieška parodė, kad tai pakankamai tiksliai galima atlikti naudojant gretimos ežerui Šušvės ties Josvainiais nuotėkio duomenis, o ekstremalius VL (h_{\max} , h_{\min} ir Δh) galima nustatyti naudojantis ežero VL vidiniais ryšiais metiniame lygio kaitos cikle. Panaudojus Šušvės ties Josvainiais vidutinius metinius dydžius, kurie skelbiami hidrologijos metraščiuose [7], nustatomas Rėkyvos vidutinis metinis vandens lygis h , o pagal jį ir tų metų žemiausias ir aukščiausias vandens lygis. Metinę vandens lygio svyravimo amplitudę galima nustatyti pagal aukščiausio ir žemiausio VL skirtumą arba pagal metinio kaitos ciklo aukščiausią vandens lygį.

5. EŽERO VANDENS LYGIO DAUGIAMETĖ KAITA

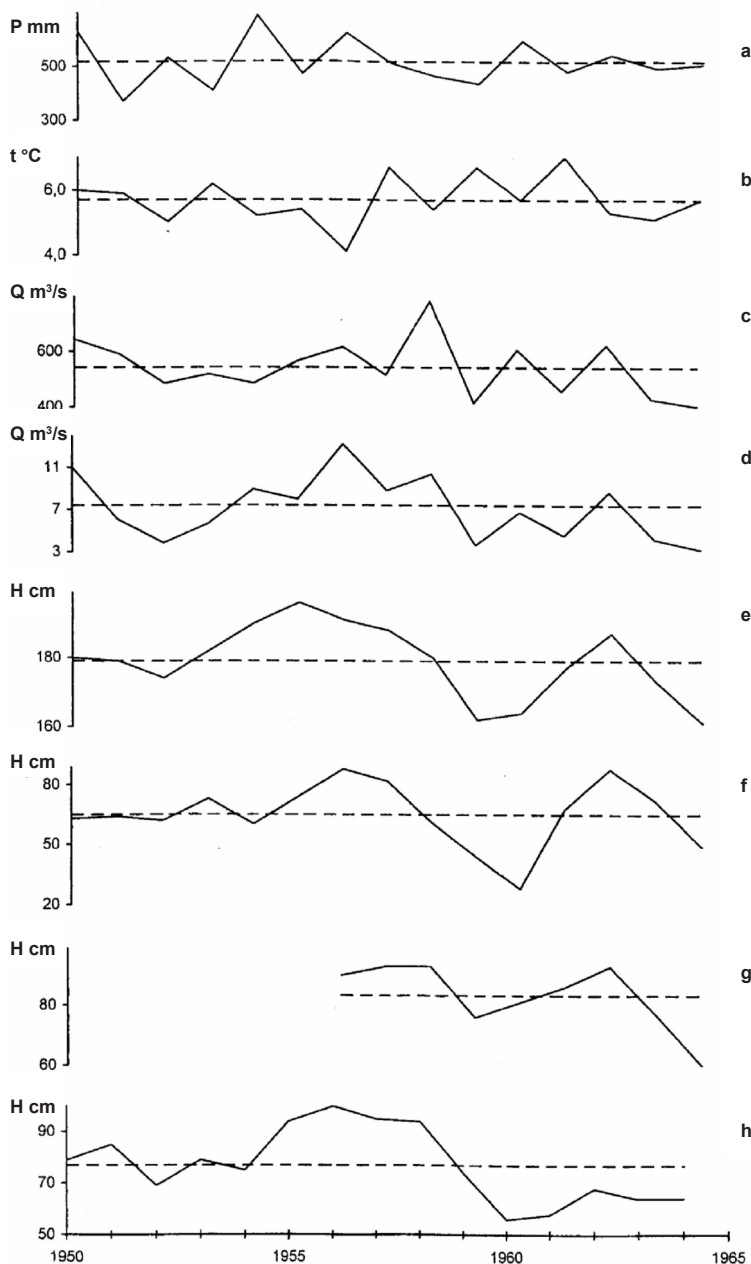
Rėkyvos analogo Šušvės ties Josvainiais vandens debitai ir matuoti ežero VL ežero VL pateikti 2 pav. Vandens lygis ežere atskirais metais svyravo tai pakildamas, tai nuslūgdamas (1 pav.). 1950–1964 m. laikotarpis įeina į vandeningą 1950–1958 m. ir mažiau vandeningą 1959–1964 m. laikotarpį. 1946–1958 ir 1978–1990 m. vanduo Rėkyvoje buvo pakilęs, o 1959–1977 ir paskutiniu metu 16 metų laikotarpiu 1991–2006 m. nuslūgęs. Vidutinį metinį VL atkartojo ir ekstremalius metinio kaitos ciklo vandens lygiai. Tokia kaitos tendencija, mūsų manymu, yra neatsitiktinė, bet seka daugelio šalies vandens telkinių, tarp jų ir upių, vandeningumo kaitos tendencijas, kurioms būdingas kaitos cikliškumas.

Rėkyvos ežero matuotų vandens lygio duomenų turime tik mažiau nei 15 metų. Pratęsus VL eilutes, narių padaugėjo iki 67 (2 lent.). Šie duomenys atspindi ne tik ežero, bet ir Šušvės upės nuotėkio kaitos savybes. Daugeliu atvejų upės ir ežero režimo savybės patenkinamai sutampa ($r = 0,68$). Galima manyti, kad ežere vandens lygio cikliška kaita yra reali klimato kaitos požymi. Pateiktam (3 lent.) ežero VL daugiamečių kaitos pobūdžiui neprieštarauja Lūksto ežero bei upių nuotėkio daugiamečių kaitos pobūdis. Be to, [6] darbe ir anksčiau buvo konstatuotas šalies hidrometeorologijos elementų kaitos cikliškumo pobūdis.

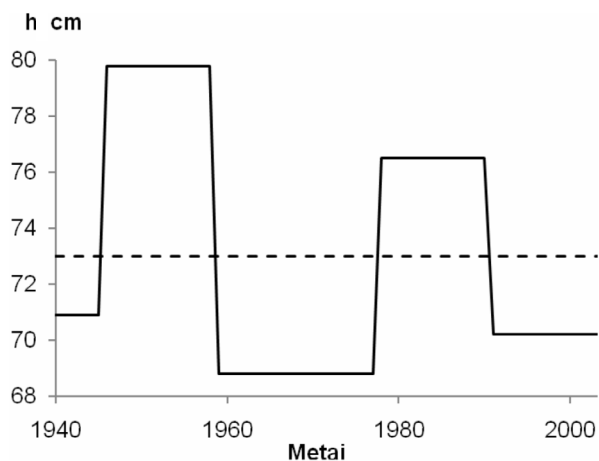
Rėkyvos vandens lygis (3 lent.) cikliškai kito tokiomis vandeningumo fazėmis (laikotarpiais): 1946–1958 m. laikotarpis buvo vandeningas, gali būti net vandeningiausias ežero istorijoje. Šiuo 13 metų laikotarpiu vandens lygis vidutiniškai laikėsi virš matuoklės nulio 80,0 cm, o pagal matuotus duomenis (1950–1958 m.) net 6 cm aukštesnis. Vėlesnis 19 metų (1959–1977 m.) laikotarpis buvo žemesnio VL laikotarpis. Reikia priminti, kad tuo metu ir Lietuvos upių nuotėkis buvo palyginti mažas. Šiuo laikotarpiu vandens lygis ežere galėjo būti apie 69 cm (pagal matuotus 1959–1964 m. duomenis 6 cm žemesnis). Po to 13 metų (1978–1990) laikotarpiu VL buvo 3,5 cm aukštesnis už daugiamečių vidurkį (73,0 cm). Paskutinis laikotarpis yra žemesnio vandens lygio laikotarpis (1991–2006), daugiamečio VL vidurkio atžvilgiu yra 3 cm žemesnis. Iš pirmo žvilgsnio atrodo, kad kaitos fazių vidurkiai nuo daugiamečio vidurkio nutolę nedaug, vos po kelis centimetrus, tačiau tarp aukščiausio ir žemiausio vandeningumo fazių tas skirtumas 11 cm ($79,8 - 68,8 = 11$ cm). Šis diapazonas sudaro apie trečdalį daugiamečių VL svyravimo amplitudės (30,9 cm). Jame telpa apie 1,3 mln. m^3 ežero vandens.

Panašios kaitos fazės išsiskiria ir ekstremalių VL daugiamečių kaitoje. Metinėje kaitoje praktiniu požiūriu labai svarbi ekstremalių vandens lygių amplitudė, nes parodo, kiek ežeras per metus turi sukaupęs vandens. Pasirodo, kad ši amplitudė svyruoja cikliškai. Tiek ištirtos (3 lent.) vidutinio metinio, tiek ekstremalių VL fazės savo dydžiu reikšmingai (pagal Studento kriterijų t [8]) nutolusios nuo daugiamečių vidurkių.

Duomenų apibendrinimas parodo, kaip svyravo arba galėjo svyruoti VL Rėkyvos ežere, tačiau kaip šis procesas vyks ateityje, galima tik spėti atsižvelgiant į daugiamečių kaitos dinamiką ir kaitos cikliškumą. Dabartinis mažesnių VL laikotarpis, trukęs 16 metų, jau baigėsi ir apie 2006 m. prasidėjo vandeningasis laikotarpis. Jis galėtų trukti 13 metų, t. y. iki 2020 metų. Vandeningi laikotarpiai vidutiniškai tęsiasi apie 13–14 metų, o mažesnio, seklesnio lygio laikotarpiai tęsiasi ilgiau, apie 15–19 metų. Pilnas



2 pav. Hidrometeorologinių elementų eiga 1950–1964 metais: a – kritulių suma; b – oro temperatūra Šiaulių meteorologijos stotyje; c – Nemuno ties Smalininkais ir d – Šušvės ties Josvainiais vidutiniai metiniai vandens debitai; e – Dysnų (stoties „0“ – 142,94 m BS); f – Usmos (ežeras Latvijoje, stoties „0“ – 20,38 m BS); g – Tauragno (stoties „0“ – 163,65 m BS) ir h – Rėkyvos (stoties „0“ – 129,71 m BS) ežerų vandens lygiai



3 pav. Rėkyvos vidutinių metinių vandens lygių vandeningumo ciklai

3 lentelė. Rėkyvos vandens lygio cikliška kaita

Hidrometeorologinis elementas	Vandeningas laikotarpis				Sausas laikotarpis			
	metai	metų skaičius	vidutinis dydis	nuokrypis nuo daugiametio vidurkio	metai	metų skaičius	vidutinis dydis	nuokrypis nuo daugiametio vidurkio
Rėkyvos vidutinis metinis vandens lygis cm	1946–1958	13	79,8	6,8	1940–1945	6	70,9	-2,0
	1978–1990	13	76,5	3,5	1959–1977	19	68,8	-4,1
					1991–2006	16	70,2	-2,8
Rėkyvos aukščiausias paros lygis cm	1946–1962	17	95,3	6,3	1940–1945	6	86,4	-3,6
	1978–1990	13	93,5	4,4	1963–1977	15	82,8	-6,2
					1991–2006	16	89,0	-3,5
Rėkyvos žemiausias paros lygis cm	1946–1962	17	63,0	4,9	1940–1945	6	56,2	-1,9
	1978–1990	13	61,5	3,9	1963–1977	15	53,3	-4,8
					1991–2006	16	55,5	-2,6
Rėkyvos metinė lygių amplitudė cm	1946–1962	17	32,5	1,4	1940–1945	6	30,2	-0,6
	1978–1990	13	32,0	1,1	1963–1977	15	29,4	-1,4
					1991–2006	16	30,0	-0,8
Lūksto vidutinis metinis vandens lygis cm	1977–1990	14	118,7	5,0	1963–1976	14	109,7	-3,9
					1991–1999	9	110,6	-3,1
Šušvės ties Josvainiais vidutinis metinis vandens debitas m ³ /s	1946–1959	13	8,1	2,0	1940–1945	6	5,4	-0,6
	1978–1990	12	7,1	1,1	1959–1977	19	4,8	-1,2
					1991–2006	16	5,2	-0,8
Ventos ties Papilė vidutinis metinis debitas m ³ /s	1950–1958	9	11,6	1,7	1959–1977	19	8,0	-1,9
	1978–1990	13	12,4	2,5	1991–2006	16	9,7	-0,2

daugiametės kaitos ciklas apima maždaug 30 metų laikotarpį. 3 lent. išskirti du svyravimo ciklai ir dalis mažo vandeningumo (1940–1945 m.) laikotarpio. Tie laikotarpiai neblogai sutampa su vadinamąja meteorologinių elementų standartine klimatine norma, kuria laikomi 1961–1990 m. 30 metų trukmės vidurkiai (2 lent.). Tai tarptautinė Pasaulinės meteorologų organizacijos nustatyta standartinė norma, pagal kurią galima lyginti įvairių pasaulio dalių klimatinės normos. Taigi Rėkyvos vandens lygio duomenys apima du 30-ies metų laikotarpius ir vieną standartinės normos laikotarpį. Rėkyvos ežero VL standartinė norma nuo daugiametio laikotarpio vidurkio beveik nesiskiria (2 lent.).

Tačiau kylant triukšmui dėl stebimo arba galimo klimato atšilimo galima laukti, kad ežero VL gali toliau kristi arba išlikti nepakitęs. Aiškumo dėlei 3 pav. grafiškai pavaizduota Rėkyvos ežero vidutinio VL cikliška kaita. 3 pav. matyti, kad skirtumai tarp ciklų fazių mažėja, t. y. VL turi mažėjimo trendo tendenciją. Tai pastebima ir 1 pav. vandens lygio hidrogramose (vidutinio metinio, aukščiausio ir žemiausio kiekvienais metais), tačiau trendas, nustatytas pagal siūlomą Mann-Kendall trendų skaičiavimo testą [8], gautas nereikšmingas.

Mes bandėme neigiamą (žemėjantį) trendą nustatyti mažųjų kvadratų metodu ieškant ryšio tarp 1–4 kaitos fazių ir jų išsidėstymo pamatinėje duomenų eilėje n , pirmaisiais laikant 1 fazės trukmės vidurio (1952) metus. Gauta tokia tiesioginio

trendo ryšio lygtis: $h = 77,00 - 0,1327 n$ (cm). Ji rodo, kad ežero vandens lygis kasmet žemėja vidutiniškai 0,13 cm, tačiau ryšys silpnas ($r_{xy} = -0,51$) ir nepatikimas, nes sudarytas tik iš 4 ryšio duomenų.

Tolesnę ežero VL kaitą nulems ne tik klimato priežastys, bet ir antropogeninė veikla, kuri gali keisti ežero vandens balansą.

Manome, kad norint detaliau pažinti ežerą ir sėkmingai spręsti ežero apsaugos problemas, būtina jį stacionariai stebėti, sudaryti ežero apyežerio detalų planą ir patikslinti ežero naudojimo bei priežiūros taisykles.

6. IŠVADOS

1. Nagrinėjant Rėkyvos ežero apsaugos problemą, kyla tarpusavyje susijusių hidrologinių, klimatinė ir antropogeninių sąlygų vertinimo uždavinys.

2. Tiriant ežero vandens lygio kaitą nustatyta, kad pagrindinė Rėkyvos vandens lygio kaitos priežastis – klimato sąlygota teritorijos vandeningumo kaita.

3. Reikšmingo vienos krypties vandens lygio gamtinės kaitos trendo nenustatyta, tačiau tirtu 1940–2006 m. laikotarpiu stebimas statistinis nereikšmingas neigiamas linijinis trendas.

4. Remiantis vandens lygio stebėjimais ir teritorijos upių vandeningumo tyrimais nustatytas cikliškas VL kaitos pobūdis.

Tirtu 67 metų (1940–2006 m.) laikotarpiu išryškėjo dvi aukšto ir dvi žemo vandens lygio ciklinės kaitos fazės, reikšmingai nutolusios nuo daugiamečio vidurkio.

5. Pagal cikliškos kaitos pobūdį iki 2020 m. reikia laukti vandeninės fazės ir kiek aukštesnio ežero vandens lygio, tačiau būtina įvertinti toliau eksploatuojamo durpyno ir vandens paimos įtaką ežero vandens lygiui.

Žymėjimai

BS – Baltijos jūros aukščių sistema,
 VMS – vandens matavimo stotis,
 MS – meteorologijos stotis,
 VL – vandens lygis,
 t – Stjudento kriterijus,
 r – koreliacijos koeficientas,
 Q – vandens debitas (m^3/s),
 h – vandens lygis (cm),
 n – stebėjimo metų skaičius,
 s – standartas.

Indeksai

min – mažiausias,
 max – didžiausias.

Gauta 2009 01 05
 Priimta 2009 01 16

Literatūra

- Požeminio vandens monitoringo Rėkyvos durpių telkinyje 2007 metų rezultatai. Vilnius: Magma, 2007. P. 11.
- Ramonas Č. Durpyno iškasimo įtakos geofiltracijai iš Rėkyvos ežero prognozė // Lietuvos ŽŪU mokslo darbai. 2004. T. 26(46). P. 40–43.
- Simanauskienė R., Taminskas J., R. Anthropogenic and climate change influence towards the wetland ecosystem (the case study of Rėkyva wetland) // The 7th International Conference. Vilnius Gediminas Technical University. May 22–23, 2008.
- Bumblauskis T. Rėkyvos ežerinio pelkinio komplekso raida // Geografinis metraštis. 1979. T. XVI. P. 109–121.
- Rėkyvos ežero hidrologinio režimo dėsningumai ir lygio pokyčio priežastys. Mokslinio tiriamojo darbo ataskaita. Kaunas: Lietuvos energetikos institutas, 2008. P. 40.
- Jablonskis J., Janukėnienė R. Lietuvos upių nuotėkio kaita. Vilnius, 1978. P. 174.
- Gidrologičeskij ezhegodnik 1960 g. 1963. T. 1. Vyp. 5, 6. S. 264.
- Čekanauskas V., Murauskas G. Statistika ir jos taikymai. Vilnius, 2000. D. 1. P. 239.
- Gailiūšis B., Jablonskis J., Kovalenkoviėnė M. Lietuvos upės. Hidrografija ir nuotėkis. Kaunas, 2001. P. 792.

Brunonas Gailiūšis, Jonas Jablonskis, Aldona Tomkevičienė

TENDENCIES OF LAKE RĖKYVA WATER LEVEL CHANGE

Summary

There are no much data on water levels of Lake Rėkyva (only from 1950 to 1964). The analogy among this lake and the flow of the nearby river Šušvė was applied to extend the time series of Lake Rėkyva water level. The new data series of water levels has been formed from 1940 to 2006 by the analogy method. It has been determined that the main cause of water level variations is climate change. The character of changes of Lake Rėkyva water level is cyclical. There are two phases of a high water level and two phases of a low level in the period 1940–2006. The adjacent phases of inverse wateriness last thirty years. This period corresponds to the climate norm of 30 years. It is forecasted that from now up till year 2020 it the water level in Lake Rėkyva according to cyclic variation is going to be higher but the impact of the exploited turbary must be evaluated.

Key words: water level, cyclic change, wateriness phase, anthropogenic impact

Брунонас Гайлюшис, Йонас Яблонскис, Алдона Томкявичене

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ ОЗ. РЕКИВА

Резюме

В статье рассматриваются данные наблюдений уровня воды (1950–1964 гг.) оз. Рекива и соседних в целях установления причин и тенденций колебания уровня воды озера. Установлено, что основной причиной изменения уровня воды оз. Рекива является изменение климатических факторов, которым свойственны циклические колебания. В период 1940–2006 гг. установлены две фазы высокого и две фазы низкого уровня воды, значительно отличающиеся от среднего многолетнего уровня. Фазы противоположного знака уровня составляют цикл продолжительностью около 30 лет. Анализ многолетнего хода уровня воды озера позволяет делать прогноз, что в ближайшем будущем до 2020 г. следует ожидать повышенной водности и повышенных уровней озера.

Ключевые слова: озеро, уровень воды, циклические колебания, фаза водности