

UVIS SUŠKO

**Greblūkalna dabas lieguma un tā
tuvākās apkārtnes ezeri un to
bioloģiskais raksturojums**



Rīga, 2022

UVIS SUŠKO

**Greblukalna dabas lieguma un tā
tuvākās apkārtnes ezeri un to
bioloģiskais raksturojums**

RĪGA, 2022

Suško U. Greblūkalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeri un to bioloģiskais raksturojums. – Rīga, 2022. – 73 lpp. (141 att., 5 tab., 2 piel.).

Pētījums (atzinums) veikts Dabas aizsardzības pārvaldes un Vides konsultāciju biroja projekta „Dabas aizsardzības plāna izstrāde dabas liegumam „Greblūkalns” ietvaros.

Pētījuma (atzinuma) autors: Uvis Suško / *U. Suško* /

augu sugu un biotopu eksperts (sertifikāts nr. 6, derīgs no 26.05.2013. līdz 03.06.2023.), tiesīgs sniegt atzinumus sugu un biotopu aizsardzības jomā par vaskulārajiem augiem, sūnām, mežiem un virsājiem, purviem, zālājiem, stāvošiem saldūdeņiem, tekošiem saldūdeņiem, jūras piekrasti, alām, atsegumiem un kritenēm.

Pētījums (atzinums) sastādīts uz 73 lapaspusēm Rīgā, 2022. gada 25. janvārī.

Uz 1. vāka: Pintu ezers – skats no ezera ZA pakrastes uz DR, *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*

SATURS

1. Grebļukalna dabas lieguma ezeru un to tuvākās apkārtnes ezeru raksturojums.....	4
2. Grebļukalna apkārtnes ezeru attīstība pēdējo 235 gadu laikā.....	38
3. Grebļukalna dabas lieguma ezeru un to ūdensaugu floras izpētes vēsture.....	48
4. Grebļukalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeru ūdensaugu flora un veģetācija.....	52
5. Grebļukalna dabas lieguma ezeru retās un aizsargājamās augu sugas, to populāciju stāvoklis un dinamika.....	54
6. Grebļukalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeru Eiropas Savienības un Latvijas aizsargājamie biotopi, to kvalitāte un sociālekonomiskā nozīme.....	58
7. Grebļukalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeru dabas vērtības apdraudošie faktori un izmaiņu tendences.....	60
8. Grebļukalna dabas lieguma ezeru un tā tuvākās apkārtnes ezeru un to dabas vērtību saglabāšanai un atjaunošanai nepieciešamie apsaimniekošanas pasākumi.....	62
Literatūra.....	67
Pielikumi.....	71
1. <i>pielikums</i> . Grebļukalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeru Eiropas Savienības un Latvijas aizsargājamie biotopi, retās un aizsargājamās vaskulāro augu un sūnaugu sugas, peldvietas un laivu ielaišanas vietas.....	72
2. <i>pielikums</i> . Grebļukalna dabas lieguma ezeros un to krastmalās veicamie Eiropas Savienības un Latvijas aizsargājamo biotopu apsaimniekošanas pasākumi.....	73

1. Greblūkalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeru raksturojums

Greblūkalna dabas liegumā atrodas divi dabiski glaciālas izcelsmes dimiktiski (kuros viss ūdens slānis sajaucas divreiz gadā – pavasarī un rudenī) ezeri – Pintu un Šešku ezers, kas sākuši veidoties pirms aptuveni 14500 gadu, noslēdzoties Latvijas deglaciācijas Kaldabruņas fāzei un iestājoties Gulbenes fāzei un pieder salīdzinoši veciem Latvijas ezeriem (1.1. – 1.87. att., 1.1. tab.). Abi ezeri atrodas Zilupes novada Pasienu pagastā. Floristiski šie ezeri iekļaujas Austrumlatvijas ģeobotāniskā rajona 1. apakšrajona (Ziemeļlatgales pacēluma) 2. apakšrajonā (botāniskie kvadrāti 23/58, 23/59), fiziogēogrāfiski – Mudavas (Veļikajas) zemienes Zilupes līdzenumā, kas rietumu virzienā pāriet Latgales augstienes Dagdas paugurainē, pēc cita iedalījuma arī Latgales augstienes ainavzemes Šķaunes-Zilupes grēdā (Nikodemus et al., 2018, Ramans, Zelčs, 1995, Tabaka, 1985, Zelčs, 1998). Vēl viens mazs ezeriņš – Kaņciers atrodas dabas lieguma D daļas Z malā un to nākotnē kopā ar apkārtējo purvu ir nepieciešamas iekļaut dabas liegumā (1.88. – 1.121. att.).

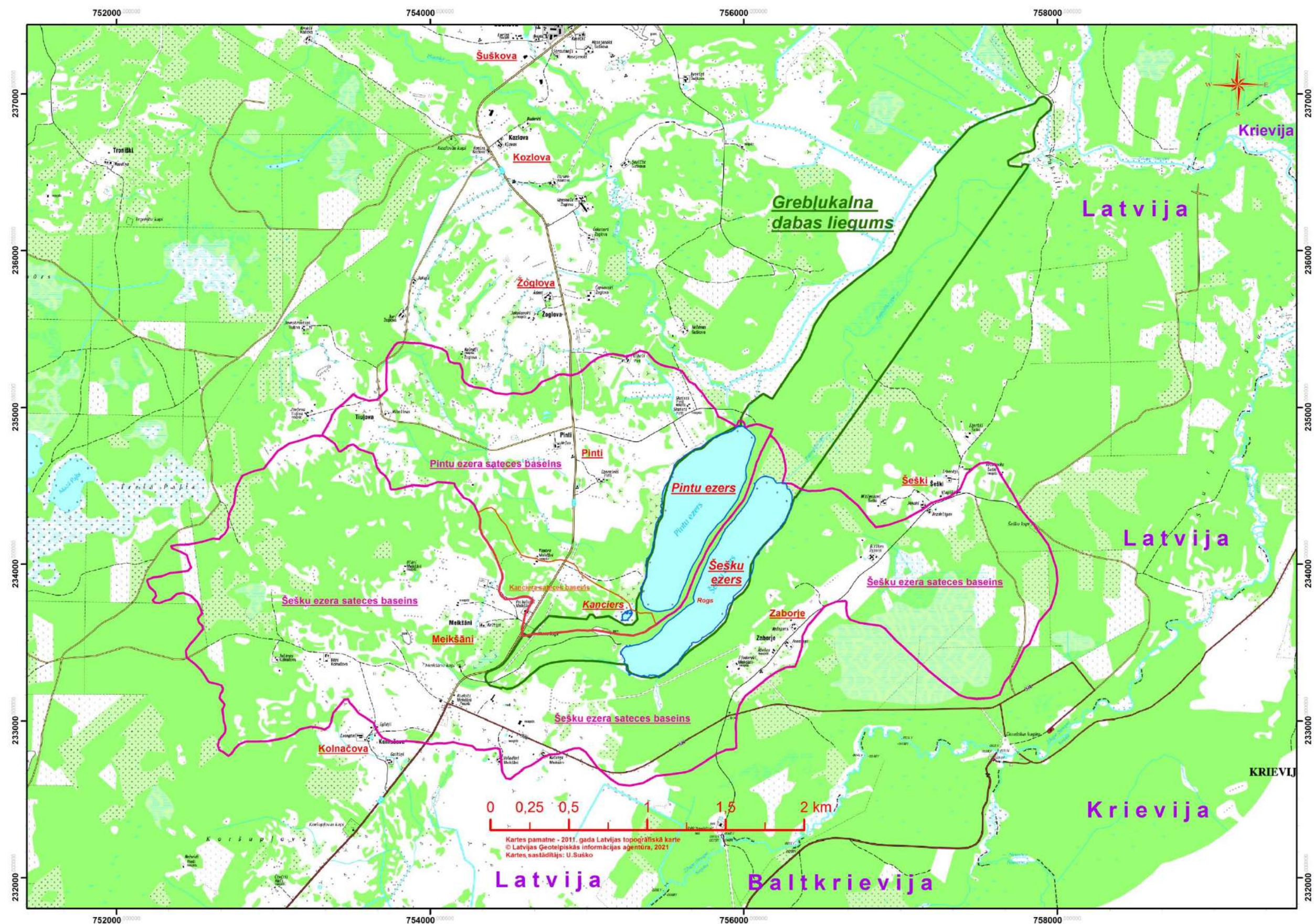
Ezeru juridiskais statuss

Pintu ezers pieder Zilupes novada pašvaldībai (nekustamā īpašuma kadastra vienības apzīmējums nr. 68840090048, platība 40,7 ha), kurā zvejas tiesības pieder valstij, bet Šešku ezers (nekustamā īpašuma kadastra vienības apzīmējums nr. 68840090067, platība 39,3 ha) ir publisks ezers, kas kopā ar zvejas tiesībām pieder valstij (www.ezeri.lv, www.kadastrs.lv, www.likumi.lv). Arī Kaņciers pieder Zilupes novada pašvaldībai (nekustamā īpašuma kadastra vienības apzīmējums nr. 68840080105). Saskaņā ar Aizsargjoslu likumu, Pintu un Šešku ezeru aizsargjoslas platums ir ne mazāks kā 100 m, bet Kaņciera aizsargjoslas platums – ne mazāks kā 10 m un nedaudz pārklājas ar Pintu ezera aizsargjoslu, savukārt tauvas joslas platums Pintu un Šešku ezeram, kā arī Kaņcieram ir 10 m (abiem gar Greblūkalnu rēķinot no krasta nogāzes augšējās malas) (www.likumi.lv).

Ezeru sateces baseini un krastu raksturojums

Visi ezeri atrodas Veļikajas (Mudavas) sateces baseinā, kas ietek Pleskavas un Peipusa ezerā, bet no tiem pa Narvu Baltijas jūras Somu līcī (1.1. tab.). Kaņciers notek uz Pintu ezeru, no tā pa vienu pārsvarā iztaisnotu upīti uz Plisunku (otrs kartē attēlotais grāvis ir sauss), kuras iztekā ir izveidota neliela barjera, kas sausākos laika apstākļos palīdz uzturēt ezerā ūdens līmeni (1.58.-1.61. att.). Šešku ezers tek pa Patmaļišu upi uz Plisunku un no tās tālāk uz Zilupi un Veļikaju (Mudavu). Pintu ezera D daļas R krasta vidū no Pintu un Tiņļovas puses ietek viens strauts (ietekas koord. X234076/Y4755412), savukārt Šešku ezera DR gala R pusē pa meandrējošu gultni ietek strauts no Meikšāniem, bet DR gala D pusē un D daļas DA pusē arī divi meliorācijas grāvji. Pintu ezera vidējais ūdens līmenis atrodas 121,3 m vjl., Šešku ezera vidējais līmenis – 120,4 m vjl. un Kaņciera vidējais ūdens līmenis – 121,8 m vjl. (1.1. tab.). Pēdējā gadsimta laikā Pintu ezera un Kaņciera ūdens līmenis nav būtiski mainījies, bet Šešku ezera ūdens līmenis uz iztekošās Patmaļišu upe uzcelto bebru dambju dēļ pēdējo vismaz 15-20 gadu laikā ir paaugstinājies par aptuveni 30 cm, kas līdzās padomju laikā notikušajai ezera piesārņošanai ar Meikšānu fermas notekūdeņiem ir vēl papildus veicinājis ezera eutrofikāciju, litorāla seklākās daļas gandrīz vispārēju aizaugšanu ar vienlaidus virsūdens augu joslu un senāk sastopamo litorāla minerālgrunts posmu gandrīz pilnīgu aizdūņošanu.

Abu lielo ezeru kopējā sateces baseinu platība saskaņā ar padomju laika 1:10000 mēroga topogrāfiskās kartes augstumlīknēm un daļēji arī 2018. gada skenētajām LIDAR kartēm, ir 9,8 km², ko sastāda 3,04 km² liels Pintu ezera sateces baseins un 6,76 km² liels Šešku ezera sateces baseins, kā arī 0,36 km² liels Kaņciera sateces baseins, kas ietilpst Pintu ezera sateces baseinā (1.1. tab.) (www.lgia.gov.lv).



1.1. att. Dabas lieguma „Grebūlukalns” un tā tuvākās apkārtnes dabisko ezeru izvietojums un to sateces baseini.

Pēc ezeru sateces baseinā valdošā zemes lietojuma veida, kas pamatvilcienos raksturo arī ezeru sateces baseinu antropogēnās pārveidotības līmeni, abi Greblūkalna dabas lieguma ezeri vērtējami kā vidēji pārveidoti mežmalu ezeri, bet ārpus lieguma esošais Kaņciers kā maz pārveidots mežezers, jo Pintu ezera sateces baseina mežainums ir 47,7%, Šešku ezera mežainums – 64,1%, bet Kaņciera mežainums – 76,6, turklāt papildus tam sateces baseinu ezerainība sastāda 13,5% Pintu ezeram, 5,6% Šešku ezeram un 0,7% Kaņcieram, purvainība – 5,4% Šešku ezeram, 3,3% Kaņcieram un 0,3% Pintu ezeram, bet lauksaimniecības un citu atmežoto zemju platību īpatsvars – 38,5% Pintu ezeram, 24,9% Šešku ezeram un 19,4 ha Kaņcieram (1.1. tab.). Visu ezeru sateces baseinu mežainums pēdējā gadsimta laikā un sevišķi pēdējā 31 gada laikā kopš Latvijas Republikas neatkarības atjaunošanas ir ievērojami un daudzkārt palielinājies, kam par iemeslu ir daudzviet novērojama lauksaimnieciskās darbības apsūkums un pakāpeniska pastāvīgas apdzīvotības samazināšanās vai pat izbeigšanās.

Greblūkalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeri atrodas izteikti paugurainā reljefā. Pintu ezera R krasts ir slīpi paugurains un līdz 40-50 m augsts, tajā mežainas platības mijas ar lauksaimniecības zemēm (pārsvārā neplauti un aizaugoši zālāji) un izkļaidus izvietotām Pintu ciema lauku sētām, kuru lielākā daļa ir neapdzīvota. Ezera A krastā stiepjas 52-95 m šaurā un ar priežu mežu apaugusī, augstā un stāvā Greblūkalna osa grēda, aiz kuras atrodas Šešku ezers un kuras augstums lielākoties sasniedz 13,7 m, bet ezera ZA krastā paaugstinās līdz 28,9 m virs ezera vidējā ūdens līmeņa. Arī ezera D krastā turpinās līdz 16,3 m augstā un stāvā Greblūkalna osa grēda, bet DR krasts virzienā uz Kaņciaru ir zems, šaurā joslā mežains, tālāk ap Kaņciaru purvains un tikai līdz nepilnam vienam metram augsts. Savukārt ezera Z krasts ir lēzens un tikai līdz 3 m augsts, 200-250 m platā joslā pārsvārā mežains, tālāk Plisunkas krastos klajš un aizaudzis ar zālājiem, bet ZR krastā 15-36 m attālumā no ezera krasta atrodas vienīgais 1,9 ha lielais tīrums.

Pintu ezerā šobrīd ir divas peldvietas – viena no tām un atrodas ezera DA pusē (koord. X233915/Y4735383) un ir izveidota mākslīgi jau padomju laikos, ezera litorālā ieberot vairākas kravas ar granti (1.54., 1.55. att.). Šī peldvieta ir publiski pieejama un pārsvārā vietējo iedzīvotāju iecienīta, jo ir labiekārtota un pie tās ir izvietots arī koka galdiņš ar soliemi, ugunsкура vieta un sausā tualete. Otra peldvieta ir privāta un atrodas ezera Z krastā pie tīruma un tajā tiek turēta viena plastikāta laiva (koord. X234700/Y755644) (1.56. att.). Vēl viena ļoti laba, izplauta un klaja peldvieta salīdzinoši nesena pagātnē (pirms 10-15 gadiem) bijusi ezera Z krastā (koord. X234789/Y755802), bet tagad tā ūdensaugu pļaušanas izbeigšanās dēļ diemžēl jau atkal aizaug ar virsūdens augiem (1.57. att.).

Šešku ezera R krastā stiepjas tā pati 52-95 m šaurā un ar priežu mežu apaugusī, augstā un stāvā Greblūkalna osa grēda, aiz kuras atrodas Pintu ezers un kuras augstums sasniedz līdz 14,4-17,6 m. Ezera DR galā krasts sākumā lēzens un šaurākā joslā mežains un tālāk slīpi paugurains un līdz 34-48 m augsts (2,6 km attālumā no ezera krasts ūdensšķirtnē paaugstinās līdz gandrīz 63 m augstumam) ar samērā reti apdzīvoto Meikšānu ciemu un pārsvārā lauksaimniecības zemēm klātu un klaju ainavu, aiz kuras tālāk sākas lielāks meža masīvs. Ezera D krasts ir līdz 11,6 m augsts, bet DA krasts ir līdz 15 m augsts un pārsvārā mežains. Arī ezera A krasts ir līdz 12,2 m augsts un pārsvārā mežains, aiz kura 180-520 m attālumā no ezera atrodas skraji apdzīvotais Zaborjes ciems. Ezera Z krasts ir pilnībā mežains, sākumā lēzens, bet tālāk gar Greblūkalna grēdas augstāko virsotni (150,2 m vjl.) stāvs un sasniedz 28,9 m augstumu virs ezera vidējā ūdens līmeņa.

Šešku ezerā šobrīd ir divas peldvietas, kas atrodas DR galā un galvenokārt tiek izmantotas laivu glabāšanai vai ielaišanai ezerā, jo padomju laikā notikušās piesārņošanas dēļ ezera litorāls ir kļuvis gandrīz visur dūņains, ūdenim ir maza dzidrība un ūdens līmeņa paaugstināšanās dēļ ezera litorāls gandrīz visur šaurākā vai platākā joslā ir aizaudzis ar virsūdens augiem un tāpēc ir maz piemērots izmantošanai par peldvietu. Viena no tām

atrodas ezera DR gala Z pusē pie a/s „Latvijas valsts meži” labiekārtotās atpūtas vietas (koord. X233479/Y755253) un šeit laivas pieved un tad ielaiž ezerā, bet otra ezera DR gala D pusē (koord. X233298/Y755274) un te pastāvīgi tiek turētas vismaz trīs laivas. Ezera A krastā Greblūkalna pakājē gandrīz pretī Pintu ezera D galam atrodas neliels krasta izvirzījums, ko vietējie iedzīvotāji sauc par Rogu (koord. X233761/Y755680). Šajā vietā ezera krastā vēl 1960. gados bija klajš laukums un te bieži notika ciema zaļumballes un spēlēja vietējais pūtēju orķestris, bet mūsdienās diemžēl šī vieta ir jau gandrīz pilnībā aizaugusi.

Visapkārt Kaņčieram 20-55 m platā joslā plešas pārejas purvs un te ezera krasti ir līdz 0,5 m zemi un kūdraini. Tālāk ZA virzienā uz Pintu ezera pusī krasts arī ir līdz 1,2 zems un šaurā joslā mežains un tālāk aiz nedaudz vairāk kā 80 m platas joslas plešas Pintu ezers. Ezera DA, D un DR pusē stiepjas stāvā un ar priežu mežu apaugusī Greblūkalna grēda, kas šajās vietās ir, attiecīgi, līdz 15,8 m, 8,2 m un 18,2 m augsta, aiz kuras tālāk R virzienā ezera krasta pauguri paaugstinās līdz 39,2 m augstumam. Ezera ZR krasts ir līdz 40,9 m augsts un paugurains, pārsvarā mežains un aiz meža joslas atklāts, bet Z krastā atrodas Pintu ezera ieplakas līdz 23,7 m augstā nogāze ar līdzīgu ainavu. Kaņciera krasti ir staigņi un ezera purvu apmeklē tikai vietējie ogotāji, kas pašu ezeru neizmanto.

Ezeru atrašanās ūdensšķirtņu zonās

Paugurainā un saposmotā reljefa dēļ Greblūkalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeri atrodas ūdensšķirtņu zonā un ir pirmie vai otrie ezeri ūdensteces ceļā no ūdensšķirtnes. Līdz ar to šiem ezeriem ir salīdzinoši mazi vai nelieli sateces baseini, kuros turklāt ietilpst tikai viens vai divi ezeri. Tas nozīmē, ka šie ezeri lielā mērā barojas pārsvarā no gruntsūdeņiem un lietus ūdeņiem, kas ir tīri un potenciāli nodrošina augstas kvalitātes stāvošu saldūdens biotopu saglabāšanos ilgstošā laika periodā un kontinuitātē. Antropogēni mazpārveidotu un pēc iespējas mežaināku sateces baseinu gadījumā tas bieži vien nodrošina arī retu un aizsargājamu reliktu ūdensaugu sugu saglabāšanos vai sastopamību šādos ezeros vai to krastmalās esošajos pārejas purvos un to slīkšņās, kā tas novērots Pintu ezerā un Kaņcierā. Iespējams, ka pirms padomju laikā notikušās Šešku ezera piesārņošanas to varēja attiecināt arī uz Šešku ezeru.

Ezeru specifiskie baseini

Specifiskā baseina lielums ir attiecība starp sateces baseina un ezera ūdensvirsmas platību un raksturo sateces baseina potenciālo ietekmi uz ezeru (Leinerte, 1988). Sagaidāms, ka līdzīgos apstākļos labākā stāvoklī būs ezers ar mazāku specifiskā baseina vērtību. Dabas lieguma Pintu ezeram raksturīga ļoti maza specifiskā baseina vērtība – 7,4, bet Šešku ezeram maza vērtība – 17,7 (1.1. tab.). Tātad šie ezeri, kuru sateces baseini nav ievērojami pārveidoti, ir potenciāli vislabāk labā un augstā kvalitātē saglabājušies ezeri, bet no otras puses ir visjūtīgākie pret jebkādam negatīvām antropogēnās darbības ietekmēm un tāpēc īpaši saudzējami. Konkrētajā gadījumā mūsdienās tas ir attiecināms tikai uz Pintu ezeru, jo Šešku ezers padomju laikā diemžēl tika stipri piesārņots. Kaņciera specifiskā baseina vērtība ir vidēji liela – 138,5. Šajā ezerā ietekme no sateces baseina ir vislielākā un tas laika gaitā ir ievērojami eutroficējies un ir bioloģiski daudz vecāks.

Ezeru nosacītā ūdens apmaiņa

Svarīgs ezeru vides kvalitātes rādītājs ir nosacītā ūdens apmaiņas perioda ilgums, ko nosaka ezera sateces baseina un ūdens tilpuma lielums, kā arī konkrētā apvidus gada noteces daudzums. Ūdens apmaiņas ātrums ir viens no galvenajiem faktoriem, no kā atkarīga vielu aprite ezerā (Melluma, Leinerte, 1992). Intensīvas ūdens apmaiņas gadījumā no vienas puses ir lielāka pietece un līdz ar to ezerā tiek ienests vairāk organisko un minerālvielu, bet no otras

Grebļukalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes dabisko ezeru
morfometriskais un limnoloģiskais raksturojums

Ezera nosaukums	Pintu ezers	Šešku ezers (arī Šeževskas, Šeževkas, Šešku, Zaborjes ezers)	Kaņciers (arī Kancieris)
1. Ezera juridiskais statuss, zvejas tiesību piederība un ūdenstilpes kods	pašvaldības īpašums, zvejas tiesības pieder valstij, ūdenstilpes kods 68015	valsts īpašums, zvejas tiesības pieder valstij, ūdenstilpes kods 68001	pašvaldības īpašums, zvejai netiek izmantots, ūdenstilpes koda nav
2. Ūdens sateces baseina (apakšbaseina) nosaukums	Veļikajas (Zilupes)	Veļikajas (Zilupes)	Veļikajas (Zilupes)
3. Sateces baseina platība ⁽¹⁾	3,04 km ²	6,76 km ²	0,36 km ²
4. Sateces baseina zemes lietojuma veidi ⁽¹⁾	47,7% - mežs 38,5% - atmežotas zemes 0,3% - purvs 13,5% - divi ezeri	64,1% - mežs 24,9% - atmežotas zemes 5,4% - purvs 5,6% - viens ezers	76,6% - mežs 19,4% - atmežotas zemes 3,3% - purvs 0,7% - viens ezers
5. Specifiskā baseina lielums ⁽¹⁾	7,4	17,7	138,5
6. Ezera izcelsme ⁽²⁾	glaciāls	glaciāls	glaciāls
7. Ezera hidroloģiskais režīms ⁽²⁾	caurtekošs	caurtekošs	notekošs
8. Ezera biolimnoloģiskais tips	eitrofs ⁽²⁾ (5.8.2006.) eitrofs ⁽²⁾ (16.9.2020.)	hipereitrofs ⁽⁴⁾ (5.8.2006.) eitrofs ⁽²⁾ (16.9.2020.)	diseitrofs ⁽²⁾ (15.9.2020.)
9. Latvijas ezeru ekoloģiskais tips un stratifikācija ⁽²⁾	5. tips - sekls (nestratificēts) dzidrūdēns ezers ar augstu ūdens cietību	5. tips - sekls (nestratificēts) dzidrūdēns ezers ar augstu ūdens cietību	2. tips – ļoti sekls (nestratificēts) brūnūdēns ezers ar augstu ūdens cietību
10. Ezera tips pēc tiešajā sateces baseinā valdošā zemes lietojuma veida ⁽²⁾	mežmalu ezers	mežmalu ezers	mežezers
11. Ezera atrašanās ūdensšķirtnes zonā ⁽²⁾	ūdensšķirtnes zonas ezers otrais ezers ūdensteces ceļā no ūdensšķirtnes	ūdensšķirtnes zonas ezers pirmais ezers ūdensteces ceļā no ūdensšķirtnes	ūdensšķirtnes zonas ezers pirmais ezers ūdensteces ceļā no ūdensšķirtnes
12. Ezera platība ⁽¹⁾	41,05 ha	38,21 ha	0,26 ha (2614 m ²)
13. Ezera ūdensvirsmas platība ⁽¹⁾	41,05 ha	38,21 ha	0,26 ha (2580 m ²)
14. Salu skaits un platība ⁽¹⁾	salu nav	salu nav	viena peldoša slīkšņas saliņa – 34 m ²
15. Ezera lielākais garums (m) ⁽¹⁾	1314 m	1576 m	93 m
16. Ezera lielākais platums (m) ⁽¹⁾	458 m	291 m	53 m
17. Krasta līnijas garums (m) ⁽¹⁾	3018 m	3727 m	312 m
18. Ūdens līmeņa absolūtais augstums	121,3 m vjl. ⁽³⁾ 121,6 m vjl. ⁽⁶⁾	120,4 m vjl. ⁽³⁾ 121,0 m vjl. ⁽⁹⁾	121,8 m vjl. ⁽¹⁾
19. Lielākais dziļums (m)	7,4 m ⁽⁶⁾ (15.7.1972.)	5,5 m ⁽⁶⁾ (15.7.1972.)	0,7 m ⁽²⁾ (11.9.2021.)
20. Vidējais dziļums (m)	4,6 m ⁽⁶⁾ (15.7.1972.)	3,0 m ⁽⁶⁾ (15.7.1972.)	0,5 m ⁽²⁾ (11.9.2021.)

1.1. tabulas turp.

21. Ūdens tilpums	1888300 m ³ ⁽¹⁾ (16.9.2020.) 1814000 m ³ ⁽⁶⁾	1146300 m ³ ⁽¹⁾ (16.9.2020.) 1202000 m ³ ⁽⁶⁾	1290 m ³ ⁽¹⁾ (11.9.2021.)
22. Nosacītās ūdens apmaiņas ilgums (gadi/dienas)	2,70 gadi jeb 986 dienas ⁽¹⁾ (16.9.2020.) 2,19 gadi jeb 800 dienas ⁽⁸⁾ (6.6.2009.)	0,74 gadi jeb 270 dienas ⁽¹⁾ (16.9.2020.) 1,34 gadi jeb 489 dienas ⁽⁸⁾ (6.6.2009.)	~0,016 gadi jeb 5,7 dienas ⁽¹⁾ (11.9.2021.)
23. Ūdens dzidrība (Seki disks)	2,2 m ⁽⁶⁾ (15.7.1972.) 1,25 m ⁽⁷⁾ (30.7.2002.) 3,05 m ⁽⁵⁾ (20.8.2018.) 3,4 m ⁽²⁾ (16.9.2020.)	1,6 m ⁽⁶⁾ (15.7.1972.) 0,8 m ⁽⁷⁾ (21.8.2002.) 1,0 m ⁽⁵⁾ (20.8.2018.) 1,5 m ⁽²⁾ (16.9.2020.)	līdz dibenam (0,7 m), pie lielāka dziļuma varētu būt ap 3,0 m ⁽²⁾ (11.9.2021.)
24. Ūdens krāsa	zaļgana ⁽²⁾ (16.9.2020.)	dzeltenīga ⁽²⁾ (16.9.2020.)	brūna ⁽²⁾ (11.9.2021.)

⁽¹⁾ – U.Suško precizētie dati pēc PSRS 1:10000 mēroga „C” sistēmas topogrāfiskajām kartēm, Latvijas jaunākajām ortofotokartēm, LIDAR reljefa modeļiem un GIS aprēķiniem;

⁽²⁾ – U.Suško 2020. un 2021. gadā ievāktie dati un aplēses;

⁽³⁾ – dati no PSRS 1:10000 mēroga „C” sistēmas topogrāfiskajām kartēm, Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras kartēm un LIDAR reljefa modeļiem (www.lgia.gov.lv);

⁽⁴⁾ – U.Suško 2006. gadā ievāktie dati;

⁽⁵⁾ – I.Skrindas 2018. gadā Dabas skaitīšanas ietvaros ievāktie dati;

⁽⁶⁾ – Latvijas Valsts meliorācijas pētniecības institūta limnoloģu ievāktie dati un aplēses (www.ezeri.lv);

⁽⁷⁾ – Latvijas Vides aģentūras hidrobioloģu ievāktie dati un aplēses (www.ezeri.lv);

⁽⁸⁾ – biedrības „Latvijas ezeri” aplēses (www.ezeri.lv);

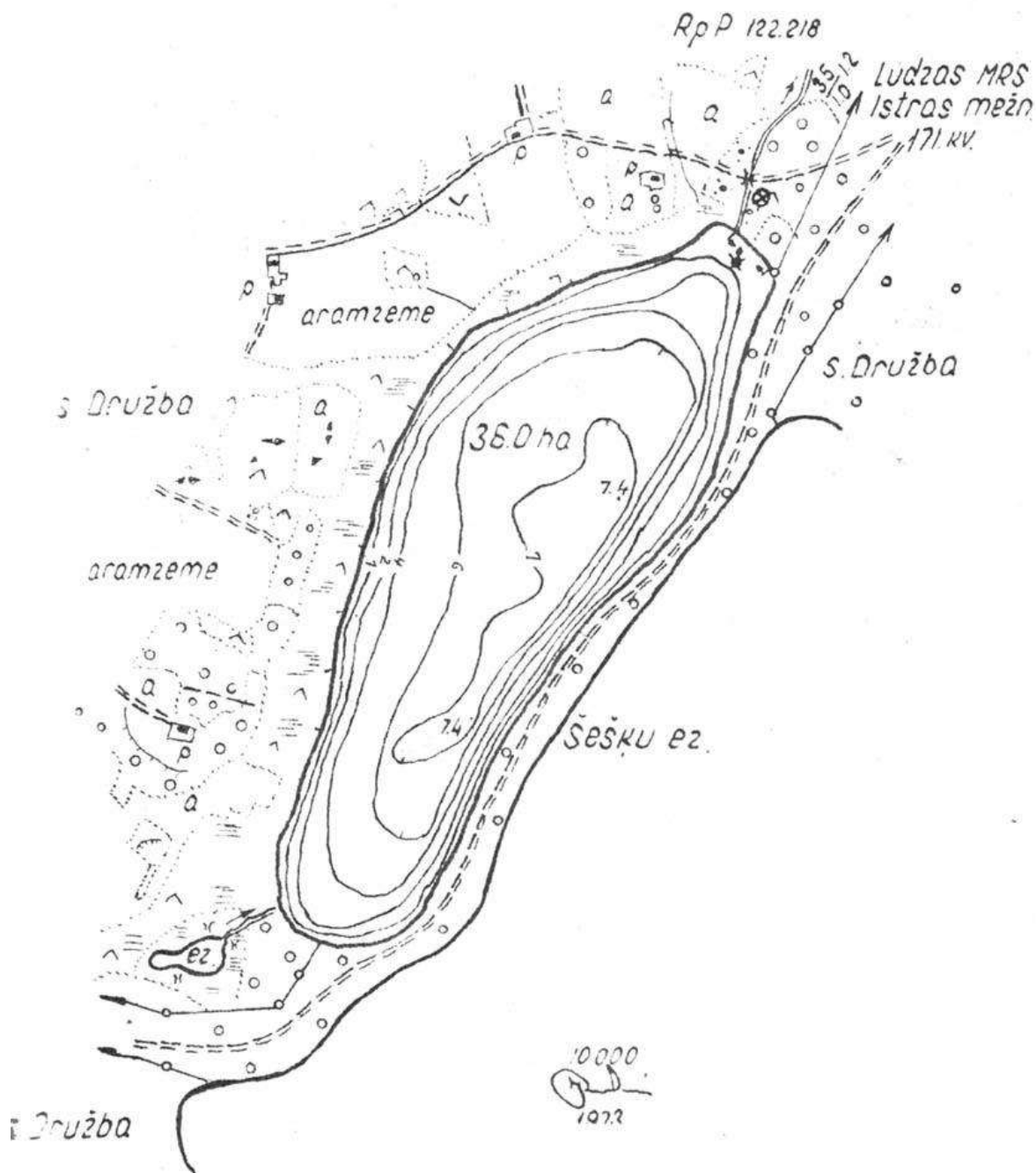
⁽⁹⁾ – dati no Latvijas Republikas Armijas štāba Ģeodēzijas-topogrāfijas daļas 1927. gadā rekognoscētās 1:75000 mēroga kartes 111-Poļeščina.

pusēs vairāk šo vielu tiek iznests arī ārā no ezera. Ezerā palikušo vielu daudzums visvairāk ir atkarīgs no ezera dziļuma. Dziļajiem ezeriem un ezeriem ar mazu sateces baseinu ir raksturīgs garš ūdens apmaiņas laiks, kas ir saistīts ar nelielām hidrauliskām slodzēm un biogēno vielu zemākām koncentrācijām ūdenī un līdz ar to arī ar potenciāli labāku ūdens kvalitāti. Ezeri ar garāku ūdens apmaiņas periodu ir daudz jūtīgāki pret piesārņojumu nekā sekļie ezeri, jo tajos ūdens apmainās daudz lēnāk un ienestais piesārņojums un tā negatīvā ietekme saglabājas daudz ilgāk.

Visgarākais nosacītās ūdens apmaiņas periods dabas liegumā ir raksturīgs Pintu ezeram un sasniedz 2,19 gadus jeb 986 dienas, kas šādam salīdzinoši nelielam ezeram ir ilgs laika periods un līdz ar to šis ezers ir vērtējams kā ļoti jūtīgs ezers. Šešku ezera nosacītās ūdens apmaiņas periods ir vidēji ilgs un sasniedz 0,74 gadus jeb 270 dienas. Ezeri ar šādu nosacītās ūdens apmaiņas periodu ideālos un cilvēka antropogēnās darbības rezultātā būtiski nepārveidotos apstākļos bieži vien arī mēdz būtu tīri, bet arvien ir jūtīgi pret antropogēno ietekmi, kas diemžēl padomju laikā stipras piesārņošanas rezultātā ir notikusi arī Šešku ezerā. Daudz īsāks nosacītās ūdens apmaiņas periods ir ļoti mazajā Kaņciērī, kas aizņem tikai aptuveni 0,016 gadus jeb 5,7 dienas, līdz ar to šis ezers ir bioloģiski daudz vecāks par Pintu un Šešku ezeru un līdz ar to mazāk jūtīgs pret mērenām ietekmēm.

Ezeru hidroloģiskais režīms

Pintu un Šešku ezeri ir caurtekoši, bet Kaņciers – notekošs ezers, tomēr, šķiet, ka veģetācijas sezonā arī Pintu ezers ir pārsvarā notekošs ezers, jo pietece no Kaņciera sausuma dēļ bieži vien nenotiek (1.1. tab.).

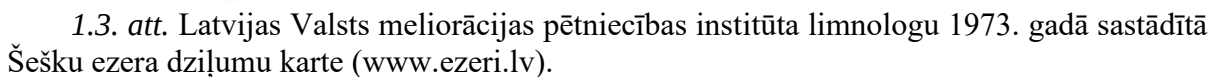


1.2. att. Latvijas Valsts meliorācijas pētniecības institūta limnologu 1973. gadā sastādītā Pintu ezera dziļumu karte (www.ezeri.lv).

Ezeru tipoloģiskā piederība

Pēc ūdens krāsas Pintu un Šešku ezers ir dzidrūdēns ezeri un to ūdens krāsa ir, attiecīgi, zaļgana un dzeltenīga, bet Kaņciers – brūnūdēns ezers ar brūnu ūdens krāsu (1.1. tab.). Bioloģiski visjaunākas ir Pintu ezers, kas ir salīdzinoši maz eitrōfs dzidrūdēns ezers. Bioloģiski ievērojami vecāks ir padomju laikā piesārņotais Šešku ezers, kas šobrīd atrodas atveseļošanās periodā no ilgstošās hipereitrōfās stadijas, kas tika konstatēta vēl 2006. gada vasarā (1.1. tab.). Kaņciers savukārt ir disetrōfs brūnūdēns ezers un bioloģiski daudz vecāks par abiem blakus esošajiem ezeriem.

Pēc Latvijas ezeru tipoloģijas Greblukalna dabas lieguma Pintu un Šešku ezers atbilst 5. tipa sekliem (nestratificētiem) (vidējais dziļums 2-9 m) dzidrūdēns (ūdens krāsainība mazāka



Ezeru morfometrija

11

eзера platība, jo šajos ezeros salu nav (1.1. tab.). Tas sastāda 32,2% no dabas lieguma platības. Kaņciera ezera platība ir 0,26 ha jeb 2614 m², bet ūdensvirsmas platība – 2580 m², jo tajā atrodas viena peldoša un 34 m² liela slīkšņas saliņa.

Pintu ezera lielākais garums, pēc precizētiem aprēķiniem, ir 1314 m, lielākais platums – 458 m un krasta līnijas garums – 3018 m, Šešku ezera lielākais garums ir 1576 m, lielākais platums – 291 m un krasta līnijas garums – 3727 m, bet Kaņciera lielākais garums ir 93 m, lielākais platums – 53 m un krasta līnijas garums – 312 m (1.1. tab.).

Pintu ezera lielākais dziļums ir 7,4 m, bet vidējais dziļums – 4,5 m, savukārt Šešku ezera lielākais dziļums ir 5,5 m, bet vidējais dziļums – 3,0 m (1.2., 1.3., att., 1.1. tab.). Šie ezeri pieder seklo ezeru grupai, kuros vidējais dziļums ir no 2 līdz 9 m. Ļoti seklā Kaņciera lielākais dziļums ir 0,7 m, bet vidējais dziļums – 0,5 m. Greblūkalna dabas lieguma seklo un nestratificēto ezeru, kā arī ļoti seklā Kaņciera ūdens slānis vēja ietekmē sajaucas visā to nelielajā dziļumā un šie ezeri vasarās izsilst vienmērīgi visā to dziļumā, tāpēc ūdens temperatūra virzienā uz nelielo dziļumu samazinās vienmērīgi un temperatūras stratifikācija nav novērojama. Līdz ar to šajos ezeros ūdens vide vienmēr ir bijusi daudz mainīgāka nekā dziļajos un stratificētajos ezeros.

Greblūkalna dabas lieguma ezeru ūdens tilpums pēc precizētiem aprēķiniem ir 3034600 m³, ko sastāda 1888300 m³ liels Pintu ezera ūdens tilpums un 1202000 m³ liels Šešku ezera ūdens tilpums (1.1. tab.) un atbilst 0,15% no Latvijas ezeru kopējā ūdens tilpuma (2 km³) (1.1. tab.) (Kļaviņš, Cimdiņš, 2004). Kaņciera ūdens tilpums ir 1290 m³.

Ezeru ūdens dzidrība

Ūdens dzidrība ir viens no svarīgākajiem ezera ūdens kvalitātes rādītājiem, no kura tieši atkarīgs Saules gaismas iespiešanās un ar to saistītās makrofītu veģetācijas sastopamības dziļums. Pēc ūdens dzidrības lielā mērā vērtē ūdenstilpju stāvokli un zināmā mērā var iegūt informāciju par barības vielu daudzumu ezerā jeb noteikt tā biolimnoloģisko tipu (Melluma, Leinerte, 1992). Zināms, ja mazas ūdens dzidrības apstākļos saules gaisma vairs neiespiežas līdz ezera dibenam un skābekļa koncentrācija piegrunts slānī kļūst mazāka par 50% no teorētiski iespējamā piesātinājuma attiecīgajā temperatūrā, ezera nogulumos saistītais fosfors atbrīvojas un nonāk ezera vielu apritē, uzsākot neatgriezenisku un strauju ezera kvalitātes pasliktināšanos (Urtāne, 2014). Papildus tam visu šo procesu rezultātā pakāpeniski samazinās ezera ūdens dzidrība. Pēdējo aptuveni 70 gadu laikā notikušās ievērojamās antropogēnās eutrofikācijas ietekmes palielināšanās dēļ ūdens dzidrība lielākajā Latvijas ezeru daļā mūsdienās veģetācijas periodā ir samazinājusies līdz 1,0-2,5 m. Ūdens dzidrība virs 2,5 m mūsu apstākļos jau ir uzskatāma par paaugstinātu dabas vērtību, ko nodrošina ezeru ievērojamāka barošana no gruntsūdeņiem, mazāki to ūdens sateces baseini (novērojama ūdensšķirtņu zonās), to dabiskums (mežezeri un mežmalu ezeri) un līdz ar to arī potenciāli mazāka negatīvā antropogēnā ietekme. Ūdens dzidrība, kas pārsniedz 4,5 m, mūsu apstākļos ir jāuzskata jau par izcilu. Visdzidrākais Latvijas ezers mūsdienās ir Sventes ezers, kura centrālajā daļā ūdens dzidrība 2009. gada 3. augustā bija 8,4 m (Suško, 2010). Otrs dzidrākais ezers ir Dreidzs, kurā centrālajā daļā 2018. gada 11. septembrī bija 6,4 m, bet 2019. gada 2. oktobrī – 8,0 m. Trešais dzidrākais ezers ir Ojots, kurā 2019. gada 19. oktobrī ūdens dzidrība bija 7,6 m. Jāņem vērā gan, ka vasarā ūdens dzidrība Latvijas ezeros fitoplanktona klātbūtnes dēļ samazinās, bet ziemā palielinās. Salīdzinājumam 1940. gada 12. aprīlī Dreidza ūdens dzidrība zem ledus segas bija 11,5 m, 1940. gada 8. aprīlī Sivera ūdens dzidrība zem ledus segas – 9,5 m, bet 1940. gada 18. martā Ojota ūdens dzidrība zem ledus segas – 9,0 m (Bērziņš, 1949).

Par abiem Greblūkalna dabas lieguma ezeriem ir pieejami ūdens dzidrības dati no 1972. gada vasaras, kad šos ezeru apsekoja toreizējā Latvijas Valsts meliorācijas pētniecības



1.4. att. Pintu ezers – skats no ZRZ krasta uz DA (skatu punkta koord. X234784/Y755622), U.Suško foto 2006. gada 5. augustā.



1.5. att. Pintu ezera A daļa – no ZRZ krasta uz DA (skatu punkta koord. X234784/Y755622), V.Baroniņas foto 2006. gada 5. augustā.



1.6. att. Pintu ezers – skats no ZRZ krasta uz DA (skatu punkta koord. X234770/Y755335),
U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.7. att. Pintu ezers – skats no ZRZ krasta uz DA (skatu punkta koord. X234770/Y755335),
U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.8. att. Pintu ezers – skats no Z krasta DAA virzienā uz mazās najādas (*Najas minor*) atradnēm ezera ZA krasta atklātajos litorāla posmos (skatu punkta koord. X234795/Y755790), U.Suško foto 2006. gada 5. augustā.



1.9. att. Pintu ezera ZA atklātās pakrastes posms ar mazās najādas (*Najas minor*) atradnēm skraji aizaugušajos litorāla posmos (skatu punkta koord. X234635/Y756020), V.Baroniņas foto 2006. gada 5. augustā.



1.10. att. Pintu ezera ZRZ krasta atklātā pakraste ar skraji aizaugušo litorālu un tajā sastopamo platspīļu vēzi (*Astacus fluviatilis*) (skatu punkta koord. X234795/Y755790), V.Baroniņas foto 2006. gada 5. augustā.



1.11. att. Greblukalna kore un R nogāze starp Pintu un Šešku ezeriem un uz tās augošais un savulaik degušais priežu mežs – skats no kalna kores uz DR (skatu punkta koord. X233860/Y755660), V.Baroniņas foto 2006. gada 5. augustā.



1.12. att. Pintu ezers – skats no DR krasta peldvietas uz Z (skatu punkta koord. X233944/Y755400), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.13. att. Pintu ezers – skats no DR krasta peldvietas uz ZAZ (skatu punkta koord. X233944/Y755400), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.14. att. Pintu ezera DR un R pakraste – skats no DR krasta peldvietas uz ZA (skatu punkta koord. X233944/Y755400), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.15. att. att. Pintu ezera DR un R pakraste – skats no DR krasta peldvietas uz ZAA (skatu punkta koord. X233944/Y755400), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.16. att. Pintu ezera D gals – skats no DR peldvietas uz DRDD – (skatu punkta koord. X233911/Y755393), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.17. att. Pintu ezera DR pakraste – skats no D gala R pakrastes uz ZRZZ (skatu punkta koord. X233786/Y755387), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.18. att. Pintu ezera DR pakraste pretī grāvja ietekai no Kaņciera – skats DRR virzienā uz grāvja ieteku (skatu punkta koord. X233771/Y755380), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.19. att. Pintu ezers – skats no D gala vidus uz Z (skatu punkta koord. X233717/Y755464), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.20. att. Pintu ezers – skats no D gala uz ZAZ (skatu punkta koord. X233717/Y755464), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.21. att. Pintu ezera – skats no D gala vidus uz ZA (skatu punkta koord. X233717/Y755464), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.22. att. Pintu ezers – skats no D gala vidus uz ZA (skatu punkta koord. X233806/Y755442), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.23. att. Pintu ezers – skats no D gala vidus uz ZAA (skatu punkta koord. X233806/Y755442), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.24. att. Pintu ezera A pakraste gar Greblūkalnu – skats no D gala vidus uz ZAA (skatu punkta koord. X233716/Y755520), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.25. att. Pintu ezera D gals – skats no D gala vidus uz DRDD (skatu punkta koord. X233900/Y755525), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.26. att. Pintu ezera D gals – skats no A pakrastes R virzienā uz DR peldvietu (skatu punkta koord. X233881/Y755620), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.27. att. Pintu ezers – skats no D gala vidus uz Z (skatu punkta koord. X233806/Y755442), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.28. att. Pintu ezers – skats no D gala A pakrastes uz ZRZZ (skatu punkta koord. X233881/Y755620), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.29. att. Pintu ezers – skats no D gala A pakrastes uz ZAZZ (skatu punkta koord. X233881/Y755620), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.30. att. Pintu ezers – skats no A pakrastes vidus uz ZR (skatu punkta koord. X234202/Y755778), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.31. att. Pintu ezers – skats no A pakrastes vidus uz ZAZ (skatu punkta koord. X234202/Y755778), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.32. att. Pintu ezera ZA un A pakraste – skats no ZAZ uz DRD (skatu punkta koord. X234539/Y755988), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.33. att. Pintu ezera ZA un A pakraste – skats no ZAA uz DRR (skatu punkta koord. X234490/Y755980), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.34. att. Pintu ezera Z daļa – skats no A krasta vidus uz ZRR (skatu punkta koord. X234490/Y755980), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.35. att. Pintu ezera Z daļa – skats no A krasta vidus uz ZR (skatu punkta koord. X234490/Y755980), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.36. att. Pintu ezers – skats no A krasta vidus uz ZRZ (skatu punkta koord. X234490/Y755980), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.37. att. Pintu ezers – skats no A krasta vidus uz ZAZZ (skatu punkta koord. X234490/Y755980), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.38. att. Pintu ezers – skats no Z gala A krasta uz DRD (skatu punkta koord. X234720/Y756040), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.39. att. Pintu ezers – skats no Z gala A krasta uz DRD (skatu punkta koord. X234720/Y756040), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.40. att. Pintu ezera Z daļa – skats no Z gala A krasta uz ZR (skatu punkta koord. X234720/Y756040), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.41. att. Pintu ezera Z gals – skats no R uz A (skatu punkta koord. X234820/Y756948), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.42. att. Pintu ezera Z gals – skats no R uz DAA (skatu punkta koord. X234820/Y756948), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.43. att. Pintu ezers – skats no Z gala uz DR (skatu punkta koord. X234820/Y756948), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.44. att. Pintu ezera Z gals – skats no Z gala uz DRR (skatu punkta koord. X234820/Y756948), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.45. att. Pintu ezera Z gala pakraste – skats DRR virzienā uz aizaugošo peldvietu (skatu punkta koord. X234781/Y755823), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.46. att. Pintu ezera Z gals – skats no DR uz ZA (skatu punkta koord. X234781/Y755823), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.47. att. Pintu ezera Z daļa – skats no R pakrastes vidus uz ZAZ (skatu punkta koord. X234589/Y755569), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.48. att. Pintu ezera Z daļa – skats no R pakrastes vidus uz ZA (skatu punkta koord. X234589/Y755569), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.49. att. Pintu ezera Z daļa – skats no R pakrastes vidus uz DRDD (skatu punkta koord. X234589/Y755569), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.50. att. Pintu ezera Z daļa – skats no R pakrastes vidus uz ZAZ (skatu punkta koord. X234401/Y755521), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.51. att. Pintu ezera Z daļa – skats no R pakrastes vidus uz ZAA (skatu punkta koord. X234401/Y755521), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.52. att. Pintu ezera R daļa – skats no R pakrastes vidus uz Z (skatu punkta koord. X234340/Y755514), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.53. att. Pintu ezera R daļa – skats no R pakrastes vidus uz ZAZ (skatu punkta koord. X234340/Y755514), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.54. att. Pintu ezera DR krasta peldvieta – skats no ezera krasta uz DAA (skatu punkta koord. X233918/Y755382), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.55. att. Pintu ezera DR krasta peldvieta – skats no ezera puses uz DR (skatu punkta koord. X233920/Y755398), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



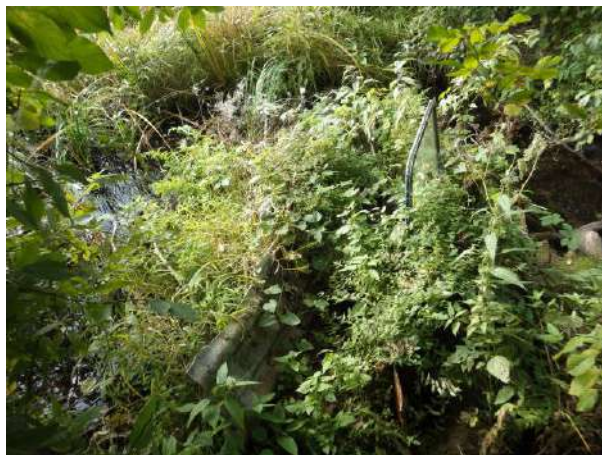
1.56. att. Pintu ezera ZR krasta peldvieta – skats no ezera puses uz ZRZ (skatu punkta koord. X234692/Y755660), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.57. att. Pintu ezera Z krasta aizaugošā peldvieta – skats no ezera puses uz ZR (skatu punkta koord. X234778/Y755802), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.58. att. Pintu ezera Z galā iztekošā upīte ar dabisku gultni pie iztekas no ezera – skats no kreisā krasta augšup pret straumi ZA-DR virzienā uz izteku (skatu punkta koord. X234871/Y756018), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.59. att. Pintu ezera Z galā iztekošās upītes iztekā izveidotā barjera – skats no kreisā krasta uz labo virzienā no A uz R (skatu punkta koord. X234868/Y756016), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.60. att. Pintu ezera Z galā iztekošā upīte ar dabisku gultni 5 m leņpus iztekai no ezera – skats no kreisā krasta uz labo virzienā no A uz R (skatu punkta koord. X234871/Y756018), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.61. att. Pintu ezera Z galā iztekošā upīte ar dabisku gultni 5-10 m leņpus iztekai no ezera – skats no kreisā krasta lejup pa straumi virzienā no DAD uz ZRZ (skatu punkta koord. X234871/Y756018), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.

institūta limnologi (1.1. tab.). Pintu ezera ūdens dzidrība 1972. gada 15. jūlijā bija 2,2 m, bet 2002. gada 30. jūlijā tā bija samazinājusies līdz 1,25 m, jo ezera ūdens ziedēja (V. Līcītes apsekojums). Vēlākajos gados ūdens dzidrība ir atkal palielinājusies un 2018. gada 20. augustā bija 3,05 m (I. Skrindas apsekojums Dabas skaitīšanas projekta ietvaros), bet 2020. gada 16. septembrī – 3,4 m (U. Suško apsekojums dabas aizsardzības plāna izstrādes ietvaros). Tas ir diezgan labs rādītājs, kas raksturo bioloģiski vērtīgu ezeru. Šešu ezera ūdens dzidrība 1972. gada 15. jūlijā bija 1,6 m, bet 2002. gada 21. augustā – 0,8 m (V. Līcītes apsekojums), 2018. gada 20. augustā – 1,0 m (I. Skrindas apsekojums Dabas skaitīšanas projekta ietvaros) un 2020. gada 16. septembrī – 1,5 m (U. Suško apsekojums dabas aizsardzības plāna izstrādes ietvaros), kas, lai gan liecina par nelielu uzlabošanos, ir zems rādītājs un tiešā veidā atspoguļo ezera padomju laikā notikušās piesārņošanas sekas. Kaņciera ūdens dzidrība sniedzas līdz ezera dibenam (0,7 m) un lielāka dziļuma apstākļos katrā ziņā varētu sasniegt aptuveni 3 m.

Ezeru ūdens krāsa

Ezeru ūdens krāsa ir atkarīga no ezeru ūdens krājumu atjaunošanās veidiem, to dominances un intensitātes (lietus un gruntsūdeņi vai virszemes notece no sateces baseina), kas savukārt ir pamatā atkarīga no sateces baseina lieluma, purvu un purvaino mežu īpatsvara, atmežotības pakāpes, kā arī negatīvās antropogēnās ietekmes. Ezera ūdens krāsa nosaka ezeru iedalījumu dzidrūdēns un brūnūdēns ezeros un tai ir liela ietekme uz ezeru ūdens kvalitātes rādītājiem (t. sk. ūdens dzidrību), kā arī augu un dzīvnieku valsti. Gaiša ezeru ūdens krāsa (zilgana, zaļa, zaļgana, dzeltenīga) raksturīga mezotrofiem un eitrofiem dzidrūdēns ezeriem, bet tumša (brūngana, brūna, iesarkani brūna, sarkanīgi brūna) raksturīga diseitrofiem un distrofiem ezeriem.

Visgaišākā – zaļgana ūdens krāsa ir Pintu ezeram, kura ūdens krāsainība atbilst 9 mg/Pt l (V. Līcītes 2002. gada. 30. jūlija mērījums). Šāda ūdens krāsa Latvijas ezeros ir sastopama reti un liecina par ezera bioloģisko jaunību, ievērojamu ūdens krājumu atjaunošanos no gruntsūdeņiem un ļoti mazu purva platību īpatsvaru (0,3%) sateces baseinā (1.1. tab.). Šešku ezera ūdens krāsa ir dzeltenīga un krāsainība atbilst 31 mg/Pt l (V. Līcītes 2002. gada. 30. jūlija mērījums). Šāda ūdens krāsa ir raksturīga ļoti daudziem Latvijas ezeriem un liecina par ezera ūdens krājumu atjaunošanos lielākā mērā no sateces baseina nekā no gruntsūdeņiem, kā arī par lielāku purva platību īpatsvaru (5,4%) sateces baseinā. Kaņciera ūdens krāsa ir brūna un liecina par tā krastos esošā pārejas purva lielu ietekmi uz ezera eksosistēmu.

Ezeru hidroķīmiskie rādītāji un to dinamika

Greblukalns dabas lieguma ezeru ūdens hidroķīmiskie dati ir trūcīgi, jo, tā kā abu ezeru platība ir mazāka par 50 ha, tie neskaitās Ūdeņu struktūrdirektīvas ūdensobjekti un līdz ar to arī neietilpst Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra Virszemes ūdensobjektu monitoringa ietvaros apsekojamo ūdenstilpju redzeslokā. Pieejami ir tikai 2002. gada 30. jūlija dati, ko V. Līcīte ievāca Latvijas Vides aģentūras ezeru sinoptiskā monitoringa ietvaros (1.2. tab.) (www.ezeri.lv). Saskaņā ar šiem datiem Pintu ezera ZA akvatorijas ūdens pH 2002. gada 30. jūlijā bija 8,4, bet Šešku ezera centrālās daļas pH – 8,3, kas ir raksturīgi morēnas veidotās Latvijas augstienēs vai paugurainēs esošajiem ezeriem. Pintu ezera ūdens elektrovadītspēja bija 270 $\mu\text{S}/\text{cm}$, bet Šešku ezera ūdens elektrovadītspēja – 384 $\mu\text{S}/\text{cm}$, kas arī ir raksturīgs morēnas veidotās Latvijas augstienēs vai paugurainēs esošajiem ezeriem. Hlorofila α daudzums norāda uz fitoplanktona daudzumu un biomasu ezera ūdenī. Pintu ezerā bija 3,8 $\mu\text{g}/\text{l}$, kas šā tipa ezeriem atbilst augstai kvalitātei, bet Šešku ezerā – 36,0 $\mu\text{g}/\text{l}$, kas šā tipa ezeriem atbilst sliktai kvalitātei. Kopējā fosfora daudzums Pintu ezerā 0,5 m dziļumā 2002. gada 30. jūlijā bija 0,014 mg/l, kas atbilst augstai kvalitātei, bet 5,0 m dziļumā – 0,077 mg/l, kas atbilst sliktai kvalitātei un norāda uz fosfora pastiprinātu atbrīvošanos nepietiekoša skābekļa un apgaismojuma apstākļos. Kopējā fosfora daudzums Šešku ezerā 0,5 m dziļumā bija 0,053 mg/l, kas atbilst vidējai kvalitātei. Kopējā slāpekļa daudzums Pintu ezerā 0,5 m dziļumā bija 0,590 mg/l un 5,0 m dziļumā – 0,850 mg/l, kas atbilst labai kvalitātei. Kopējā slāpekļa daudzums Šešku ezerā 0,5 m dziļumā bija 1,050 mg/l, kas atbilst vidējai kvalitātei. Ūdens temperatūra Pintu ezerā 2002. gada 30. jūlijā samazinājās no 25,5 °C 0,5 m dziļumā līdz 14,0 °C 6,0 m dziļumā, kas norāda uz nestratificētiem ezeriem raksturīgo vienmērīgu ūdens sajaukšanos un sasilšanu visā ezera ūdens slānī. Ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums Pintu ezerā 0,5 m dziļumā bija 12,3 mg/l, kas atbilda 149% piesātinājuma un līdz 4,0 m dziļumam praktiski nesamazinājās un bija 12,7 mg/l un atbilda 147% piesātinājumam, savukārt 5,0 m dziļumā jau nokritās līdz 5,7 mg/l, kas atbilda 60% piesātinājumam, bet 6,0 m dziļumā jau bija tikai 0,5 mg/l, kas atbilda 4% piesātinājuma un norādīja uz hipoksiju, bet dziļāk līdz ezera dzelmei 7,0 m dziļumā noteikti uz anoksiju, kas tieši korelē ar ūdenī izšķīdušā kopējā fosfora daudzuma ievērojamu palielināšanos un norāda uz antropogēnās eitrofikācijas nosacītiem procesiem. Ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums

1.2. tabula

Grebļukalna dabas lieguma ezeru ūdens fizikāli-ķīmiskie un bioloģiskie rādītāji
2002. gada 30. jūlijā saskaņā ar V. Līcītes Latvijas sinoptiskā ezeru monitoringa ietvaros
ievāktajiem datiem (www.ezeri.lv)

Rādītājs	Pintu ezers (ZA akvatorija)	Šešku ezers (centrālā daļa)
Ūdens pH	8,4	8,3
Ūdens elektrovadītspēja (µS/cm)	270	384
Ūdens krāsainība (mg Pt/l)	9	31
Hlorofils α (µg/l)	3,8	36,0
Kopējais fosfors 0,5 m dziļumā (mg/l)	0,014	0,053
Kopējais fosfors 5,0 m dziļumā (mg/l)	0,077	-
Kopējais slāpeklis 0,5 m dziļumā (mg/l)	0,590	1,050
Kopējais slāpeklis 5,0 m dziļumā (mg/l)	0,850	-
Ūdens temperatūra 0,5 m dziļumā (°C)	25,3	22,4
Ūdens temperatūra 1,0 m dziļumā (°C)	24,5	22,1
Ūdens temperatūra 2,0 m dziļumā (°C)	24,2	20,9
Ūdens temperatūra 3,0 m dziļumā (°C)	22,9	20,5
Ūdens temperatūra 4,0 m dziļumā (°C)	22,4	20,4
Ūdens temperatūra 5,0 m dziļumā (°C)	19,3	-
Ūdens temperatūra 6,0 m dziļumā (°C)	14,0	-
Ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums 0,5 m dziļumā (mg/l)	12,3	9,4
Ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums 1,0 m dziļumā (mg/l)	12,7	9,3
Ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums 2,0 m dziļumā (mg/l)	12,8	7,0
Ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums 3,0 m dziļumā (mg/l)	12,9	5,2
Ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums 4,0 m dziļumā (mg/l)	12,7	3,4
Ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums 5,0 m dziļumā (mg/l)	5,7	-
Ūdenī izšķīdušā skābekļa daudzums 6,0 m dziļumā (mg/l)	0,5	-
Ūdenī izšķīdušā skābekļa piesātinājums 0,5 m dziļumā (%)	149	111
Ūdenī izšķīdušā skābekļa piesātinājums 1,0 m dziļumā (%)	152	109
Ūdenī izšķīdušā skābekļa piesātinājums 2,0 m dziļumā (%)	153	81
Ūdenī izšķīdušā skābekļa piesātinājums 3,0 m dziļumā (%)	151	59
Ūdenī izšķīdušā skābekļa piesātinājums 4,0 m dziļumā (%)	147	39
Ūdenī izšķīdušā skābekļa piesātinājums 5,0 m dziļumā (%)	60	-
Ūdenī izšķīdušā skābekļa piesātinājums 6,0 m dziļumā (%)	4	-

Šešku ezerā 0,5 m dziļumā bija 9,4 mg/l, kas atbilda 111% piesātinājuma un līdz 4,0 m dziļumam samazinājās vienmērīgi, sasniedzot 3,4 mg/l, kas atbilda 39% piesātinājuma un norāda uz šī ezera mazāka dziļuma nosacīto labāko ūdens sajaukšanos vēja darbības un tās izraisītās ūdens slāņu viļņošanās ietekmē.

Ezeros sastopamās zivis un vēži

Grebļukalna dabas lieguma ezeros zvejas tiesības pieder valstij un vietējie iezīvotāji tos pārsvarā izmanto maksšķerēšanai. Sakaņā ar pieejamo informāciju, Pintu ezerā 1972. gadā bija sastopams asaris (*Perca fluviatilis*), līdaka (*Esox lucius*) un plaudis (*Abramis brama*) un nozveja tajā laikā bija 0,11 tonnas gadā, kā arī bija sastopami daudz vēžu (www.ezeri.lv). Šešku ezeram 1950. gadu sākumā norādīts ālants (*Leuciscus idus*) (1%), asaris (10%), karūsa (*Carassius carassius*) (5%), ķīsis (*Gymnocephalus cernua*) (5%), līdaka (25%), līnis (*Tinca tinca*) (3%), plaudis (10%), plicis (*Blicca bjoerkna*) (5%), rauda (*Rutilus rutilus*) (30%), rudulis (*Scardinius erythrophthalmus*) (5%), vēdzele (*Lota lota*) (1%), kā arī maz vēžu, bet 1972. gadā – asaris, līdaka un rauda (www.ezeri.lv).



1.62. att. Šešku ezera DR gals – skats no ZR pakrastes uz A (skatu punkta koord. X233463/Y755260), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.63. att. Šešku ezera DR gals – skats no ZR pakrastes uz DAA (skatu punkta koord. X233463/Y755260), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.64. att. Šešku ezera DR gals – skats no ZR pakrastes uz DA (skatu punkta koord. X233463/Y755260), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.65. att. Šešku ezera – skats no DR gala pakrastes uz ZAZ (skatu punkta koord. X233315/Y755288), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.66. att. Šešku ezera – skats no DR gala pakrastes uz ZAA (skatu punkta koord. X233315/Y755288), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.67. att. Šešku ezera – skats no D gala pakrastes uz ZAZZ (skatu punkta koord. X233363/Y755522), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.68. att. Šešku ezera – skats no D gala pakrastes uz ZAZ (skatu punkta koord. X233363/Y755522), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.69. att. Šešku ezera – skats no DA pakrastes uz Z (skatu punkta koord. X233565/Y755758), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.70. att. Šešku ezera – skats no DA pakrastes uz ZAZ (skatu punkta koord. X233565/Y755758), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.71. att. Šešku ezera – skats no DA pakrastes uz ZA (skatu punkta koord. X233565/Y755758), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.72. att. Šešku ezera Z daļa – skats no A pakrastes vidus uz ZRR (skatu punkta koord. X233955/Y756007), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.73. att. Šešku ezera Z daļa – skats no A pakrastes vidus uz ZR (skatu punkta koord. X233926/Y756007), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



1.74. att. Šešku ezera Z daļa – skats no A pakrastes vidus uz Z (skatu punkta koord. X233926/Y756007), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.75. att. Šešku ezera Z daļa – skats no A pakrastes vidus ZRR virzienā uz lēpju sēkli (skatu punkta koord. X234001/Y756010), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.76. att. Šešku ezera Z daļa – skats no A pakrastes vidus ZR virzienā uz lēpju sēkli (skatu punkta koord. X234001/Y756010), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.77. att. Šešku ezera Z daļa – skats no A pakrastes vidus ZAZ virzienā uz lēpju sēkli (skatu punkta koord. X234001/Y756010), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.78. att. Šešku ezera Z gals – skats no A pakrastes vidus uz Z (skatu punkta koord. X234190/Y756176), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.79. att. Šešku ezera Z gals – skats no A pakrastes vidus uz ZAZ (skatu punkta koord. X234190/Y756176), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.80. att. Šešku ezera Z gala A pakraste – skats no ezera puses uz ZAA (skatu punkta koord. X234201/Y756201), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.81. att. Šešku ezera Z daļas DR pakraste – skats no ezera puses uz R (skatu punkta koord. X234047/Y755789), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



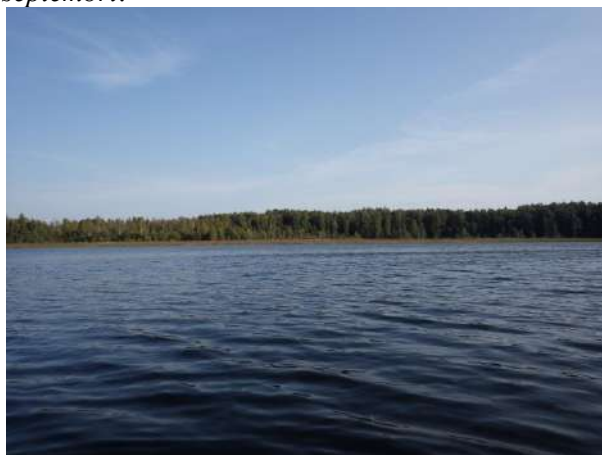
1.82. att. Šešku ezera Z daļas DR pakraste – skats no ezera puses uz DR (skatu punkta koord. X234047/Y755789), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.83. att. Šešku ezers – skats no Z daļas DR pakrastes uz D (skatu punkta koord. X234047/Y755789), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.84. att. Šešku ezers – skats no R pakrastes vidus uz ZAZ (skatu punkta koord. X233888/Y755726), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.85. att. Šešku ezera D daļa – skats no R pakrastes vidus uz DA (skatu punkta koord. X233888/Y755726), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.86. att. Šešku ezera D daļa – skats no R pakrastes vidus uz D (skatu punkta koord. X233888/Y755726), *U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.*



1.87. att. Lauce ar a/s “Latvijas valsts meži” iekārtoto lapeni Šešku ezera DR gala krastā – skats no Z uz D (skatu punkta koord. X233491/Y755174), *U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.*



1.88. att. Kaņciera ZA piekraste – skats no ezera iztekas Z krasta uz ZAA (skatu punkta koord. X233718/Y755285), *U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.*



1.89. att. Kaņciers – skats no ezera iztekas Z krasta uz DA (skatu punkta koord. X233718/Y755285), *U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.*



1.90. att. Kaņciers – skats no ezera iztekas Z krasta uz D (skatu punkta koord. X233718/Y755285), *U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.*



1.91. att. Kaņciers – skats no ezera ZAZ krasta uz DAD (skatu punkta koord. X233710/Y755271), *U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.*



1.92. att. Kaņciers – skats no ezera ZAZ krasta uz D (skatu punkta koord. X233710/Y755271), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.93. att. Kaņciers – skats no ezera ZAZ krasta uz DR (skatu punkta koord. X233710/Y755271), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.94. att. Kaņciers – skats no ezera ZRZ krasta uz D (skatu punkta koord. X233698/Y755241), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.95. att. Kaņciers – skats no ezera ZRZ krasta uz DRR (skatu punkta koord. X233698/Y755241), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.96. att. Kaņciers – skats no ezera ZR krasta uz D (skatu punkta koord. X233685/Y755229), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.97. att. Kaņciers – skats no ezera ZR krasta uz DAA (skatu punkta koord. X233685/Y755229), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.98. att. Kaņciers – skats no ezera ZR krasta uz A (skatu punkta koord. X233685/Y755229), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.99. att. Kaņciers – skats no ezera D krasta uz ZAA (skatu punkta koord. X233636/Y755246), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.100. att. Kaņciers – skats no ezera D krasta uz ZA (skatu punkta koord. X233636/Y755246), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.101. att. Kaņciers – skats no ezera D krasta uz Z (skatu punkta koord. X233636/Y755246), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.102. att. Kaņciers – skats no ezera D krasta uz ZR (skatu punkta koord. X233636/Y755246), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.103. att. Kaņciers – skats no ezera D krasta uz ZRZ (skatu punkta koord. X233639/Y755245), U.Suško foto 2020. gada 15. septembrī.



1.104. att. Kaņciers – skats no ezera Z krasta uz DRD (skatu punkta koord. X233724/Y755277), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.105. att. Kaņciers – skats no ezera ZAZ daļas uz DR (skatu punkta koord. X233687/Y755265), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.106. att. Kaņciers – skats no ezera ZAZ daļas uz ZA (skatu punkta koord. X233687/Y755265), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.107. att. Kaņciers – skats no ezera ZAZ daļas DAAvirzienā uz peldošo slīkšņas saliņu (skatu punkta koord. X233687/Y755265), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.108. att. Kaņciers – skats no ezera Z daļas vidus uz DAA (skatu punkta koord. X233680/Y755249), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.109. att. Kaņciers – skats no ezera ZAZ daļas uz ZA (skatu punkta koord. X233687/Y755265), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.110. att. Kaņciers – skats no ezera DR līča DR gala uz ZA (skatu punkta koord. X233645/Y755226), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.111. att. Kaņciers – skats no ezera DR līča uz Z (skatu punkta koord. X233648/Y755232), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.112. att. Kaņciers – skats no ezera DR līča uz ZAZZ (skatu punkta koord. X233648/Y755232), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.113. att. Kaņciers – skats no ezera DR līča uz ZAZ (skatu punkta koord. X233648/Y755232), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.114. att. Kaņciers – skats no ezera DR līča uz ZA (skatu punkta koord. X233648/Y755232), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.115. att. Kaņciers – skats no ezera DR līča uz ZAA (skatu punkta koord. X233648/Y755232), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.116. att. Kaņciers – skats no ezera DA līča uz ZRR (skatu punkta koord. X233650/Y755254), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.117. att. Kaņciers – skats no ezera DA līča uz ZRZ (skatu punkta koord. X233650/Y755254), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.118. att. Kaņciers – skats no ezera DA līča uz ZAZ (skatu punkta koord. X233650/Y755254), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.119. att. Kaņciers – skats no ezera A daļas vidus Z virzienā uz peldošo slīkšņas saliņu (skatu punkta koord. X233674/Y755254), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.120. att. Kaņciers – skats no ezera A daļas vidus Z virzienā uz peldošo slīkšņas saliņu (skatu punkta koord. X233674/Y755254), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.



1.121. att. Kaņciers – skats no ezera ZAZ krastmalas DAD virzienā uz peldošo slīkšņas saliņu (skatu punkta koord. X233703/Y755267), U.Suško foto 2021. gada 11. septembrī.

Ezeru litorāla zonas raksturojums

Valdošo vēju ietekmei pakļautajā Pintu ezera A, DA un D pakrastes litorāla seklākajā daļā (līdz 1-1,5 m dziļumam) gar Greblūkalnu sastopams grantains un oļains substrāts, Z pakrastes litorālā – smilšains substrāts (izņemot pašu Z galu), valdošo vēju ietekmei mazāk pakļautajā R pakrastes litorālā – pārsvarā dūņains substrāts un DR pakrastes litorālā – dūņains substrāts, bet dziļākajā daļā – dūņas un vietām arī detrīts. Šešku ezera litorāls gan tā seklākajā, gan dziļākajā daļā gandrīz visur ir dūņains, kas lielā mērā ir tiešas padomju laikā notikušās ezera piesārņošanas sekas. Tikai vienā vietā ezera D daļas R pakrastes litorāla seklākajā daļā ļoti īsā posmā pretī krastā esošajai laucei (koordin. X233688/Y755592) sastopams akmeņains substrāts. Ļoti seklā Kaņciera litorāls visā ezera akvatorijā ir dūņains.

Ezeru ainaviskums

Greblūkalna dabas lieguma ezeru un Kaņciera ainaviskumu galvenokārt nosaka to atrašanās Greblūkalna osa grēdas pakājē, no kuras vismaz līdz 20. gadsimta vidum pavērās ļoti iespaidīga ainava uz šiem ezeriem. Diemžēl mūsdienās, sakarā ar uz Greblūkalna augošā priežu meža diezgan ievērojamu aizaugšanu ar egli un lapukokiem, šī iespaidīgā ainava vairs nav ieraugāma. Lai to atjaunotu, nepieciešams veikt egļu un lapukoku izciršanu šajā priežu mežā saskaņā ar ieteiktajiem mežu bioloģiskās daudzveidības uzlabošanas pasākumiem.

Ezeru aizsardzības vēsture un nozīmība

Greblūkalna dabas lieguma ezerus aizsargā jau 64 gadu garumā kopš 1957. gada, kad šeit tika izveidots botāniskais liegums, kas 1999. gadā tika pārveidots par dabas liegumu (www.daba.gov.lv).

Bioloģiski un limnoloģiski visvērtīgākais no abiem lieguma ezeriem ir salīdzinoši maz eitrofais Pintu ezers, kurā sastopama bagāta Latvijā ļoti retās, siltummīlošās un aizsargājamās mazās najādas (*Najas minor*) populācija, kas Latvijā šobrīd zināma tikai 10 ezeros un sastopama uz savas izplatības areāla ziemeļu robežas (vēl trijos ezeros piesārņošanas dēļ nesenā pagātnē izzudusi), kā arī iekšzemē ārpus Piejūras zemienes ļoti reti sastopamā un aizsargājamā purva diedzene (*Zannichelia palustris*). Botāniskā ziņā ļoti nozīmīgs ir arī Kaņciera pārejas purvs, kurā sastopama Latvijā retā un aizsargājamā purva sūnene (*Hammarbya paludosa*) un Sarkanajā grāmatā iekļautā biezlapu virza (*Stellaria crassifolia*), kā arī Lapzemes āķīte (*Hamatocaulis lapponicus*) un spīdīgā āķīte (*Hamatocaulis vernicosus*), kas ir iekļautas Eiropas Sugu un biotopu direktīvas II pielikumā.

2. Greblukalna apkārtnes ezeru attīstība pēdējo 235 gadu laikā

Greblukalna apkārtnes ezeru attīstībai pēdējo 235 gadu laikā var izsekot pēc dažādu laiku topogrāfiskajām kartēm un senajām ezeru fotogrāfijām, kas mums sniedz vērtīgu informāciju par ezeru un upju attīstību, ezeru, to krastu un sateces baseinu veģetāciju, cilvēka saimniecisko darbību, kā arī hidrogrāfiju kopumā.

Pirmo diezgan detalizēto un pietiekoši precīzo informāciju par Greblukalna apkārtnes ezeriem un upēm sniedz cariskās Krievijas Vitebskas guberņas Ludzas apriņķa 1785. gada ģenerālmērīšanas 1:84000 mēroga divverstu pilnkrāsu topogrāfiskā karte (2.1. att.). Redzams, ka mežainums Kaņciera, Pintu un Šešku ezera apkārtnē toreiz bija daudz mazāks un Kaņciera un Pintu ezera krasti bijuši vispār klaji. Pintu ezers šajā kartē ir nosaukts par Celeksna vai Ciliksna (Teleksa) ezeru, no kura iztek beznosaukuma upīte uz Plisunicu jeb Plisunku un ir attēlots diezgan maziņš, savukārt Kaņciers diezgan liels. Šešku ezers kartē ir nosaukts par Rišeļevskoje vai Teleksta ezeru, no kura iztek Ciliksna upīte, ko mūsdienās sauc par Patmaļišu upi, bet no Meikšānu puses ietek beznosaukuma strauts, kas tek pa mežainu graviņu.

Nākamā pietiekoši precīzā topogrāfiskā karte ir ap 1850. gadu uzmērītā un 1867. gadā rekognoscētā cariskās Krievijas trīsverstu 1:126000 mēroga vienkrāsu topogrāfiskā karte (2.2. att.). Šajā kartē atbilstošā lielumā ir attēlots tikai Pintu ezers, kas nosaukts par Augšējo ezeru (Verhņeje), un Šešku ezers, kas nosaukts par Lejas (Nižņeje) ezeru, bet Kaņciers nav attēlots. Abu ezeru krasti, ieskaitot Greblukalna osa grēdas posmu starp ezeriem, attēloti lielākoties klaji un tikai Šešku ezera D krasts un A gals ir mežains. No Pintu ezera iztekošais strauts uz Plisunicu jeb Plisunku nav attēlots, līdzīgi kā arī Šešku ezera R galā ietekošais beznosaukuma strauts.

Nākamā precīzā topogrāfiskā karte ir 1916. gadā uzmērītā cariskās Krievijas divverstu 1:84000 mēroga divkrāsu topogrāfiskā karte (2.3. att.). Arī šajā kartē Kaņciers nav attēlots un ir redzams tikai Pintu un Šešku ezers, turklāt ne šiem ezeriem, ne Plisunkai un Patmaļišu upei nav minēti nosaukumi. Greblukalna osa grēda starp ezeriem attēlota mežaina un mežs redzams arī Šešku ezera D un ZA krastā.

Līdzīgu situāciju attēlo arī PSRS Darbaļaužu-zemnieku Sarkanās armijas Ģenerālštāba 1916. gadā Latvijas daļā un 1925. gadā Baltkrievijas un Krievijas daļā uzmērītā, 1931. gadā sastādītā, 1932. un 1937. gadā izdotā 1:50000 mēroga pilnkrāsu topogrāfiskā karte, 1937. gadā Baltkrievijas un Krievijas daļā uzmērītā un 1939. gadā izdotā 1:100000 mēroga pilnkrāsu topogrāfiskā karte, Latvijas Republikas Armijas štāba Ģeodēzijas-topogrāfijas daļas 1922. gadā izdotā 1:75000 mēroga pilnkrāsu topogrāfiskā karte, kā arī nedaudz precizētā veidā Latvijas Republikas Armijas štāba Ģeodēzijas-topogrāfijas daļas 1927. gadā rekognoscētā un 1928. gadā izdotā 1:75000 mēroga pilnkrāsu topogrāfiskā karte (2.4., 2.5., 2.6., 2.7. att.).

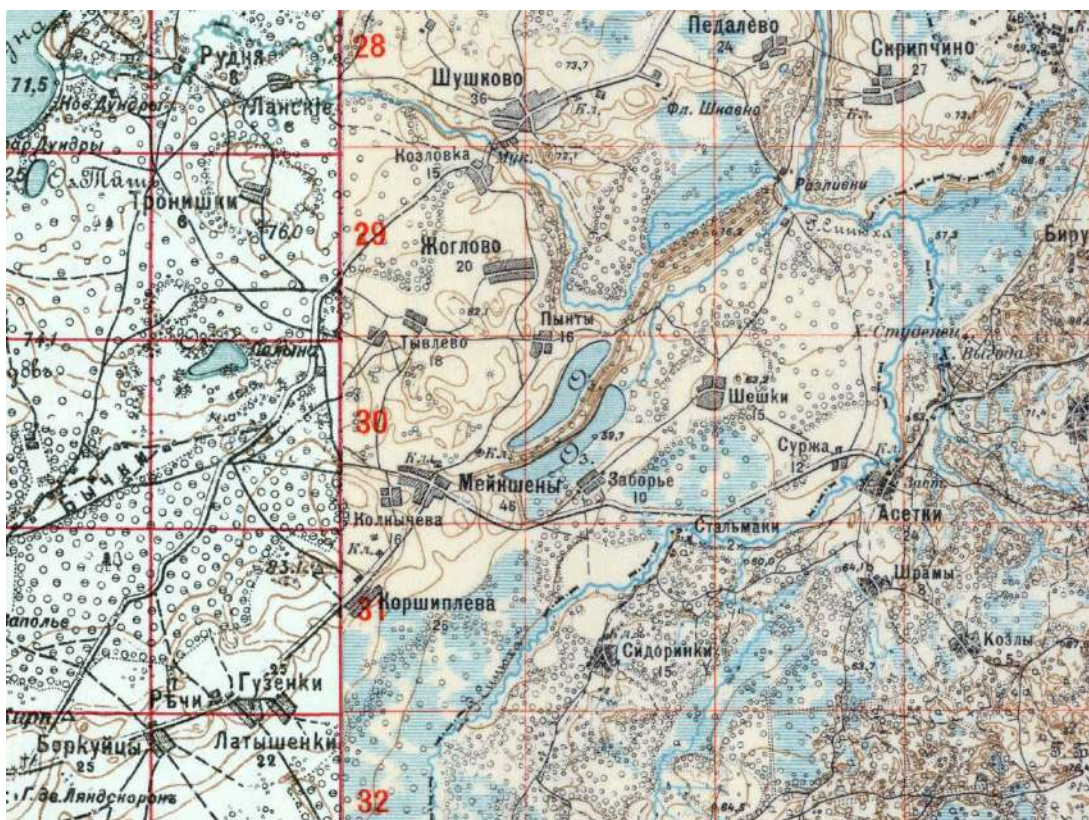
Vēl precīzāka ir Padomju armijas Ģenerālštāba 1952. gadā uzmērītā un 1954. gadā izdotā 1:25000 mēroga topogrāfiskā karte (2.8. att.). Lai gan arī šajā kartē mazais Kaņciers vēl nav attēlots un tā vietā iezīmēts purvs, pārējā situācija ir precīza un lielā mērā liecina par ezeru krastu apguves pakāpi un apdzīvotības situāciju, kāda tā bija 1930. gadu beigās. Šajā laikā Pintu ezera Z krastā bija trīs zemnieku sētas, bet ezera R krastā līdz ceļam – desmit zemnieku sētas un šie abi ezera krasti bija pārsvarā klaji. Mežaina šajā laikā bija tikai pati Greblukalna osa grēda un pats Pintu ezera D krasts. Pintu ezera ūdens līmenis šajā laikā atzīmēts 121,5 m vjl. un no ezera Z gala uz Plisunku iztecēja divi strauti. Savukārt Šešku ezera A, D un DR krasti šajā laikā bija klaji, te pletās ar krūmiem aizaugt sākušas pļavas, jo daļa cilvēku bija izsūtīti un apvienoti kolhozos. Ezera DR galā no Meikšāniem ietecēja strauts un ezera ZA galā iztecēja Patmaļišu upe uz Plisunku. Šešku ezera ūdens līmeņa augstums tika atzīmēts 120,4 m vjl. un ezera Z daļas vidū esošais sēklis, kas iestiepjas ezerā no A puses, tika nepareizi rekognoscēts kā ezera krasts. Ezera A krastā atradās astoņas zemnieku saimniecības un DR krastā trīs zemnieku saimniecības.



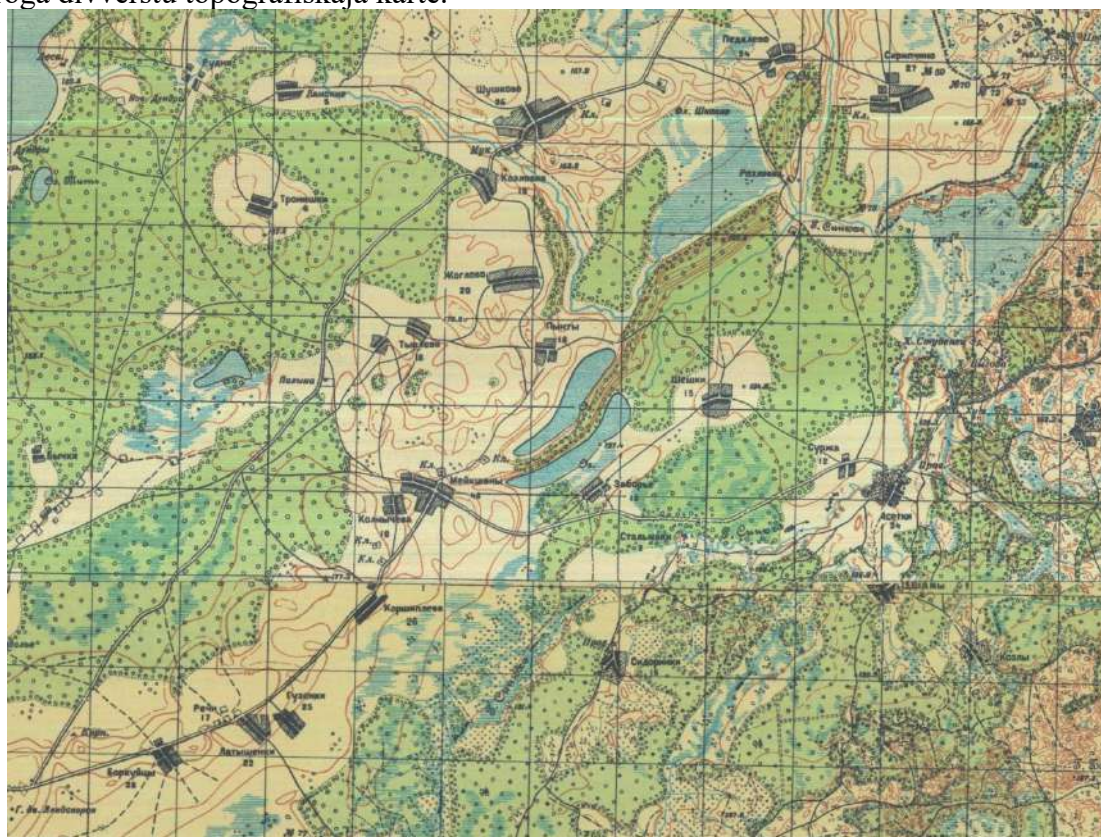
2.1. att. Greblukalna apkārtnes ezeri cariskās Krievijas Vitebskas guberņas Ludzas apriņķa 1785. gada ģenerālmērīšanas 1:84000 mēroga divverstu topogrāfiskajā kartē.



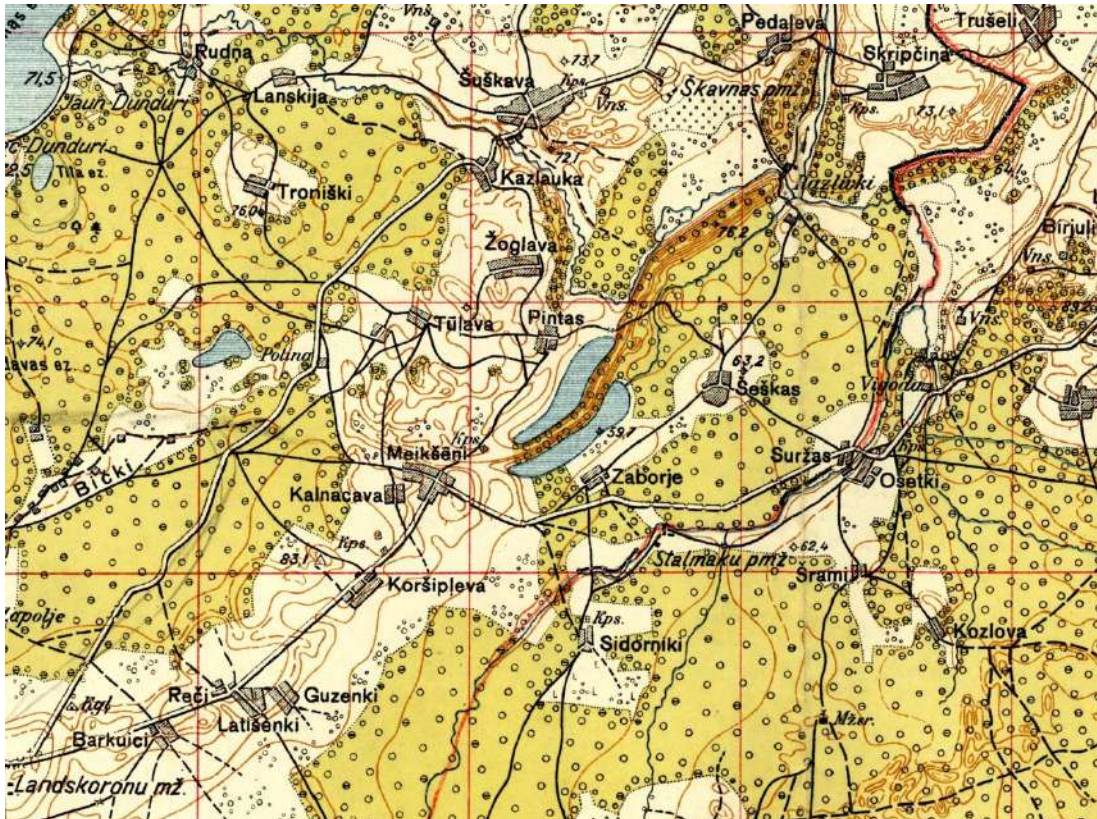
2.2. att. Greblukalna apkārtnes ezeri cariskās Krievijas ap 1850. gadu uzmērītajā un 1867. gadā rekognoscētajā 1:126000 mēroga trīsverstu topogrāfiskajā kartē.



2.3. att. Greblukalna apkārtnes ezeri cariskās Krievijas 1916. gadā uzmērītajā 1:84000 mēroga divverstu topogrāfiskajā kartē.



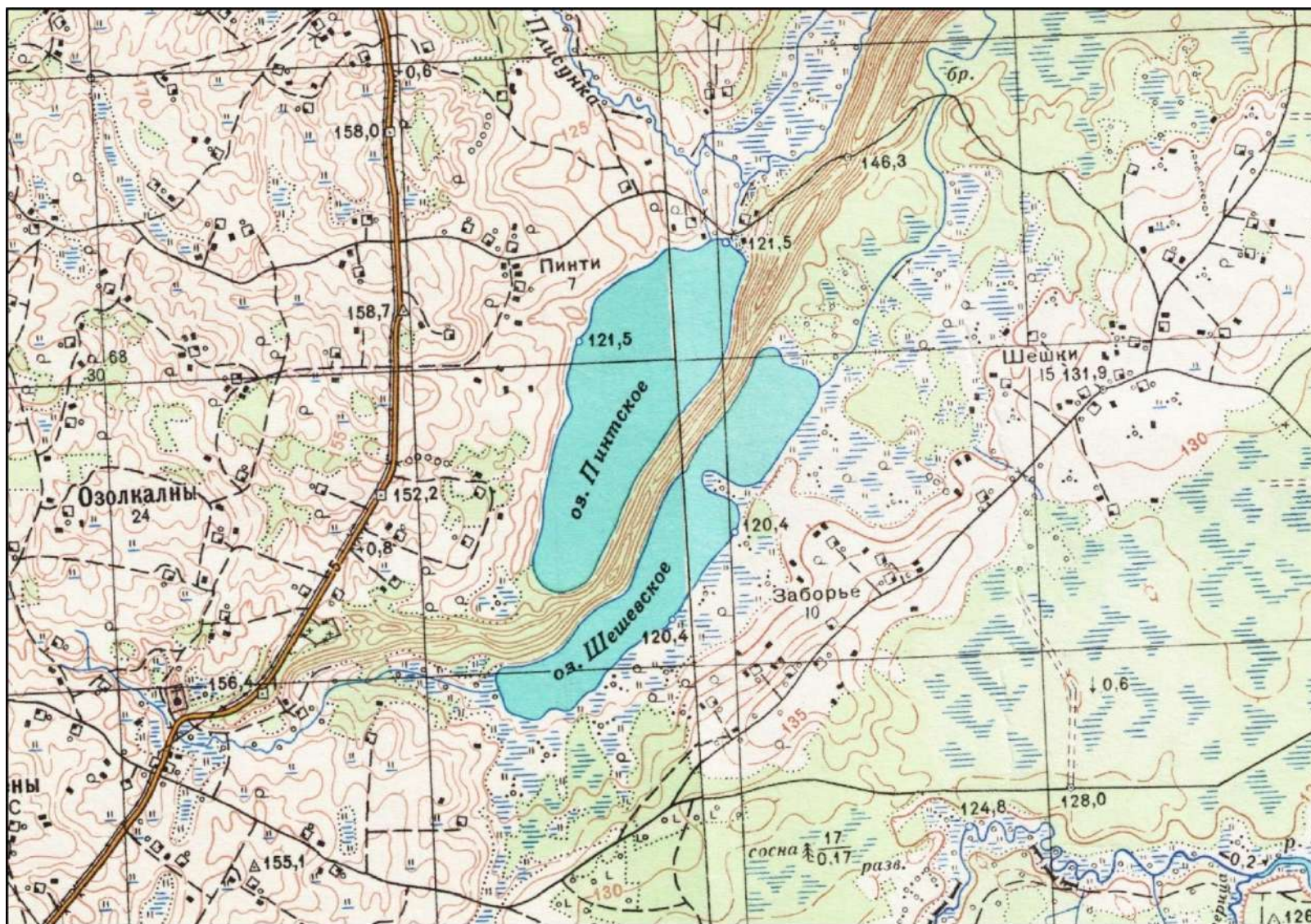
2.4. att. Greblukalna apkārtnes ezeri cariskās Krievijas 1916. (Latvijas daļā) un 1925. gadā (Baltkrievijas un Krievijas daļā) uzmērītajā, 1931. gadā sastādītajā un 1932. (D lapa) un 1937. gadā (Z lapa) izdotajā PSRS Darbaļaužu-zemnieku Sarkanās armijas Ģenerālštāba 1:50000 mēroga topogrāfiskajā kartē.



2.6. att. Greblukalna apkārtnes ezeri pēc cariskās Krievijas 1916. uzmērījuma sastādītājā un 1922. gadā izdotajā Latvijas Armijas štāba Ģeodēzijas-topogrāfijas daļas 1:75000 mēroga topogrāfiskajā kartē.



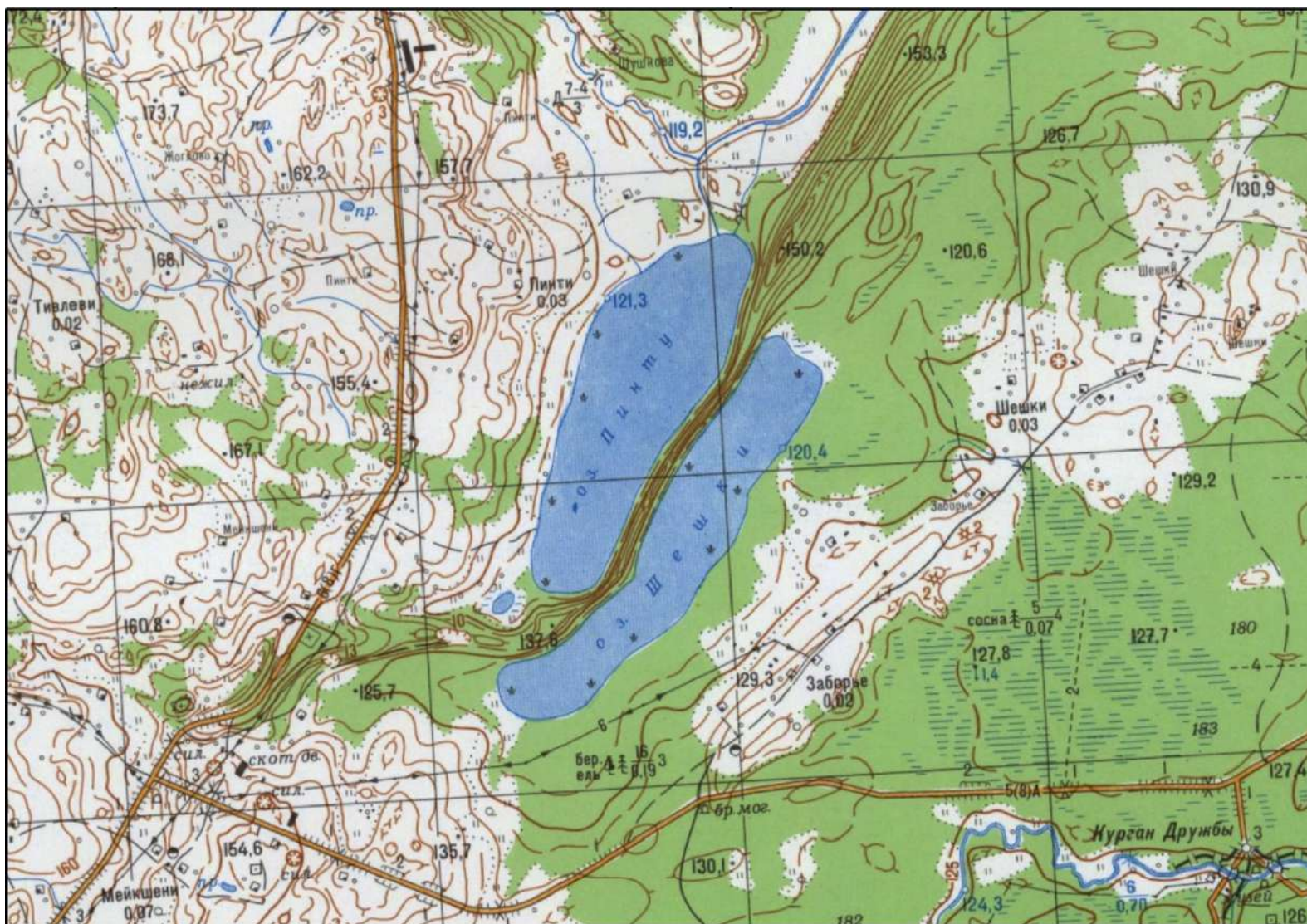
2.7. att. Greblukalna apkārtnes ezeri pēc cariskās Krievijas 1916. uzmērījuma un 1927. gada rekognoscijas sastādītājā un 1928. gadā izdotajā Latvijas Armijas štāba Ģeodēzijas-topogrāfijas daļas 1:75000 mēroga topogrāfiskajā kartē.



2.8. att. Greblukalna apkārtnes ezeri Padomju armijas Generālštāba 1952. gadā uzmērītajā un 1954. gadā izdotajā 1:25000 mēroga topogrāfiskajā kartē.



2.9. att. Greblukalna apkārtnes ezeri PSRS Galvenās ģeodēzijas un kartogrāfijas pārvaldes 1979. gadā uzmērītajā un 1982. gadā izdotajā 1:10000 mēroga topogrāfiskajā kartē.



2.10. att. Greblukalna apkārtnes ezeri PSRS Galvenās ģeodēzijas un kartogrāfijas pārvaldes 1987. gadā izdotajā 1:25000 mēroga topogrāfiskajā kartē.



2.11. att. Greblūkalns un tā pakājē esošie ezeri – Kaņciers (attēla kreisās puses priekšplāns), Pintu ezers (attēla kreisā puse) un Šešku ezers (attēla labā puse) 1920. gadu vidū – skats no Greblūkalna (Kausas) D daļas uz ZAA (skatu punkta koord. X233580/Y755025, azimuts 75°), kolorēts Ģederta Ramaņa melnbaltais foto no 1927. gadā izdotās grāmatas „Latvijas daba un dzīve”.



2.12. att. Greblūkalns un tā pakājē esošā Pintu ezera A daļa, D, A un Z krasts – skats no Greblūkalna (Kausas) D daļas uz ZAZ, kolorēts Ģederta Ramaņa melnabaltais foto no 1927. gadā izdotās grāmatas „Latvijas daba un dzīve” (skatu punkta koord. X233385/Y755615, azimuts 50°).



2.13. att. Greblūkalna (Kausa) kore un nogāžu augšdaļa šaurumā starp Pintu (attēla labajā pusē) un Šešku (attēla kreisajā pusē) ezeriem – skats no ZAZ uz DRD, kolorēts Ģederta Ramaņa melnabaltais foto no 1927. gadā izdotās grāmatas „Latvijas daba un dzīve” (aptuvenas skatu punkta koord. X234115/Y755780, azimuts 215°).

virсотne atrodas Kaņciera DRR krastā 140 m vjl. augstumā 230 m no tā D krasta un mūsdienās A nogāze ir norakta grantī (skatu punkta koord. X233580/Y755025, azimuts 75°), redzams plašs skats uz Pintu ezera lielāko A un D akvatorijas un krastu daļu, Greblūkalna kori starp Pintu ezeru un Kaņcieri kalna R pusē un Šešku ezeru kalna A pusē, kā arī Šešku ezera D akvatorijas daļu, DR gala Z krastu un D daļas A krastu (2.11. att.). Attēlā redzams, ka Pintu ezera D gala R krasts ir pilnīgi klajš, Kaņciers ir lielāks un tā krastos esošais pārejas purvs ezera Z un ZR pusē ir pilnībā klajš, bet pārējos krastos apaudzis ar skrajiem jauniem kociņiem vai jaunu mežu. Greblūkalna posms Kaņciera D krastā ir lielākoties klajš un vietām skraji apaudzis ar jaunām priedītēm vai Kaņciera puses nogāzes lejasdaļā un pakājē ar jaunu mežu. Šešku ezera DR gala Z krasts un D daļas A krasts ir klajš, bet Greblūkalna posms starp Pintu un Šešku ezeriem ir apaudzis ar paskraju priežu mežu bez izteikta citu koku sugu piemistrojuma. Jāpiezīmē, ka mūsdienās viss šis Greblūkalna posms un tā pakājes, kā arī Pintu ezera krasts un Kaņciera krasti gar pārejas purva malu ir pilnībā aizauguši ar diezgan biezu mežu.

Pintu ezera skatā, kas uzņemts no Greblūkalna D daļas paugura, kā virсотne atrodas ezera D krastā 136,7 m vjl. augstumā aptuveni 100 m no tā krasta (skatu punkta koord. X233385/Y755615, azimuts 50°) uz ZAZ, redzama Pintu ezera visa A akvatorija, kā arī tā D, A un Z krasti (2.12. att.). Šajā attēlā redzams, ka ezera A litorāla (pakrastes) daļa ir pilnībā klaja bez virsūdens augiem un litorāla seklūdens daļa un krastmalas josla ir akmeņaina. Mūsdienās turpretī antropogēnās eitrofikācijas pastiprināšanās dēļ šis ezera litorāla posms ir aizaudzis ar gandrīz vienlaidus virsūdens augu joslu.

Greblūkalna ezera skatā, kas uzņemts no Greblūkalna kores aptuveni tā vidusdaļā starp Pintu (attēla labajā pusē) un Šešku ezeriem uz ZAZ (aptuvena skatu punkta koord. X234115/Y755780, azimuts 215°), redzama paskraji aizaudzis, 90-110 gadus vecs dažādvecuma priežu mežs bez uzkrītoša citu koku sugu piemistrojuma un ar pārsvarā skrajiem un jauniem kadiķiem veidotu krūmu stāvu (2.13. att.). Mūsdienās turpretim viss vēl pirms 100 gadiem skrajais un gaišais Greblūkalna priežu mežs ir kļuvis daudz biezāks un tā kokaudzē ir ieviesusies arī egle un lapukoki, kā arī daudzviet ir izveidojies blīvs lazdu pamežs, šādā veidā apdraudot tipiskiem osu mežiem raksturīgo unikālo floru un faunu.

3. Greblūkalna dabas lieguma ezeru un to ūdensaugu izpētes vēsture

Pirmos plašākos ihtioloģiskos pētījumus Šešku ezerā ap 1950.-1951. gadu veica toreizējā Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Bioloģijas institūta ihtiologi (www.ezeri.lv). Vienaļikus Šešku ezera kopējais aizaugums tika novērtēts 25% apjomā, ko sastādīja 10% virsūdens augu aizaugums un 15% iegremdēto augu aizaugums.

Pirmos plašākos limnoloģiskos un bioloģiskos pētījumus Pintu un Šešku ezerā 1972. gada 15. jūlijā veica toreizējā Latvijas Valsts Meliorācijas pētniecības institūta limnologi (www.ezeri.lv). Pētījumu ietvaros tika raksturota abu ezeru morfometrija (ezera un tā ūdenvirsas platība, vidējais un lielākais dziļums, ūdens tilpums), hidroloģiskais režīms, ietekas un iztekas, ūdens līmeņi, ezerdobes (litorāla) substrāti, aizsalšana, ūdensaugu veģetācija un ihtiofauna (t.sk. nozveja), aizaugums (virsūdens, peldlapu un iegremdētie augi), sateces baseini (platība, zemes lietojums, topogrāfija, galvenās negatīvās ietekmes), izmērīta ūdens dzidrība un noteikta tā krāsa. Pintu ezerā tika atzīmēta parastā niedre, ezera meldrs, upes kosa, smaržīgā kalme, dzeltenā lēpe, platlapu vilkvālīte, iegrimusī raglape un glīvenes un kopējais aizaugums tika novērtēts 7% apjomā (t. sk. 5% virsūdens augu aizaugums), bet Šešku ezerā – parastā niedre, ezera meldrs, dzeltenā lēpe, sniegbaltā ūdensroze, iegrimusī raglape, parastais elsis, parastā mazlēpe un glīvenes un kopējais aizaugums tika novērtēts 30% apjomā (t. sk. 20% virsūdens augu aizaugums).

Latvijas Vides aģentūras ezeru sinoptiskā monitoringa ietvaros 2002. gada 30. jūlijā

V. Līcītes 2002. gada vasarā Greblūkalna dabas lieguma ezeros konstatētās ūdensaugu sugas un to sastopamība

Sugas latviskais nosaukums	Sugas zinātniskais nosaukums	Pintu ezers (30.7.2002.)	Šešku ezers (21.8.2002.)
Smaržīgā kalme	<i>Acorus calamus</i>	3 balles (3-10%)	-
Uzpūstais grīslis	<i>Carex rostrata</i>	-	4 balles (10-25%)
Grīslis	<i>Carex spp.</i>	3 balles (3-10%)	-
Iegrimusī raglape	<i>Ceratophyllum demersum</i>	6 balles (50-75%)	2 balles (1-3%)
Pameldrs	<i>Eleocharis spp.</i>	3 balles (3-10%)	-
Upes kosa	<i>Equisetum fluviatile</i>	3 balles (3-10%)	-
Dzeltenā ķekarzeltene	<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	2 balles (1-3%)	-
Dzeltenā lēpe	<i>Nuphar lutea</i>	4 balles (10-25%)	4 balles (10-25%)
Sniegbaltā ūdensroze	<i>Nymphaea candida</i>	2 balles (1-3%)	6 balles (50-75%)
Parastā niedre	<i>Phragmites australis</i>	6 balles (50-75%)	6 balles (50-75%)
Peldošā glīvene	<i>Potamogeton natans</i>	3 balles (3-10%)	-
Skaujošā glīvene	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	2 balles (1-3%)	-
Ezera meldrs	<i>Scirpus lacustris</i>	5 balles (25-50%)	4 balles (10-25%)
Ūdens ērkšķuzāle	<i>Scolochloa festucacea</i>	-	2 balles (1-3%)
Vienkārsā ežgalvīte	<i>Spartanium emersum</i>	3 balles (3-10%)	-
Platlapu vilkvālīte	<i>Typha latifolia</i>	2 balles (1-3%)	3 balles (3-10%)
Pūslene	<i>Utricularia spp.</i>	1 balle (<1%)	-
Parastā avotsūna	<i>Fontinalis antipyretica</i>	4 balles (10-25%)	-
Mieturalģes	<i>Charophyta</i>	2 balles (1-3%)	-

Vīta Līcīte apsekoja Pintu ezeru, bet 21. augustā – Šešku ezeru un ievāca šajos ezeros hidroķīmijas datus, kā arī veica skābekļa un ūdens temperatūras mērījumus, ūdens dzidrības un raksturoja ūdensaugu veģetāciju un aizaugumu. Pētījumu ietvaros Pintu ezerā tika atzīmētas 17 ūdensaugu sugas, tostarp astoņas sugas virsūdens augu joslā, četras sugas peldlapu augu joslā un piecas sugas iegremdēto augu joslā, bet Šešku ezerā – 8 ūdensaugu sugas, tostarp virsūdens augu joslā piecas sugas, peldlapu augu joslā – divas sugas un iegremdēto augu joslā – viena suga (3.1. tab.) (www.ezeri.lv). Pintu ezera aizaugums tika novērtēts 10% apjomā, bet Šešku ezera aizaugums – 7% apjomā. Šešku ezera niedru joslas platums novērtēts uz 5-10 m, vietām 20-50 m un niedru audzes novērtētas kā blīvas un uz sēkļa atzīmēta 50 x 100 m liela sniegbaltās ūdensrozes audze.

Latvijas Botāniķu biedrības projekta „Aizsargājamo augu sugu atradņu inventarizācija Daugavpils un Krāslavas rajonos” ietvaros 2006. gada 5. augustā Pintu un Šešku ezeru bez laivas no krasta apsekoja U. Suško un Pintu ezerā atklāja jaunu mazās najādas (*Najas minor*) atradni, kas mūsdienās zināma jau 13 Latvijas ezeros, bet trijos no tiem piesārņošanas dēļ diemžēl jau izzudusi (1.4., 1.5., 1.8.–1.11. att.) (Suško, 1991).

2018. gada 20. augustā „Dabas skaitīšanas projekta ietvaros” Pintu un Šešku ezeru apsekoja Irēna Skrinda. Apsekojuma ietvaros Pintu ezerā tika konsatētas 17 vaskulāro augu sugas, viena mieturalģu suga un viena ūdenssūnu suga, bet Šešku ezerā – 13 vaskulāro augu sugas un viena mieturalģu suga, kā arī raksturota to sastopamība un ūdensaugu joslu platumi un sastopamības dziļumi, kā arī katrā ezerā aprakstītas trīs ūdensaugu monitoringa anketas (3.2. tab.).

2020. gada 16. septembrī Greblūkalna dabas lieguma abus ezerus dabas aizsardzības plāna izstrādes ietvaros pētīja U. Suško (1.6., 1.7., 1.12. – 1.87. att.). Pētījumu ietvaros

3.2. tabula

I. Skrindas 2018. gada 20. augustā un U. Suško 2020. gada 16. septembrī Greblūkalna dabas lieguma ezeros,
kā arī U.Suško 2021. gada 11. septembrī tiem blakus esošajā Kaņciērī konstatētās ūdensaugu sugas un to sastopamība

Sugas latviskais nosaukums	Sugas zinātniskais nosaukums	Pintu ezers		Šešku ezers		Kaņciers
		I.Skrinda, 20.8.2018.	U.Suško, 16.9.2020.	I.Skrinda, 20.8.2018.	U.Suško, 16.9.2020.	U.Suško, 11.9.2021.
Smaržīgā kalme	<i>Acorus calamus</i>	3-10% (3)	1-3% (2)	-	-	-
Parastā cirvene	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<1% (1)	<1% (1)	-	-	-
Apallapu ūdensgundega	<i>Batrachium circinatum</i>	10-25% (4)	3-10% (3)	-	-	-
Krasta grīslis	<i>Carex riparia</i>	-	<1% (1)	-	1-3% (2)	-
Uzpūstais grīslis	<i>Carex rostrata</i>	50-75% (6)	1-3% (2)	10-25% (4)	3-10% (3)	<1% (1)
Iegrimusī raglape	<i>Ceratophyllum demersum</i>	25-50% (5)	10-25% (4)	10-25% (4)	1-3% (2)	75-100% (7)
Purva pameldrs	<i>Eleocharis palustris</i>	-	<1% (1)	-	<1% (1)	<1% (1)
Kanādas elodeja	<i>Elodea canadensis</i>	-	<1% (1)	-	-	-
Upes kosa	<i>Equisetum fluviatile</i>	25-50% (5)	3-10% (3)	25-50% (5)	1-3% (2)	-
Parastā mazlēpe	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	3-10% (3)	-	10-25% (4)	<1% (1)	1-3% (2)
Mazais ūdenszieds	<i>Lemna minor</i>	-	-	-	-	<1% (1)
Trejdaivu ūdenszieds	<i>Lemna trisulca</i>	-	<1% (1)	1-3% (2)	-	<1% (1)
Trejlapu puplaksis	<i>Menyanthes trifoliata</i>	-	-	-	<1% (1)	-
Vārpainā daudzlape	<i>Myriophyllum spicatum</i>	3-10% (3)	<1% (1)	-	-	-
Mieturu daudzlape	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	-	-	-	-	10-25% (4)
Mazā najāda	<i>Najas minor</i>	-	1-3% (2)	-	-	-
Dzeltenā ķekarzeltene	<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	3-10% (3)	<1% (1)	-	-	-
Dzeltenā lēpe	<i>Nuphar lutea</i>	10-25% (4)	25-50% (5)	50-75% (6)	25-50% (5)	-
Sniegbaltā ūdensroze	<i>Nymphaea candida</i>	<1% (1)	1-3% (2)	3-10% (3)	1-3% (2)	3-10% (3)
Parastais miežubrālis	<i>Phalaroides arundinacea</i>	-	<1% (1)	-	-	-
Parastā niedre	<i>Phragmites australis</i>	25-50% (5)	25-50% (5)	25-50% (5)	25-50% (5)	-
Abinieku sūrene	<i>Polygonum amphibium</i>	-	-	-	<1% (1)	-
Krokainā glīvene	<i>Potamogeton crispus</i>	-	<1% (1)	-	-	-
Spožā glīvene	<i>Potamogeton lucens</i>	-	-	-	<1% (1)	-
Peldošā glīvene	<i>Potamogeton natans</i>	3-10% (3)	3-10% (3)	-	<1% (1)	1-3% (2)
Skaujošā glīvene	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	3-10% (3)	<1% (1)	-	<1% (1)	-
Garlapu gundega	<i>Ranunculus lingua</i>	10-25% (4)	<1% (1)	-	<1% (1)	-

3.2. tabulas turp.

Ezera meldrs	<i>Scirpus lacustris</i>	-	3-10% (3)	10-25% (4)	1-3% (2)	-
Ūdens ērkšķuzāle	<i>Scolochloa festucacea</i>	-	-	3-10% (3)	<1% (1)	-
Lielā ežgalvīte	<i>Sparganium erectum</i>	-	-	-	<1% (1)	-
Vienkāršā ežgalvīte	<i>Sparganium emersum</i>	-	<1% (1)	-	1-3% (2)	-
Sīkaugļu ežgalvīte	<i>Sparganium microcarpum</i>	-	<1% (1)	-	-	-
Parastais elsis	<i>Stratiotes aloides</i>	1-3% (2)	<1% (1)	3-10% (3)	<1% (1)	10-25% (4)
Platlapu vilkvālīte	<i>Typha latifolia</i>	10-25% (4)	1-3% (2)	10-25% (4)	1-3% (2)	<1% (1)
Mazā pūslene	<i>Utricularia minor</i>	-	-	-	-	<1% (1)
Parastā pūslene	<i>Utricularia vulgaris</i>	-	<1% (1)	3-10% (3)	<1% (1)	<1% (1)
Purva diedzene	<i>Zannichellia palustris</i>	-	<1% (1)	-	-	-
Mīkstā sirpjlapē	<i>Drepanocladus aduncus</i>	-	1-3% (2)	-	-	-
Parastā avotsūna	<i>Fontinalis antipyretica</i>	10-25% (4)	1-3% (2)	-	-	-
Trauslā mieturīte	<i>Chara globularis</i>	-	<1% (1)	<1% (1)	-	<1% (1)
Strupā nitellīte	<i>Nitellopsis obtusa</i>	10-25% (4)	<1% (1)	-	-	-

Pintu ezerā tika konstatētas 26 vaskulāro augu sugas, 2 mieturaļģu sugas un 2 ūdenssūnu sugas, bet Šešku ezerā – 21 vaskulāro augu suga, kā arī raksturota to sastopamība un ūdensaugu joslu platumi un sastopamības dziļumi (3.2. tab.). Sausuma dēļ ūdens līmenis Pintu ezerā bija pazeminājies par aptuveni 25 cm. 2020. gada 15. septembrī no krasta tika apsekots arī blakus liegumam esošais Kaņciers ar tā krastmalas pārejas purvu, bet 2021. gada 11. septembrī Kaņciers tika apsekots ar laivu (1.88. – 1.121. att.). Tajā tika konstatētas 13 vaskulāro augu sugas un 1 mieturaļģu suga, bet ezera nokrastes sliekšņā tika atklāta diezgan retā biezlapu virza (*Stellaria crassifolia*).

4. Greblukalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeru ūdensaugu flora un veģetācija

Pintu ezerā 2018. un 2020. gada pētījumu ietvaros tika konstatētas 29 vaskulāro augu sugas, 2 mieturaļģu sugas un 2 ūdenssūnu sugas, bet Šešku ezerā – 22 vaskulāro augu sugas un viena mieturaļģu suga (3.2. tab.).

Pintu ezerā tikai aptuveni 2% no litorāla joslas garuma virsūdens augāja nav vai arī tas ir ļoti skrajš, kas nav daudz un raksturo pastiprinātas antropogēnās eitrofikācijas izraisīto mūsdienu situāciju ar Latvijas ezeros izzūdošajiem atklātajiem smilšainajiem un grantainajiem liedagiem. Pintu ezerā sastopamas 4-35 m platas pārsvarā diezgan blīvas, bet vietām arī skrajākas parastās niedres, vietām arī ezera meldra un atsevišķās vietās arī upes kosas un smaržīgās kalnes audzes, kas izplatītas līdz 2,0 m dziļumam un lielā mērā ir tiešs 1983. gadā notikušās ezera piesārņošanas ar minerālmēsliem un tās izraisītās antropogēnās eitrofikācijas pastiprināšanās rezultāts.

Pintu ezera virsūdens augu joslā sastopamas 14 ūdensaugu sugas un dominē parastā niedre (*Phragmites australis*), kā audzes sastopamas bieži un aizņem 25-50% no litorāla platības, vietām arī ezera meldrs (*Scirpus lacustris*) un upes kosa (*Equisetum fluviatile*), kā audzes aizņem 3-10% no litorāla platības, atsevišķās vietās retumis (aizaugošās peldvietās) arī smaržīgā kalme (*Acorus calamus*), kā audzes aizņem 1-3% no litorāla platības. Reti sastopams arī uzpūstais grīslis (*Carex rostrata*) un platlapu vilkvāļīte (*Typha latifolia*), kā nelielās audzes aizņem 1-3% no ezera litorāla platības. Ļoti reti sastopama parastā cirvene (*Alisma plantago-aquatica*) (peldvietās), krasta grīslis (*Carex riparia*) (ezera Z un DR galā dūņainos litorāla posmos), purva pameldrs (*Eleocharis palustris*) (ezera Z pakrastes smilšainajās peldvietās), dzeltenā ķekarzeltene (*Naumburgia thyrsiflora*) (ezera A pakrastes grantainais un oļainais litorāls gar Greblukalna osu), parastais miežubrālis (*Phalaroides arundinacea*) (DR peldvietā), garlapu gundega (*Ranunculus lingua*) (ezera ZRZ pakrastes peldvietā), vienkāršās ežgalvītes virsūdens forma (*Sparganium emersum subsp. simplex*) un sīkaugļu ežgalvīte (*Sparganium microcarpum*) (0,04 m² liela grupa ezera D gala grantainajā litorālā, koord. X233707/Y755439), kā nelielās audzes vai grupas aizņem līdz 1% no litorāla platības.

Pintu ezera peldlapu augu josla ir pārtraukta un galvenokārt sastopama šaurā joslā gar Greblukalna osu, kur ir vidēji 2-5 m plata, kā arī ezera Z un D galos, kur sasniedz līdz 35 m platumu un ir izplatīta līdz 2,65 m dziļumam. Pintu ezera peldlapu augu joslā sastopamas piecas ūdensaugu sugas un dominē dzeltenā lēpe (*Nuphar lutea*), kā audzes sastopamas bieži un aizņem 25-50% no litorāla platības. Diezgan reti – galvenokārt ezera Z un DR galos sastopama arī peldošā glīvene (*Potamogeton natans*) un sniegbaltā ūdensroze (*Nymphaea candida*), kā nelielās audzes aizņem 1-3% no ezera litorāla platības. Savukārt ļoti reti sastopama parastā mazlēpe (*Hydrocharis morsus-ranae*) un vienkāršās ežgalvītes peldlapu forma (*Sparganium emersum subsp. emersum*), kā audzes aizņem līdz 1% no ezera litorāla platības.

Pintu ezera iegremdēto augu joslas sastopama visapkārt ezeram, ir pārsvarā samērā skraji aizaugusi, sasniedz 5-35 m platumu un ir izplatīta līdz 4,1 m dziļumam. Tajā ir sastopamas 15 ūdensaugu sugas un dominē iegrimusī raglape (*Ceratophyllum demersum*), kā audzes aizņem 10-25% no litorāla platības, un apaļlapu ūdensgundega (*Batrachium circinatum*), kā audzes aizņem 3-10% no litorāla platības. Reti sastopama mazā najāda (*Najas minor*), kā audzes aizņem 1-3% no ezera litorāla, bet ļoti reti – Kanādas elodeja (*Elodea canadensis*), trejdaivu ūdenszieds (*Lemna minor*), vārpainā daudzlape (*Myriophyllum spicatum*) (ezera A pakrastes litorāls gar Greblūkalna osu), krokainā glīvene (*Potamogeton crispus*) (ezera Z gala litorāls), skaujošā glīvene (*Potamogeton perfoliatus*) (ezera A pakrastes litorāls gar Greblūkalna osu), parastais elsis (*Stratiotes aloides*) (ezera DR gala litorāls), parastā pūslene (*Utricularia vulgaris*) un purva diedzene (*Zannichellia vulgaris*), kā arī trauslā mieturīte (*Chara globularis*), strupā nitellīte (*Nitellopsis obtusa*), mīkstā sirpjlapē (*Drepanocladus aduncus*) un parastā avotsūna (*Fontinalis antipyretica*), kā audzes vai grupas aizņem līdz 1% no ezera litorāla platības.

Pintu ezerā uz 1983. gadā notikušās ezera piesārņošanas ar minerālmēsliem un tās izraisītās antropogēnās eutrofikācijas pastiprināšanos un iepriekš minerālgrunts dominēto litorālu pastiprinātu aizdūņošanas tieši norāda vairākas tipiskiem antropogēni eutroficētiem ezeriem raksturīgas ūdensaugu sugas – smaržīgā kalme (*Acorus calamus*), iegrimusī raglape (*Ceratophyllum demersum*), apaļlapu ūdensgundega (*Batrachium circinatum*), Kanādas elodeja (*Elodea canadensis*), upes kosa (*Equisetum fluviatile*), krokainā glīvene (*Potamogeton crispus*), vienkāršā ežgalvīte (*Sparganium emersum*) un platlapu vilkvālīte (*Typha latifolia*).

Šešku ezerā litorāla posmu ar ļoti skraju virsūdens augāju vai bez tā vispār praktiski nav (izņemot atsevišķus šaurus posmus peldvietās un laivu ielaišanas vietās), kas ir tiešas padomju laikā notikušās ezera piesārņošanas un antropogēnās eutrofikācijas ievērojamas pastiprināšanās sekas. Šešku ezerā visapkārt sastopamas 2-80 m platas pārsvarā diezgan blīvas parastās niedres, vietām arī ezera meldra un atsevišķās vietās arī uzpūstā grīšļa, smaržīgās kalmes, krasta grīšļa, upes kosas un platlapu vilkvālītes audzes, kas izplatītas līdz 1,5 m dziļumam.

Šešku ezera virsūdens augu joslā sastopamas 13 ūdensaugu sugas un dominē parastā niedre (*Phragmites australis*), kā audzes sastopamas bieži un aizņem 25-50% no litorāla platības. Diezgna reti sastopams uzpūstais grīslis (*Carex rostrata*), kā nelielās audzes aizņem 3-10% no ezera litorāla, bet reti – krasta grīslis (*Carex riparia*), upes kosa (*Equisetum fluviatile*), ezera meldrs (*Scirpus lacustris*) un platlapu vilkvālīte (*Typha latifolia*), kā nelielās audzes aizņem 1-3% no litorāla platības. Ļoti reti sastopams purva pameldrs (*Eleocharis palustris*), trejlapu puplaksis (*Menyanthes trifoliata*), abinieku sūrenes virsūdens forma (*Polygonum amphibium f. terrestris*), garlapu gundega (*Ranunculus lingua*), ūdens ērkšķuzāle (*Scolochloa festucacea*), vienkāršās ežgalvītes virsūdens forma (*Sparganium emersum subsp. simplex*) un lielā ežgalvīte (*Sparganium erectum*), kā nelielās audzes vai grupas aizņem līdz 1% no ezera litorāla platības.

Šešku ezerā visapkārt ezeram sastopama 7-40 m plata peldlapu augu josla, kas ir izplatīta līdz 2,7 m dziļumam. Papildus tam ezera Z daļas vidū no A krasta puses stiepjas 115 m garš un 65 m plats sēklis ar lielu dzeltenās lēpes audzi. Ezera peldlapu augu joslā sastopamas piecas ūdensaugu sugas un dominē dzeltenā lēpe (*Nuphar lutea*), kā audzes sastopamas bieži un aizņem 25-50% no litorāla platības. Šajā joslā reti sastopama sniegbaltā ūdensroze (*Nymphaea candida*) un vienkāršās ežgalvītes peldlapu forma (*Sparganium emersum subsp. emersum*), kā audzes aizņem 1-3% no ezera litorāla. Ļoti reti sastopama parastā mazlēpe (*Hydrocharis morsus-ranae*) un peldošā glīvene (*Potamogeton natans*), kā nelielās audzes vai grupas aizņem līdz 1% no ezera litorāla.

Šešku ezera skraji aizaugušī iegremdēto augu joslas sastopama kopumā visapkārt ezeram un ir 3-8 m plata un izplatīta līdz 3,25 m dziļumam. Tajā ir sastopamas 7 ūdensaugu sugas un no tām visbiežāk iegrimusī raglape (*Ceratophyllum demersum*), kā audzes sastopamas vietām un aizņem 10-25% no litorāla platības. Reti sastopams trejdaivu ūdensziņš (*Lemna trisulca*), kā skrajās audzes aizņem 1-3% no ezera litorāla, bet ļoti reti – spožā glīvene (*Potamogeton lucens*), skaujošā glīvene (*Potamogeton perfoliatus*), parastais elsis (*Stratiotes aloides*), parastā pūslene (*Utricularia vulgaris*) un traušlā mieturīte (*Chara globularis*), kā nelielās audzes vai grupas aizņem līdz 1% no ezera litorāla.

Šešku ezerā uz padomju laikā notikušo ezera piesārņošanu un tās izraisīto antropogēnās eutrofikācijas ievērojamo pastiprināšanos tieši norāda vairākas tipiskiem antropogēni eutroficētiem ezeriem raksturīgas ūdensaugu sugas – iegrimusī raglape (*Ceratophyllum demersum*), abinieku sūrene (*Polygonum amphibium*), vienkāršā ežgalvīte (*Sparganium emersum*), lielā ežgalvīte (*Sparganium erectum*) un platlapu vilkvālīte (*Typha latifolia*).

Kaņciers ir pilnībā aizaugošs ezers un tā visā platībā dominē iegrimusī raglape (*Ceratophyllum demersum*), kas sastopama ļoti bieži un aizņem 75-100% no litorāla platības. Nereti sastopamas arī iegremdētā mieturu daudzlape (*Myriophyllum verticillatum*) un parastais elsis (*Stratiotes aloides*), kā audzes aizņem 10-25% no litorāla platības, bet diezgan reti – sniegbaltā ūdensroze (*Nymphaea candida*), kā audzes aizņem 3-10% no litorāla platības. Reti sastopama peldošā glīvene (*Potamogeton natans*) un parastā mazlēpe (*Hydrocharis morsus-ranae*), kā audzes aizņem 1-3% no litorāla platības. Ļoti reti sastopams uzpūstais grīslis (*Carex rostrata*), purva pameldrs (*Eleocharis palustris*), mazais ūdensziņš (*Lemna minor*), trejdaivu ūdensziņš (*Lemna trisulca*), platlapu vilkvālīte (*Typha latifolia*), mazā pūslene (*Utricularia minor*), parastā pūslene (*Utricularia vulgaris*) un traušlā mieturīte (*Chara globularis*), kā nelielās grupas aizņem mazāk kā 1% no litorāla platības.

Kaņciera krastos esošajā pārejas purvā sastopams purva cūkausis (*Calla palustris*), dižmeldru grīslis (*Carex pseudocyperus*), uzpūstais grīslis (*Carex rostrata*), purva vārnkāja (*Comarum palustre*), purva dzeguzene (*Epipactis palustris*), upes kosa (*Equisetum fluvatile*), purva sūnene (*Hammarbya paludosa*), trejlapu puplaksis (*Menyanthes trifoliata*), parastā dzērvene (*Oxycoccus palustris*), parastā niedre (*Phragmites australis*), vilku kārkls (*Salix rosmarinifolia*), purva šeihcērija (*Scheuchzeria palustris*), parastā purvpaparde (*Thelypteris palustris*), kā arī sfagni, Lapzemes āķīte (*Hamatocaulis lapponicus*) un spīdīgā āķīte (*Hamatocaulis vernicosus*), bet ezera nokrastes slīkšņā četrās vietās 0,057 m² platībā atrasta Latvijā diezgan retā biezlapu virza (*Stellaria crassifolia*).

5. Greblukalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeru retās un aizsargājamās augu sugas, to populāciju stāvoklis un dinamika

Greblukalna dabas lieguma ezeros konstatētas 3 retas un aizsargājamās ūdensaugu sugas, ko pārstāv mazā najāda (*Najas minor*), ūdens ērkšķuzāle (*Scolochloa festuacea*) un purva diedzene (*Zannichellia palustris*) (5.1.-5.7. att., 5.1. tab., 1. piel.). Papildus tam vēl četras retas un aizsargājamās sugas konstatētas liegumam blakus esošā Kaņciera krastā esošajā pārejas purvā, to vidū divas sūnaugu sugas – Lapzemes āķīte (*Hamatocaulis lapponicus*) un spīdīgā āķīte (*Hamatocaulis vernicosus*), kā arī divas vaskulāro augu sugas – biezlapu virza (*Stellaria crassifolia*) un purva sūnene (*Hammarbya paludosa*). Visas šīs sugas, izņemot ūdens ērkšķuzāli un biezlapu virzu, ir Latvijā aizsargājamās un visas bez izņēmumiem ir iekļautas Latvijas Sarkanajā grāmatā, to vidū Lapzemes āķīte un mazā najāda 1. kategorijā, spīdīgā āķīte un purva diedzene – 2. kategorijā, bet biezlapu virza, purva sūnene un ūdens ērkšķuzāle – 3. kategorijā. Trīs no šīm sugām – Lapzemes āķīte, spīdīgā āķīte un purva sūnene ir arī mikroliegumu sugas un abas āķīšu sugas ir iekļautas arī Eiropas Sugu un biotopu direktīvas (92/43/EEC) II pielikumā.

5.1. tabula

Grebļukalna dabas lieguma ezeros un tam blakus esošā Kaņciera nokrastes slīksnā un pārejas purvā sastopamās retās un īpaši aizsargājamās sūnaugu un vaskulāro augu sugas

Zinātniskais nosaukums	Latviskais nosaukums	RAS/LSG	ĪAS	MIK	ES	Ezers	Informācijas avots un atrašanās gads
Sūnaugi							
<i>Hamatocaulis lapponicus</i>	Lapzemes āķīte	1	1	x	II	Kaņciers (pārejas purvā)	Suško, 2020
<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	spīdīgā āķīte	2	1	x	II	Kaņciers (pārejas purvā)	Suško, 2020
Vaskulārie augi							
<i>Hammarbya paludosa</i>	purva sūnene	3	1	x	-	Kaņciers (pārejas purvā)	Suško, 2020
<i>Najas minor</i>	mazā najāda	1	1	-	-	Pintu ez.	Suško, 2006, 2020
<i>Scolochloa festucacea</i>	ūdens ērkšķuzāle	3	-	-	-	Šešku ez.	Līcīte, 2002, Skrinda, 2018, Suško, 2020
<i>Stellaria crassifolia</i>	biezlapu virza	3	-	-	-	Kaņciers (nokrastes slīksnā)	Suško, 2021
<i>Zannichellia palustris</i>	purva diedzene	2	1	-	-	Pintu ez.	Suško, 2020

Apzīmējumi:

RAS – retās un aizsargājamās sūnas (Āboliņa 1994);

LSG – aizsardzības kategorija Latvijas Sarkanajā grāmatā (Andrušaitis, 2003);

ĪAS – aizsargājama suga (MK noteikumi nr. 396., 14.11.2000., “1” vai “2” nozīmē 1. vai 2. pielikums);

MIK – mikroliegumu suga (+) (MK noteikumi nr. 940, 18.12.2012.);

ES – Eiropas Padomes Sugu un biotopu direktīvas 92/43/EEC (21.05.1992.) II pielikumu suga.

Lapzemes āķīte (*Hamatocaulis lapponicus*) (īpaši aizsargājama mikroliegumu un ES Sugu un biotopu direktīvas II pielikuma suga, kas iekļauta Latvijas Sarkanās grāmatas 1. kategorijā) – Latvijā sastopama ļoti reti – galvenokārt mazos disetroitos, pārejas un zāļu purvu ieskauros ezerīšos vai to krastmalās esošajos pārejas purvos, daudz retāk zāļainu pārejas purvu slapjās ieplakās (5.5. att.) (Āboliņa, 1968, Suško, nepubl. dati). Sugu apdraud ezeru antropogēnās eutrofikācijas izraisīta mazo un purvaino ezeriņu piesārņošana, mākslīga ūdens līmeņu izmaiņšana un purvu nosusināšana. Saskaņā ar Eiropas Savienības 2019. gada Article 17 ziņojumu, tās sastopamības areāla, populācijas, sugas dzīvotnes vērtējums un kopējais vērtējums Latvijā ir labvēlīgs, bet nākotnes perspektīvu vērtējums – nezināms. Suga 2020. gada rudenī atrasta tieši blakus Grebļukalna dabas liegumam Kaņciera krastmalā esošā pārejas purva slapjās ieplakās, kur veido nelielu (1,12 m²) populāciju vismaz trīs vietās un šobrīd to nekas neapdraud.

Spīdīgā āķīte (*Hamatocaulis vernicosus*) (īpaši aizsargājama mikroliegumu un ES Sugu un biotopu direktīvas II pielikuma suga, kas iekļauta Latvijas Sarkanās grāmatas 2. kategorijā) – Latvijā sastopama diezgan reti karbonātiem nabadzīgos zāļu purvos un pārejas purvu malās, kā arī purvainās ezeru slīksnās (5.6. att.) (Āboliņa, 1968). Sugu apdraud zāļu un pārejas purvu nosusināšana un appludināšana nekontrolētas bebru darbības ietekmē. Saskaņā ar Eiropas Savienības 2019. gada Article 17 ziņojumu, tās sastopamības areāla un sugas dzīvotnes vērtējums Latvijā ir labvēlīgs, populācijas un kopējais vērtējums – nelabvēlīgs un nepietiekams, bet nākotnes perspektīvu vērtējums – nezināms. Suga 2020. gada rudenī atrasta tieši blakus Grebļukalna dabas liegumam Kaņciera krastmalā esošā pārejas purva ieplakās, kur veido diezgan bagātīgu (vismaz 5,3 m²) populāciju vismaz sešās vietās un šobrīd to nekas neapdraud.



5.1. att. Mazā najāda (*Najas minor*) no Pintu ezera (atradnes koord. X233708/Y755446), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



5.2. att. Purva diedzene (*Zannichellia palustris*) no Pintu ezera (atradnes koord. X233708/Y755446), U.Suško foto 2020. gada 16. septembrī.



5.3. att. Ūdens ērkšķuzāle (*Scolochloa festucacea*) Lielā Ārdava Lielo Šauru Kusiņa līcī (atradnes koord. X211468/Y703561), U.Suško foto 2013. gada 6. augustā.



5.4. att. Purva sūnene (*Hammarbya paludosa*) Kumbuļu ezeraines Glušaku ezera Z piekrastes pērejas purvā (atradnes koord. X184062/Y667624), U.Suško foto 2010. gada 5. jūlijā.



5.5. att. Lapzemes āķīte (*Hamatocaulis lapponicus*) Sventes ezeraines Gatenes ezera pārejas purva slīkšņā (atradnes koord. X193674/Y642299), U.Suško foto 2015. gada 5. septembrī.



5.6. att. Spīdīgā āķīte (*Hamatocaulis vernicosus*) Medumu ezeraines Ružu ezera Z piekrastes pārejas purva slīkšņā (atradnes koord. X183302/Y64753), U.Suško foto 2015. gada 19. septembrī.



5.7. att. Biezlapu virza (*Stellaria crassifolia*) Zeiļu ezera nokrastes slīkšņā pie Ludzas, U.Suško foto 2010. gada 14. jūnijs.

Purva sūnene (*Hammarbya paludosa*) (īpaši aizsargājama mikroliegumu suga, kas iekļauta Latvijas Sarkanās grāmatas 3. kategorijā) Latvijā sastopama reti sūnu un pārejas purvos, purvainās pļavās, kā arī purvainu ezeru nokrastu slīkšņās, kur aug atsevišķiem eksemplāriem vai mazās grupās (5.4. att.) (Andrušaitis, 2003, Priedītis, 2014, Табака и др., 1988). Sugu apdraud sūnu, pārejas purvu un purvainu pļavu nosusināšana, kā arī purvaino ezeru nosusināšana un mākslīga ūdens līmeņu izmaiņšana. Suga 2020. gada rudenī atrasta tieši blakus Greblūkalna dabas liegumam Kaņciera krastmalā esošā pārejas purva ieplakās, kur veido mazu (vismaz 4 eks.) populāciju trīs vietās un šobrīd to nekas neapdraud.

Mazā najāda (*Najas minor*) (īpaši aizsargājama suga, iekļauta Latvijas Sarkanās grāmatas un Baltkrievijas Sarkanās grāmatas 2. kategorijā) Latvijā sastopama ļoti reti tiros valsts dienvidaustrumu daļas ezeros (šobrīd zināma 13 ezeros, t.sk. trijos Latgales un 10 Sēlijas ezeros, no kuriem trijos nesenā pagātnē jau ir izzudusi ezeru piesārņošanas dēļ) (5.1. att.). Sugu apdraud ezeru piesārņošana un tās izraisītā antropogēnās eutrofikācijas pastiprināšanās. Greblūkalna dabas lieguma Pintu ezerā suga pirmo reizi atrasta 2006. gada 5. augustā vienā vietā ezera Z pakrastē un aptuveni 65 m garā posmā ezera ZA pakrastē gar Greblūkalna osa grēdu, kur tā auga 10-15 cm dziļumā uz smilšainas un oļainas grunts. 2020. gada rudenī suga konstatēta diezgan lielā daudzumā gan izskalatā, gan augošā veidā 1,5-1,7 m dziļumā tūlīņ aiz niedru un meldru joslas kopumā 31 vietā, tai skaitā visvairāk ezera Z gala pakrastē – 22 vietas), ezera ZA pakrastē – 1 vieta, ezera R pakrastē – 7 vietas un ezera D galā – 1 vieta. Šo sugu Pintu ezerā šobrīd nekas, zināmā mērā izņemot tikai atklāto liedagu aizaugšanu ar virsūdens augiem, nekas neapdraud.

Ūdens ērkšķuzāle (*Scolochloa festucacea*) (iekļauta Latvijas Sarkanās grāmatas 3. kategorijā) ir Latvijā diezgan reta un valsts austrumdaļai vairāk raksturīga suga, kas aug galvenokārt ezeros (5.3. att.) (Andrušaitis, 2003, Priedītis, 2014, Табака и др., 1988). Sugu apdraud ezeru un upju piesārņošana. Šešku ezerā 2020. gada rudenī suga atrasta kopumā 11 vietās ezera D daļas R pakrastē gar Greblūkalna osa grēdu, kur veido nelielas un skrajās

audzītes un grupas uz dūņainas minerālgrunts 67 m² kopplatībā. Šo sugu Šešku ezerā šobrīd nekas neapdraud.

Biezlapu virza *Stellaria crassifolia* (iekļauta Latvijas Sarkanās grāmatas 3. kategorijā) ir Latvijā diezgan reta sastopama suga, kas nelielās grupās aug galvenokārt slīkšņainos un purvainos ezeru krastos un avoksnajos (5.7. att.) (Andrušaitis, 2003, Priedītis, 2014, Табака и др., 1988). Sugu apdraud pārejas purvu un zāļu purvu, kā arī avoksnāju nosusināšana. Kaņciera Z un D nokrastes slīkšņā 2021. gada rudenī suga atrasta kopumā četrās vietās ezera, kur veido nelielas grupas uz dūņainas minerālgrunts 0,057 m² kopplatībā. Šo sugu šobrīd šeit nekas neapdraud.

Purva diedzene *Zannichellia palustris* (īpaši aizsargājama suga, iekļauta Latvijas Sarkanās grāmatas 2. kategorijā) ir Latvijā diezgan reta un galvenokārt Piejūras zemīnei raksturīga suga, kas aug galvenokārt Baltijas jūras un Rīgas jūras līča un to tuvākās apkārtnes seklūdens pakrastēs un lagūnās, kā arī dažviet Daugavā, ļoti reti dažos iekšzemes ezeros (5.2. att.) (Andrušaitis, 2003, Priedītis, 2014, Табака и др., 1988). Sugu apdraud ezeru piesārņošana. Tā jau ir izzudusi Lielajā Stropu ezerā Daugavpilī un Čerņavu ezerā pie Silenes. 2020. gada rudenī viens suga eksemplārs ar auglīšiem atrasts Pintu ezera D galā izskalotā veidā kopā ar mazo najādu. Sugas populācijas stāvoklis Pintu vēl skaidrojams.

6. Greblukalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeru Eiropas Savienības un Latvijas aizsargājamie biotopi, to kvalitāte un sociālekonomiskā nozīme

Dabas lieguma „Greblukalns” abos ezeros – Pintu ezerā (41,05 ha) un Šešku ezerā (38,21 ha) konstatēts viens Eiropas Savienības nozīmes aizsargājamais un tam pilnībā atbilstošais Latvijas aizsargājamais biotops – „3150/4.15. Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju” (1. variants – dzidrūdens ezeri), kas aizņem kopumā 79,26 ha jeb 32,3% no dabas lieguma platības (1. piel.). Pintu ezerā aizsargājamais biotops pārstāvēts labā kvalitātē, bet Šešku ezerā – vidējā. Vienlaicīgi Pintu ezers atbilst arī Latvijas īpaši aizsargājamajam labas kvalitātes biotopam „4.6. Ezeri ar najādu *Najas* audzēm” un “4.14. Ezeri ar piekrastē dominējošu minerālgrunti”. Papildus tam dabas liegumā iekļaujama Kaņciera (0,26 ha) pārstāv šī paša Eiropas Savienības un Latvijas aizsargājamā biotopa „3150/4.15. Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju” 2. variantu (brūnūdens ezerus), bet tā krastā esošais pārejas purvs – aizsargājamā biotopa „7140/2.5. Pārejas purvi un slīkšņas” limnogēnos purvus.

Eiropas Savienības un Latvijas aizsargājamais biotops „3150/4.15. Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu augāju” Latvijā ir bieži sastopams lielākajā daļā ezeru un aizņem aptuveni 66330 ha lielu platību jeb 1,0% no valsts teritorijas (Auniņš, 2013). Neskatoties uz to, biotopa kvalitāte ir ļoti dažāda un labas un izcilas kvalitātes biotopi, īpaši vāji eitrofie ezeri ir sastopami reti un ir stipri apdraudēti. Arī šo biotopu Latvijā raksturo kopumā nelabvēlīgs un slikts aizsardzības stāvoklis, struktūru, funkciju un tipisko sugu vērtējums, kas pasliktinās, kā arī neskaidrs nākotnes perspektīvu vērtējums (Ikauniece et al., 2017). Šo aizsargājamo biotopu Latvijā apdraud izmaiņas teritoriju hidroloģiskajā režīmā, ko izraisa ilgstošu sausuma periodu radītā nokrišņu daudzuma samazināšanās un līdz ar to arī gruntsūdeņu un ezeru ūdens līmeņu pazemināšanās, antropogēnā eutrofikācija un distrofikācija, cilvēka saimnieciskā darbība, mākslīga ezeru ūdens līmeņu izmainīšana (t. sk. ezeros ietekošo un iztekošo upīšu gultņu iztaisnošanas un padziļināšanas dēļ), ezeru sateces baseinu meliorācija, pastiprināta humusvielām bagāto purva ūdeņu ievadīšana ezeros ietekošajās upītēs, intensīva mežsaimnieciskā un lauksaimnieciskā darbība ezera tiešajā un kopējā sateces baseinā, bentosēdāju zivju (līnis, plaudis, karpa) krājumu papildināšana, notekūdeņu ievadīšana, intensīva rekreācija un augsnes erozija krastmalās.

Pintu ezers ir visas Latvijas mērogā nozīmīgs labas kvalitātes maz eitrofs najādu ezers ar bagātu retās un aizsargājamās mazās najādas (*Najas minor*) populāciju (viena no 10 sugas zināmajām aktuālajām atradnēm Latvijā), kā arī iekšzemē ļoti retās un aizsargājamās purva diedzenes (*Zannichellia palustris*) atradne. Šešku ezers ziemā ir padomu laikā ievērojami piesārņots ezers, kas tagad atrodas ilgstošā atveseļošanas stadijā. Šobrīd ārpus dabas lieguma esošais, bet perspektīvā tajā iekļaujama Kaņciers ir vērtīgs labas kvalitātes disoitrofs ezeriņš ar ļoti vērtīgu pārejas purvu ap to, kurā sastopamas Eiropas Sugu un biotopu direktīvas II pielikuma aizsargājamās sūnu sugas – Lapzemes āķīte (*Hamatocaulis lapponicus*) un spīdīgā āķīte (*Hamatocaulis vernicosus*), kā arī Latvijā aizsargājamā purva sūnene (*Hammarbya paludosa*) un Sarkanajā grāmatā iekļautā biezlapu virza (*Stellaria crassifolia*).

Latvijā šobrīd zināmi kopumā 53 najādu ezeri, kas pārstāv Latvijas aizsargājamo biotopu „4.6. Ezeri ar najādu *Najas* audzēm”, un visi tie ir nopietni apdraudēti, par ko uzskatāmi liecina fakts, ka vēl piecos citos najādu ezeros (Klapiņu, Robežas, Sviļu, Vaišļu, Varnaviču ez.) laika posmā kopš 1960. gadiem najādu sugas ezeru piesārņošanas un ūdens līmeņa mākslīgas izmaiņšanos dēļ ir izzudušas.

Latvijas aizsargājama biotops „4.14. Ezeri ar piekrastē dominējošu minerālgrunti” ir sastopams ne pārāk reti, tomēr tā kvalitāte ir ļoti dažāda un labas un izcilas kvalitātes biotopi ir reti un pastiprinātās antropogēnās eutrofikācijas un klimata pasliktināšanās dēļ ir stipri apdraudēti.

Dabas lieguma „Grebļukalns” ezeru sociālekonomiskā nozīme ir ļoti ievērojama, jo tie sniedz ļoti plašu ekosistēmu pakalpojumu spektru, ko saskaņā ar „Vispārējo starptautisko ekosistēmu pakalpojumu klasifikāciju” var iedalīt četrās galvenajās pakalpojumu grupās – pamatpakalpojumi, regulēšanas un uzturēšanas pakalpojumi, nodrošinājuma pakalpojumi un kultūras pakalpojumi (Urtāns, 2017).

Ekosistēmu pamatpakalpojumi rada dzīvo organismu izdzīvošanai nepieciešamo vidi un apstākļus, nodrošinot ūdens un vielu apriti, skābekļa sintēzi, dzīvotni sugām tās visplašākajā izpratnē, t.sk. dzīvošanas, vairošanās un barošanās vietas, kā arī migrācijas ceļus. Šo pakalpojumu vērtību ir grūti vai pat neiespējami izmērīt vai novērtēt naudas izteiksmē.

Ezeriem un upēm ir liela loma regulēšanas un uzturēšanas pakalpojumu nodrošināšanā, īpaši klimata un ūdens aprites regulēšanā (Urtāns, 2017). Ezeri un upes ar saviem ūdeņiem papildina gruntsūdeņus, kas nodrošina cilvēkus ar kvalitatīviem ūdens resursiem. Gruntsūdeņi lielā mērā ietekmē ezeru termisko un ķīmisko režīmu. Izlīdēšana no ezeriem un upēm veicina augu attīstībai labvēlīga mikroklimata veidošanos, novērš vai samazina lauksaimniecību nelabvēlīgi ietekmējošās pavasara salnas. Upju un ezeru palienes savukārt pārtver un uzkrāj kušanas un palu ūdeņus, šādā veidā aktīvi piedaloties palu regulēšanā un novēršot plūdus. Pareizi apsaimniekotas ūdenstilpes un to piekrastes daļas daudz atbilstošāk uztver un uzkrāj palu ūdeņu, izlīdzinot un samazinot to strauju noplūdi, samazinot postījuma riskus pa strauji lejup esošajās teritorijās. Turpretī neapsaimniekotas un aizaugušas krastmalas veicina koku sagāzumu veidošanos upēs, aizsprosto tās, pastiprinot palu negatīvo ietekmi un veicinot krastu izskalošanos. Upēm, mazākā mērā arī ezeriem piemīt unikāla pašattīrīšanās spēja. Tajos mītošie organismi izmanto organiskās vielas un tādā veidā tiek samazināts lauksaimnieciskās un mežsaimnieciskās darbības rezultātā radītais ūdeņu piesārņojums, kā arī samazinās ar notekūdeņiem ezeros iekļuvušais piesārņojums. Ūdenstilpes uztver no to ūdens sateces baseiniem ieskalotās minerālvielas, augsnes un atmirušo organismu daļiņas. Daļa no tām tiek likvidētas ūdeņu pašattīrīšanas procesā, bet atlikušās izgulsnējas uz upju un ezeru gultnes. Ja sedimetu izgulsnēšanās pārsniedz ūdenstilpju funkcionēšanai nepieciešamo kritisko robežu, parādās izgulsnēšanās negatīvās sekas, kas izpaužas, piemēram, kā ūdenstilpju aizsērēšana, pastiprināta ūdenstilpju aizaugšana ar ūdensaugiem, straujteču pārklāšanās ar sanešiem, zivju nārsta vietu un ūdeņu bezmugurkaulnieku dzīves vietu iznīcināšana.

Ekosistēmu nodrošinājuma pakalpojumus sabiedrība var saņemt nepastarpināti no dabas, tostarp arī materiālu un enerģijas veidā (Urtāns, 2017). Ūdens kā dzīvības nodrošinātāja nozīme ir nenovērtējama.

Pintu un Šešku ezeriem ir svarīga arī zivsaimnieciskā nozīme un tajos regulāri notiek makšķerēšana un zveja. Ārpus lieguma esošo Kaņčieri makšķernieki neapmeklē.

Kultūras pakalpojumi ir nemateriāli labumi, ko sabiedrība saņem no dabas (Urtāns, 2017). Dabas vide sniedz cilvēkiem garīgu, reliģisku, estētisku baudījumu un var kalpot kā iedvesmas avots. Tā nodrošina atpūtas, dabas tūrisma, kultūras mantojuma un izglītošanas pakalpojumus un bieži vien neapzināti ir arī domāšanu un darbus veicinošs fons cilvēka ikdienas gaitās. Upes un ezeri ir arī neatņemama ainavas sastāvdaļa. Vēsturiski apdzīvotas vietas ir koncentrējušās tieši ūdeņu tuvumā un ar ūdeņu izmantošanu saistīti daudzi vēsturiski notikumi. Dzīve un atpūta pie ūdeņiem joprojām ir nozīmīga cilvēces eksistences sastāvdaļa un cilvēka spēkus atjaunojošs elements.

Pintu un Šešku ezeru ainaviskā un estētiskā vērtība ir ļoti nozīmīga, jo šaurumā starp tiem stiepjas ainaviskā Greblukalna osa grēda ar sausu priežu mežu. Diemžēl pēdējā pusgadsimta laikā šis priežu mežs pastiprināti aizaug ar lapukokiem un krūmiem (īpaši lazdām), tāpēc tā ainaviskā vērtība abu ezeru krastos ir būtiski pasliktinājusies. Tam par iemeslu ir dabisko meža ugungrēku ierobežošana, kas diemžēl degradē arī pašu osa priežu meža unikālo veģetāciju. Atjaunojot šī priežu meža sākotnējo skrajo struktūru, atjaunosies arī ainaviskais skats uz Pintu un Šešku ezeriem, kā arī Kaņčieri.

7. Greblukalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeru dabas vērtības apdraudošie faktori un izmaiņu tendences

Dabas lieguma „Greblukalns” Pintu un Šešku ezerus, kā arī blakus esošo Kaņčieri laika gaitā ir ietekmējuši vairāki faktori – vēsturiskās zemes lietojuma izmaiņas (visi ezeri), ezeru sateces baseinos veiktā neliela apjoma hidromeliorācija (visi ezeri), papildus biogēno elementu ieplūde pa ezeros ietekošajiem meliorācijas grāvjiem un krastu nogāzēm no to sateces baseinos esošajām lauksaimniecības zemēm (aramzemju mēslošana, fermas utml.) (Pintu un Šešku ez.), rekreācija un mazgāšanās līdzekļu izmantošana peldvietās (Pintu ez.) un bebru negatīvā darbība, kas izraisījusi ūdens līmeņu paaugstināšanos Šešku ezerā.

Kā liecina seno kartogrāfisko materiālu analīze, jau 18. gadsimta nogalē Greblukalna ezeru apkārtnē bija ievērojami atmežota un šāds stāvoklis, 20. gadsimta pirmajā pusē tikai neliels palielinoties mežu platībai, galvenajos vilcienos saglabājās aptuveni līdz 20. gadsimta vidum. Sākot ar 20. gadsimta vidu, Greblukalna ezeru apkārtnes mežainums atkal pakāpeniski sāka palielināties, kam par iemeslu bija 2. pasaules kara, kā arī padomju varas veikto represiju un kolektivizācijas rezultātā izraisītā lauku iedzīvotāju skaita samazināšanās un tradicionālā lauksaimniecības modeļa iznīcināšana. Šis process ir sevišķi pastiprinājies pēdējā 31 gada laikā kopš Latvijas Republikas neatkarības atjaunošanas, ko ir izraisījis daudzviet novērojamais lauksaimnieciskās darbības apsīkums un pakāpeniska pastāvīgas apdzīvotības samazināšanās vai pat izbeigšanās. Mežu platību palielināšanās ezeru krastos lielākoties ir vērtējama pozitīvi, jo mežains sateces baseins būtiski palēnina biogēnu ienesi ezeros, tomēr dažos gadījumos, kad iepriekš klajo ezeru krastu aizaugšana ar kokiem iznīcina skaistas ainavas un skatus, šāda ietekme ir negatīva un nepieļaujama. Vienlaicīgi jānorāda, ka ar mežu sekundāri aizaugusi ezera krastmalas josla ir jākopj, lai novērstu pastiprinātu un ikgadēju detrita nonākšanu ezera litorālā koku kritalu, zaru un lapu veidā, kas satrūdot ienes ezerā papildus biogēnos elementus un veicina litorāla minerālgrunts posmu pastiprinātu aizdūņošanu un blīva virsūdens (g.k. niedres) augāja izveidošanos, šādā veidā pastiprinot antropogēno eutrofikāciju.

Kaņciera un Pintu ezera sateces baseinos pēdējo divu gadsimtu laikā veikta tikai neliela apjoma hidromeliorācija, kas visticamāk nav būtiski ietekmējusi abu ezeru ūdens līmeņus. Vienīgi Kaņcierī līdz ar ezera krastu pastāvīgu un arvien pieaugošu pārpurvošanos, visticamāk novērojama neliela dabiska ūdens līmeņa paaugstināšanās. Savukārt Šešku ezera ūdens līmenis uz iztekošās Patmaļišu upes uzcelto bebru dambju dēļ pēdējo vismaz 15-20 gadu laikā ir paaugstinājies par aptuveni 30 cm, kas ir izraisījis pastiprinātu biogēno elementu ienesi no appludinātās ezera piekrastes, šādā veidā kopā ar padomju laikā notikušo ilgstošo ezera piesārņošanu ar Meikšānu fermas notekūdeņiem ievērojami veicinot mazāk vai vairāk blīva vienlaidus virsūdens augāja (g.k. niedres) izveidošanos ezera litorāla seklajā daļā un gandrīz visu ezera R pakrastē, Greblukalna pakājē iepriekš esošo cietās minerālgrunts klāto litorāla posmu gandrīz pilnīgu aizdūņošanu un būtiski paaugstinot kopējo antropogēnās eutrofikācijas līmeni.

Diemžēl arī Pintu ezers kopš 1980. gadu 1. puses ir jūtami cietis no papildus biogēno elementu ieplūdes pa tā R daļā ietekošo strautu un apkārtējo krastu nogāzēm, jo, pēc vietējā iedzīvotāja stāstītā, 1983. gada ziemā ezera R krastā pie ceļa tika izbērtā liela kaudze ar sarkaniem minerālmēsliem, kuru pietiekoši liela daļa ar kūstošo sniegu tika ienesta ezerā. Tas diemžēl ir būtiski pastiprinājis antropogēnās eutrofikācijas procesus Pintu ezerā, par ko šobrīd skaidri liecina gandrīz visapkārt ezeram litorāla seklākajā daļā izveidojusies gandrīz vienlaidus virsūdens augu josla. Visticamāk līdz tam laikam Pintu ezerā virsūdens augu audzes nebija raksturīgas, kā to liecina 1920. gadu vidū izdarītais Ģ.Ramaņa uzņēmums (2.12. att.). Ezera piesārņošana noteikti izraisīja arī pastiprinātu ūdens ziedēšanu ezerā un eventuālu ūdens dzidrības samazināšanos, kā arī kvalitātes un skābekļa režīma pasliktināšanos, ezera dziļākajā daļā veicinot skābekļa ievērojamu samazināšanos un pat izsīkšanu pastiprinātas ezera aizaugšanas rezultātā radušos papildus organisko vielu sadalīšanās procesu dēļ. Par to uzskatāmi liecina arī 2002. gada vasarā V.Līcītes ievāktie Pintu ezera hidroķīmiskie rādītāji, kas norāda uz 5,5 reizes lielāku kopējā fosfora daudzumu ezera dziļākajos slāņos (5 m dziļumā, slikta kvalitāte) nekā ūdens masas augšējā slānī (0,5 m dziļumā, augsta kvalitāte) un fosfora pastiprinātu atbrīvošanos nepietiekoša skābekļa un apgaismojuma apstākļos. Līdzīgā veidā uz to norāda arī šajā pašā reizē veiktie ūdenī izšķīdušā skābekļa mērījumi, kas līdz 4,0 m dziļumam praktiski nesamazinājās un sasniedza 147-149% piesātinājumu, bet 5,0 m dziļumā strauji nokritās līdz 60% piesātinājumam un 6,0 m dziļumā līdz 4% piesātinājumam (hipoksija), praktiski izsīkstot ezera dziļākajā vietā 7,0-7,4 m dziļumā (anoksija), kas tieši korelē ar ūdenī izšķīdušā kopējā fosfora daudzuma ievērojamu palielināšanos un norāda uz antropogēnās eutrofikācijas nosacītiem procesiem.

Ezeru piesārņošana ar biogēniem elementiem izraisa pastiprinātu ezeru aizaugšanu (sevišķi ar virsūdens augiem). Blīvu niedru un citu virsūdens augu audžu izveidošanās senāk skraji aizaugušos un klajos ezeru litorāla posmos būtiski samazina vilņošanās efektu un ievērojami pasliktina ezera ekosistēmas funkcionalitāti, rada daudzveidīgas ūdensaugu veģetācijas attīstībai nevēlamu noēnojumu, pasliktina labu zivju nārsta vietu pieejamību un samazina to mazuļu drošas barošanās platības, kā arī pamazām arvien vairāk aizdūņo ezera litorāla posmus, kur senāk dominēja tīra un stingra minerālgrunts. Zināms arī, ka blīva virsūdens augāja attīstība vasaras veģetācijas periodā veicina straujāku ūdens iztvaikošanu, kas var sasniegt pat līdz 0,5 m³ ūdens uz kvadrātmētru, šādi veicinot ūdens līmeņa pazemināšanos ezeros (Urtāns, 2017). Senāk tīras un cietas minerālgrunts klāto ezera litorāla posmu saglabāšanos tīros un vērtīgos ezeros atmežotā ainavā apdraud arī iepriekš koptās piekrastes nekopšana, kā rezultātā šajā joslā pastiprināti ieviešas lapukoki, kas piesārņo ezeru ar lapām, pastiprina antropogēno eutrofikāciju, veicina tīrā un stingrā minerālgrunts substrāta aizdūņošanu, kā arī samazina vēja ietekmi un tās nodrošināto vilņošanās efektu, kā arī rada ūdensaugu attīstībai nevēlamu noēnojumu. Latvijas apstākļos ir pierādīts (Laukezera piemērs), ka viens ar lapukokiem apaudzis ezera krastmalas metrs var radīt līdz 20 kg

nobirušo lapu masas (Urtāne, 2014). Šīs masas pārstrādei un augu detrīta sadalīšanai arī tiek patērēts skābeklis, tā samazinot kopējo skābekļa daudzumu ūdenī un veicinot fosfora atbrīvošanos no ezera nogulumiem. Rudenī nobirušās lapas un sīkās kritālas pārklāj cieta grūti ezera litorāla seklaajā daļā. Ja ezera pakraste ir aizaugusi ar virsūdens augiem (niedrēm), nobirušās lapas uzkrājas šaurā palienes joslā starp virsūdens augu joslu un ezera krastu. Šajā ezera pakrastes un palienes daļā izveidojies detrīta slānis ir labs substrāts virsūdens augiem, kā arī blīvas krastmalas veģetācijas attīstībai ar augstajiem grīšļiem, krūmiem un lapukokiem. Negatīvu ietekmi uz ezeru ekosistēmām rada arī klimata pasiltināšanās, kā rezultātā intensīvāk aizaug ezeru litorāls, pasliktinot nārsta un barošanās vietas zivju mazuļiem un ūdensputniem (Urtāns, 2017).

Rekreācijas slodze Pintu un Šešku ezeros mūsdienās ir neliela, jo šobrīd abos ezeros ir tikai dažas peldvietas vai laivu ielaišanas vietas, bet senāk blīvākas apdzīvotības apstākļos tā noteikti bija lielāka, par ko cita starpā liecina arī dažas pēdējo 20-30 gadu laikā aizaugušās peldvietas Pintu ezerā. Rekreācijas rezultātā ezeri tiek piesārņoti ar mazgāšanas līdzekļiem un dažkārt arī ar cilvēka vielmaiņas gala produktiem. Pintu un Šešku ezera gadījumā tam visticamāk nav bijusi ļoti būtiska ietekme uz ezeru ekosistēmām, tomēr dažviet ezeru krastos pie peldvietām (Pintu ezera Z daļa) vēl nepieciešams izvietot sausās vai pārvietojamās tualetes. Tā kā Kaņciera krasti ir staigājamā un ezera purvu apmeklē tikai vietējie ogotāji, šo ezeru rekreācija neietekmē.

8. Greblukalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeru un to dabas vērtību saglabāšanai un atjaunošanai nepieciešamie apsaimniekošanas pasākumi

Eitrofo ezeru, kas atbilst Eiropas Savienības un Latvijas aizsargājamajam biotopam „3150/4.15. Eitrofi ezeri ar iegrimušu ūdensaugu un peldaugu augāju”, apsaimniekošanas galvenā prioritāte Greblukalna dabas liegumā ir maz eitrofā Pintu ezera dabas vērtību saglabāšana un kvalitātes uzlabošana, kā arī padomju laikā laikā piesārņotā Šešku ezera atveseļošana un kvalitātes uzlabošana. Aizsardzības un apsaimniekošanas pasākumu galvenais mērķis ir samazināt vai nepieļaut pastiprinātu (dabiskai notecei neatbilstošu) barības vielu daudzuma nokļūšanu ezerā no sateces baseina un skābekļa daudzuma samazināšanos, kas izraisa ezera gultnē esošo nešķīstošo fosfora savienojumu izšķīšanu un nokļūšanu atpakaļ ūdens vidē, lai tādā veidā palēninātu ezera novecošanos. Ezera novecošanās izpaužas kā barības vielu uzkrāšanās, ezerdobes tilpuma samazināšanās, ezera pakāpeniska aizaugšana un ezera galīga izzušana, pārvēršoties sākumā par zāļu, pēc tam pārejas un beigās par augsto purvu.

Apsaimniekošanas pasākumu galvenie mērķi ir biogēnu ieneses ierobežošana no ezeru sateces baseina un ūdensaugu aizauguma samazināšana abos ezeros, kas mazinās arī klimata pārmaiņu rezultātā radīto negatīvo ietekmi, kā arī piekrastes apauguma struktūras uzlabošana Pintu un Šešku ezera krastos un bebru darbības rezultātā izmainītā ūdens līmeņa normalizēšana Šešku ezerā. Tas panākams atbilstoši apsaimniekojot Pintu un Šešku ezera un tajos ietekošo ūdenteču sateces baseinus un aizsargjoslas, regulējot optimālās rekreācijas slodzes, veicot virsūdens augu (g.k. niedru un meldru) pļaušanu eutrofikācijas rezultātā blīvi aizaugušajos ezeru litorāla posmos. Tā kā ezeru bagātināšanos nosaka no jauna radīto barības vielu daudzuma pieaugums, viens no galvenajiem ezeru apsaimniekošanas uzdevumiem ir barības vielu noteces ierobežošana (Urtāne, 2014). Ezeru apsaimniekošanas pasākumu kopējais mērķis ir:

- 1) ezeru funkcionalitātes uzlabošana, lai mazinātu barības vielu izgulsnēšanos ezeros un kavētu nogulumos saistītā fosfora atgriešanos ūdens vidē;

- 2) ezeru piekrastes zonas funkcionalitātes uzlabošana, lai samazinātu vai novērstu jaunu barības vielu ienesi no sateces baseina, palielinātu biogēnu akumulācijas spēju un spēju

aizturēt augsnes erozijas materiālus;

3) ezeros esošo barības vielu daudzuma samazināšana;

4) viļņošanās efekta pastiprināšana, lai uzlabotu skābekļa režīmu ezeru ūdenī un iznestu ezeru krastā ūdensaugus.

Lai nodrošinātu Eiropas Savienības un Latvijas aizsargājamā eitrofo ezeru biotopa kvalitātes un ezeru ainavu, kā arī reto un aizsargājamo vaskulāro augu sugu populāciju stāvokļa saglabāšanos un uzlabošanas Greblukalna dabas lieguma Pintu un Šešku ezeros, saskaņā ar Latvijas ūdeņu biotopu apsaimniekošanas vadlīnijām, ezeros un to krastos nepieciešams veikt vairākas konkrētas darbības un apsaimniekošanas pasākumus (2. piel.) (Urtāns, 2017).

1. Virsūdens (g.k. niedru un meldru) un peldlapu augāja (dzeltenā lēpe) pļaušana un izvākšana 6,25 ha kopplatībā Pintu ezerā (vidēji 2855 m garš posms) un 2,96 ha kopplatībā Šešku ezerā (vidēji 1567 m garš posms, ieskaitot ezera Z daļas vidū esošo lēpju sēkli).

Pintu ezerā virsūdens un peldlapu augāja pļaušana ir jāveic piecos poligonos, tai skaitā četros zemāk uzskaitītajos no tiem pēc izvēles un iespējām līdz divām trešdaļām platības:

1) 1. poligons – Pintu ezera DR pakraste posmā no ezera D gala līdz DR peldvietai, platība 0,75 ha, pakrastes posma vidējais garums 230 m;

2) 2. poligons – Pintu ezera R pakraste posmā no DR peldvietas līdz ZR peldvietai, platība 2,35 ha, pakrastes posma vidējais garums 840 m;

3) 3. poligons – Pintu ezera ZRZ pakraste posmā no ZR peldvietas līdz ZRZ peldvietai, platība 0,39 ha, pakrastes posma vidējais garums 170 m;

4) 4. poligons – Pintu ezera Z pakraste no ZRZ peldvietas līdz Greblukalna pakājes krastmalai, platība 1,60 ha, pakrastes posma vidējais garums 365 m.

Pintu ezera 5. poligons A un D pakrastē posmā gar Greblukalna pakāji visā tā 1,16 ha platībā un 1250 garajā posmā ūdensaugi jāpļauj 100% apjomā. Nopļautie ūdensaugi izvācami trīs vietās ezera DRR un ZRZ krastos pie peldvietām (koord. X233936/Y755362, X234728/Y755653, X234825/Y755799).

Šešku ezerā virsūdens un peldlapu augāja pļaušana ir jāveic pēc iespējas 100% apjomā 3 poligonos:

1) 1. poligons – Šešku ezera R pakraste gar Greblukalna pakāji, izvācot arī ezerā sakritušos kokus un saglabājot neskartas 2020. gadā šajā posmā konstatētās deviņas ūdens ērkšķuzāles (*Scolochloa festucacea*) audzes, platība 2,32 ha, pakrastes posma vidējais garums 1420 m;

2) 2. poligons – Šešku ezera DRD pakraste pie laivu novietošanas vietas, platība 0,11 ha, pakrastes posma vidējais garums 32 m;

3) 3. poligons – Šešku ezera Z daļas vidū esošais dzelteno lēpju sēklis, platība 0,53 ha, garums 115 m, platums 65 m.

Nopļautie ūdensaugi izvācami Šešku ezera DR gala Z puses krastā pie laivu ielaišanas vietas (koord. X233490/Y755254) vai vajadzības gadījumā vēl arī kādās citās vietās Greblukalna pakājē.

Atbilstoši Latvijā spēkā esošajai likumdošanai, ūdensaugu izpļaušana ir atļauta no 1. jūlija līdz 31. martam (MK 2006. gada 13. jūnija noteikumi nr. 475), pārējā laikā tas ir iespējams ar sertificēta eksperta atzinumu, kā arī saskaņojumu ar Dabas aizsardzības pārvaldi un Valsts vides dienestu (Urtāns, 2017). Pasākums Pintu ezerā vislabāk veicams no jūnija vidus līdz jūlija beigām, bet Šešku ezerā kā ūdensputniem bagātākā ezerā – jūlijā, jo jūlija beigās un augustā ūdensaugi sāk gatavoties ziemas sezonai un tajos esošās barības vielas sāk uzkrāt saknēs, tāpēc kopā ar izpļauto ūdensaugu masu no ezera tiks izņemta mazāka biogēno elementu daļa (Urtāne, 2014, Urtāns, 2017). Ūdensaugu aizaugums ir jāsamazina, lai uzturētu

kādu no ezera funkcijām vai procesiem un mazinātu antropogēnās eutrofikācijas radīto negatīvo ietekmju izpausmes:

- 1) pēc iespējas novērstu iegrimušo un peldlapu ūdensaugu augāja nomaiņu ar virsūdens augiem;
- 2) veicinātu atklātu ezera pakrastes (litorāla) daļu saglabāšanu vai atjaunošanu;
- 3) aizaugušajās ezera daļās veicinātu izrobotas ūdensaugu zonas un no krasta atdalītu augāja salīņu veidošanos;
- 4) veicinātu pakrastes ūdensaugu daudzveidības saglabāšanos un mozaīkveida audžu pastāvēšanu;
- 5) veidotu izsilstošas seklūdens zonas zooplanktona un zivju kāpuru produkcijas palielināšanā, kā arī nodrošinātu pīļveidīgo un bridējputnu populācijas uzturēšanu;
- 6) uzlabotu rekreācijas iespējas;
- 7) samazinātu ezerā esošo barības vielu daudzumu, izplūdot un izvēcot ūdensaugu zaļo masu;
- 8) veicinātu lēnāku atmirušā organiskā materiāla uzkrāšanos un viļņošanās efekta pastiprināšanos, veidojot atvērtas un no ūdensaugiem brīvas pakrastes zonas, lai atmirušo augu daļas un citu ezerā radušo organiskas izcelsmes materiālu viļņu darbība izmestu krastā.

Niedres jāpļauj no laivas ar uzmontētu iekšdedzes pļaujmašīnu vai arī ar izkaptīm brienot gar ezera krastu vai peldot ar laivu, pļaujot iespējami tuvu ezera gruntij un cenšoties saglabāt iegrimušos ūdensaugus. Ūdensaugu pļaušanu ieteicams veikt dienā, kad vējš pūš krasta virzienā. Nopļautās niedres, lēpes un citi ūdensaugi, kas aug niedru un lēpju joslā, ar laivai piestiprināto grābekli ir jāaiztransportē uz izvēlēto ūdensaugu izvākšanas vietu un tūlīt ar piemērotas tehnikas palīdzību vai arī ar dakšām un grābekļiem ir jāizvāc no ūdens un jānovieto pagaidu uzglabāšanas vietās tādā attālumā, lai viļņošanās rezultātā tās atkal nenonāktu ezerā. Atrodoties pagaidu uzglabāšanas vietā, zaļās masas apjomi ievērojami samazinās, jo no tiem iztvaiko uzkrātais ūdens. Pēc tam izplautā un apžuvusī augu masa ir jānogādā tam paredzētās uztilizācijas vietās (piem., kompostēšanas vietās). Tā kā tiek nopļautas auga zaļās daļas, izplautie ūdensaugi ataug jau tajā pašā gadā, tāpēc izpļaušana vienā gadā ir jāveic 3-4 reizes un jāatkārto 2-3 gadus pēc kārtas. Pasākuma rezultātā ezeros tiks būtiski samazināts ekspansīvais virsūdens augājs. Paralēli tam, būtiski uzlabosies viļņošanās efekts, šādā veidā veicinot sedimentu izmešanu ezeru krastos un skābekļa režīma uzlabošanos ezeros, kā arī kopējo ezeru ekosistēmu atveseļošanos un antropogēnās eutrofikācijas līmeņa samazināšanos. Ūdensaugu augāja pļaušana nodrošinās arī dažu Pintu ezerā nesenā pagātnē aizaugušo peldvietu atjaunošanu.

2. Ezeru piekrastes apauguma struktūras uzlabošana 0,83 ha kopplatībā Pintu ezera Z, A un D piekrastē (3228 m garš posms), kā arī 0,71 ha kopplatībā Šešku ezera R piekrastē (2780 m garš posms).

Pintu ezera piekrastē apauguma struktūras uzlabošana jāveic divos 5 m platos poligonos:

- 1) 1. poligons – Pintu ezera Z piekraste posmā no ZR peldvietas ZA apkārtnes līdz R iztekai no ezera, platība 0,15 ha, piekrastes posma garums 584 m. Koku un krūmu apaugums šeit izveidojies pēdējo 30-35 gadu laikā, apsīkstot saimnieciskajai darbībai. Krūmu apaugums jāizcērt 100% apmērā un 33% apmērā jāretina sekundāri iesaugušie lapukoki, 1-2 gadu laikā pēc pasākuma veikšanas izcērtot saaugušās koku un krūmu atvases.
- 2) 2. poligons – Pintu ezera A un D piekraste posmā gar Greblūkalna pakāji, platība 0,68 ha, piekrastes posma garums 2644 m. Ugunsgrēku trūkuma dēļ pēdējo 30-60 gadu laikā sukcesijas rezultātā Greblūkalna priežu mežā diezgan ievērojamā daudzumā ir ieviesušies lapukoki un daudzviet izveidojies diezgan blīvs lapukoku sugu krūmu stāvs. Krūmu apaugums jāizcērt 100% apmērā un 33% apmērā jāretina sekundāri iesaugušie lapukoki, 1-2 gadu laikā pēc pasākuma veikšanas izcērtot saaugušās koku un krūmu atvases. Šis pasākums

daļēji pāklājas ar Greblūkalna osu meža atjaunošanas pasākumiem.

Šešku ezera piekrastē apauguma struktūras uzlabošana ir jāveic vienā 5 m platā, 2780 m garā un 0,71 ha lielā poligonā gar Greblūkalna pakāji. Greblūkalna priežu mežā pēdējo 30-60 gadu laikā diezgan ievērojamā daudzumā ir ieviesušies lapukoki un daudzviet izveidojies diezgan blīvs lapukoku sugu krūmu stāvs. Krūmu apaugums jāizcērt 100% apmērā un 33% apmērā jāretina sekundāri iesaistītie lapukoki, 1-2 gadu laikā pēc pasākuma veikšanas izcērtot saaugušās koku un krūmu atvases.

Lai netraucētu dzīvniekus vairošanās sezonā, atbilstoši Latvijā spēkā esošajai likumdošanai (MK 2012. g. 18. decembra noteikumi nr. 936), koku ciršana mežaudzēs ezeru un purvu salās, meža puduros, ūdensteču un ūdenstilpju palienēs, kā arī bioloģiski vērtīgās mežaudzēs ir atļauta no 1. jūlija līdz 31. martam (Ikauniece, 2017, Urtāns, 2017). Sekundāri izveidojies lapukoku pioniersugu un krūmu apauguma struktūras uzlabošana ezeru piekrastes joslā gar krastmalu ir jāveic, lai ierobežotu koku un krūmu lapu un atmirušo daļu nokļūšanu ezeru litorāla un ezera ekosistēmas bagātināšanu ar organisko materiālu (detritu) un papildus barības vielām, kā arī mazinātu antropogēnās eutrofikācijas radīto negatīvo ietekmju izpausmes:

1) veicinātu atklātu ezera pakrastes (litorāla) daļu saglabāšanu vai atjaunošanu;

2) veicinātu lēnāku atmirušā organiskā materiāla uzkrāšanos litorālā un kavētu tā pastiprinātu aizdūņošanās un aizaugšanu ar virsūdens augu audzēm, šādi veicinot viļņošanās efekta pastiprināšanos un atvērta, no ūdensaugiem brīvas pakrastes zonas saglabāšanos un pastāvēšanu litorālā, lai atmirušo augu daļas un citu ezerā radušo organiskas izcelsmes materiālu viļņu darbība varētu izmest krastā.

3) uzlabotu ezera piekrastes ainavu un rekreācijas iespējas.

Pasākuma rezultātā Pintu un Šešku ezeros tiks būtiski uzlabota ezeru piekrastes apauguma struktūra, samazinot ezera litorālā nonākošo koku un krūmu lapu un atmirušo daļu daudzumu, šādā veidā kavējot litorāla minerālgrunts posmu aizdūņošanās, veicinot atklātu un skraji aizaugušu litorāla posmu saglabāšanos un mazinot kopējo antropogēnās eutrofikācijas līmeni. Vienlaikus uzlabosies arī ezeru ainaviskā vērtība un rekreācijas iespējas.

3. Bebru aizsprostu nojaukšana uz Patmaļišu upes un ūdens līmeņa normalizēšana (maksimāli paaugstināta līmeņa atgriešana normālajā augstumā) Šešku ezerā, kā arī bebru darbības monitorings pēc aizsprostu nojaukšanas.

Lai atgrieztu Šešku ezera ūdens līmeni normālajā augstumā, kas bebru darbības dēļ ir bijis ilgstoši paaugstināts par aptuveni 30 cm, izraisot pastiprinātu biogēnu elementu ienesi no appludinātās ezera piekrastes un tam sekojošu plašas vienlaidus virsūdens augu joslas izveidošanos ezera litorālā, nepieciešams izjaukt vienu vai divus bebru dambjus uz iztekošās Patmaļišu upes. Analizējot vairākas pēdējo desmit gadu laikā uzņemtas ortofotkartes, iespējamie aizprosti lokalizēti divās vietās (koord. X234642/Y756387 un X235183/Y756641), tomēr situācija vēl jāpārbauda un jānoprecizē dabā. Pēc aizsprostu izjaukšanas nepieciešams turpināt veikt bebru darbības monitoringu.

Ūdens līmeņa normalizēšana Šešku ezerā kopā ar virsūdens augu un peldlapu augu pļaušanu un izvākšanu nodrošinās atklātu un skraji aizaugušu litorāla posmu pakāpenisku atjaunošanos, kā arī mazinās pārpurvošanās procesus ezera krastmalā, šādi veicinot arī labāku pieklūstamību ezeram un uzlabojot tā kopējo ainaviskumu un rekreācijas iespējas.

Ezeru aizsardzības nolūkos Greblūkalna dabas lieguma abos ezeros stingri jāievēro arī atbilstoši peldlīdzekļu izmantošanas nosacījumi, kas neattiecas uz glābšanas, robežsardzes, operatīvajiem un dabas aizsardzības dienestu peldošajiem transportlīdzekļiem. Ezeros atļaujama tikai airu laivu, ūdens velosipēdu, katamarānu un mazjaudas motorizēto (līdz 3,75 kW jeb 5ZS) peldlīdzekļu izmantošana tikai ar elektromotoriem. Abos ezeros ir atļauta makšķerēšana un zveja no krasta un no laivas. Zivju piebarošana ir atļaujama tikai Šešku

ezerā, bet maz eitrofajā Pintu ezerā ezera ekosistēmas saudzēšanas nolūkos aizliedzama. Ezeros atļauta zemūdens niršana ar akvalangiem. Airu laivu, ūdens velosipēdu, katamarānu un citu nemotorizētu un motorizēto peldlīdzekļu izmantošana rekreācijai atļauta neapdraudot peldētāju drošību. Ezeros atļauti arī citi rekreācijas veidi, izmantojot cita veida peldlīdzekļus, piemēram, SUP dēļus.

Visos Greblūkalna dabas lieguma ezeru krastos esošajos rekreācijas infrastruktūras objektos ir jānodrošina videi draudzīga to uzturēšana un ekspluatācija atbilstoši spēkā esošo normatīvo aktu prasībām un labas prakses paraugiem. Katrā šādā objektā pie peldvietām jāizvieto informācijas plāksnes latviešu, angļu un krievu valodās ar ezeru un to peldvietu izmantošanas noteikumiem un svarīgāko informāciju par ezeriem.

Lai nodrošinātu dabas liegumam blakus esošā Kaņciera un tā purva nozīmīgo dabas vērtību saglabāšanu, pēc iespējas drīzākā nākotnē tas ir jāiekļauj Greblūkalna dabas lieguma teritorijā. Kaņcierā un tā krastos esošajā pārejas purvā jāievēro neiejaukšanās režīms. Dabas lieguma robežās ir jāiekļauj arī Pintu ezera R krasts un Šešku ezera A krasts vismaz 50-100 m platumā, lai varētu labāk nodrošināt šo ezeru aizsardzību to aizsargjoslā.

Monitorings un sabiedrības izglītošana

Līdzās apsaimniekošanas pasākumiem un citiem ar dabas aizsardzību saistītiem nosacījumiem Greblūkalna dabas lieguma ezeros jāveic arī regulārs monitorings, kā arī dabas aizsardzības prasību un citu saistošo prasību ievērošana ezeru krastos esošajās atpūtas vietās. Pintu un Šešku ezeros ezeru monitoringa ietvaros ziemas un vasaras stagnācijas periodos (februāris, jūlijs) ezeru dziļākajā vietā reizi trijos gados jāveic ūdens dzidrības, temperatūras, krāsainības, pH, skābekļa koncentrācijas un piesātinājuma (līdz maksimālajam iespējamajam dziļumam), elektrovadītspējas, kopējā fosfora, kopējā slāpekļa, amonija jona mērījumi.

Lai ezeru apsaimniekošanas pasākumi būtu ilglaicībā sekmīgi, vietējo kopienu vidū jāveic izglītojošs darbs par ezeru attīstības likumsakarībām, dabas vērtībām un to aizsardzības principiem, kā arī konkrētiem apsaimniekošanas pasākumiem, to nozīmību un nepieciešamību, kā arī veikšanas gaitu.

Ezeru aizsardzība un dabas vērtību saglabāšana var būt sekmīgi īstenota vien tad, ja tiek ņemti vērā visā to sateces baseinā notiekošais, ko vislabāk var realizēt ezeros ar maziem un nelieliem sateces baseiniem. Kā zināms, visjutīgākie mūsu apstākļos ir antropogēni maz ietekmēti ūdensšķirtņu zonas mežezeri un mežmalu ezeri ar maziem sateces baseiniem, pēc iespējas mazāku specifiskā baseina vērtību un lēnu ūdens apmaiņu, ko pārstāv arī Greblūkalna dabas liegumā esošais Pintu ezers, kā arī tajā nākotnē iekļaujamais Kaņciers. Diemžēl šo ezeru, kā arī antropogēni ievērojami ietekmētā Šešku ezera sateces baseinu lielākā daļa atrodas ārpus dabas lieguma teritorijas, tāpēc monitorējot ezeros, jāņem vērā arī ārpus dabas lieguma robežām notiekošais un pārkāpumu gadījumā par to noteikti jāziņo Valsts vides dienestam.

Literatūra

Āboliņa A., 1968. Die Laubmoose der Lettischen SSR. – Rīga: Zinātne. – 332 S. (krievu val.)

Āboliņa A., 1994. Latvijas retās un aizsargājamās sūnas// Vides aizsardzība Latvijā. Rīga: Latvijas VARAM Vides problēmu analīzes centrs. – 24 lpp.

Aizsargjoslu likums// Latvijas Vēstnesis nr. 56/57, 25.02.1997.

Andrušaitis G. (red.), 2003. Latvijas Sarkanā grāmata. Retās un apdraudētās augu un dzīvnieku sugas. Vaskulārie augi. – Rīga: LU Bioloģijas institūts. – 3. sēj. – 692 lpp.

Auniņš A. (red.), 2013. Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildināts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 320 lpp.

Avotiņa R., 1984. Latvijas PSR ūdenstilpju nosaukumi (īsa izziņa). – Rīga: Latvijas Universitāte. – 1.-6. burtn.

Bernatowicz S., Leszczynski S., Tyczynska S., 1976. The influence of transpiration by emergent plants on the water balance in lakes. *Aquatic Botany* 2:275-288.

Bērziņš B., 1949. Zur Limnologie der Seen Südostlettlands // Schweizerische Zeitschrift für Hydrobiologie, Vol. XI, 583-607.

Bīlmans A., Peņģerots V., 1927. Latvijas daba un dzīve. – Rīga: Zemnieka domas.

Briede A., 1996. Fosfora un smago metālu akumulācija Latvijas ūdenstilpēs. – Rīga (disertācija).

Cariskās Krievijas Vitebskas guberņas Ludzas apriņķa 1785. gada ģenerālmērīšanas 1:84000 mēroga divverstu karte, izdota Vitebskā.

Cariskās Krievijas 1:126000 mēroga trīsverstu karte nr. X-7 (Vitebskas un Pleskavas guberņas), 1867. gada rekogn., izdota Pēterburgā.

Cariskās Krievijas 1:84000 mēroga divverstu karte nr. VII-24 (Vitebskas guberņas Ludzas, Rēzeknes, Sebežas un Drisas apriņķi) pēc pusinstrumentāla 1916. gada uzmērījuma. Kara topogrāfijas nodaļas 1917. gada pagaidu izdevums Petrogradā.

Cimdiņš P., 2001. Limnoekoloģija. – Rīga: Latvijas Universitāte. – 159 lpp.

Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Brussels.

Daugavas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2016.-2021.gadam. – Rīga: Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2015. – 218 lpp.

Fatare I., 1992. Latvijas floras komponentu izplatības analīze un tās nozīme augu sugu koncepcijas izstrādāšanā // Vides aizsardzība Latvijā. – Rīga, - 3. Laid. - 259 lpp.

Glazačeva L. 2004. Latvijas ezeri un ūdenskrātuves. – Jelgava: LLU Ūdenssaimniecības un zemes zinātniskais institūts. – 217 lpp.

Ikauniece S. (red.), 2017. Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. VI Meži. Dabas aizsardzības pārvalde. Sigulda.

Ikauniece S., Pikšena I., Priede A. (red.), 2017. Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma 2018.-2030. gadam. Kopsavilkums. Sigulda: Dabas aizsardzības pārvalde. – 50 lpp.

Ikauniece S., Pikšena I., Priede A. (red.), 2017. Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma 2018.-2030. gadam. Sigulda: Dabas aizsardzības pārvalde. – 800 lpp.

Kļaviņš M., Cimdnis P., 2004. Ūdeņu kvalitāte un tās aizsardzība. – Rīga: LU Akadēmiskais apgāds. – 208 lpp.

Latvijas Armijas štāba Ģeodēzijas – Topogrāfijas daļas 1:75000 mēroga karte nr. 111- (Poļeščina), 1922. gada izdevums pēc 1916. gada pusinstrumentāla uzņēmuma.

Latvijas Armijas štāba Ģeodēzijas – Topogrāfijas daļas 1:75000 mēroga karte nr. 111- (Poļeščina), 1928. gada izdevums pēc 1927. gadā rekognoscēta pusinstrumentāla uzņēmuma.

Latvijas ceļu karte (mērogs 1:200000). Rīga: Satiksmes ministrijas Šoseju un zemesceļu departamenta izdevums. – 1940.

Latvijas Republikas Saeimas 1997. gada 5. februārī pieņemtais „Aizsargjoslu likums” (stājies spēkā 11.03.1997.) // Latvijas Vēstnesis nr. 56/57 (771/772), 25.02.1997., Ziņotājs nr. 6, 27.03.1997.

Leinerte M., 1985. Ezeru attīstība cilvēku darbības ietekmē (Palīgmateriāls lektoriem). – Rīga: Latvijas PSR Zinību biedrība. – 24 lpp.

Leinerte M., 1988. Ezeri deg! – Rīga: Zinātne. – 96 lpp.

Lūmane H., 1997. Pintu ezers. – Gr.: Kavacs G. (red.). Enciklopēdija „Latvijas daba”. – Rīga: Preses nams, – 4. sēj., 134. lpp.

Tidriķis A., 1998. Šešķu ezers. – Gr.: Kavacs G. (red.). Enciklopēdija „Latvijas daba”. – Rīga: Preses nams, – 5. sēj., 189. lpp.

Maldups A., 1937. Aprīņu un pagastu apraksti. Rīga: Valsts Statistikas pārvalde. – 592 lpp.

Malta N., Galenieks P. (red.), 1936. Latvijas zeme, dabas un tauta. I. Latvijas zeme. – Rīga, 1. sēj. – 119. lpp.

Āboltiņš O., Laiviņš M., 1995. Grebļa kalns. – Gr.: Kavacs G. (red.). Enciklopēdija „Latvijas daba”. – Rīga: Latvijas enciklopēdija, – 2. sēj., 123. lpp.

Ministru Kabineta 2000. gada 16. marta noteikumi nr. 264 “Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi” // Latvijas Vēstnesis nr. 50, 30.03.2010.

Ministru Kabineta 2000. gada 14. novembra noteikumi nr. 396 „Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu” ar grozījumiem nr. 627, kas izdarīti Rīgā, 2004. gada 27. jūlijā // Latvijas Vēstnesis nr. 413/417 (2324/2328), 17.11.2010, nr. 120, 30.7.2004.

Ministru Kabineta 2006. gada 13. jūnija noteikumi nr. 475 „Virszemes ūdensobjektu un ostu akvatoriju tīrīšanas un padziļināšanas kārtība” // Latvijas Vēstnesis nr. 98, 27.6.2006.

Ministru Kabineta 2012. gada 2. maija noteikumi nr. 309 „Noteikumi par koku ciršanu ārpus meža” // Latvijas Vēstnesis nr. 70, 8.05.2012.

Ministru Kabineta 2012. gada 18. decembra noteikumi nr. 935 „Noteikumi par koku ciršanu mežā” // Latvijas Vēstnesis nr. 203, 28.12.2012.

Ministru Kabineta 2012. gada 18. decembra noteikumi nr. 936 „Dabas aizsardzības noteikumi meža apsaimniekošanā” // Latvijas Vēstnesis nr. 203, 28.12.2012.

Ministru Kabineta 2012. gada 18. decembra noteikumi nr. 940 „Noteikumi par mikroliegumu izveidošanas un apsaimniekošanas kārtību, to aizsardzību, kā arī mikroliegumu un to buferzonu noteikšanu” // Latvijas Vēstnesis nr. 203, 28.12.2012.

Ministru Kabineta 2017. gada 20. jūnija noteikumi nr. 350 “Noteikumi par īpaši aizsargājamo biotopu veidu sarakstu” // Latvijas Vēstnesis nr. 126, 27.06.2017.

Nikodemus O., Kļaviņš M., Krišjāne Z., Zelčs V. (zin.red.), 2018. Latvijas zeme, daba, tauta, valsts. – Rīga: LU Akadēmiskais apgāds. – 752 lpp.

- Priedītis N., 2014. Latvijas augi. Enciklopēdija. – Rīga: Gandrs. – 888 lpp.
- Padomju armijas Ģenerālštāba 1:25000 mēroga karte nr. O-35-141-A-B (Šuškovo), 1954. gada izdevums saskaņā ar 1952. gada kombinēto uzmērījumu.
- Padomju armijas Ģenerālštāba 1:25000 mēroga karte nr. O-35-141-A-r (Ļahova), 1954. gada izdevums saskaņā ar 1952. gada kombinēto uzmērījumu.
- Poļu armijas 1:100000 mēroga karte VII-25 (Osveja). – Warszawa: Wojskowy Instytut Geograficzny. – 1922.
- PSRS Ministru padomes Galvenās ģeodēzijas un kartogrāfijas pārvaldes 1:10000 mēroga karte nr. C-49-30-A-r-1 pēc 1980. gada uzmērījuma, izdota 1982. gadā.
- PSRS Ministru padomes Galvenās ģeodēzijas un kartogrāfijas pārvaldes 1:10000 mēroga karte nr. C-49-30-A-r-2 pēc 1982. gada uzmērījuma, izdota 1984. gadā.
- PSRS Ministru padomes Galvenās ģeodēzijas un kartogrāfijas pārvaldes 1:10000 mēroga karte nr. C-49-30-A-r-3 pēc 1979. gada uzmērījuma, izdota 1982. gadā.
- PSRS Ministru padomes Galvenās ģeodēzijas un kartogrāfijas pārvaldes 1:10000 mēroga karte nr. C-49-30-A-r-3 pēc 1983. gada uzmērījuma, izdota 1984. gadā.
- PSRS 1:84000 mēroga divverstu karte nr. VII-25 (Latvijas, Baltkrievijas PSR un Ļeņingradas apgabals, Polockas un Veļikije Luki apkārtnē) pēc pusinstrumentāla 1916. gada uzmērījuma. Kara topogrāfijas pārvaldes Kara kartogrāfijas nodaļas 1927. gada izdevums Maskavā.
- PSRS Darbaļaužu-zemnieku Sarkanās armijas Ģenerālštāba 1:50000 mēroga topogrāfiskā karte nr. O-35-141-A (Pasiene), sastādīta 1931. g. pēc cariskās Krievijas 1916. gada uzmērījuma, izdota 1937. gadā Maskavā.
- PSRS Darbaļaužu-zemnieku Sarkanās armijas Ģenerālštāba 1:50000 mēroga topogrāfiskā karte nr. O-35-141-A (Osveja), sastādīta 1931. g. pēc cariskās Krievijas 1916. gada uzmērījuma, izdota 1932. gadā Maskavā.
- PSRS Darbaļaužu-zemnieku Sarkanās armijas Ģenerālštāba 1:100000 mēroga topogrāfiskā karte nr. O-35-141 (Sebeža), sastādīta pēc cariskās Krievijas 1916. gada uzmērījuma, izdota 1939. gadā Maskavā.
- Pūriņš V. (atb. red.), 1971. Latvijas PSR ģeogrāfija. – Rīga: Zinātne. – 524 lpp.
- Pūriņš V. (atb. red.), 1975. Latvijas PSR ģeogrāfija. – Rīga: Zinātne. – 672 lpp.
- Ramans K., Zelčs V., 1995. Fizioģeogrāfiskā rajonēšana. – Gr.: Kavacs G. (red.). Enciklopēdija „Latvijas daba”. – Rīga: Latvijas enciklopēdija, – 2. sēj., 74.-76. lpp.
- Slaucītājs L., 1936. Latvijas ezeri. – Gr.: Latvijas zeme, daba un tauta. – 1. sēj. – 159.-191. lpp.
- Suško U., 1991. Mazā najāda *Najas minor* All. – jauna suga Latvijas florā. *Retie augi*, Rīga, 6. – 9. lpp.
- Turlajs J. (red.), 2012. Lielais Latvijas atlants. – Rīga: Karšu izdevniecība Jāņa sēta. – 134. lpp.
- Übersichtskarte von Mitteleuropa, Maßstab 1:300000. Rjeżyca. Herausgegeben von der Kartogr. Abteilung der Kgl. Preuß. Landesaufnahme in 1896.
- Urtāne L., 2014. Ezeri nākotnei. Vadlīnijas ezeru un to vides ilgtspējīgai apsaimniekošanai. – Rīga. – 111 lpp.
- Urtāns A.V. (red.), 2017. Aizsargājamo biotopu saglabāšana vadlīnijas Latvijā. II Upes un ezeri. Dabas aizsardzības pārvalde. Sigulda.

Urtāns A.V., Urtāne L., Suško U., 2017. 3150 *Eitrofi ezeri ar iegrimušo ūdensaugu un peldaugu veģetāciju*. Grām.: Urtāns A. V. (red.) Aizsargājamo biotopu saglabāšana vadlīnijas Latvijā. II Upes un ezeri. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda, 92.-114. lpp.

Zelčs V., 1998. Zilupes līdzenums. – Gr.: Kavacs G. (red.). Enciklopēdija „Latvijas daba”. – Rīga: Preses nams, – 6. sēj., 144.-145. lpp.

Zvejniecības likums// Latvijas Vēstnesis nr. 66, 28.04.1995.

Табака Л.В. (отв.ред.), 1985. Флора и растительность Латвийской ССР. Восточно-Латвийский геоботанический район. Рига: Зинатне, 295 с.

Табака Л., Гаврилова Г., Фатаре И., 1988. Флора сосудистых растений Латвийской ССР. Рига: Зинатне, 195 с.

www.daba.gov.lv – Latvijas Republikas Dabas aizsardzības pārvaldes mājaslapa.

www.ezeri.lv – biedrības „Latvijas ezeri” portāls.

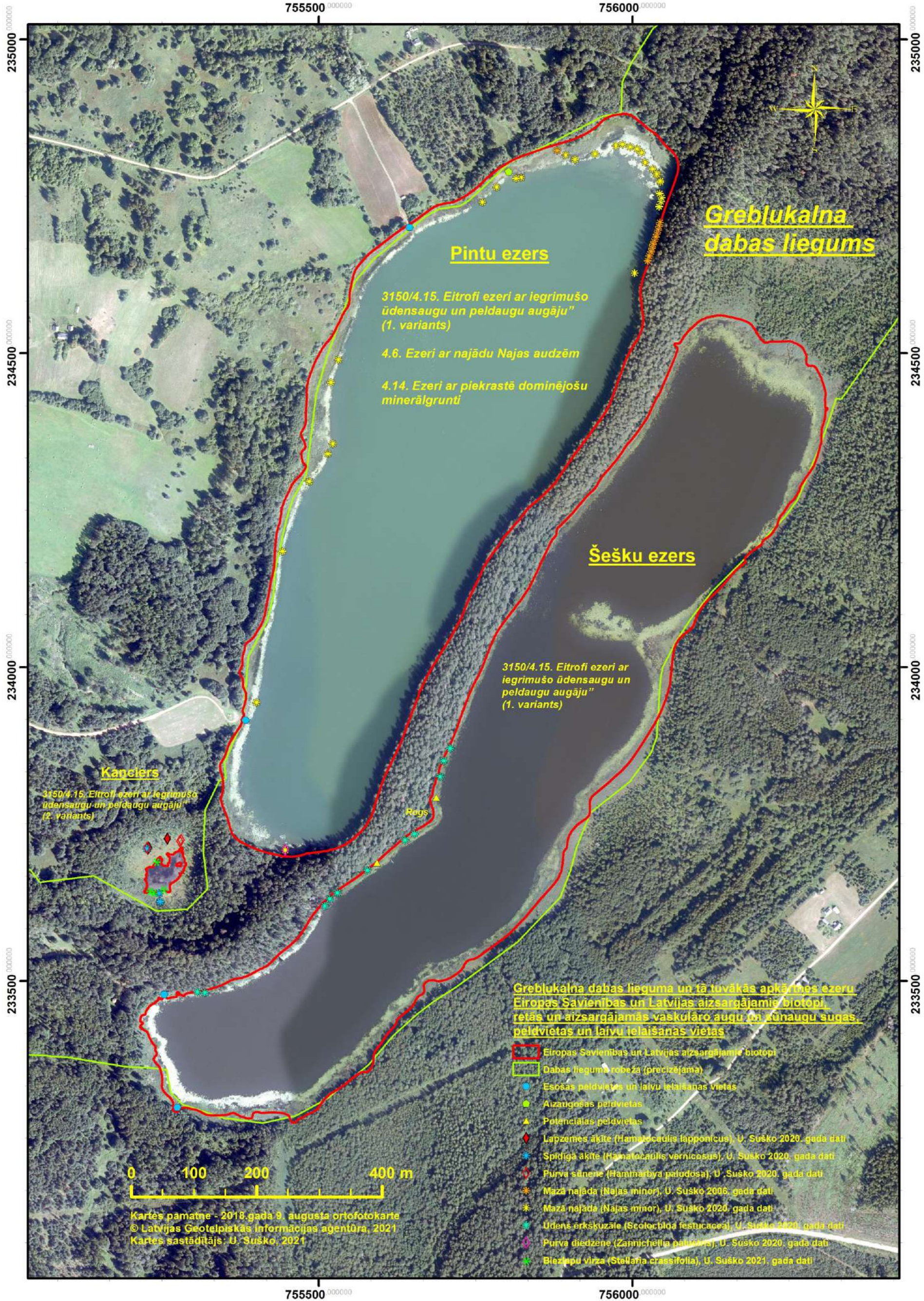
www.lgia.gov.lv – Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras mājaslapa.

www.meteo.lv – Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra mājaslapa.

www.kadastrs.lv – Valsts zemes dienesta datu publicēšanas un e-pakalpojumu portāls.

Pielikumi

Grebļukalna dabas lieguma un tā tuvākās apkārtnes ezeru Eiropas Savienības un Latvijas aizsargājami biotopi, retās un aizsargājamās vaskulāro augu un sūnaugu sugas, peldvietas un laivu ielaišanas vietas



Greblukalna dabas lieguma ezeros un to krastmalās veicamie Eiropas Savienības un Latvijas aizsargājamo biotopu apsaimniekošanas pasākumi

