

Tvirtinu:

A.V.

Direktorius dr. Aušrys Balevičius

***Restauruotinų Lietuvos ežerų nustatymas ir
preliminarus restauravimo priemonių
parinkimas šiems ežerams, siekiant pagerinti
jų būklę***

**GALUTINĖ ATASKAITA
II DALIS
PROBLEMINIŲ EŽERŲ RESTAURAVIMO PLANAI**

Užsakovas:

APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA

VILNIUS 2009



**RESTAURUOTINŲ LIETUVOS EŽERŲ NUSTATYMAS IR
PRELIMINARUS RESTAURAVIMO PRIEMONIŲ
PARINKIMAS ŠIEMS EŽERAMS, SIEKiant pagerinti jų
BŪKLĘ**

UŽSAKOVAS:

*Aplinkos Apsaugos Agentūra
Direktorius Liutauras Stoškus
A. Juozapavičiaus 9, LT-09311, Vilnius
Tel.: 2662808; Faks.: 2662800*

VYKDYTOJAS:

*UAB „Senasis ežerėlis“
Direktorius dr. Aušrys Balevičius
J. Galvydžio 3 LT 08236, Vilnius
Tel. 274 54 30; Faks. 2784161
Mob. 8-620 48 958
info@senasisezerelis.lt*

VYKDYTOJAI:

prof. habil. dr. Jūratė Balevičienė
mob. 8-650 76160

dr. Aušrys Balevičius
mob. 8-652 94118
8-620 48 958

dr. Egidijus Bukelskis
mob. 8-687 92656

dr. Antanas Ciūnys
mob. 8-614 23913

dr. Vitas Stanevičius
mob. 8-614 75887

dr. Gediminas Vaitkus
mob. 8-699 99940

dr. Gintaras Valiuškevičius
mob. 8-685 08934

dokt. Daiva Kalytė
mob. 8-686 02238

ekonomistė mgr. Rasa Ūselytė
mob. 8-686 23939

asist. Kristina Šalčiūnienė
mob. 8-655 45355

TURINYS

RESTAURAVIMO PRIEMONIŲ PARINKIMAS RESTAURUOTIEMS EŽERAMS, JŲ EKOLOGINĖS NAUDOS, OPTIMALAUS MASTO IR EFEKTYVUMO ĮVERTINIMAS.....	6
1. VALYTINŲ EŽERŲ RESTAURAVIMO PRIEMONĖS	7
1.1. Alovės ežeras	7
1.2. Alaušo ežeras.....	15
1.3. Alsėdžių ežeras.....	22
1.4. Arimaičių ežeras.....	28
1.5. Didžiulio (Dusmenų) ežeras.....	34
1.6. Draudenių ežeras	41
1.7. Gėlių ežeras.....	48
1.8. Gelvanės ežeras	54
1.9. Gudelių ežeras	60
1.10. Jiezno ežeras.....	67
1.11. Kiemento ežeras	73
1.12. Kilučių ežeras	82
1.13. Kemešio ežeras.....	89
1.14. Latežerio ežeras	95
1.15. Masčio ežeras	103
1.16. Našio ežeras	111
1.17. Obelių ežeras	118
1.18. Požerės (Paežerių) ežeras.....	125
1.19. Paežerių ežeras	134
1.20. Siesikų ežeras	140
1.21. Simno ežeras	145
1.22. Spėros ežeras.....	151
1.23. Stavarygalos ežeras.....	156
1.24. Širvėnos ežeras.....	161
1.25. Talkšos ežeras	170
2. EŽERAI, KURIUOSE BE KITŲ RESTAURACIJOS PRIEMONIŲ BŪTINA STABILIZUOTI VANDENS LYGĮ.....	181
2.1. Pravalos ežeras.....	181
2.2. Rėkyvos ežeras.....	183
2.3. Žaslių ežeras.....	189

3. EŽERAI, KURIUOSE BŪTINA STABILIZUOTI HIDROCHEMINĘ BŪKLĘ	192
3.1. Atesys	192
3.2. Didžiulio ežeras	195
3.3. Drūkšių ežeras	198
3.4. Dviragis (Salų) ežeras	200
3.5. Giedrys	203
3.6. Gludo ežeras	205
3.7. Ilgajo ežeras	207
3.8. Kairių ežeras	210
3.9. Kavalys	213
3.10. Orijos ežeras	215
3.11. Pabehninkų ežeras	218
3.12. Riešės ežeras	221
3.13. Rimiečio ežeras	224
3.14. Širvio ežeras	227
3.15. Tausalo ežeras	230
4. PRIEDUGNINĮ DEGUONIES DEFICITĄ PATIRIANČIŲ EŽERŲ PRIEŽIŪRA BEI RESTAURACIJA	232
4.1. Paežerių ežeras	234
5. EŽERAI, KURIEMS NEREIKIA RESTAURAVIMO PRIEMONIŲ	237
IŠVADOS	238

RESTAURAVIMO PRIEMONIŲ PARINKIMAS RESTAURUOTIEMS EŽERAMS, JŲ EKOLOGINĖS NAUDOS, OPTIMALAUS MASTO IR EFEKTYVUMO ĮVERTINIMAS

7 IR 8 VEIKLOS

Šioje ataskaitos dalyje aptariamos konkrečių restauruotinių ežerų būklės problemos bei jų priežastys, pateikiami šiems ežerams sudaryti restauravimo bei būklės pagerinimo kompleksinių priemonių planai, prognozuojama priemonių ekologinė nauda, apskaičiuoti preliminarūs kaštai.

Pirminė nuostata, prieš imantis bet kurio vandens telkinio tvarkymo ar valymo, yra taršos ir biogeninių medžiagų prietakos į telkinį sustabdymas. Kitu atveju bet kokios tvarkymo priemonės praranda prasmę.

Antroji nuostata – ežero tvarkymas ar valymas jokia būdu neturi pakenkti ar destabilizuoti telkinio hidrocheminės ir ekologinės būklės.

Trečia – tvarkant ar valant vandens telkinį, būtina išsaugoti tai, kas gali būti panaudota mezotrofinės ekosistemos kūrimui bei struktūriniam – funkciniam subalansavimui po ežero išvalymo (pvz., nendrynai, kurie gali būti panaudoti kaip natūralus makrofitų biofiltras; keletas uždaresnių eutrofinių įlankų, kuriose valymo darbų metu prieglobstį rastų kuo didesnė ežero hidrobiontų įvairovė – šie organizmai po valymo darbų kolonizuos išvalytus plotus, prisidės prie ežero ekosistemos funkcionavimo ir gerokai atpigins ekosistemos komponentų struktūrinį – funkcinį subalansavimą).

helofitų juostomis ir lapuočiais medžiais bei krūmais, tai ypatingai išreikšta šiaurinėje ir pietinėje ežero dalyse. Atabradas palyginti siauras, apaugęs vešlia nendrynų, monažolynų bei papartuolinių nendrynų juosta, o papelkėjusiose vietose – švendrynų bei viksvynų juostomis (1.1.2 pav.), tuo tarpu povandeninių augalų – limneidų augimą riboja visą vegetacijos sezoną besitęsiantis vandens žydėjimas, kuris drastiškai sumažina vandens skaidrumą (0,7-1,3 m pagal Secchi). Ežero krantai apaugę lapuočiais medžiais, krūmais, kurių nuokritos dar labiau padidina organinių medžiagų kiekį ežero ekosistemoje.



1.1.2. pav. Alovės ežero pakraščiai apaugę makrofitais, o pakrantės lapuočiais medžiais

2009 metų kovo mėnesį Alovės ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zondų padaryti 7 gręžiniai (1.1.3. pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.1.1. brėžinys). Nustatyta, kad ežero vidutinis vandens gylis yra 2,51 m, maksimalus – 4,4 m. Charakteringa, kad visame ežere, išskyrus vieną gilesnę vietą, vandens gylis yra beveik vienodas 2 – 2,8 m.

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 4,44 m, maksimalus – 8,8 m (3 gręžinyje). Ežere susikaupęs juodas arba rudas vidutiniškai mineralizuotas dumbblas, turintis 41,6 % organinės medžiagos. Dumble yra nemažas kiekis azoto (21665 mg/kg), fosforo ir kalio jame nedaug (atitinkamai 1025 mg/kg ir 7025 mg/kg). Ežero dugną asluoja minkštai plastiškas priemolis. Apskaičiuota, kad ežere susikaupę apie 3,3 mln. m³ dumblo.



1.1.3 pav. Alovės ežero tyrimo schema ir mėginių ėmimo vietos

Ežeras įrašytas į rizikos vandens telkinių sąrašą, jame kasmet stebimi ilgi ir stiprūs vandens „žydėjimai“. Nors ežeras yra pratakus, dėl didelio organinės medžiagos kiekio čia nereti žieminiai žuvų dusimai, dėl to Alovės ež. yra įrašytas į dūstančių ežerų sąrašą. Alovės ežere numatoma vystyti aplinkos sąlygoms nelabai reiklų karšinę žuvininkystę.

Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – 0,062-0,140 mg/l (tokios fosforo koncentracijos viršija DLK), chlorofilas „a“ vasarą siekia 11,2-36,4 mg/m³ (atitinka „blogą“ būklę), vandens skaidrumas siekia 0,55-1,3, rudenį - 1,95 m. Tai rodo, kad ežeras yra planktoninio tipo, o vandens žydėjimai čia būna labai intensyvūs. Ežero būklė traktuotina, kaip stipriai eutrofinė ar hipertrofinė, dėl didžiulės kasmet pagaminamos perteklinės fitoplanktono produkcijos, vyksta intensyvus ežero dumbliųėjimas.

Labiausiai tikėtinos tokios šiandieninės ežero būklės priežastys yra stipri ir ilgalaikė praeities tarša bei eutrofikacija iš stipriai agrarizuoto lengvų geros filtracijos (daugiausia priesmėlio) dirvų baseino bei sovietmečiu ant ežero kranto stovėjusio gyvulininkystės komplekso. Šiuo metu ežeras beveik neteršiamas – žemės ūkio veikla tiesioginės prietakos baseine nėra intensyvi, fermos sunykusios (reiktų sutvarkyti jų griuvėsius ir išvalyti teritoriją), ežerą bandoma naudoti rekreacijai – pakrantėse

įsikūrusios keletas privačių bei kaimo turizmo sodybų, 2 aplankytos turizmo sodybos turi vietinį vandentiekį ir nuotėkų valymo įrenginius.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos 1 dalis 3 sk. 3.2. lentelė) dėl mažo gylio ir didelio organinių medžiagų kiekio jį siūloma valyti (Studijos I dalis 4 sk. 4.1. lentelė), t.y. padidinti ežero vandens gylį ir tūrį, pašalinti dalį dugne susikaupusių organinių medžiagų, stabilizuoti ežero ekosistemos hidrocheminę ir hidrobiologinę būklę.

Atsižvelgiant į galias Alovės ežero ekologines problemas ir siekiant tvaraus ežero atgaivinimo, šį ežerą reikėtų išvalyti iki 4,5-5,0 m vandens gylio, pašalinant apie 1,84 mln. m³ dumblo (1.1.4. pav., 1.1.1 brėžinys). Išvalius ežerą ir atlikus detalius tyrimus, esant reikalui (pvz., jei iš valymo metu atidengtų gilesnėse vietose esančių dumblo klodų išsiplauna didelis kiekis biogeninių medžiagų), gilesnėse (>4-5 m) vietose, galima panaudoti polialiuminio chloridą, suformuoti plėšriųjų žuvų bendriją. Tokio mažo gylio hipertrofiniame ežere pasiekti tvarią „gerą“ būklę be dumblo išvalymo, studiją rengiančių ekspertų nuomone, yra beveik neįmanoma.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere siekia 1,115 metų, taigi pakankamo masto teisingai parinktų restauravimo priemonių poveikis Alovės ežere būtų pastebimas santykinai greitai.



1.1.4 pav. Alovės ežero išvalymo ir sutvarkymo planas

Atlikus floros tyrimus, nustatyta, kad ežere maža augalų rūšių įvairovė, geriausiai išreikšta helofitų (nendrių, vietomis – siauralapių švendrų) juosta. Lūginių juosta menka, jos plotis retai kur siekia daugiau, kaip 10 m. Limnėdų beveik nėra dėl pastoviai mažo vandens skaidrumo, pasitaiko pavieniai nerties egzemplioriai. Alovės ežere ir apyežeryje saugomų augalų rūšių neinventorizuota.

Pagrindinės ežero faunos rūšys peri ežero užpelkėjusios pakrantės ruožuose. Pagrindinę masę sudaro vadinamos nendrynų žvirblinių paukščių rūšys: nendrinukės (ežerinė nendrinukė (*Acrocephalus schoenobaenus*), didžioji ir mažoji krakšlės (*A. arundinaceus* ir *A. scirpaceus*)), iš žiogelių – nendrinis žiogelis (*Locustella luscinioides*), o iš startų – nendrinė starta (*Emberiza schoeniclus*). Tai įprastos foninės rūšys. Iš vandens paukščių apyežerio užpelkėjusioje dalyje lizdus susikrauna didžiosios antys (*Anas platyrhynchos*). Kartais peri pavienės ausuotųjų kragų ar laukių poros. Vandens paukščių fauna labai skurdi, iš dalies dėl prastos mitybinės bazės (trukdo vandens žydėjimas) ir prastų perėjimo sąlygų. Ežere peri gulbių nebylių pora. Perėjimo buveinės netenkina daugelio rūšių dėl siauro atbrado bei dėl medžių (juodalksnių) ir krūmų (šalteksnių ir karklų) įsigalėjimo apyežerio pelkėse. LRK ir ES PD I rūšių nėra.

Ežero valymo nauda bet kuriuo atveju atsvertų galimą žalą faunai (nors pastarąją sunku įsivaizduoti). Norint praturtinti paukščių fauną reikėtų pasirinktinai pašalinti šiaurinės pakrantės užpelkėjusios dalies užgožusius medžius ir krūmus, ir išsaugoti atbrade augančius nendrynus. Jei būtų sukurta mezotrofiniam ežerui artima ekosistema padidėtų augalų rūšių įvairovė, labai pagerėtų paukščių mitybinė bazė. Galėtų formotis nelizdinės paukščių sankaupos.

Ežerą reikėtų valyti pažangiu būdu: kasti konteineriu ar maišo tipo įrenginiu, krauti į smulkintuvą – maišytuvą ir sliekiniu ar kumštiniu siurbliu dumblą transportuoti į sandėliavimo vietas (1.1.5 pav.). Darbus reikėtų vykdyti ne ilgiau kaip 5 metus.

Sandėliavimui reikėtų apie 80 ha teritorijos (kasmet iškasant apie 400000 m³ dumblo, dviejų vidutinio našumo žemsiurbių išdirbis), planuojant, kad kas du metai dumblas iš sandėliavimo vietų būtų 10 km atstumu išvežamas panaudojimui. Dumblo sandėliavimo vietos siūlomos 500 – 2,0 km atstumu nuo ežero (vidutiniškai 1,5 km, 1.1.5 pav.).



1.1.5. pav. Galimos laikinos dumblo sandėliavimo vietos, valant Alovės ežerą

Pagrindinių darbų suvestinė pateikta 1.1. lentelėje. Išdžiūvus dumblui iš 1840000 m³ liktų 460000 m³. Ežero valymo darbai kainuotų: pulpovamzdžio įrengimas – 1500x41,98=64400 Lt; sėsdintuvų įrengimas – 1840000 m³x0,915=1684000 Lt; ežero valymas - 1840000 m³x13,84=25466000 Lt; išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų - 460000 m³x4,68=2153000 Lt, iš viso: 29,4 mln. Lt

Ežero pakrantėse reiktų pašalinti krūmus, lapuočius medžius 10 m atstumu nuo vandens linijos, apie 5,5 ha. Tas kainuotų 448000 Lt.

Reiktų išvalyti ir padengti smėliniu gruntu 3,4 km pakrančių, iškasant 68000 m³ dumblo. Pakrančių sutvarkymas kainuotų : 3400x221,4=753000 Lt

Valant ir sutvarkant Alovės ežerą iš viso reiktų 30,6 mln. Lt. Dar 0,5-2 mln. Lt, priklausomai nuo ežero būklės po išvalymo, kainuotų vėlesni ežero tyrimai ir gerą vandens kokybę palaikančios ežero ekosistemos sukūrimas bei priežiūra pirmuosius 5 metus po išvalymo.

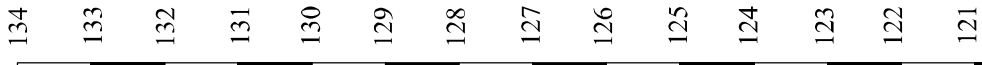
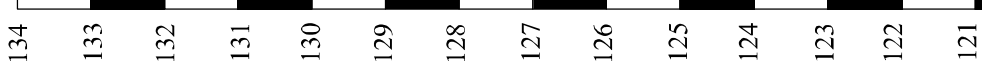
1.1.1. lentelė. Alovės ežero valymo pagrindinių darbų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Alovės ežero valomas plotas	ha	73,7
2	Žemsiurbe iškasamo dumblo kiekis, transportuojant iki 900 m	m ³	1840000
3	Dumblo transportavimo pulpovamzdžiais (Ø300mm) atstumas	m	1200
4	Sėsdintuvų įrengimas, sustumdant pylimus buldozeriais	m ³	44000
5	Sėsdintuvuose pradžiūvusio dumblo sustumdymas į krūvas	m ³	460000
7	Pradžiūvusio dumblo pakrovimas į transporto priemones ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	460000
8	Pakrančių 3,4 km valymas vienakaušiu ekskavatoriumi	m ³	68000
9	Iškasto iš ežero dumblo perstūmimas buldozeriu 20 m atstumu	m ³	68000
10	Iškasto iš ežero dumblo pakrovimas ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	68000
11	Vidutinio tankumo krūmų pašalinimas Alovės ežero pakrantėse	ha	5,5
12	Krūmų susmulkinimas (150x5,5=480 m ³)	m ³	830
13	Smėlinio grunto atvežimas pakrančių sutvarkymui iki 20 km atstumu	m ³	1020
14	Smėlinio grunto užpylimas ant šlaitų ekskavatoriumi	m ³	1020
15	Smėlinio grunto išlyginimas rankiniu būdu	m ²	6800

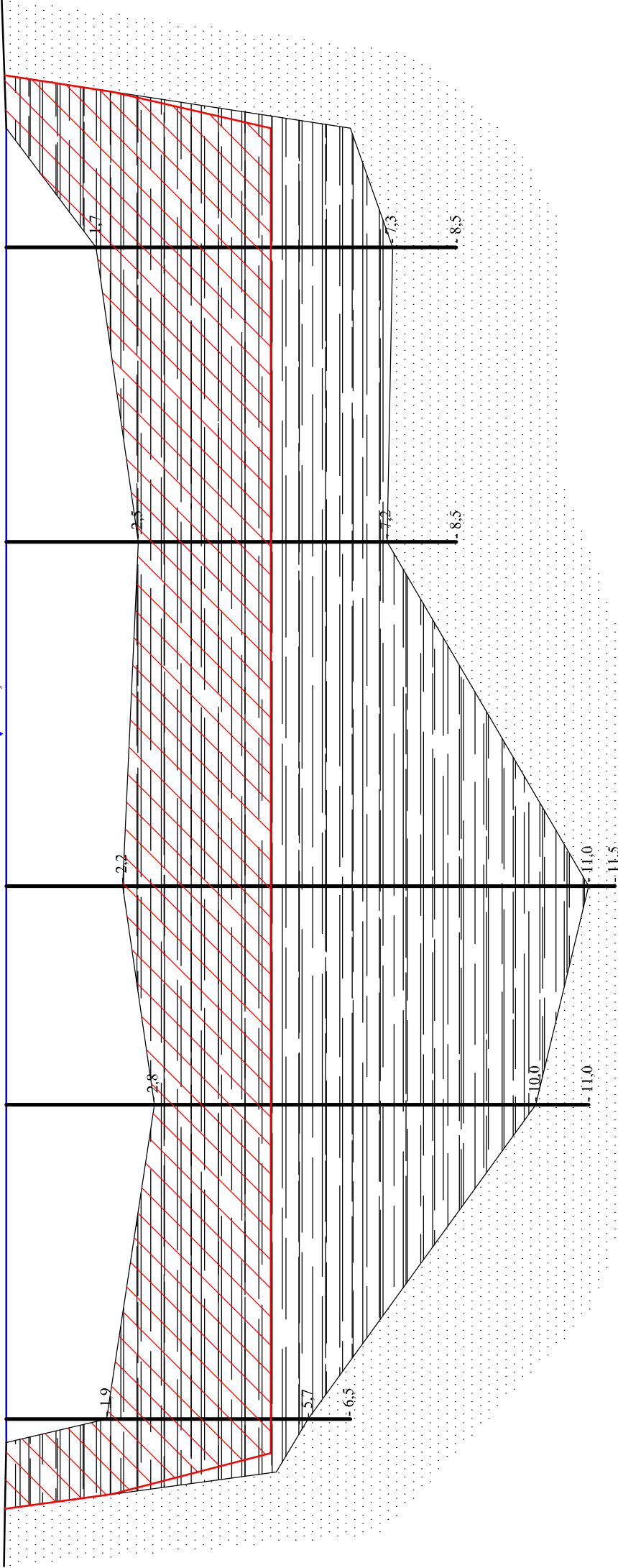
Nors dumblo kokybė yra vidutinė (organinės medžiagos kiekis 41,6 %), dumblą galima būtų plačiai panaudoti aplink ežerą esančių dirvų pagerinimui, ypač daržovių auginimui. Tai galėtų tiesiogiai kompensuoti dalį ežero išvalymo kaštų.

Išvalius ežerą ir sutvarkius pakrantes, kitą intensyvios vegetacijos sezoną būtina atlikti detalius ežero hidrocheminius bei hidrobiologinius tyrimus, kurie leis nustatyti tolesnę ežero restauravimo bei tvarkymo darbų kryptį. Remiantis tyrimų duomenimis, reikia stabilizuoti ir/arba subalansuoti hidrocheminę ežero būklę (eliminuoti hipoksijos ar anoksijos pavojų bei biogeninių medžiagų koncentracijų vandens masėje padidėjimą), ežere reikia sukurti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą, kuri be didelių papildomų investicijų sugebėtų palaikyti „gerą“ vandens telkinio būklę mažiausiai keletą šimtų metų.

Eksplatuojant ežerą, labai svarbi jo priežiūra: ežero taršos, eutrofikacijos, į ežerą patenkančių dirvos erozijos produktų kontrolė, per vegetacijos sezoną išaugintos makrofitų biomasės rudeninis šienavimas, ežero apsauginės juostos šienavimas bent kartą per metus, neleidžiant jai užželti menkaverčiais krūmais, plėšriųjų žuvų bendrijos pagausinimas bei apsauga nuo išžvejojimo ir kt.



▼ 132,8



Gręžinio Nr.	7	1	3	4	5
Vandens paviršiaus altitudė, m	132.8	132.8	132.8	132.8	132.8
Vandens gylis, m	1.9	2.8	2.2	2.5	1.7
Dumblo sluoksnio storis, m	3.8	7.2	8.8	4.7	5.6
Projektinis dugno aukštis, m	127.8	127.8	127.8	127.8	127.8
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	3.1	2.2	2.8	2.5	3.3
Atstumas, m		475	330	520	445

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Dumblas

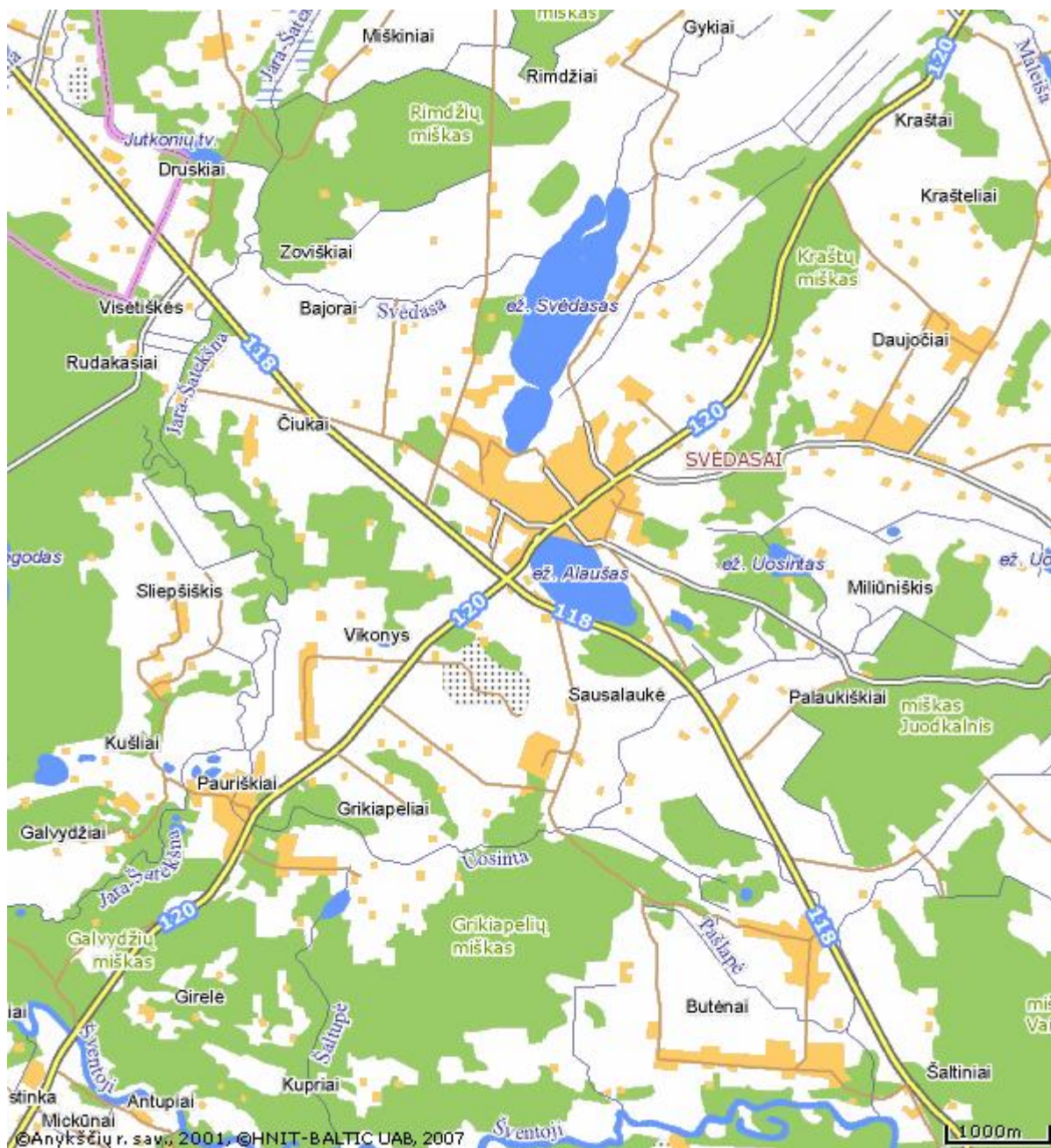
Mineralinis gruntas

Iškasamas dumblas

Atestato Nr.	Vykdytojas:	UAB "Senasis ežerėlis"				Objektas	
		Alovės ežero tyrimai ir siūlomas išvalymas				Alovės ežero tyrimai ir siūlomas išvalymas	
		Direktorius	A. Balevičius			Brėžinys	
15543		Projekto vadovas	A. Citnys			Mv 1:100; Mh 1:8000	
		Braižė	K. Šalčiūnienė				
Etapas		Užsakovas:				1.1.1 brėžinys	
		Aplinkos apsaugos agentūra				Lapas	14

1.2. Alaušo ežeras

Alaušo ežeras telkšo Anykščių rajono šiaurinėje dalyje, į pietus nuo Svėdasų miestelio, kelių Anykščiai – Kamajai ir Utena – Kupiškis sankryžoje (1.2.1 pav.). Ežero plotas siekia 50,1 ha, ilgis – apie 1150 m, plotis – 480 m. Ežeras ištįsęs iš šiaurės vakarų pietryčių link. Iš ežero išteka Alauša (kai kuriuose žemėlapiuose - Svėdasa).



1.2.1 pav. Alaušo ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemės dangos (2005-06 metų) analizę, nustatyta, kad ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (54,1 %) ir gyvenvietės (31,5 %), visame ežero baseine žemės ūkis užima 66,2 %, gyvenvietės – 12,8 %, o natūralūs biotopai – tik 21 %. Į ežerą iš miestelio kiemų ir vienkiemių, o taip pat nuo aplinkinių dirbamų plotų sunešami nemaži biogeninių medžiagų kiekiai.

Ežeras nuotakus, apsuptas dirbamų laukų ir Svėdasų miestelio. Pietinėje ežero dalyje susiformavusi nedidelė pelkė, apaugusi *Salix rosmarinifolia*, *S. cinerea*, *S. aurita*. Visi ežero pakraščiai 20 - 80 m pločio juosta apaugę helofitais (monažole, šurpiu, asiūkliu, nendre) (1.2.2 pav.). Dalis pakrančių apaugusios tankiais karklų ir šalteksnių krūmais bei gluosnių ir ievų medžiais. Labiausiai uždumblėjusi šiaurinė (prie Svėdasų miestelio esanti) ežero dalis. Sekliame atabrade auga lūgnės, būdmainis rūgtis, permautalapė plūdė, gausūs limneidai. Ežero dugnas (iki 3 m gylio) beveik ištisai padengtas makrofitais.



1.2.2 pav. Visas Alaušo ežero pakrantes juosia plačios helofitų juostos

2009 metų vasario mėnesį Alaušo ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 6 gręžiniai (1.2.3 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.2.1 brėžinys). Ežero vidutinis vandens gylis 3,67 m, maksimalus – 7,6 m. Ežere vandens gylis dar pakankamai didelis, nors jo eutrofinė būklė rodo didelį dumblėjimo intensyvumą.

Alaušo ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis dumblo sluoksnio storis – 4,38 m, maksimalus – 6 m (3 gr.). Ežere susikaupęs geltonas (rytinėje dalyje – 1, 2, 5 grėž.), rudas (šiaurinėje dalyje – 3, 4, 6 grėž.) dumblas, paviršiuje (2,0 – 4,5 m) skystas, giliau plastiškas, su kriauklelėmis. Ežero dugną asluoja melsvas plastiškas priemolis. Ežere yra 2,2 mln. m³ dumblo.



1.2.3 pav. Alaušo ežero mėginių ėmimo schema

Alaušas yra makrofitinio tipo ežeras su gerokai uždumblėjusia litorale. Kadangi didžiąją dalį biogeninių medžiagų įsisavina makrofitai, ežero vandens kokybė gera nepaisant to, kad jis patiria Svėdasų miestelio antropogeninį poveikį. Vanduo beveik niekuomet „nežydi“, vasarą ežero skaidrumas siekia 1,8-2,5 m, bendrasis fosforas – 0,012 mg/l, chlorofilas „a“ – 2,45 mg/m³.

Nežiūrint šiuo metu fiksuojamos geros vandens kokybės ir to, kad ežeras makrofitinis, Alaušo ežere aiški uždumblėjimo tendencija. Dumblėjimą spartina didelis kasmet makrofitų išauginamos perteklinės biomasės kiekis, kuris rudenį praturtina ežerą organinėmis bei biogeninėmis medžiagomis. Taigi jis neatitinka geros būklės dėl stipraus uždumblėjimo ir intensyvaus dumblo kaupimosi, kas ilgainiui neišvengiamai pablogins ir vandens kokybę bei hidrobiontų gyvenimo sąlygas.

Alaušo ežeras priskiriamas stabilios būklės antropogeniškai veikiamų (ar praeityje paveiktų) ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2. lentelė). Nors ežerui iš esmės nereikia skubių restauravimo priemonių, atsižvelgdami į didžiulį ežero rekreacinį potencialą bei ateityje gresiančias ekologines problemas, Studiją rengiantys ekspertai priskyrė jį prie dalinai valytinų ežerų (Studijos I dalis 3 sk. 4.1. lentelė). Numatomos valyti ežero dalies ties Svėdasų miesteliu valymo darbai gali būti vykdomi ateityje, pritraukiant privačias lėšas bei ES finansavimą kaimo turizmui.

Be to būtina užtikrinti nulinę taršą iš Svėdasų miestelio ir aplink ežerą esančių ž.ū. plotų, kai kuriuose pakrantės ruožuose tikslinga pašalinti menkaverčių lapuočių krūmynus bei senus į vandenį

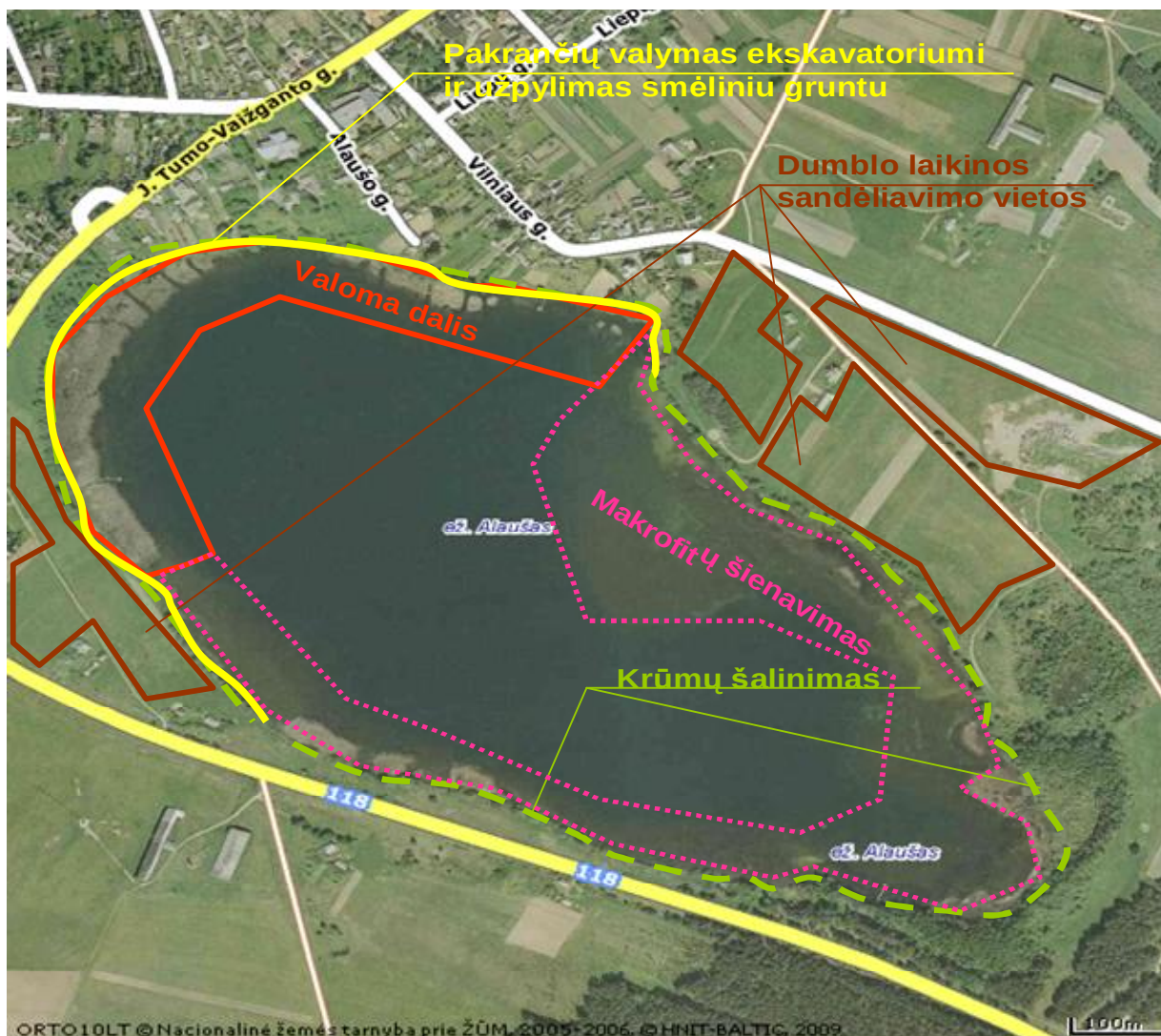
griūvančius gluosnius. Siekiant sumažinti ežere kasmet išauginamos makrofitų biomasės skatinamos eutrofikacijos tempą, po kiekvieno vegetacijos sezono tikslinga nušienauti makrofitų biomasę ir utilizuoti ją už ežero tiesioginės prietakos baseino ribų. Makrofitai gali būti šienaujami nendriapjove ar universaliu kombainu. Augalų nušienautos liekanos gali būti naudojamos biokurui, tada ežero priežiūros darbai atsipirktų. Taip pat reikia sudaryti sąlygas atsistatyti ežero plėšriųjų žuvų bendrijai, išlaikant sterkinę žuvininkystės vystymo kryptį bei žuvinant pagal sudarytą Alaušo ežero naudojimo planą.

Apskaičiuota, kad ežero vandens masė teoriškai pasikeičia per 0,302 metų, taigi įvykdytų restauravimo ar tvarkymo priemonių poveikis ekosistemos būklei išryškėtų gana greitai.

Alaušo ežeras yra makrofitinio tipo, jame stebima nemaža ubikvistinių makrofitų rūšių įvairovė (rastos 34 makrofitų rūšys), gerai išreikštos visos augalijos juostos nuo helofitų iki limneidų, kurie dengia beveik visą ežero dugną. Saugomų augalų rūšių neinventorizuota.

Negausi Alaušo ežero paukščių fauna; ežere peri 3-5 laukių poros, gulbių nebylių pora, o dominuojančia rūšimi yra didžioji antis. Saugomų rūšių nėra. Planuojama valyti zona apima keleto porų laukių perimvietes. Tačiau tai gausiausia Lietuvos ežeruose vandens paukščių rūšis, be to valoma tik maža ežero dalis. Augalijos zonos išliks kitose ežero vietose, kur neišvengiamai plės laukių bei ančių perimvietės. Visumoje ežero ekosistemos būklė po valymo turėtų pagerėti, padidės dugno biotopų ir faunos įvairovė, kartu pagerės paukščių mitybinė bazė.

Siekiant suderinti aplinkosauginius ir socialinius tikslus, t.y. pašalinti dalį ežere susikaupusio dumblo, tuo padidinant biotopų įvairovę, pagerinti žuvų neršto bei žiemojimo sąlygas, ir įrengti Svėdasų miestelio maudyklę, reiktų žemsiurbe išvalyti keleto hektarų ežero plotą iki 4,5-5 m gylio, įrengiant smėlingus bei žvyringus atabrados, tinkamus tiek žuvų nerštui, tiek rekreacijai. Siūloma prie Svėdasų miestelio išvalyti (apie 1000 m ilgio ir 150 m pločio) priekrantės ruožą, iškasant ežero pakraščiuose susikaupusį dumblą ir taip padidinant vandens gylį. Kadangi ežeras yra makrofitinis, jo būklė pagal vandens kokybę yra gera, todėl valyti didesnių ežero plotą šiuo metu nėra būtinybės. Valant ežerą dumblas galėtų būti laikinai sandėliuojamas ant netoli ežero esančių dirbamų laukų (1.2.4 pav.). Litoralinę zoną reiktų išvalyti iki mineralinio grunto, pelagialę – iki 5,0 m. Prie kranto dumblo sluoksnio storis siekia 3–5 m. Iškasamo dumblo kiekis sieks apie 260000 m³. Kaip alternatyva žemsiurbei, dumblą būtų galima iškasti pažangiu būdu (konteineriu, maišo tipo įrenginiu ar pan.), krauti į smulkintuvą – maišytuvą ir sliekiniu ar kumštiniu siurbliu dumblą transportuoti į sandėliavimo vietas (1.2.4 pav.).



1.2.4 pav. Alaušo ežero išvalymo ir tvarkymo technologinė schema

Prie pat kranto (iki 15 m pločio litoralės juostoje) dumblas galėtų būti kasamas ekskavatoriumi, pakraunant dumblą į autotransportą ir išvežant jį į sandėliavimo vietas. Valytoje vietoje atabradas išlyginamas ir užpilamas 15 cm storio smėlinio ar žvyringo grunto sluoksniu, įrengiant žuvų nerštavietes.

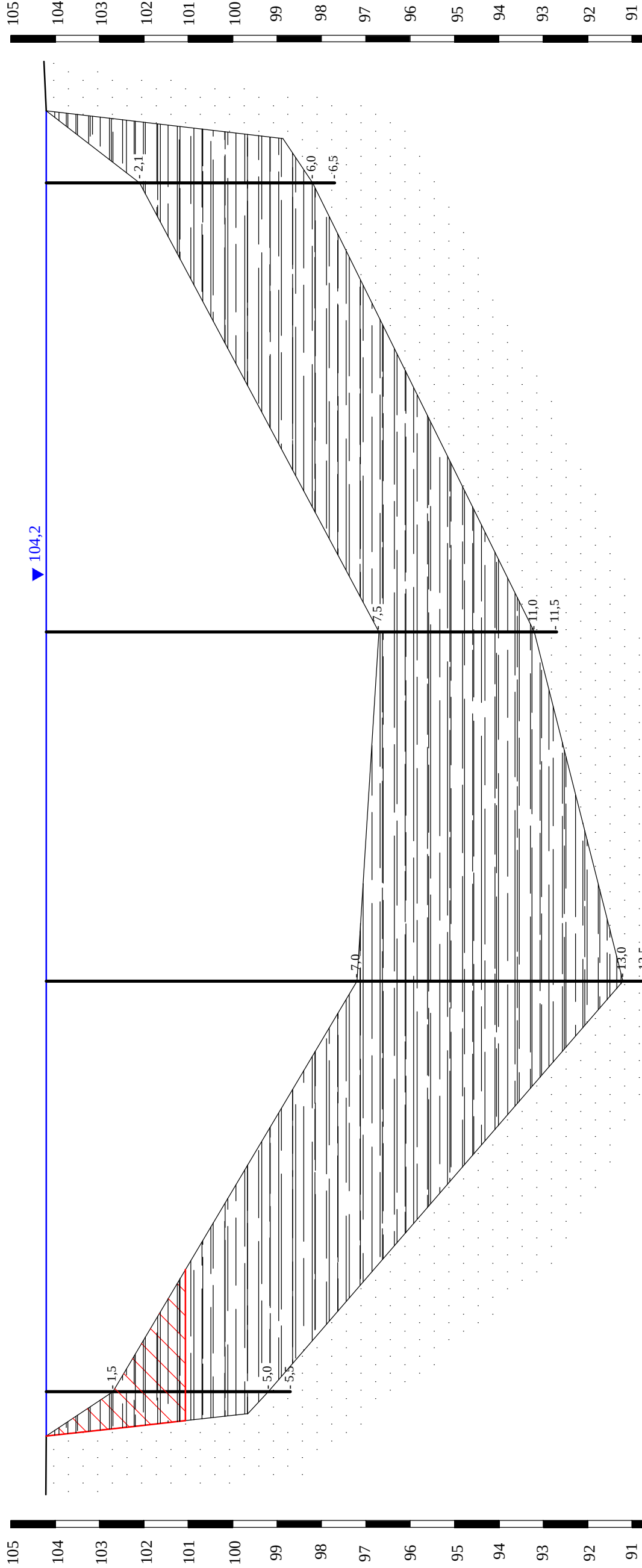
Taip pat būtina šienauti helofitus bent vieną kartą per sezoną (geriausia nuo ledo), pašalinant fitomasės liekanas už ežero baseino ribų. Alaušo ežero sutvarkymo darbų suvestinė pateikta 1.2.1 lentelėje. Paruošta Alaušo ežero sutvarkymo sąmata (Studijos I dalis 2 priedas).

Alaušo ežero dalies ties Svėdasų miesteliu išvalymo, pakrančių sutvarkymo ir helofitų sąžalynų vienų metų šienavimo darbų kaina yra apie 7,0 mln. Lt.

1.2.1 lentelė. Alaušo ežero išvalymo ir sutvarkymo darbų sąnaudos

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Alaušo ežero valomas plotas	ha	10,0
2	Žemsiurbe iškasamo dumblo kiekis, transportuojant iki 900 m	m ³	260000
3	Dumblo transportavimo pulpovamzdžiais (Ø250mm) atstumas	m	900
4	Sėsdintuvų įrengimas, sustumdant pylimus buldožeriais	m ³	11400
5	Humusinio dirvožemio nukasimas sėsdintuvų įrengimo vietoje	m ³	52000
7	Sėsdintuvuose pradžiūvusio dumblo sustumdymas į krūvas	m ³	70000
8	Pradžiūvusio dumblo iš sėsdintuvų pakrovimas į transporto priemones ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	70000
9	Pakrančių 1100 m valymas vienakaušiu ekskavatoriumi	m ³	33000
10	Iškasto iš ežero dumblo perstūmimas buldožeriu 20 m atstumu	m ³	33000
11	Iškasto iš ežero dumblo pakrovimas ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	33000
12	Vidutinio tankumo krūmų pašalinimas Alaušo ežero pakrantėse	ha	3,2
13	Krūmų susmulkinimas (150x3,2=480 m ³)	m ³	480
14	Vandens augalijos šienavimas nuo ledo	ha	17
15	Augalijos liekanų surinkimas ir išvežimas 5 km atstumu (17x30= 510 t)	t	510
16	Smėlinio grunto atvežimas pakrančių sutvarkymui iki 20 km atstumu	m ³	330
17	Smėlinio grunto užpylimas ant šlaitų ekskavatoriumi	m ³	330
18	Smėlinio grunto išlyginimas rankiniu būdu	m ²	2200

Dalinai išvalius Alaušo ežerą, pašalinus krūmus, šienaujant helofitus bus pagerinta ežero vandens kokybė (jame sumažės organinių bei biogeninių medžiagų), tuo pačiu pagerės ežero būklė, padidės ežero gyvybingumas, praturtės biotopų ir biologinė įvairovė, vietoje dumbingo dugno išvalytoje dalyje suformavus smėlingus ir žvyringus substratus turėtų ypač pagerėti žuvų neršto sąlygos, susiformuotų naujos augalų bei paukščių buveinės. Darbai turėtų būti vykdomi pasibaigus žuvų nerštui, krūmai, medžiai kertami pasibaigus paukščių perėjimo bei jauniklių vedžiojimo laikui. Todėl ežero valymo bei sutvarkymo darbai nepakenktų faunai ir florai.



Gręžinio Nr.	5	3	2	1
Vandens paviršiaus altitudė, m	104.2	104.2	104.2	104.2
Vandens gylis, m	1.5	7.0	7.5	2.1
Dumblo sluoksnio storis, m	3.5	6.0	3.5	3.9
Projektinis dugno aukštis, m	101.0			
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	1.7			
Atstumas, m	370	315	405	

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Mineralinis gruntas

Dumblas

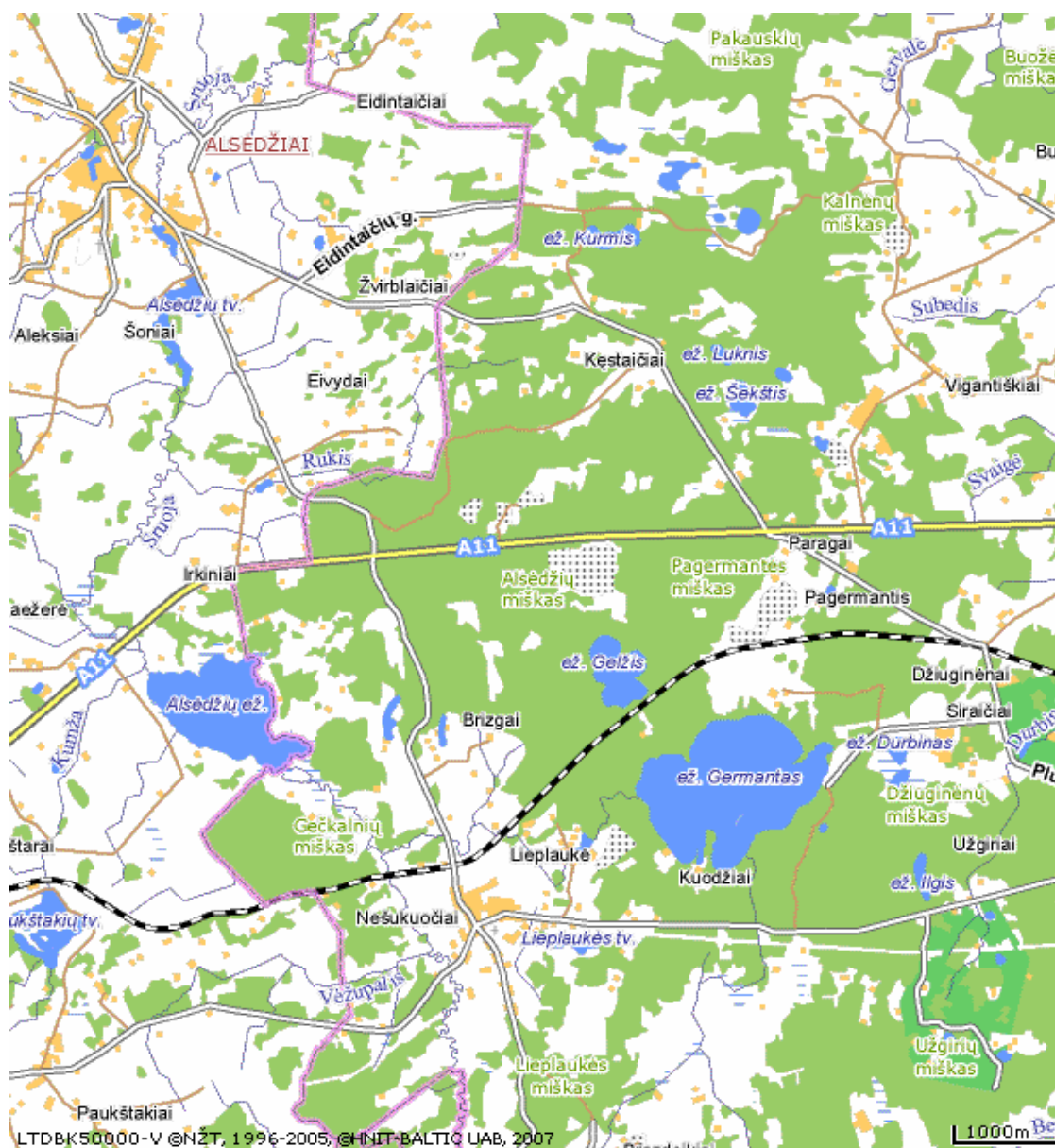
Iškasamas dumblas

Atestato Nr.		Vykdytojas:		UAB "Senasis ežerėlis"			Objektas		Alaušas ežero tyrimai ir siūlomas valymas	
				Direktorius	A. Balevičius			2009 05 18	Brėžinys	Išilginis pjūvis Mv 1:100; Mh 1:4000
15543				Projekto vadovas	A. Čiūnys			2009 05 18		
				Braižė	K. Šalčiūnienė			2009 05 18		
Etapas		Užsakovas:		Aplinkos apsaugos agentūra						
				1.2.1 brėžinys						
				Lapas						
				21						

1.3. Alsėdžių ežeras

Alsėdžių ežeras yra Plungės rajono rytiniame pakraštyje apie 300 m į pietryčius nuo magistralinio kelio Plungė – Telšiai. Šiaurinėje ežero pusėje išsidėstę Irkinų kaimo sodybos, pietrytinėje pusėje – Brizgų kaimo sodybos (1.3.1 pav.).

Ežero plotas siekia 90,4 ha, ilgis – apie 1600 m, plotis – 1040 m, ežero perimetras 4,88 km. Vandens paviršiaus altitudė 144,8 m. Jo šiaurinės pusės krantai vingiuoti, pietinės pusės – mažai vingiuoti. Ežeras ištįsęs nuo šiaurės vakarų link pietryčių pusės, per vidurį labai išplatėjęs. Į ežerą įteka upeliai Laušinė, Kumža, keli melioracijos grioviai, išteka Sruoja.



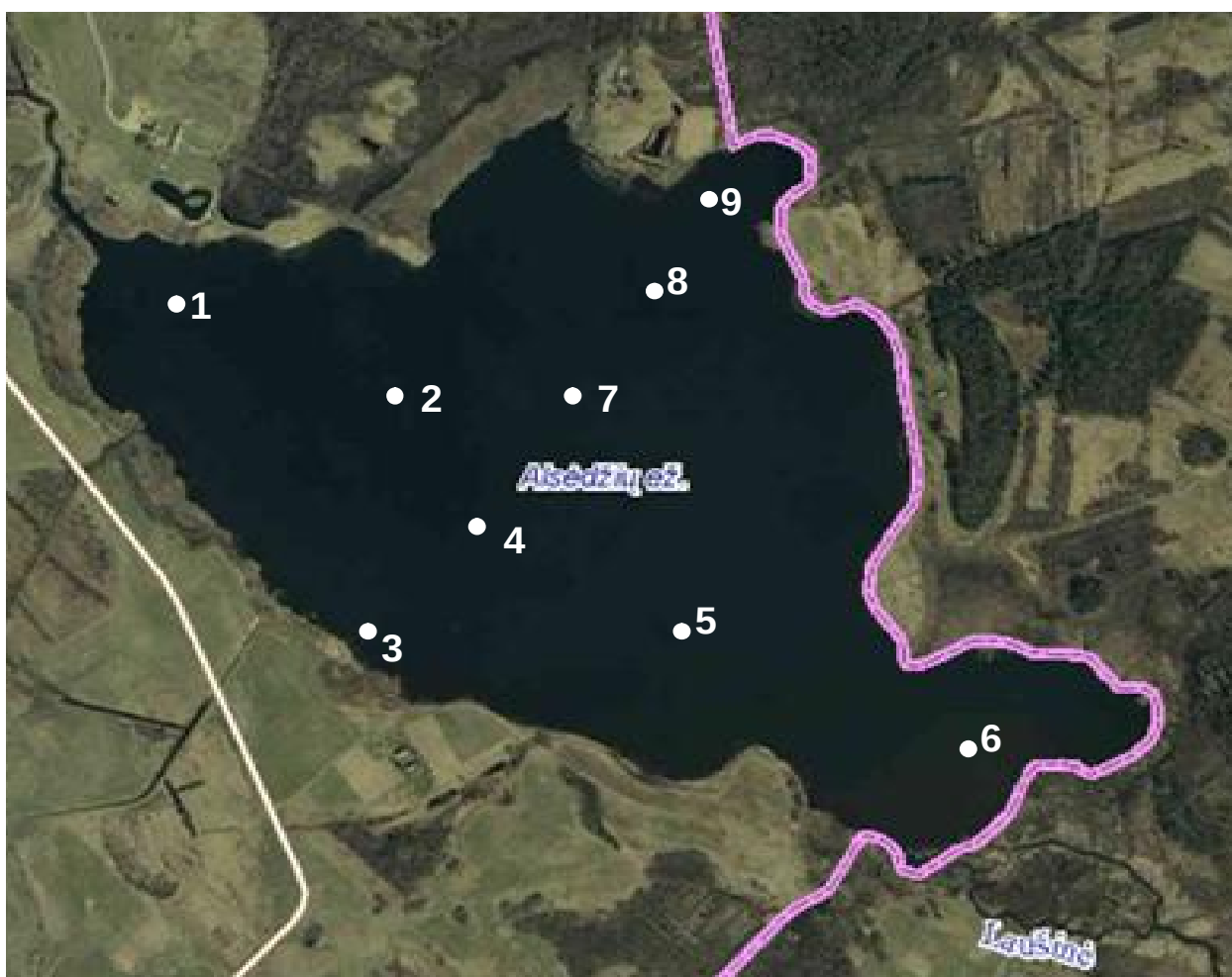
1.3.1 pav. Alsėdžių ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Alsėdžių ežero baseine 0-250 m spinduliu natūralūs biotopai (58 %) ir žemės ūkis (42 %) užima beveik vienodą teritoriją, visame

baseine žemės ūkis užima 66,6 %, natūralūs biotopai – 31,5 %, o gyvenvietės – 1,9 %. Aplink ežerą išsidėstę dirbami laukai.

2009 metų kovo mėnesį Alsėdžių ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 9 gręžiniai (1.3.2. pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.3.1 brėžinys). Ežero vidutinis vandens gylis yra 1,74 m, didžiausias – siekia 2,8 m (8 gr.).

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 5,3 m, maksimalus – 8,3 m (2 gr.). Ežere susikaupęs tamsiai rudas, juodas dumblas, paviršiuje (2,5 – 4,0 m) skystas, giliau plastiškas. Dumblas menkavertis, nes organinės medžiagos jame yra tik 39,46 %, mažai fosforo ir kalio, bet pakankamai daug azoto (18148 mg/kg). Ežero dugną asluoja melsvas plastiškas priemolis. Ežere susikaupę 4,8 mln. m³ dumblo.



1.3.2 pav. Alsėdžių ežero mėginių ėmimo schema

Upeliais ir grioviais iš vidutiniškai agrarizuoto prietakos baseino į ežerą sunešami nemaži kiekiai biogeninių medžiagų. Todėl siekiant palaikyti ežero patenkinamą būklę, būtina reguliuoti aplinkinių plotų žemės tvarkymą ir tręšimą. Šiaurės vakariniai ir pietrytiniai ežero pakraščiai užpelkėję, apaugę makrofitais. Ežere stebimi vandens „žydėjimai“, kurių metu vandens skaidrumas yra ~1,2 m.

Ežeras negilus, eutrofinis, tačiau jo būklė (pagal turimus hidrocheminių tyrimų duomenis) formaliai lyg ir atitinka „geros“ būklės kriterijus (bendrojo fosforo koncentracijos vandenyje – 0,04-0,07 mg/l), tačiau ežere nereti gana intensyvūs vandens „žydėjimai“ (chlorofilo „a“ koncentracija siekia nuo 5,68 iki 34,1 mg/m³, vandens skaidrumas vasarą būna apie 1,2 m pagal Secchi), kurie rodo, kad ežero ekosistema turi rimtų funkcinį problemų, kurios ateityje gali tik didėti. Alsėdžių ežere numatoma vystyti aplinkos sąlygomis nelabai reiklį karšinę žuvininkystę.

Pagrindinės ežero problemos yra tokios: uždumblėjimas, pakrančių užpelkėjimas dėl praeities ir dabartinės eutrofikacijos iš baseine esančių ž.ū. naudmenų, vandens „žydėjimai“, beatodairiškos žūklės išbalansuota žuvų bendrija bei sumažėjusi plėšriųjų žuvų populiacija.

Šis eutrofinis makrofitinio tipo ežeras priskirtas stabilios būklės antropogeniškai veikiamų (ar praeityje paveiktų) ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2. lentelė). Siekiant iš esmės spręsti ežero ekologines problemas, daugelį kurių pirmiausiai apsprendžia mažas gylis, ežerą siūloma visą išvalyti ir sukurti mezotrofinę ekosistemą (Studijos I dalis 4 sk. 4.1. lentelė). Tokio mažo gylio ežere pasiekti tvarią „gerą“ būklę be dumblo išvalymo (bent pusėje ežero), studiją rengiančių ekspertų nuomone, yra beveik neįmanoma. Alsėdžių ežerą siūloma išvalyti bent iki 5,0 m gylio, iškasant apie 2,5 mln. m³ dumblo (1.3.3 pav.).

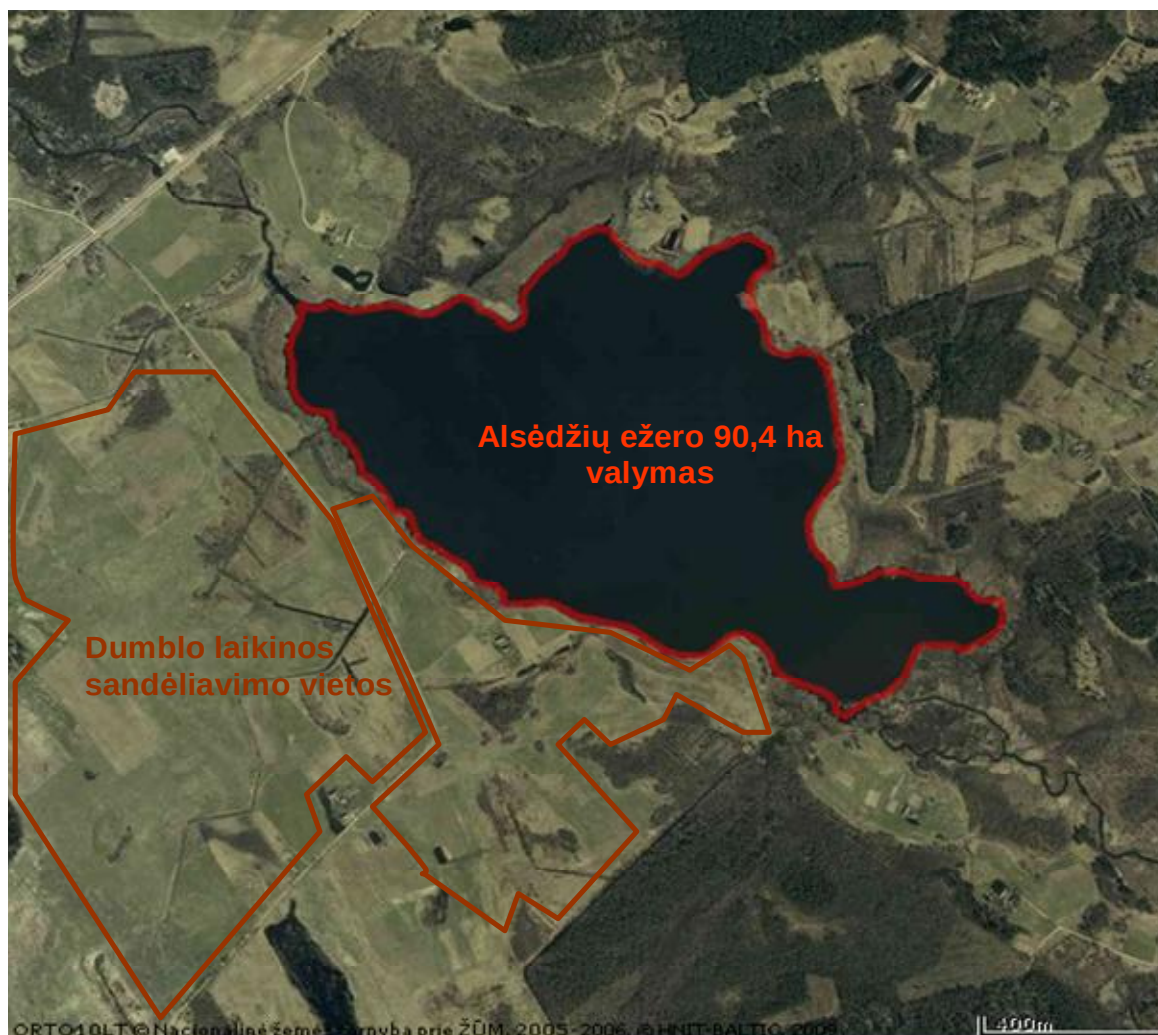
Apskaičiuota vandens apykaita šiame labai pratakame ežere yra tik 0,061 metų (t.y. teoriškai ežero vandens masė pasikeičia maždaug per 22 dienas), taigi į restauracijos priemones Alsėdžių ežero ekosistema duotų labai greitą atsaką.

Atlikus botaninius tyrimus, nustatyta, kad ežere vyrauja eutrofiniams ežerams būdingos priekrantės helofitų juostos, 1-1,5 m gylyje auga lūgnynai, kurie yra persimaišę su plūdurlapės bei blizgančiosios plūdžių sąžalynais. Giliau ant dumblo grunto auga eutrofiniams vandens telkiniams būdingi nerties sąžalynai, kurie baigia augti 2,4 m gylyje (tikriausiai dėl nedidelio ežero vandens skaidrumo). Saugomų augalų rūšių Alsėdžių ežere neinventorizuota.

Alsėdžių ežero paukščių fauna gana skurdi: be didžiųjų ančių ir ežerinių nendrinukių su nendrinėmis startomis, kitos rūšys per labai negausiai. Neperi saugomos rūšys. Nesiformuoja nelizdinės-migracinės vandens paukščių sankaupos. Planuojami valymo darbai nepažeidžia esminių esamos ornitofaunos perėjimo ir maitinimosi buveinių. Pirmųjų (pakrantės helofitų sąžalynų) neplanuojama liesti, o antrosios yra varganos būklės (apie ką netiesiogiai liudija sankaupų nebuvimas, nežiūrint nelabai didelio ežero gylio). Taigi paukščių gyvenimo sąlygoms numatytas ežero valymas įtakos beveik neturės, tačiau atkuriant mezotrofinę ežero ekosistemą, paukščių buveinių būklė gali būti ženkliai pagerinta.

Ežerą reikėtų valyti pažangiu būdu: kasti konteineriu arba maišo tipo įrenginiu, krauti į smulkintuvą – maišytuvą, paruošti pulpą ir sliekiniu ar kumštiniu siurbliu dumblą transportuoti į sandėliavimo vietas (1.3.3 pav.). Darbus reikėtų vykdyti ne ilgiau kaip 5 metus.

Dumblo sandėliavimo vietoms reikia bent 100 ha (vienam sezonui 50 ha, kasmet iškasant apie 500000 m³ dumblo). Kadangi pulpa būtų tiršta, sėdintuvų įrenginėti nereikėtų. Tik žemės paviršiaus pažemėjimuose ar nuokalnėse įrengti 1,0 – 1,5 m aukščio užtūras.



1.3.3 pav. Dumblo laikino sandėliavimo vietos, valant Alsėdžių ežerą

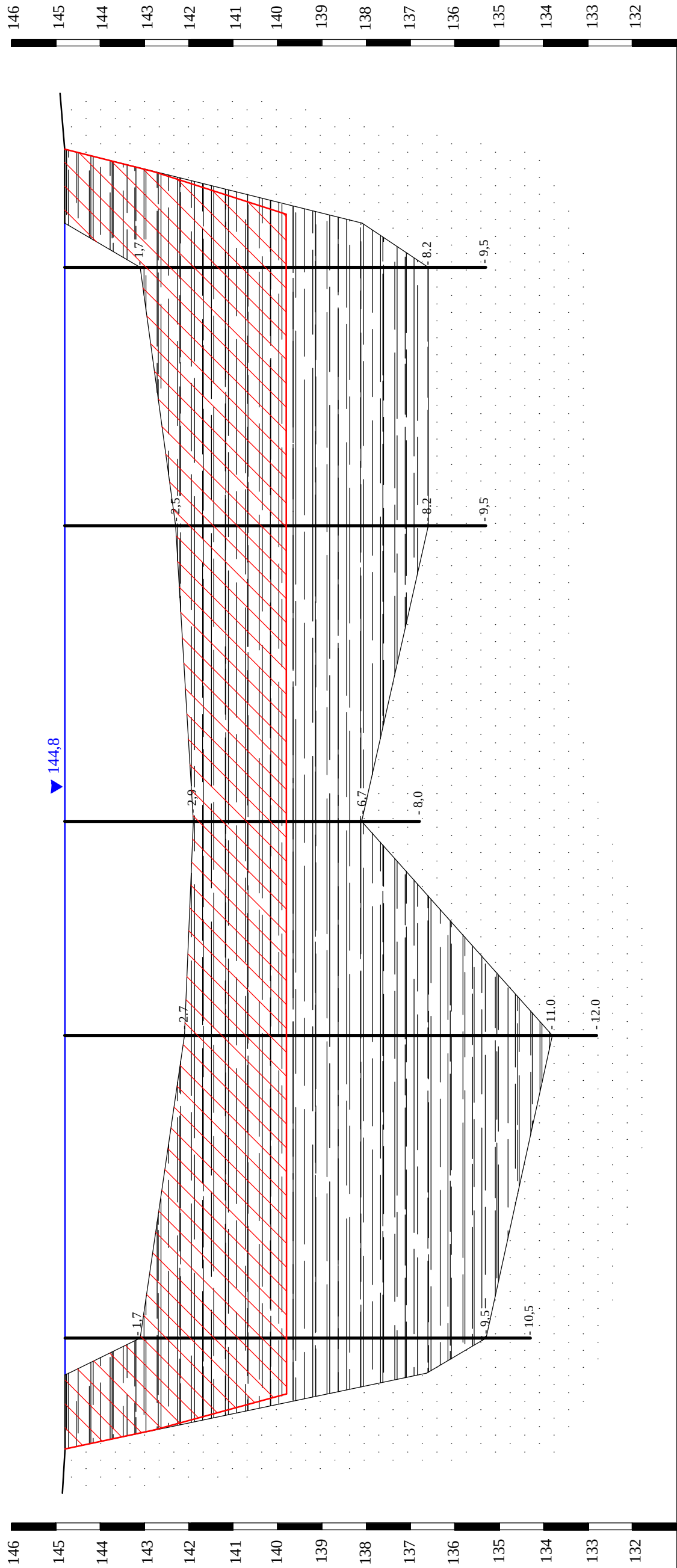
Alsėdžių ežero išvalymo pagrindinių darbų suvestinė pateikta 1.3.1 lentelėje. Išdžiūvus dumblui iš 2500000 m³ liktų 630000 m³ dumblo. Ežero išvalymo kaina bus tokia: pulpovamzdžių paklojimas – 1200 mx41,98=50400 Lt; sėdintuvų įrengimas - 2500000x0,915=22875000 Lt; ežero valymas žemsiurbe – 2500000x13,84=34,6 mln.Lt; išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų - 630000x4,68=2,948 mln.Lt. **Alsėdžių ežero išvalymas kainuotų apie 40,35 mln. Lt.**

1.3. lentelė. Alsėdžių ežero išvalymo pagrindinių darbų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Alsėdžių ežero valomas plotas	ha	90,4
2	Žemsiurbe iškasamo dumblo kiekis	m ³	2500000
3	Dumblo transportavimo pulpovamzdžiais (Ø300mm) atstumas	m	1200
4	Sėsdintuvų įrengimas, sustumdant pylimus buldožeriais	m ³	44000
5	Sėsdintuvuose pradžiūvusio dumblo sustumdymas į krūvas	m ³	630000
6	Iš sėsdintuvų dumblo pakrovimas į transporto priemones ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	630000

Nors dumblo kokybė yra vidutinė (organinės medžiagos kiekis 40 %), dumblą galima būtų plačiai panaudoti dirvų pagerinimui, ypač auginant daržoves. Ežero išvalymo kaina turėtų atsipirkti.

Labai tikėtina, kad kompleksiniam Alsėdžių ežero valymui ir sutvarkymui lėšų atsiras dar negreitai, todėl, siekiant bent šiek tiek sulėtinti ežero eutrofikacijos tempą, po kiekvieno vegetacijos sezono tikslinga nušienauti pakrančių helofitų biomasę ir utilizuoti ją už ežero tiesioginės prietakos baseino ribų. Jie gali būti šienaujami nendriapjove ar universaliu kombainu; geriausia nušienautų makrofitų utilizacija– granuliuoti ir panaudoti biokurui.



Gręžinio Nr.	1	2	290	410	400	350	9
Andens paviršiaus altitudė, m	144.8	144.8					144.8
Vandens gylis, m	1.7	2.7					1.7
Dumblo sluoksnio storis, m	7.8	8.3					6.5
Projektinis dugno aukštis, m	139.8	139.8					139.8
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	3.3	2.3					3.3
Atstumas, m		410	290		400	350	

SUTARTINIAI ŽENKLAI

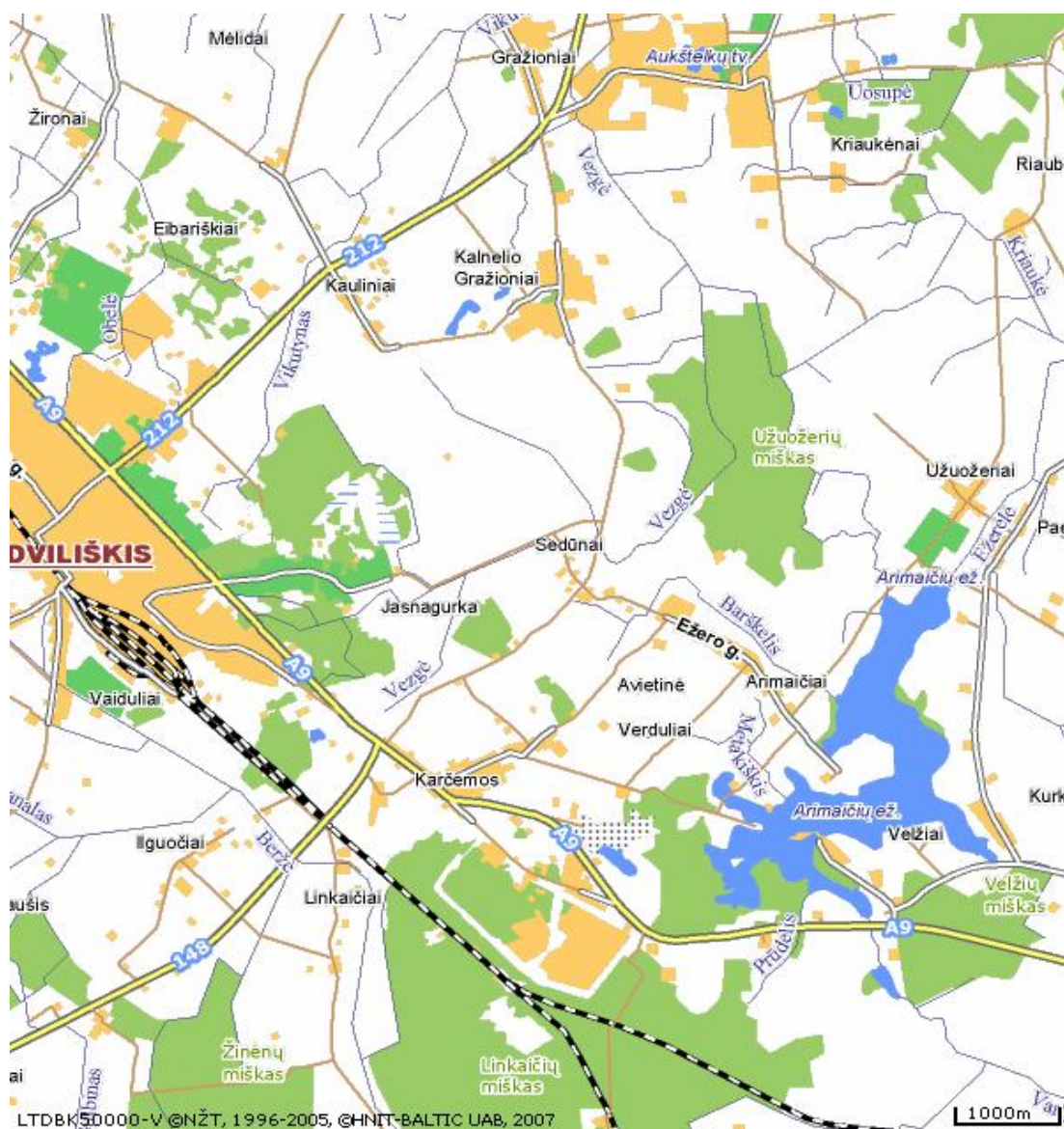
	
Vanduo	Mineralinis gruntas
	
Dumblas	Iskasamas dumbblas

Atestato Nr.		Vykdytojas:			UAB "Senasis ežerėlis"		Objektas		Alsėdžių ežero tyrimai ir siūlomas išvalymas			
		Direktorius		A. Balevičius				2009 06 30		Brėžinys	Laida	
15543		Projekto vadovas		A. Ciūnys				2009 06 30			Išilginis pjūvis Mv 1:100; Mh 1:6000	
		Braižė		K. Šalčiūnienė				2009 06 30				
Etapas		Užsakovas:		Aplinkos apsaugos agentūra						1.3.1 brėžinys		Lapas
												27

1.4. Arimaičių ežeras

Arimaičių ežeras yra netoli Radviliškio, į pietryčius apie 5 km nuo miesto, šiauriau magistralinio kelio Radviliškis – Šeduva (1.4.1 pav.).

Ežero plotas siekia 289,6 ha, ilgis – apie 4550 m, plotis – 400 m. Kaip ir daugelis šiaurinės Lietuvos ežerų, Arimaičių ežeras yra patvenktinis - 1972 m., patvenkus Ežerėlės upelį, pakilo vandens lygis ir pirminis Arimaičių ežeras (43,5 ha) susijungė su Žirnio (Paežerių) ežeru (7,2 ha). Dabar ežero vandens lygis yra dirbtinai reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi. Ežeras labai šakotas, krantai vingiuoti. Į ežerą įteka upeliai Šiekštumas, Prūdelis, Metakiškis, Braškelis, bevardis upelis (R-1), o išteka Ežerėlė.



1.4.1 pav. Arimaičių ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Arimaičių ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (82,3 %), o natūralūs biotopai užima likusią nedidelę dalį (7,7 %), visame baseine žemės ūkis užima 77,4 %, natūralūs biotopai – 18,8 %, o gyvenvietės – 3,8 %. Ežeras

apsuptas dirbamų laukų, tik pietinėje pelkėtoje ežero pusėje auga miškas. Ežero pakrantės tarpais apaugę krūmais, lapuočiais medžiais, 5 – 10 m pločio juosta makrofitine vandens augalija. Ežeras vasarą intensyviai naudojamas rekreacijai, nes Radviliškio apylinkėse ežerų labai reta.

2009 metų vasario mėnesį Arimaičių ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 7 gręžiniai (1.4.2 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.4.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežeras vietomis (senojo Arimaičių ežero vietoje) yra pakankamai gilus, didžiausias nustatytas vandens gylis siekia 10,0 m (6 gręžinys), tačiau vidutinis šio patvenkto ežero vandens gylis siekia tik 2,0 m dėl didžiulių prieš 40 metų užtvindytų sausumos plotų.



1.4.2 pav. Arimaičių ežero mėginių ėmimo schema

Vidutiniškai ežere susikaupęs palyginti nedidelis dumblo kiekis: vidutinis sluoksnio storis – 3,3 m, maksimalus – 6,5 m (1 gręžinys). Tačiau seklios ežero pietinės dalies įlankos, kurios susiformavo užtvindant pirmąsio Arimaičių ežero paežerės laukus bei pievas (neiškirtus medžių bei krūmų ir neparuošus būsimam tvenkinio dugno), šiandien yra stipriai uždumblėjusios, jų galai gerokai užpelkėję. Ežere susikaupęs organinis, tamsiai rudas arba juodas dumblas, turintis 87,8% organinės medžiagos, 4 gręžinyje rasta rudos susiskaidžiusios durpės. Dumble yra nemažas kiekis azoto (24906 mg/kg), bet

mažai fosforo (545 mg/kg) ir kalio (350 mg/kg), dumblo pH - 6. Ežero dugną asluoja melsvas plastiškas priemolis. Apskaičiuota, kad ežere susikaupę apie 10 mln. m³ dumblo.

Kaip ir daugelis šio derlingomis dirvomis bei intensyvia žemdirbyste garsėjančio Lietuvos regiono vandens telkinių, Arimaičių ežeras įrašytas į Rizikos vandens telkinių sąrašą. Nors pagrindiniai ežero vandens kokybės rodikliai (giliausioje vietoje) formaliai atitinka „gerą“ būklę, (bendras fosforas – 0,029-0,06mg/l, chlorofilas „a“ – 4,59-7,36 mg/m³, vandens skaidrumas siekia 1,5-3,0 m Secchi), ežero įlankose (ypač pietinės dalies) vasarą susiklosto stipriai eutrofinės sąlygos, be to vandens „žydėjimų“ karštesnėmis vasaromis pasitaiko visame ežere“. Arimaičių ežere numatoma vystyti lydekinę žuvininkystę.

Kadangi Arimaičių ežeras yra patvenktinės kilmės, jis funkcionuoja kaip intakų atnešamų nešmenų sėsdintuvas. Žiūrint į labai stiprų vienos pietinių ežero įlankų užžėlimą vandens augalais, labai tikėtina, kad ežerą ne iki galo išvalytomis nuotėkomis teršia pietinėje pusėje įsikūrusi „Žarijos“ kavinė (nors ji ir turi nuotėkų valymo įrenginius), taip pat kaimo sodybos, bei vasarą ežere ir apyežeryje vykdoma intensyvi rekreacinė veikla.

Dėl išvardintų priežasčių ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2. lentelė). Siekiant stabilizuoti ežero trofinę būklę, būtina nutraukti ežero taršą, užtikrinti minimalią biogeninių medžiagų prietaką iš ežerą supančių ž.ū. naudmenų bei intakų, išvalyti stipriau uždumblėjusias bei rekreaciniu požiūriu svarbias įlankas, leisti atsistatyti plėšriųjų žuvų bendrijai, todėl Arimaičių ežeras priskirtas dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1. lentelė). Nors giliausioje ežero vietoje Valstybinio ežerų monitoringo duomenys rodo neblogą vandens kokybę, pietinės dalies įlankos (pakėlus vandens lygį užlieti sausumos plotai) yra per seklios, kad būklė jose galėtų pagerėti be dumblo išvalymo.

Ežeras yra pratakus - apskaičiuota teorinė vandens masės apykaita ežere 0,352 metų, todėl restauravimo priemonių nauda būtų jaučiama gana greitai.

Prieš vykdant botaninius tyrimus, dėl didelio dydžio bei sudėtingos Arimaičių ežero konfigūracijos bei įvairių gylių buvo tikėtasi rasti gan didelę makrofitų įvairovę, tačiau ežeras nuvylė: šiame gausiai makrofitais užaugusiame ežere vyrauja pačios dažniausios eutrofinių ežerų rūšys (nendrės, plačialapiai ir siauralapiai švendrai, lūgnės, permautalapės, plūduriuojančiosios bei blizgančiosios plūdės, kurklės, plunksnalapės, o giliau įsikūrę tankūs nerties ir elodėjos sąžalynai), tiesa maksimalus makrofitų augimo gylis čia kiek didesnis – vidurinėje ežero dalyje samanos (*Fontinalis antipyretica*) auga iki 5,5 m gylio. Saugomų augalų rūšių Arimaičių ežere neinventorizuota.

Arimaičių ežeras nėra „paukštinis“. Panašiai, kaip ir gretimame Kairių ežere, čia dominuoja negausios, dažnai žmogaus artimos kaimynystės nevengiančios foninės rūšys: didžioji antis, laukys, ausytasis kragas. Ežere gyvena 1 gulbių nebylių pora. Saugomos rūšys ežere neperi. Nesiformuoja nelizdinės paukščių sankaupos. Planuojamas ežero pietinių įlankų valymas bei augalų šienavimas

ornitofaunai nekenks, jei bus paliekama 3-5 kompaktiški viršvandeninių helofitų (geriausiai – nendrių) guotai.

Pietinėje ežero dalyje siūloma išvalyti 3 stipriai uždumblėjusias ežero įlankas: 40 ha, 15 ha ir 12 ha. Įlankas reikėtų išvalyti bent iki 4,5-5 m gylio (vietomis paliekant paliekant nendrynų plotus, kurie veikia, kaip natūralūs biofiltrai). Vidutinis vandens gylis šiose vietose yra 2,8 m, vykdant valymo darbus, žemsiurbe reikėtų iškasti apie 1,5 mln. m³ dumblo (1.4.3 pav.).



1.4.3 pav. Arimaičių ežero tvarkymas ir uždumblėjusių dalių išvalymas

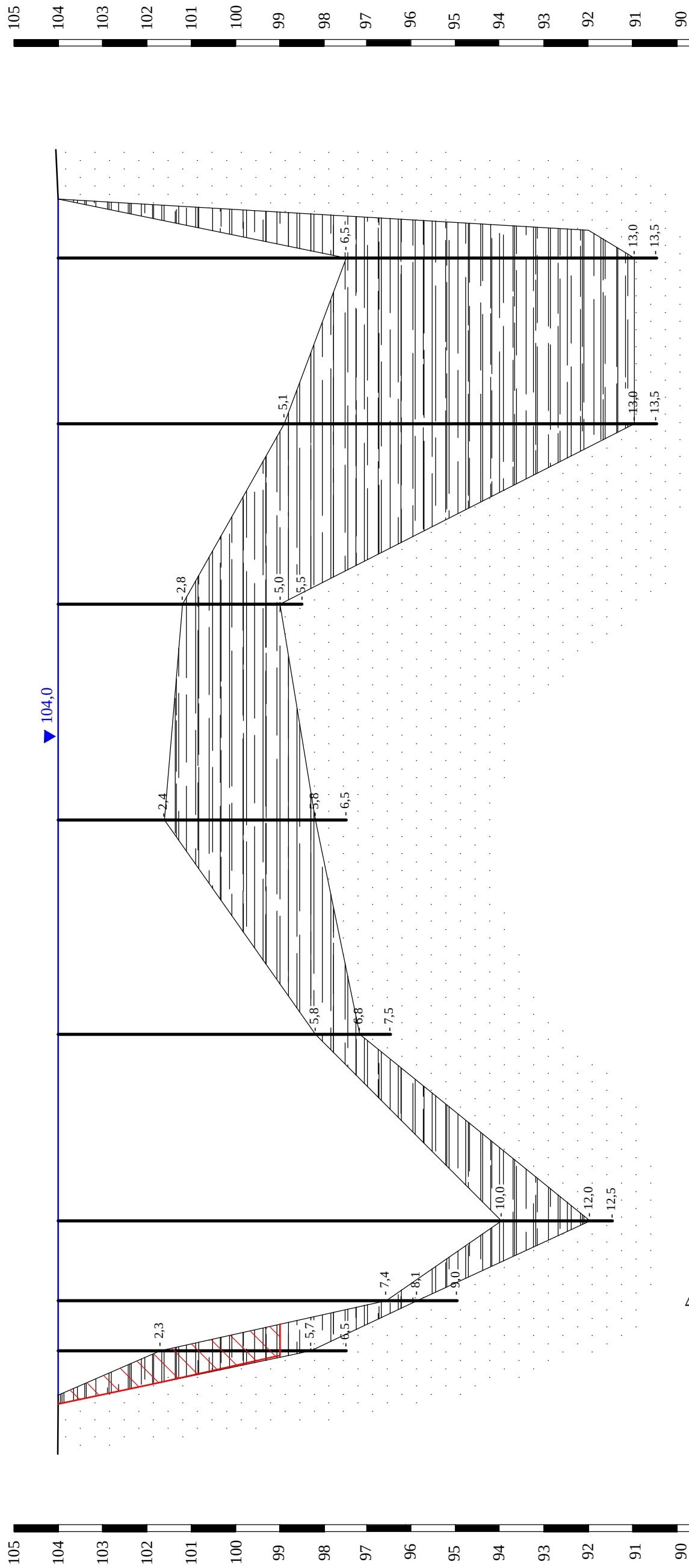
Sėsdintuvai valant uždumblėjusias dalis būtų statomi ant laukų esančių netoli ežero (transportavimo atstumas iki 1 km). Ežero tvarkymo kainos būtų tokios: ežero valymas:

1500000x13,84=20760000 Lt; sėdintuvų įrengimas: 1500000x0,915=1372000 Lt; pulpovamzdžio tiesimas: 1000x41,98=42000 Lt; išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų: 375000x4,68=1755000 Lt, iš viso valymas: 24 mln.Lt.

Siekiant palaikyti esamą ežero būklę, būtina šienauti vandens augalus (apie 35 ha), pašalinti vandenį nuokritomis eutrofikuojančius menkaverčius pakrančių krūmus bei lapuočius medžius (apie 3,8 ha). Pakrančių sutvarkymas: menkaverčių krūmų pašalinimas: 3,8x81457=310000Lt; makrofitų šienavimas: 35x12200=427000 Lt, iš viso: 0,74 mln. Lt.

Arimaičių ežero tvarkymo ir atskirų dalių išvalymo kaina 24,74 mln. Lt.

Be to būtina leisti atsistatyti ežero plėšriųjų žuvų bendrijai. Šis ekonominio sunkmečio laikotarpiu sunkiai įgyvendinamas tikslas galėtų būti realizuojamas tiek per šviečiamąją kampaniją, tiek pasitelkiant plataus masto žvejybos kontrolės priemones.



Gręžinio Nr.		150	170	270	630	725	730	610	560	200
Vandens paviršiaus altitudė, m		104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0	104,0
Vandens gylis, m		2,3	,4	10,0	5,8	2,4	2,8	5,1	7,9	6,5
Dumblo sluoksnio storis, m		3,4	0,7	2,0	1,0	3,4	2,2	7,9	6,5	
Projektinis dugno aukštis, m		99,0								
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m		2,7								
Atstumas, m										

SUTARTINIAI ŽENKLAI

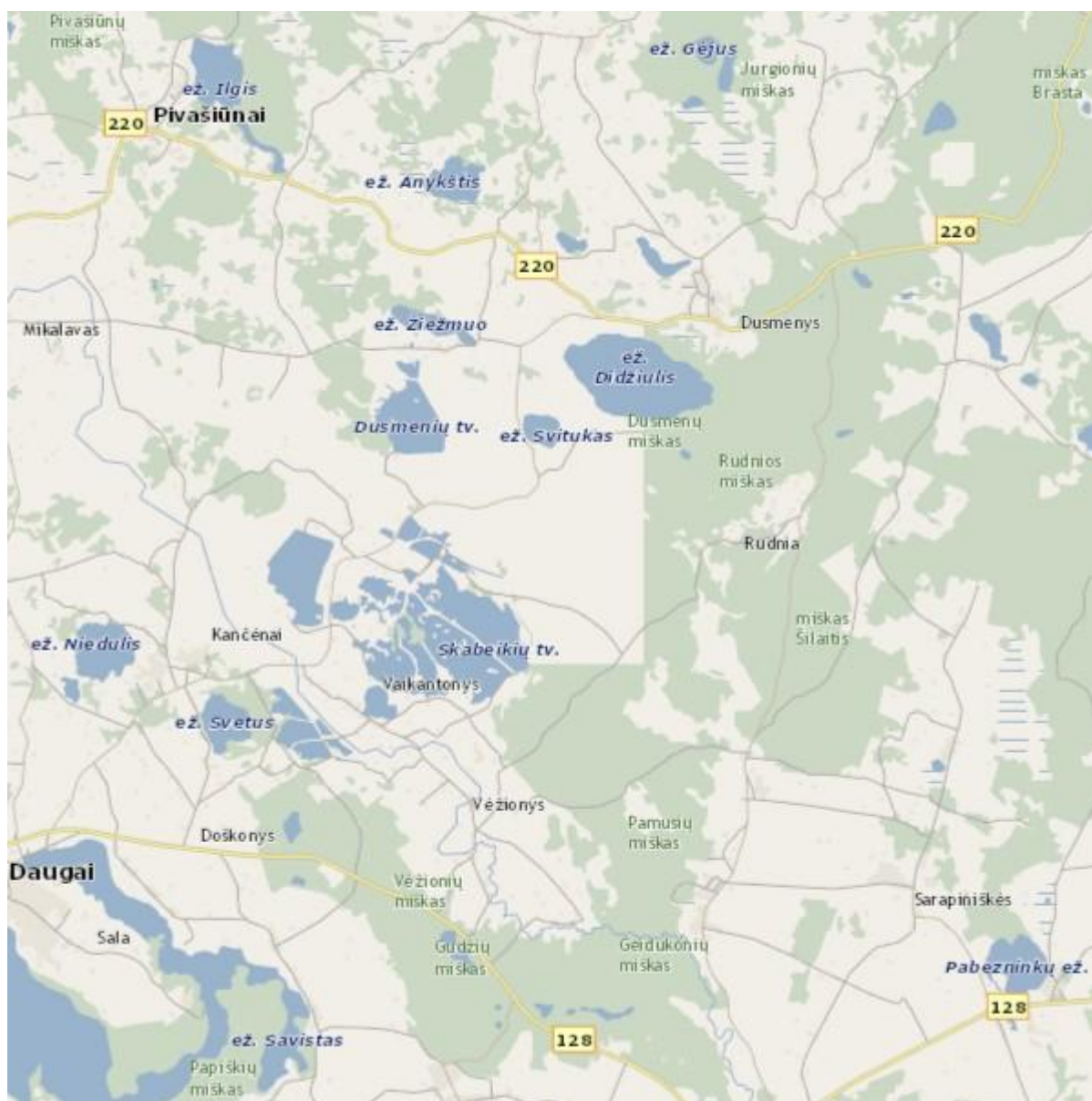
	Vanduo	Mineralinis gruntas	
	Dumbblas	Iškasamas dumbblas	

Atestato Nr.		Vykdytojas:		UAB "Senasis ežerėlis"		Objektas		Arinaičių ežero tyrimai ir siūlomas valymas	
		Direktorius	A. Balevičius			2009 06 30	Brėžinys	Išilginis pjūvis Mv 1:100; Mh 1:15000	Laida
15543		Projekto vadovas	A. Ciunys			2009 06 30			
		Braižė	K. Šalkūnienė			2009 06 30			
Etapas		Užsakovas:		Aplinkos apsaugos agentūra		1.4.1 brėžinys		Lapas	
								33	

1.5. Didžiulio (Dusmenų) ežeras

Didžiulio (Dusmenų) ežeras yra Trakų r., apie 7 km į pietryčius nuo Pivašiūnų miestelio, apie 12 km į šiaurės rytus nuo Daugų. Šiaurinėje pusėje netoli ežero išsidėstę Dusmenų kaimo sodybos (1.5.1 pav.).

Ežero plotas siekia 192,4 ha, ilgis – apie 2250 m, plotis – 1240 m, perimetras – 5740 m. Vandens paviršiaus altitudė 132,5 m. Per vidurį ežeras išplatėjęs, į galus (rytinis ir vakarinis) susiaurėjęs. Ežero krantų linija mažai vingiuota. Į ežerą šiaurinėje pusėje įteka bevardis upelis (D-1), o pietinėje dalyje išteka Dusmena.



1.5.1 pav. Didžiulio (Dusmenų) ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Didžiulio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (95,9 %), o žemės ūkis užima likusią nedidelę dalį (4,4 %),

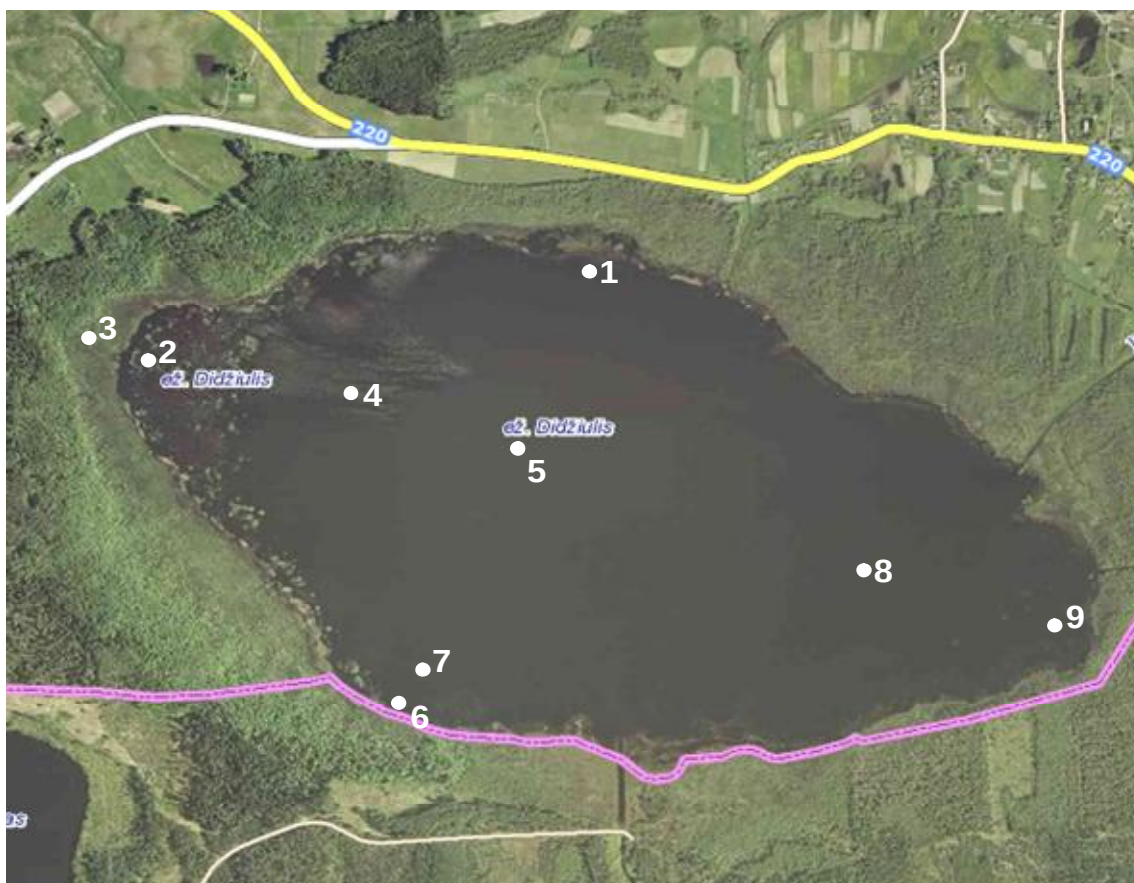
visame baseine natūralūs biotopai užima 69,0 %, žemės ūkis – 29,4 %, o gyvenvietės – 1,7 %. Iš visų pusių ežerą supa miškai, rytinėje pusėje - Dusmenų miškas (daugiausia pušynas). Ežeras labai stipriai užpelkėjęs, jį 300 – 400 m pločio juosta supa pelkė, kurios plotas siekia 150 ha. Tik šiaurinėje pusėje ties Dusmenų kaimu pelkė kiek siauresnė (apie 50 m pločio). Visos pakrantės užpelkėjusios, gausiai apaugusios makrofitytais (20 – 100 m pločio juosta), ypač užpelkėjusios vakarinės pakrantės (1.5.2 pav.).



1.5.2 pav. Didžiulio ežero vaizdas iš lėktuvo

2009 metų kovo mėnesį Didžiulio ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 9 gręžiniai (1.5.3 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.5.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero vidutinis vandens gylis 2,0 m, maksimalus šiek tiek didesnis, nei 4,0 m. Charakteringa, kad beveik visame ežere vandens gylis vienodas, labai mažas, siekia apie 1,5 m. Vandens kiekis ežere yra 2,7 mln. m³.

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 6,2 m, maksimalus – 8,5 m (8 gr.). Ežere susikaupęs juodas, pilkas dumblas. Jame organinių medžiagų pakankamai daug (74,9 ir 47,7 %), bendrojo azoto pakankamai didelis kiekis (21352 - 42097 mg/kg), o fosforo (~1316 mg/kg) ir kalio (777 - 1023 mg/kg) - nedaug. Ežero dugną asluoja plastiškas priemolis. Apskaičiuota, kad ežere susikaupę apie 11,9 mln. m³ dumblo. Ežeras yra įrašytas į sapropelingų ežerų sąvadą.



1.5.3 pav. Didžiulio ežero mėginių ėmimo schema

Didžioji dalis ežero ploto labai sekli, užpelkėjusi ar užžėlusi plačiomis sunkiai praeinamomis švendrynų bei papartuolinių nendrynų juostomis. Intensyvi praeities prietaka iš tuo metu stipriai agrarizuoto baseino, pavertė ežerą baigiančiu užpelkėti liūnu. Į ežerą atitekančių upelių vanduo ir dabar atnešama daug biogeninių medžiagų, be to didžiulė ežero ir apyežerio augalų produkcija (lapuočių medžių bei krūmų nuokritos, makrofitų biomasė) generuoja antrinę eutrofikaciją, dėl kurios ežeras sparčiai virsta liūnu.

Ežeras yra makrofitinio tipo, jo vandens kokybė nėra gera: bendrasis fosforas – 0,04-0,07 mg/l, chlorofilas „a“ – 12,1-43,6 mg/m³, pasitaiko gana intensyvių vandens „žydėjimų“, vandens skaidrumas siekia 0,65-1,2 m pagal Secchi. Tai rodo, kad šiame eutrofiniame su distrofijos požymiais ežere yra labai didelis perteklinės organikos kiekis. Pagal dabartinę būklę parinkta karšinė ežero žuvininkystės vystymo kryptis.

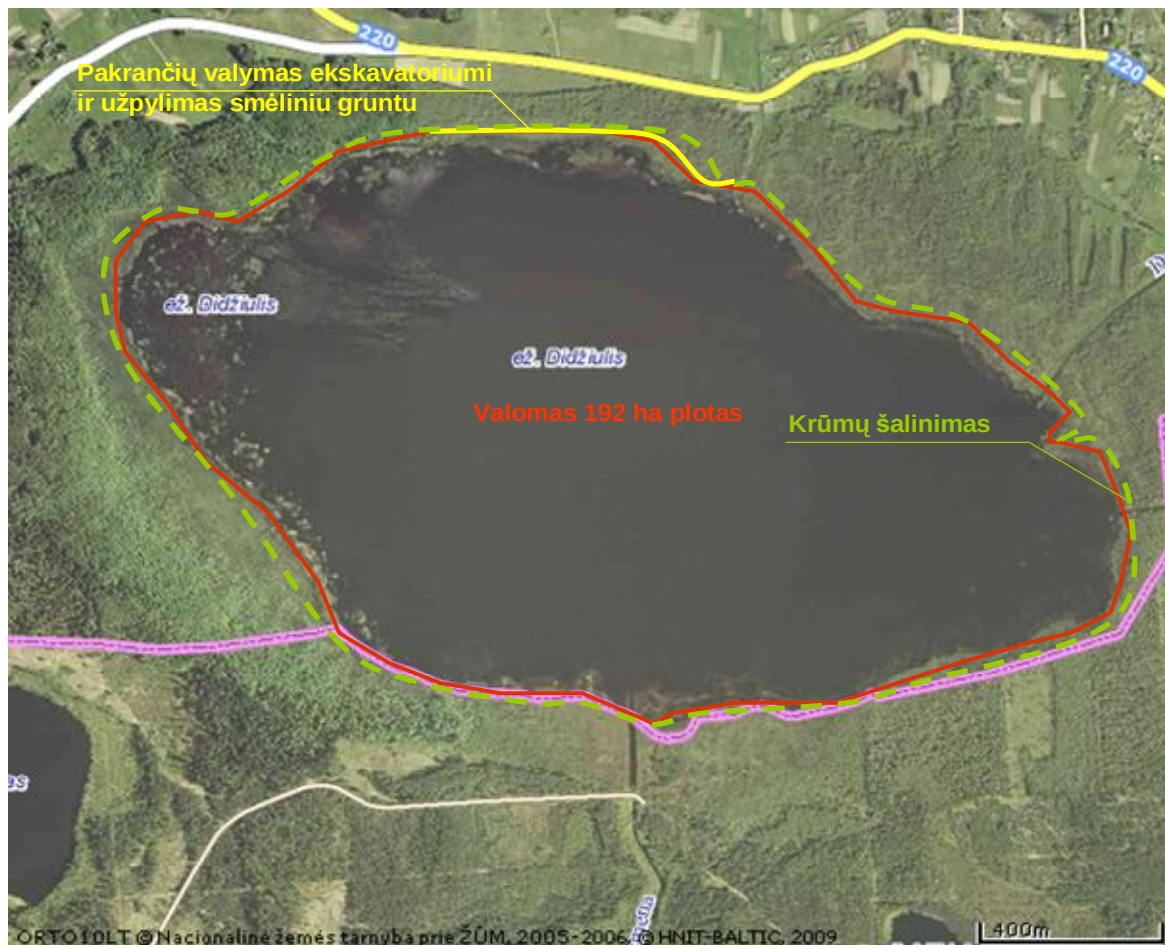
Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2. lentelė). Nusprendžiant tolesnį Didžiulio (Dusmenų) ežero likimą, būtina pasirinkti: leisti ežerui galutinai užpelkėti arba ežerą restauruoti. Studiją rengiančių ekspertų grupė, esant galimybei, ežerą siūlo atgaivinti, todėl jis priskirtas pilnai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1. lentelė).

Ežeras liūninio ištisinio augalijos tipo, maža augalų rūšių įvairovė. Apyežeryje gerai išreikšta 100-250 m pločio papartuoliniu nendrynu, o dar šlapesnėse vietose siauralapiniu švendrynu užaugusio pakrantės liūno juosta. Ežere plaukioja švendrais užaugusios „salelės“ (Žuvinte tokias salas vadina „kiniais“), kurios vėjo priplaktos prie liūno pakraščio gali laikinai priaugti, o vėliau atplyšti ir plaukti toliau. Limneidų ežere beveik nėra, saugomų augalų rūšių taip pat neinventorizuota.

Dusmenų ežere gausiai peri didžiosios antys, jaunikius iš miško atveda klykuolė antys, peri ES PD I priedo rūšis nendrinė lingė, to pat to paties apsauginio statuso ir LRK rūšis didysis baublys. Jame taip pat gausios visos Lietuvoje perinčios nendrynų žvirblinių paukščių rūšys (didžioji ir mažoji krakslės, ežerinės nendrinukės, nendrinės startos ir nendriniai žiogeliai). Tačiau kai natūralus vandens telkinys dėl žmogaus kaltės virsta distrofiniu ir galiausiai užpelkėja – prioritetiniu uždaviniu yra jo gelbėjimas. Bet kuriuo atveju sunkiai tikėtina, (turint galvoje užpelkėjimo ir užžėlimo helofitais mastus), kad dėl ežero dumblo išvalymo, pačiame ežere ir apylinkėse nebeliks tinkamų buveinių saugomoms rūšims perėti.

Pasirinkus ežero restauravimo variantą, siūloma ežerą valyti iki mineralinio dugno, t.y. iki 8,0 m gylio, ir iš esmės atgaivinti. Tokiu būdu reikėtų pašalinti apie 10 mln. m³ dumblo, sutvarkyti pakrantes, pašalinti menkaverčius lapuočius medžius ir krūmus (1.5.4 pav., 1.5.1 brėžinys), vėliau suformuoti mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą.

Apskaičiuota teorinė vandens apykaita ežere – 0,334 metų, taigi ežeras gana greitai sureaguotų į restauravimą.

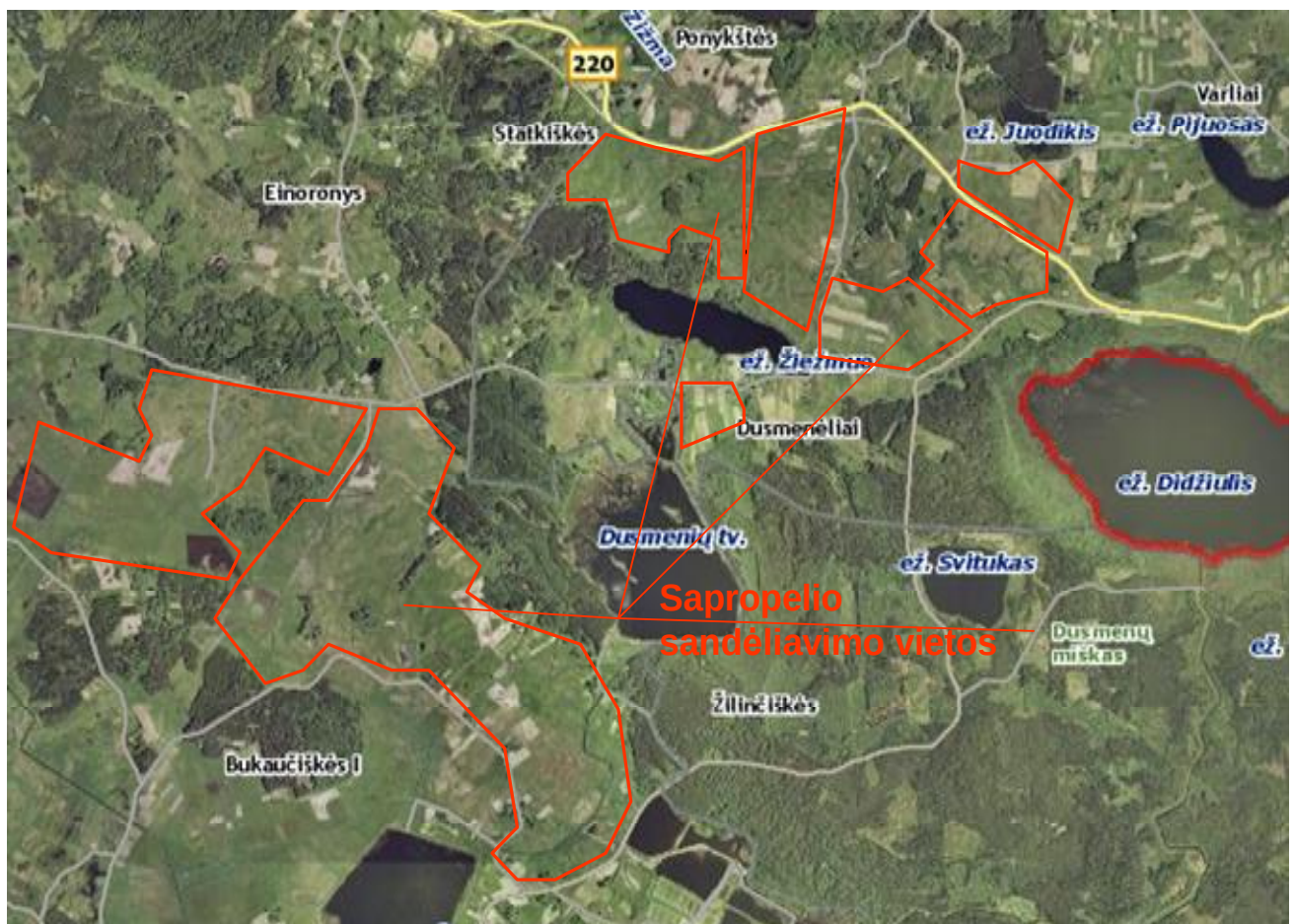


1.5.4 pav. Didžiulio ežero išvalymo ir sutvarkymo schema

Valant Didžiulio ežerą, šiandieną Lietuvoje naudojama ežerų valymo technologija patirtų nemenkų iššūkių: palyginus su dumblo kiekiu (11,9 mln. m³), ežere nedaug vandens (2,7 mln. m³); aplink ežerą išsidėstę miškai, ežerai, upeliai, pelkės, mažai tinkamos vietos sėsdintuvams; 10 km atstumu nuo ežero mažai dirbamų laukų dumblo paskleidimui. Todėl siūloma išbandyti naują ežerų

valymo technologiją: įsigyti vakuuminio džiovinimo techniką, pritaikytą dumblo džiovinimui. Tokiu būdu, sumontavus įrangą ant ežero arba šalia jo, iš ežero paimtas sapropelis iš karto būtų džiovinamas vakuuminiu būdu, įpakuojuamas ir sandėliuojamas. Lietuvoje toks sapropelis galėtų būti panaudotas neperšaldytas. Išvežant jį į šalis, kur nėra žiemų ir natūralaus jo peršaldymo, reikėtų prieš naudojimą peršaldyti (neperšaldytas išdžiovintas sapropelis yra neimlus vandeniui, biologiškai neaktyvus, kaip trąša nevertingas; peršaldžius sapropelio savybės kardinaliai pasikeičia: pasidaro purus, imlus vandeniui, filtracinės savybės pasidaro artimos durpių filtracinėms savybėms).

Kadangi tokia technologija Lietuvoje dar nebandyta, Didžiulio ežero išvalymo kaina apskaičiuota pagal šiuo metu naudojamą ežerų valymo technologiją, kai dumblas siurbiamas žemsiurbe, pilamas į sėsdintuvus, išdžiovinamas ir išvežamas ant laukų panaudojimui. Valant ežerą, galimos sėsdintuvų arba sandėliavimo vietos parodytos 1.5.5 paveiksle.



1.5.5 pav. Sapropelio sandėliavimo vietos, valant Didžiulio ežerą

Siekiant išvalyti ežerą per 5 metus, reikėtų kasmet išsiurbti 2 mln. m³ sapropelio, todėl reikės apie 200 ha sėsdintuvų. Pulpos transportavimo atstumas sieks 3 – 7 km, vidutiniškai 4 km. Išdžiūvus sapropeliui, kasmet reikės išvežti ant laukų apie 500 tūkst. m³ masės. Paskleidžiant esminiam dirvos pagerinimui apie 500 m³/ha dozė, kasmet galima bus pagerinti apie 1000 ha žemių, o išvalius ežerą, ne mažiau 5000 ha. Šios žemės bus pagerintos daugiau kaip 20 metų.

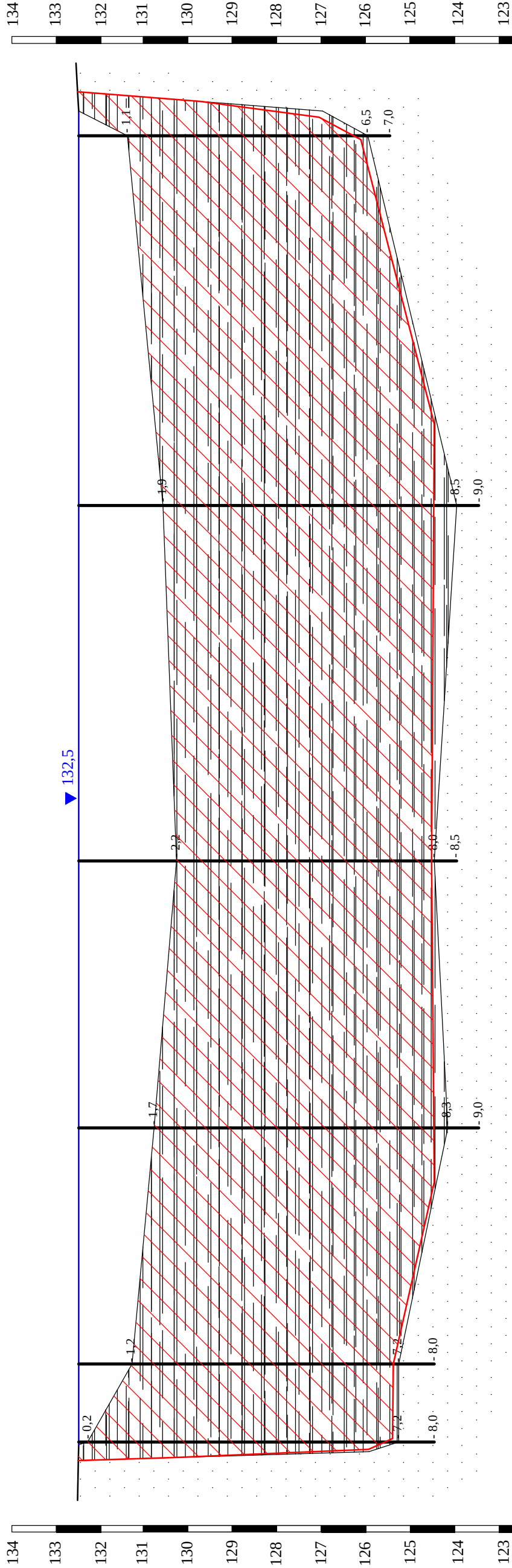
Pagrindinių darbų suvestinė pateikta 1.5.1 lentelėje. Išdžiūvus dumbliui iš 11,9 mln. m³ liktų 2,5 mln. m³. Įvertinant sąmatinius skaičiavimus, viso dumblo siurbimas ir ežero išvalymas kainuotų 138475622 Lt, pulpovamzdžio paklojimas – 663692 Lt, sėdintuvų statyba – 3763256 Lt, išdžiūvusio dumblo išvežimui – 72819755 Lt, iš viso 215,72 mln. Lt, 1 m³ kaina – 21,57 Lt/m³, išdžiūvusio 86,3 Lt/m³. Įterpiant ant laukų po 500 m³/ha, 1 ha kaina būtų 33850 Lt. Pakrančių sutvarkymas kainuotų 418325 Lt, krūmų pašalinimas pakrantėse – 241250 Lt, iš viso 0,66 mln. Lt. **Didžiulio ežero išvalymo ir sutvarkymo kaina siektų 216,38 mln. Lt.** Dalį išlaidų būtų galima kompensuoti pardavus iš ežero iškastą sapropelį.

1.5.1 lentelė. Didžiulio ežero išvalymo pagrindinių darbų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Didžiulio ežero valomas plotas	ha	192,4
2	Žemsiurbe iškasamo dumblo kiekis, transportuojant iki 4000 m	m ³	10000000
3	Dumblo transportavimo pulpovamzdžiais (Ø300mm) atstumas	m	4000
4	Sėdintuvų įrengimas, sustumdant pylimus buldozeriais	m ³	200000
5	Vandens išleidimo įrenginiai, vamzdžiai po 7,0m, 400 mm skersmens	m	3600
	Humusinio dirvožemio nukasimas	m ³	500000
7	Sėdintuvuose pradžiūvusio dumblo sustumdymas į krūvas	m ³	2500000
8	Pradžiūvusio dumblo pakrovimas į transporto priemones ir išvežimas 20 km atstumu	m ³	2500000
9	Pakrančių 3200 m valymas vienakaušiu ekskavatoriumi	m ³	16000
10	Iškasto iš ežero dumblo perstūmimas buldozeriu 20 m atstumu	m ³	16000
11	Iškasto iš ežero dumblo pakrovimas ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	16000
12	Tankių krūmų pašalinimas Didžiulio ežero šiaurinėje pakrantėje	ha	3,4
13	Krūmų susmulkinimas (50x 0,5=80 m ³ , 200x1,8=360)	m ³	440
14	Smėlinio grunto atvežimas ant šlaitų iki 20 km atstumu	m ³	240
15	Smėlinio grunto užpylimas ant šlaitų ekskavatoriumi	m ³	240
16	Smėlinio grunto išlyginimas rankiniu būdu	m ²	1600

Išvalius ežerą ir sutvarkius pakrantes, kitą intensyvios vegetacijos sezoną būtina atlikti detalius ežero hidrocheminius bei hidrobiologinius tyrimus, kurie parodys tolesnę ežero restauravimo bei tvarkymo darbų kryptį. Remiantis tyrimų duomenimis, reikia stabilizuoti ir/arba subalansuoti hidrocheminę ežero būklę (eliminuoti hipoksijos ar anoksijos pavojų bei biogeninių medžiagų koncentracijų vandens masėje padidėjimą), ežere reikia sukurti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą.

Eksplatuojant ežerą, labai svarbi jo priežiūra: ežero taršos, eutrofikacijos, į ežerą patenkančių dirvos erozijos produktų kontrolė, per vegetacijos sezoną išaugintos makrofitų biomasės rudeninis šienavimas, ežero apsauginės juostos šienavimas bent kartą per metus, neleidžiant jai užželti menkaverčiais krūmais, plėšriųjų žuvų bendrijos pagausinimas bei apsauga nuo išžvejojimo ir kt.



Gręžinio Nr.	3	2	4	5	8	9
Vandens paviršiaus altitudė, m	132.5	132.5	132.5	132.5	132.5	132.5
Vandens gylis, m	0.2	1.2	1.7	2.2	1.9	1.1
Dumblo sluoksnio storis, m	7.0	6.0	6.6	5.8	6.6	5.4
Projektinis dugno aukštis, m	125.4	125.4	124.5	124.5	124.5	126.1
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	6.9	4.7	6.3	5.8	6.6	5.3
Atstumas, m	140		425	480	640	665

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Mineralinis gruntas

Dumblas

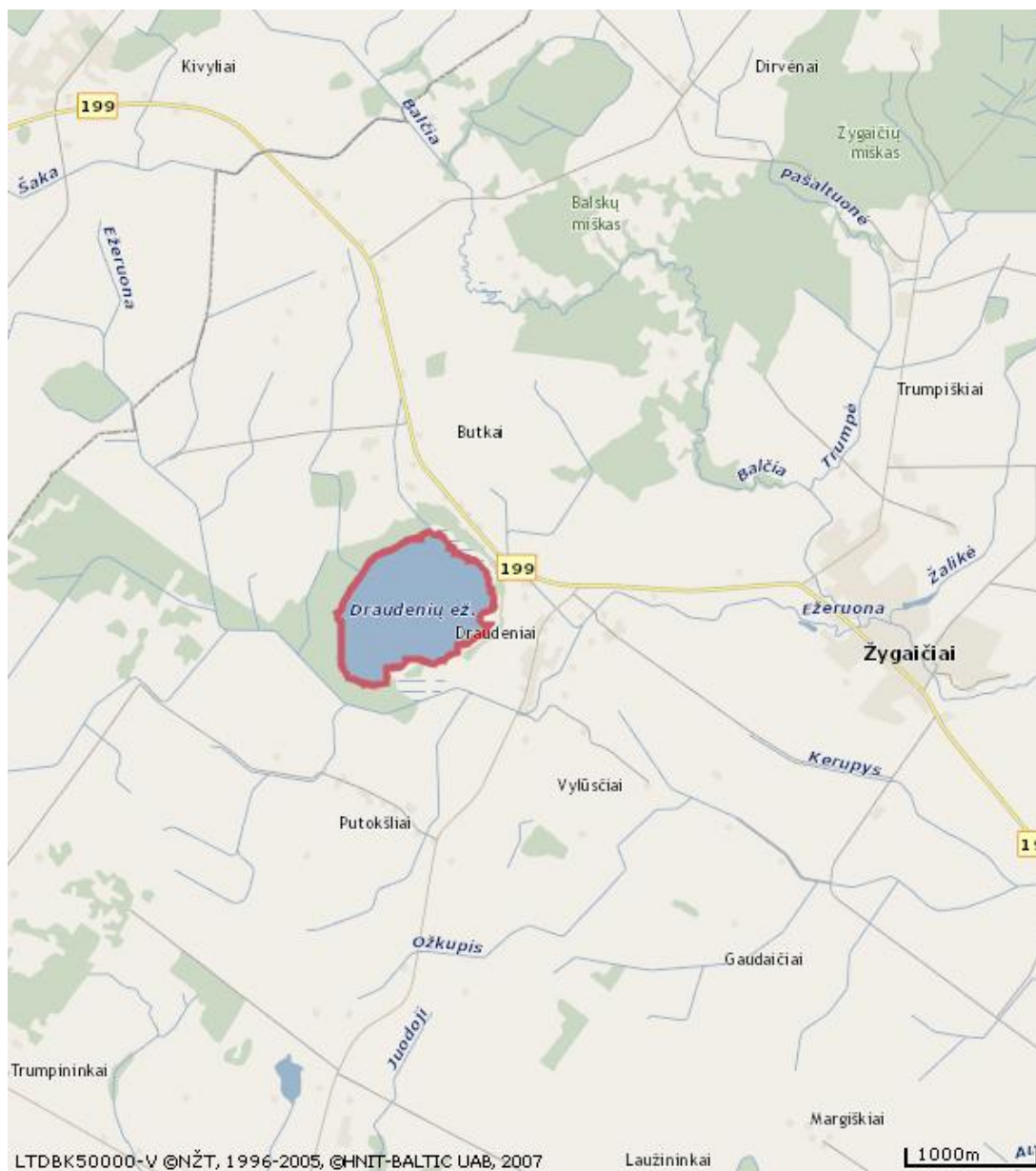
Iškasamas dumblas

Atestato Nr.		Vykdytojas:			UAB "Senasis ežerėlis"		Objektas		Didžiulis ežero (Dusmenų; TR2) tyrimai ir siūlomas išvalymas		
							2009 05 14		Brėžinys		
15543		Projekto vadovas			A. Čiūnys		2009 05 14				
		Braižė			K. Šalčiūnienė		2009 05 14				
Etapas		Užsakovas:			Aplinkos apsaugos agentūra						
					1.5.1 brėžinys						
					Laida						
					Lapas						
					40						

1.6. Draudenių ežeras

Draudenių ežeras yra Tauragės r., apie 2,5 km į vakarus nuo Žygaičių miestelio, apie 200 m į pietvakarius nuo magistralinio kelio Šilutė – Tauragė. Pietrytinėje ežero pusėje yra Draudenių miestelis. Į pietus nuo ežero yra Putokšlių, Vylūsčių, šiauriau Butkų kaimų sodybos (1.6.1 pav.).

Ežero plotas siekia 106,5 ha, ilgis – apie 1300 m, plotis – apie 900 m. Šiaurinėje pusėje jis praplatėjęs. Ežero krantų linija nėra vingiuota, yra dvi nedidelės salos. Ežerą prateka upelis Ežeruona.



1.6.1 pav. Draudenių ežero geografinė vieta

Ežero vandens lygis buvo nusekęs daugiau nei 1 m dėl 1956 m. vykdyto aplinkinių plotų sausinimo darbų ir tolesnės regione vykdytos beatodairiškos melioracijos. Vietinių gyventojų teigimu, jeigu ne klampus dumblas, tais laikais ežerą buvo galima perbristi!

2006 metais įvykdytas ežero prietakos dalinio atkūrimo bei vandens lygio pakėlimo projektas, kurio metu ežero vandens paviršiaus altitudė pakilo apie 1 m. Dabar vandens lygis yra dirbtinai reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi, pastatytu ant Ežerūnos ištakų (1.6.2. pav.).

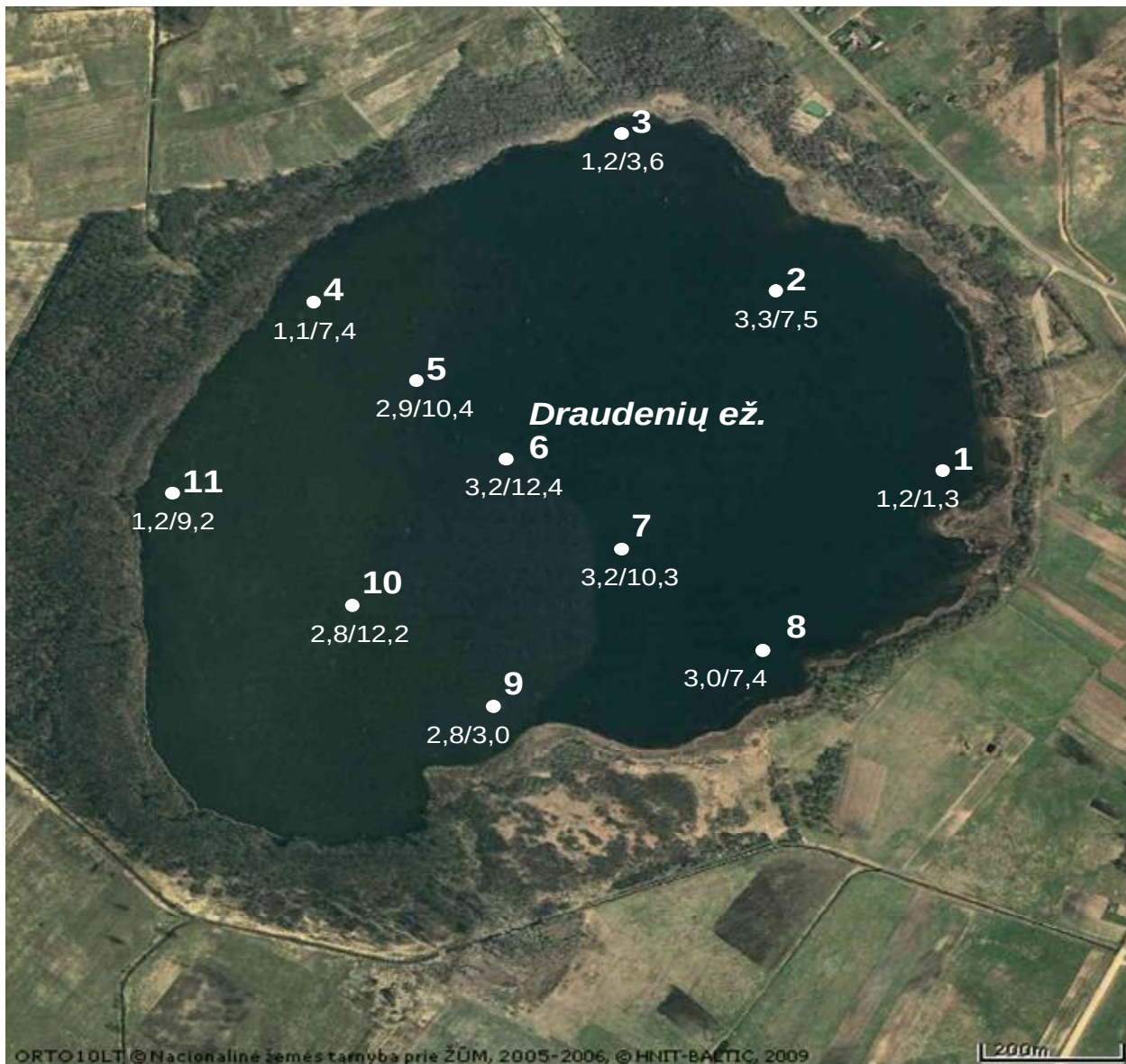


1.6.2. pav. Šliuzas – regulatorius ant iš Draudenių ežero ištekančios Ežerūnos upelio

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Draudenių ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (64,8 %) ir žemės ūkis (34,2 %), o gyvenvietės užima likusią nedidelę dalį (1,3 %), visame baseine žemės ūkis užima 94,2 %, natūralūs biotopai – 4,7 % ir tik 1,1 % užima gyvenvietės. Ežerą beveik iš Šiaurės bei Vakarų supa pelkėtas miškas, o rytinėje pusėje pakrantės daugiausiai apaugusios lapuočių medžių (alksnių) bei menkaverčių krūmų (įvairių rūšių karklų ir gluosnių) tankiais sąžalynais, už kurių plyti dirbami laukai. Beveik visos ežero pakrantės užpelkėjusios, gausiai apaugusios makrofitais (vyrauja nendrynai, meldynai ir monažolynai). Ypač plačios (80-140 m) helofitų juostos susiformavusios šiaurinėje ir vakarinėje pakrantėse. Limneidai auga iki 2,5 m gylio ir dengia apie 60 % ežero dugno.

2009 metų sausio mėnesį Draudenių ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryta 11 gręžinių (1.6.3 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.6.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero vidutinis vandens gylis 1,51 m, maksimalus – 3,0 m. Draudenių ežerui charakteringa, kad centrinė ir pietinė ežero dalis yra palyginti gili (vandens gylis artimas 3,0 m), o ežero pakraščiais tęsiasi plati (150-250 m pločio) ir labai lėtai gilėjanti 0,8-1,8 m gylio juosta.

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 7,3 m, maksimalus – 12,4 m (6 gr.). Ežere susikaupęs pilkas, juodas dumblas, turintis tik 5-32,4 % organinės medžiagos, 11960 mg/kg azoto, 872 mg/kg fosforo, pakankamai daug kalio – 16665 mg/kg. Ežero dugną asluoja priesmėlis. Apskaičiuota, kad ežere slūgso apie 7,8 mln. m³ dumblo.



1.6.3 pav. Draudenių ežero tyrimo schema

Ežeras įrašytas į valytinų ir dūstančių ežerų sąrašus, taip pat įtrauktas į sapropelingų ežerų sąvadą, nors tyrimų metu rastas tik stipriai mineralizuotas dumblas, kuris pagal organinės medžiagos kiekį nevadintinas sapropeliu.

Draudenių ežeras yra makrofitinio tipo, tuo galima paaiškinti tai, kad šis stipriai uždumblėjęs ir labai sekus beveik „nežydi“, jo vandens kokybė nebloga: bendrasis fosforas – 0,044 mg/l, chlorofilas „a“ – 12,3 mg/m³, vandens skaidrumas vasarą 1,8-2,2 m. Tačiau pagal hidrobiologinius parametrus ežero būklė yra eutrofinė, jame vyksta intensyvi makrofitų biomasės produkcija, skatinanti ežero dumblėjimą ir organinės medžiagos kaupimąsi, kuri dar padidina ežero pakraščiuose augančių lapuočių medžių bei krūmų nuokritos. Dėl didelio perteklinės organinės medžiagos kiekio, ežere stebimi žieminiai žuvų dusimai, ežeras įrašytas į dūstančių ežerų sąrašą, kasmet taikomos žuvų išsaugojimo žiemos metu priemonės. Daugelį kartų dususiame Draudenių ežere vystoma lydekinę žuvininkystės kryptis.

Dėl minėtų problemų ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Kadangi ežeras labai sekus, siekiant bent šiek tiek padidinti vandens masę ir išvengti žuvų dusimo jį (ar jo dalį) reiktų išvalyti, todėl Draudenių ežeras priskirtas pilnai ar dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Kaip jau minėta, Draudenių ežeras yra makrofitinis, jo užžėlumas juostinio-ištisinio tipo. Dėl buvusių vandens lygio svyravimų ir nedidelio gylio, ežere labai gerai išreikšta helofitų juosta, kurią daugiausiai sudaro nendrių juosta, giliau auga meldų sąžalynai, papelkėjusiose vietose įsikūrę siauralapiai švendrynai. Potameidų bei nimfeidų juostų ežere nėra – tik pavieniai lūgnių sąžalynai, o limneidų juostą, besitęsiančią iki 2,0-2,2 m gylio atstovauja nertis ir *Nitella sp.*, *Chara sp.*

Draudenių ežere peri LRK ir ES PD I priedo rūšis – didysis baublys, taip pat ES PD I priedo rūšis nendrinė lingė, nereguliariai –LRK rūšis, ūsuotoji zylė.

Labai plati, pakrantėje į pelkę pereinanti, helofitų juosta sudaro sąlygas perėti laukiams, kitoms vandens vištelių rūšims, mažiesiems kragams, didžiosioms antims, gausioms nendrynų žvirblinių vietinėms populiacijoms. Planuojamas makrofitų šienavimas gali labai padidinti minėtų rūšių buveinių ekologinį talpumą. Tačiau tam helofitinė augalija turi būti išpjaujama ne ištisai, o reguliariais fragmentais, sukuriant atviro vandens ir helofitų guotų mozaiką. Daugelis vandens paukščių rūšių pagal pirmenybės teikimą perėjimo ar maitinimosi vietoms yra ekotoninės tai yra, jų reprodukcinė ar maitinimosi veikla koncentruojasi tam tikroje viršvandeninės augalijos juostoje netoli atviro vandens. Prieš valant ežerą būtina identifikuoti tikslias saugomų paukščių rūšių perėjimo vietas ir projekte numatyti jų apsaugos priemones. Ežero valymo darbus vykdyti tada, kai paukščiai jau išvedę jauniklius iš lizdų.

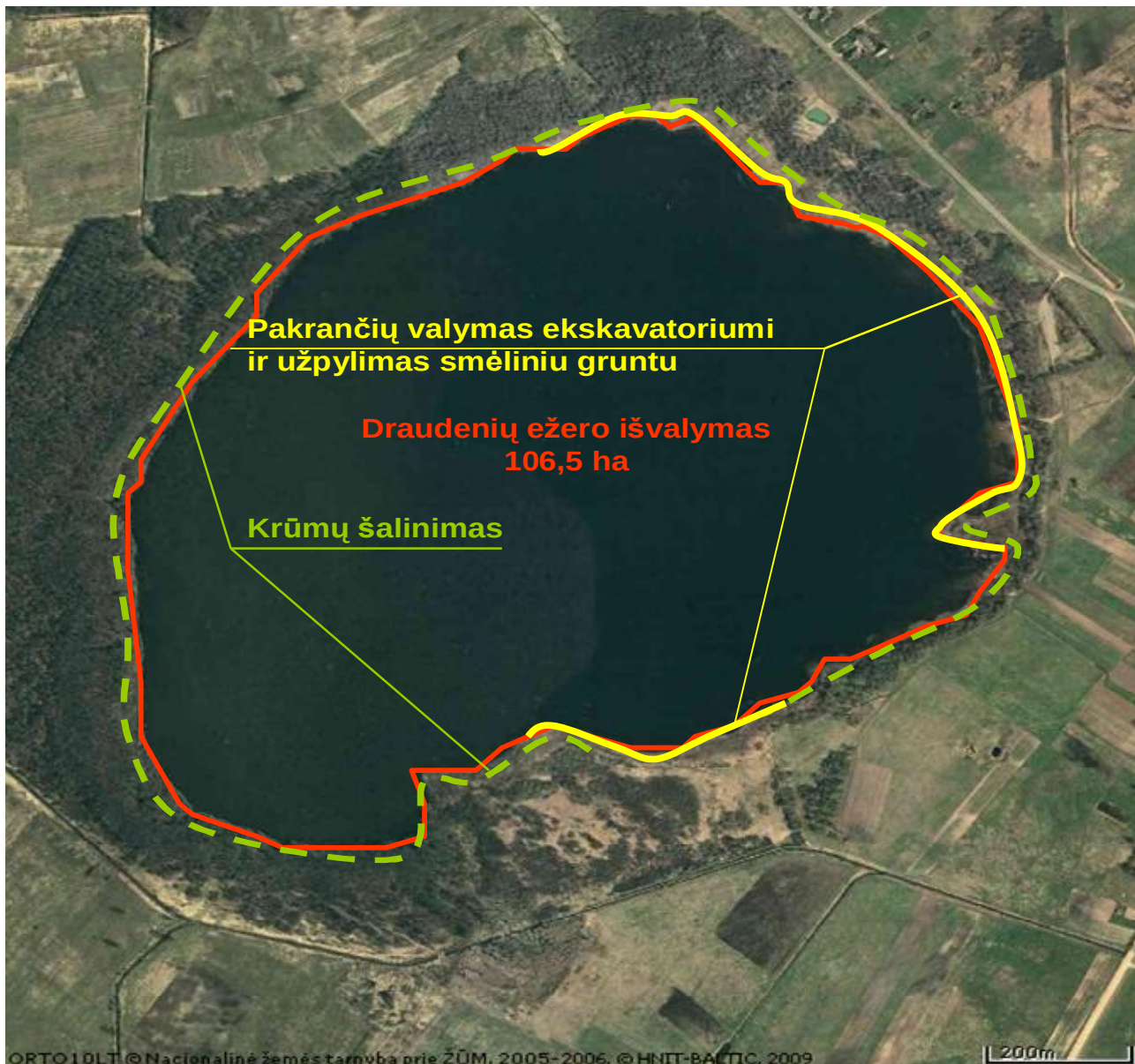
Optimalu būtų išvalyti visą ežerą bent iki 5,0 m vandens gylio, išsaugant ekologiniu požiūriu pakankamus reikiamų makrofitų bendrijų (nendrynų, meldynų, maurabraginių dumblių) plotus. Tokiu būdu reiktų iškasti apie 3,6 m storio dumblo sluoksnį, iš viso 2,8 mln. m³ dumblo (1.6.4 pav., 1.6 brėžinys). Nors Draudenių ežeras yra pratakus, tokiam sekliame uždumblėjusiam ežere be (bent dalinio) dumblo išvalymo ir bent keleto 4-5 m gylio gelmių suformavimo neįmanoma išvengti žemio žuvų dusimo.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,236 metų, taigi ežero ekosistema duotą greitą atsaką į restauraciją.

Ežerą reiktų valyti pažangiu būdu: kasti konteineriu, maišo tipo įrenginiu ar kitokiu būdu, nemaišant dumblo su vandeniu, krauti į smulkintuvą – maišytuvą ir sliekiniu ar kumštiniu siurbliu dumblą transportuoti vamzdiniais į sandėliavimo vietas. Sėsdintuvų įrenginėti nereiktų, tik žemės paviršiaus pažemėjimuose ar nuokalnėse įrengti 1,0 – 1,5 m aukščio užtūras. Darbus reiktų vykdyti ne ilgiau kaip 5 metus.

Dumblo sandėliavimo vietos galėtų būti ant aplink ežerą esančių laukų. Dumblo sandėliavimo vietoms reikia bent 120 ha (vienam sezonui 60 ha, kasmet iškasant po 560000 m³ dumblo). Išdžiūvęs ir

paruoštas dumblas kas dveji metai bus išvežamas panaudojimui. Iš viso susidarys 705600 m³ išdžiūvusio dumblo. Išvežant ant laukų po 500 m³/ha galima bus patręšti 1410 ha žemių.



1.6.4 pav. Draudėnių ežero išvalymo ir sutvarkymo schema

Draudėnių šiaurės rytinę ir rytinės pakrantės dalį (iš viso apie 1650 m) reikia išvalyti ekskavatoriumi, iškasant susikaupusį dumblą ir išlyginant kranto šlaitą, po to ant jo paskleidžiant smėlinį gruntą 0,15 m storio sluoksniu. Tokiu būdu susidarys smėlėtas krantas ant kurio mažai augs vandens augalija, susidarys palankios sąlygos žuvų nerštui.

Ežero pakrantėse numatoma 10 m atstumu nuo vandens pašalinti krūmus, menkaverčius lapuočius medžius, kad neterštų vandens medžių nuokritomis. Susidarys 4,0 ha krūmų, kuriuos reikės iškirsti rankiniu būdu ir susmulkinti krūmų smulkintuvu. Susmulkinti krūmai bus panaudoti kurui katilinėse.

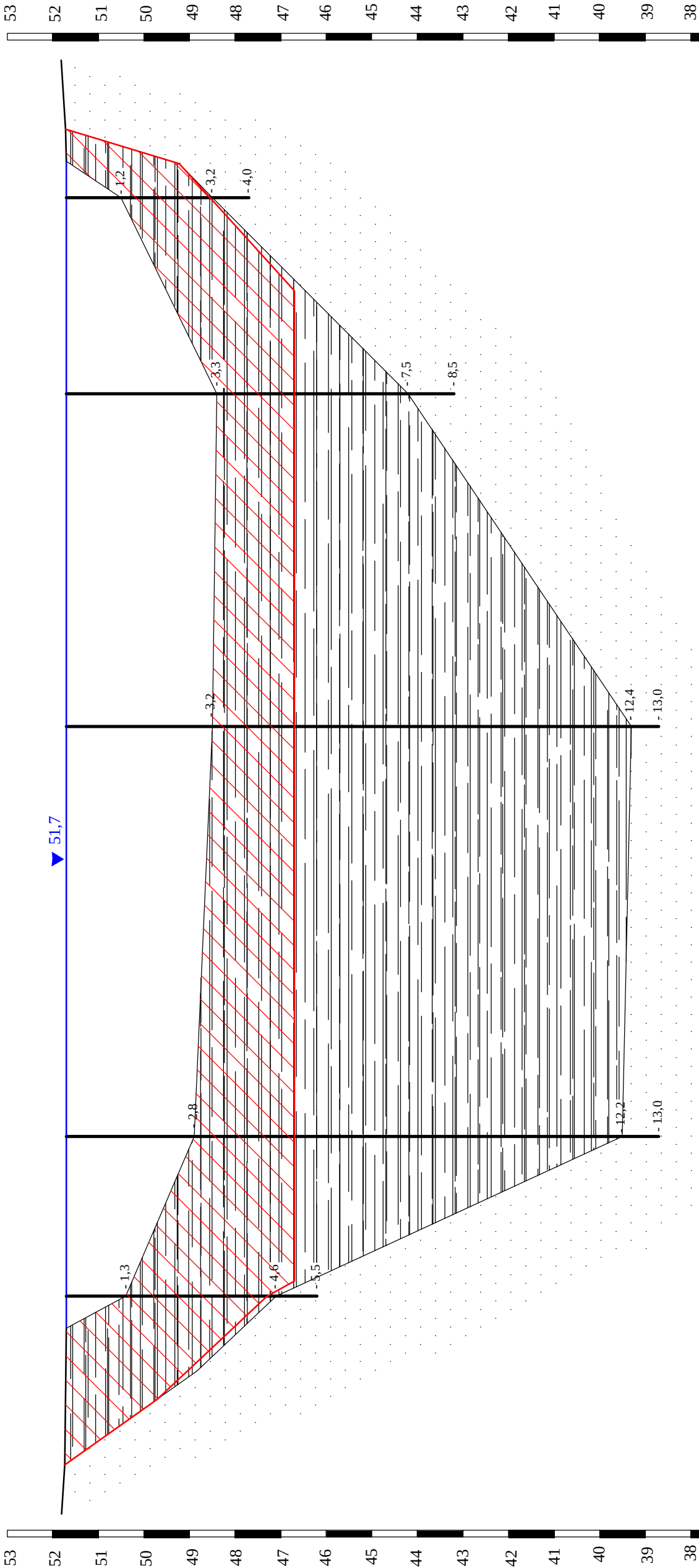
Ežero išvalymo ir sutvarkymo savikaina susidarys tokia: ežero valymas žemsiurbe: $2,8 \text{ mln.m}^3 \times 13,84 = 38752000 \text{ Lt}$; sėsdintuvų įrengimas: $2800000 \times 0,915 = 2562000 \text{ Lt}$; pulpovamzdžio tiesimas: $1000 \times 41,98 = 42000 \text{ Lt}$; išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų: $705600 \times 4,68 = 3302000 \text{ Lt}$, iš viso valymas: 41,356 mln.Lt.

Krūmų pašalinimas: $4,0 \times 81457 = 325828 \text{ Lt}$, pakrančių sutvarkymas: $1650 \times 221,4 = 365310 \text{ Lt}$, iš viso: 0,691 mln.Lt.

Draudenių ežero išvalymo ir sutvarkymo kaina 42,0 mln.Lt.

Išvalius ežerą ir sutvarkius pakrantes, kitą intensyvios vegetacijos sezoną būtina atlikti detalius ežero hidrocheminius bei hidrobiologinius tyrimus, kurie parodys tolesnę ežero restauravimo bei tvarkymo darbų kryptį. Remiantis šių tyrimų duomenimis, reikės stabilizuoti ir/arba subalansuoti hidrocheminę ežero būklę (eliminuoti žeminio žuvų dusimo pavojų bei biogeninių medžiagų koncentracijų vandens masėje padidėjimą), ežere reikia sukurti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą (tuo tikslu ežero valymo projekte turi būti nematyta palikti atitinkamą dalį ežere augančių nendrynų).

Eksplatuojant ežerą, labai svarbi jo priežiūra: ežero taršos, eutrofikacijos, į ežerą patenkančių dirvos erozijos produktų kontrolė, per vegetacijos sezoną išaugintos makrofitų biomasės rudeninis šienavimas, ežero apsauginės juostos šienavimas bent kartą per metus, neleidžiant jai užželti menkaverčiais krūmais, plėšriųjų žuvų bendrijos pagausinimas bei apsauga nuo išžvejojimo ir kt.



Grežinio Nr.	1	2	3	4	5
Vandens paviršiaus altitudė, m	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7
Vandens gylis, m	1.3	2.8	3.2	3.3	1.2
Dumblo sluoksnio storis, m	3.3	9.4	9.2	4.2	2.0
Projektinis dugno aukštis, m	48.5	46.7	46.7	46.7	48.5
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	1.9	2.2	1.8	1.7	2.0
Atstumas, m		175	450	365	215

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Dumblas

Mineralinis gruntas

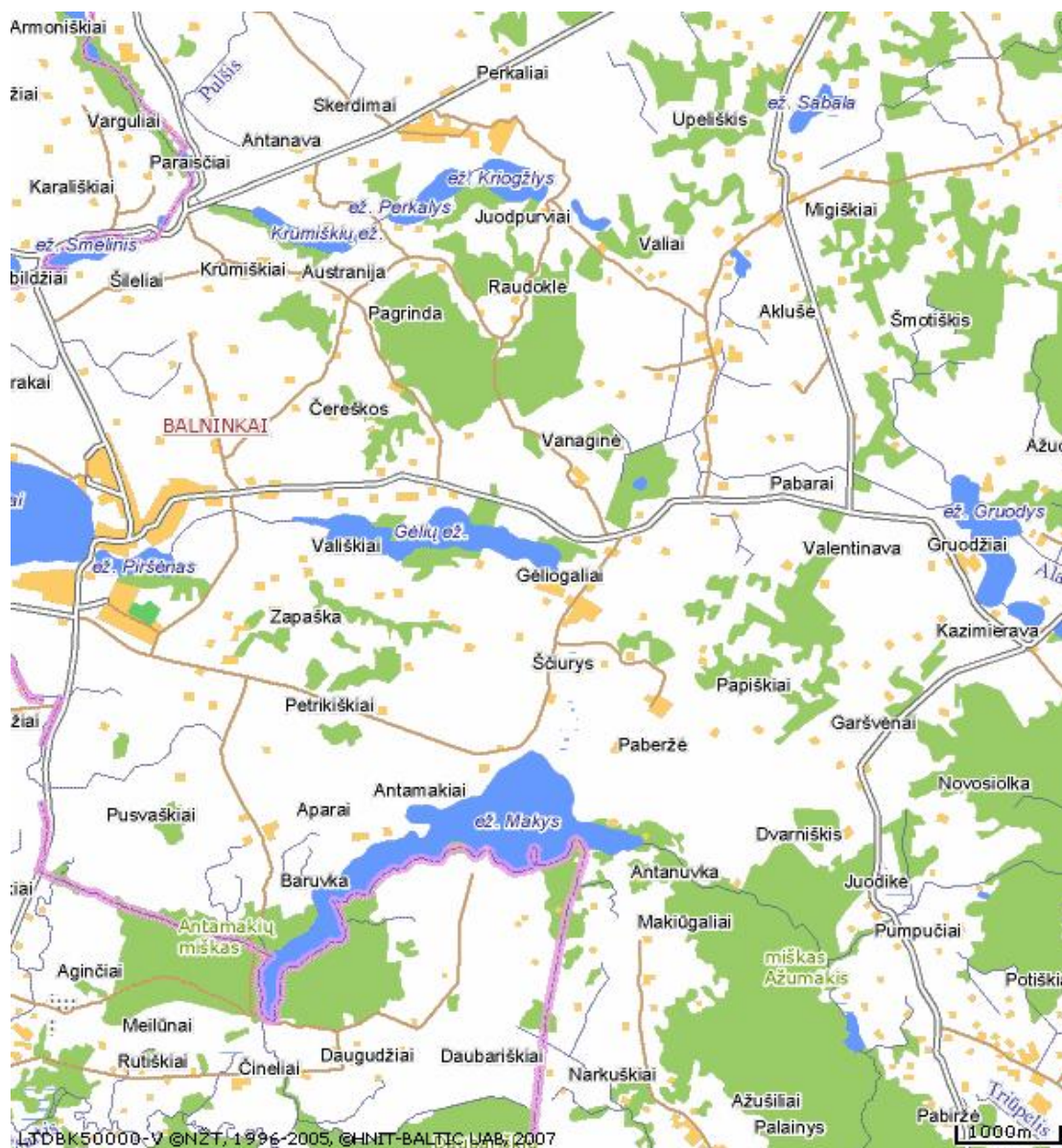
Iškasamas dumblas

Atestato Nr.		Vykdytojas:		UAB "Senasis ežerėlis"			Objektas		Draudinių ežero tyrimai ir siūlomas valymas			
		Direktorius		A. Balevičius				2009 09 28		Išilginis pjūvis Mv 1:100; Mh 1:5000	Laida	
15543		Projekto vadovas		A. Čiūnys				2009 09 28				
		Braižė		K. Šalčiūnienė				2009 09 28				
Etapas		Užsakovas:		Aplinkos apsaugos agentūra								Lapas
				1.6.1 brėžinys								47

1.7. Gėlių ežeras

Gėlių ežeras yra Molėtų r., apie 2 km į rytus nuo Balninkų miestelio. Šiaurinėje pusėje palei kelią išdėstę Balninkų miestelio sodybos, pietinėje Vališkių, o rytinėje Gėliogalių kaimo sodybos (1.7.1 pav.).

Ežero plotas siekia 60,1 ha, ilgis – apie 2300 m, plotis – 200 m. Jis ištįsęs nuo vakarų link rytų pusės. Jo plotis beveik vienodas per visą ilgį. Vandens paviršiaus altitudė 123,6 m. Iš ežero išteka bevardis upelis (A-1), kuris įteka į netoliese esantį Piršėnų ežerą.



1.7.1 pav. Gėlių ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Gėlių ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (97,3 %), o natūralūs biotopai užima likusią nedidelę dalį (2,9 %), visame baseine žemės ūkis užima 89,6 %, natūralūs biotopai ir gyvenvietės - po 5,5 %. Pietinėje ir šiaurinėje pusėje prie ežero prigludę nedideli miškeliai, kitur yra dirbama žemė, pievos. Ežero vakarinės

ir rytinės pakrantės užpelkėjusios, pakraščiai apaugę karklų (*Salix cinerea*, *S. Aurita*, *S. Rosmarinifolia*) krūmais. Apyežerės šlaitai statoki (apie 10°), vyrauja pievų bendrijos – šunažolynai, eraičinynai (1.7.2 pav.).

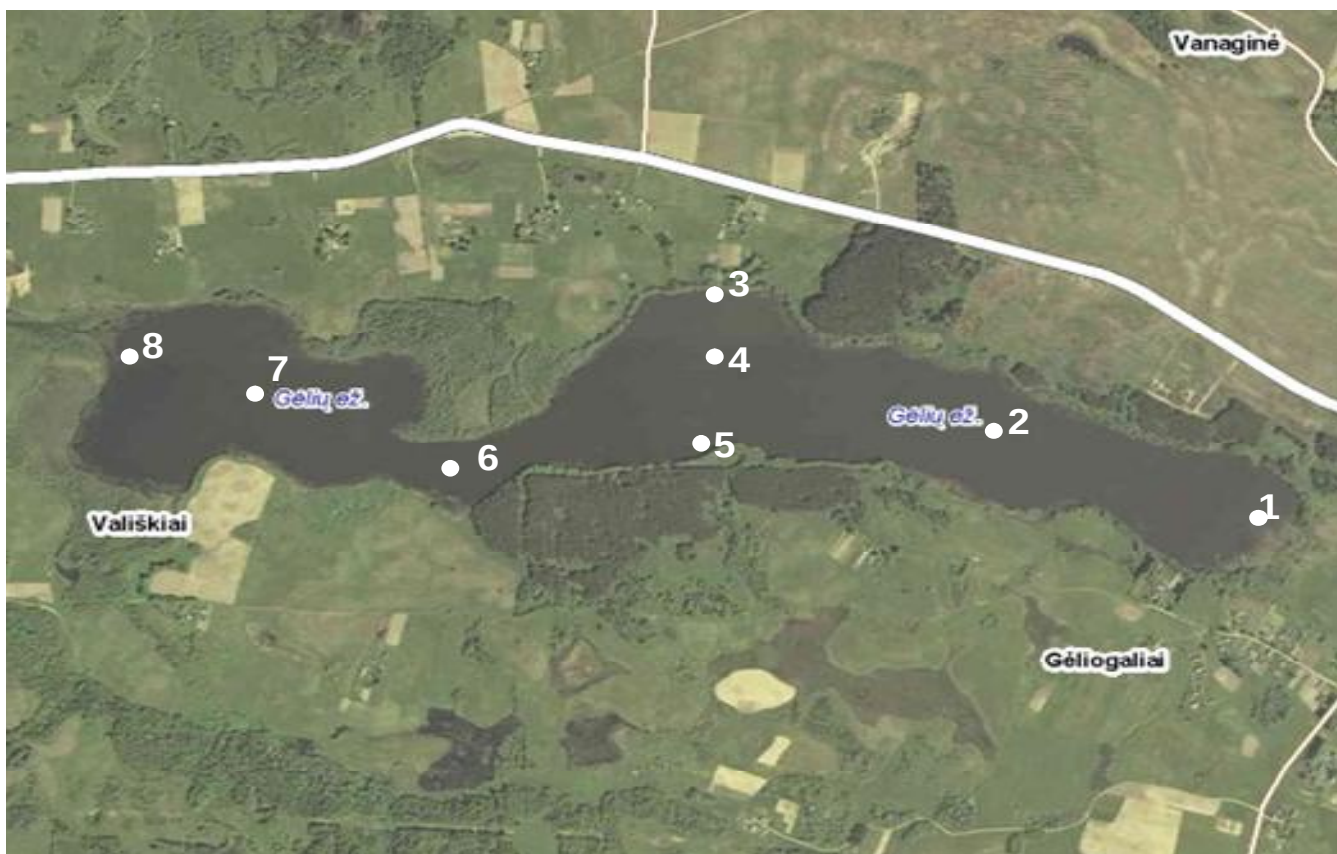


1.7.2 pav. Gėlių ežero pakraščiai užpelkėję, apaugę krūmais

2009 metų kovo mėnesį Gėlių ežere atlikti jo uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 8 gręžiniai (1.7.3 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.7.1 brėžinys). Ežero vidutinis vandens gylis 2,42 m, maksimalus – 3,70 m. Charakteringa, kad beveik visame ežere, išskyrus vieną gilesnę zoną, vandens gylis tesiekia 2,3 – 2,6 m.

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 5,5 m, maksimalus – 9,4 m (4 gręžinyje). Ežere susikaupęs smėlingas pilkai juodas, rudas, juodai žalsvas dumblas, turintis 53,54 % organinės medžiagos. Dumble yra pakankamai didelis kiekis azoto (27653 mg/kg), nemažai fosforo (1216 mg/kg) ir kalio (5524 mg/kg). Dumblas paviršiuje (2,5 – 4,0 m) skystas, giliau plastiškas. Dugną asluoja priesmėlis. Apskaičiuota, kad ežere susikaupę 3,3 mln. m³ dumblo.

Sovietmečiu ežero baseine buvo intensyviai ūkininkaujama, čia plytėjo ariami ir tręšiami laukai. Todėl net ir dabar, kai baseino žemėnauda pasikeitė (dabar ežero tiesioginės prietakos baseine plyti pusiau natūralizavęsi pievos), ežero ekologinės problemos išlieka.



1.7.3 pav. Gėlių ežero mėginių ėmimo schema

Dėl stipraus ežero uždumblėjimo ir intensyvios prietakos iš baseino bei apyežerio atnešamų organinių medžiagų, žiemą ežere susidaro poledinis deguonies deficitas. Tai neretais metais sukelia žuvų „dusimą“, dėl ko ežeras įrašytas į dūstančių ežerų sąrašą. Ežere žuvų bendrijos branduolį sudaro smulkios planktonėdės žuvys (kuojos, raudės, smulkūs karšiai), kurios maitinasi zooplanktonu ir sudaro geresnes sąlygas fitoplanktono vystymuisi. Neskaidraus vandens (vandens skaidrumas vasarą siekia 1,1 - 1,8 m) ir dažnai „žydinčiame“ Gėlių ežere numatoma vystyti sterkinę žuvininkystę, tačiau šis planas gali žlugti dėl žuvų dusimo pavojaus.

Dėl sąlygų žuvų ir kitų hidrobiontų dusimui sudarančių problemų, Gėlių ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Siekiant iš esmės išspręsti ežero problemas, būtina ežerą išvalyti, todėl jį priskyrėme valytinų ežerų grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė). Tokio mažo gylio stipriai eutrofiniame ežere pasiekti tvarią „gerą“ būklę ir išvengti žuvų dusimo be dumblo išvalymo, studiją rengiančių ekspertų nuomone, yra beveik neįmanoma.

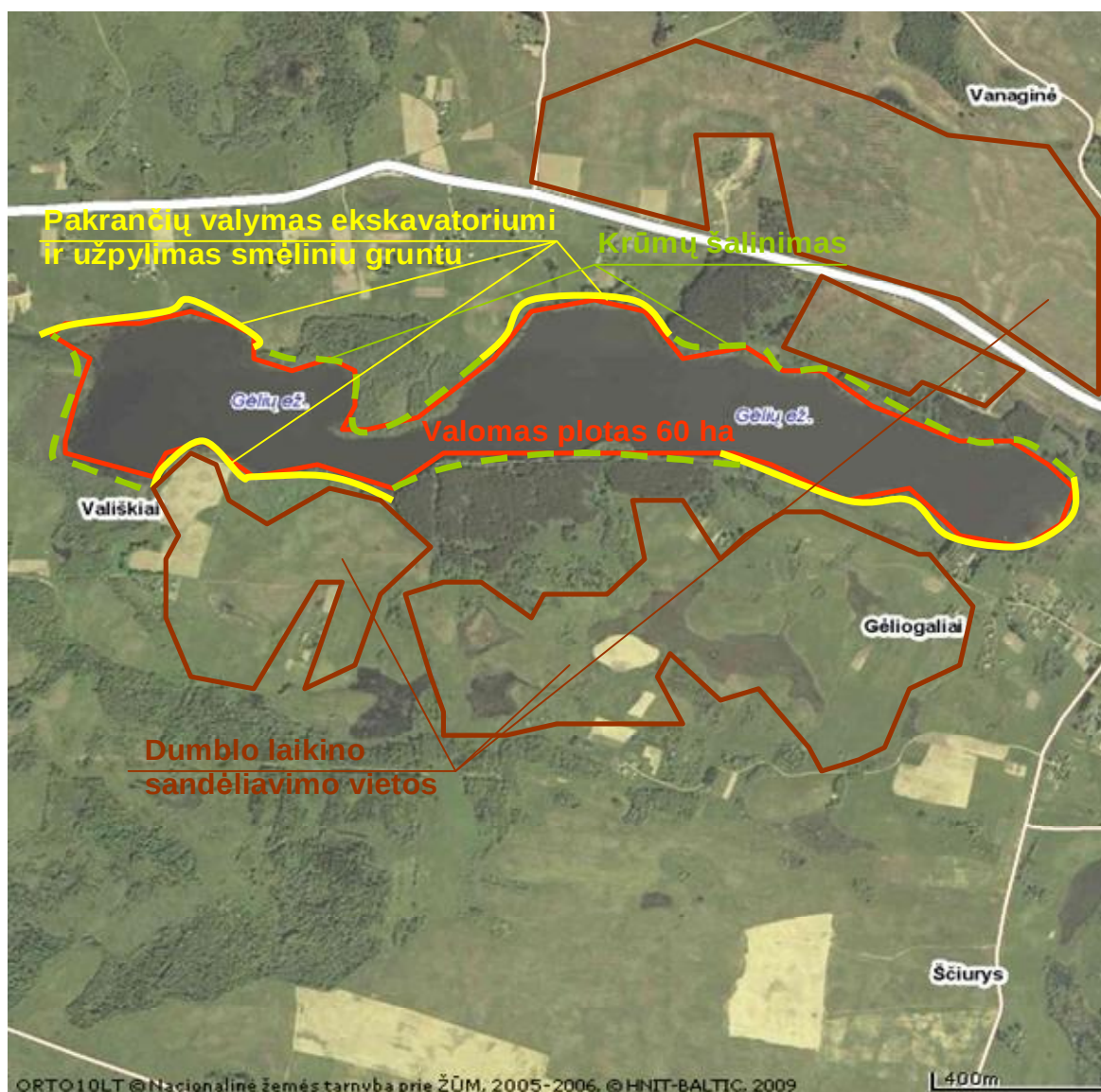
Atlikus botaninius tyrimus, saugomų rūšių ežere bei apyežerėje nerasta. Vyrauja dažniausios eutrofinių ežerų rūšys: pakrantėse siauras, tačiau ištisinės juostas formuoja nendrės (vietomis pasitaiko švendrų intarpų), už jų – lūgnių juosta, kurioje įsimaišę blizgančiosios ir permautalapės plūdės. Dėl mažo vandens skaidrumo limneidų nedaug, ant dumblingo grunto auga tik eutrofinių telkinių būdingos rūšys – plunksnalapė, nertis, o vietomis pasitaiko elodėjos sąžalynų.

Gėlių ežere ir apyežeryje peri foninės, labiausiai Lietuvoje įprastos paukščių rūšys: didžiosios antys, pavieniai ausuotieji kragai (*Podiceps cristatus*), laukiai (*Fulica atra*). Iš nendrynų žvirblinių paukščių – nendrinės startos, ežerinės nendrinukės. LRK ir ES PD I priedo rūšių nėra. Žala ornitofaunai

valant ežerą būtų minimali, turint omenyje, kad valymas atliekamas ne paukščių veisimosi sezono metu (nuo liepos mėn.), pakrantės helofitų juosta siūloma palikti, vandens paukščių migracinės sankaupos šiame ežere nesiformuoja. Jeigu perspektyvoje ežere pavyktų sukurti mezotrofinę ekosistemą, labai pagerėtų paukščių faunos mitybinė bazė, kartu, tikėtina, padidėtų augalų rūšių, paukščių santalkos bei jų rūšinė įvairovė.

Ežere pakankamai storas dumblo sluoksnis, todėl siūloma valyti iki 5,0 m, pašalinant apie 1,6 mln. m³ dumblo (1.7.4 pav., 1.7.1 brėžinys). Po valymo būtina stabilizuoti ežero ekosistemos hidrocheminę ir hidrobiologinę būklę.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,762 metų, taigi į restauraciją ežero ekosistema sureaguotų pakankamai greitai.



1.7.4 pav. Gėlių ežero išvalymo ir sutvarkymo schema

Ežerą reikėtų valyti pažangiu būdu: kasti konteineriu, maišo tipo įrenginiu ar kitaip nesumaišant dumblo su vandeniu, krauti į smulkintuvą – maišytuvą ir sliekiniu ar kumštiniu siurbliu dumblą

transportuoti vamzdynais į sandėliavimo vietas (1.7.4 pav.). Darbus reikėtų vykdyti ne ilgiau kaip 4 metus.

Sandėliavimui reikėtų apie 40 ha žemės ploto vieniems metams (kasmet iškasant apie 400000 m³ dumblo), po to pradžiūvęs dumbblas sandėliavimo vietoje būtų sustumdomas į krūvas, pakraunamas į autotransportą ir išvežamas vidutiniškai 10 km atstumu panaudojimui. Dumblo sandėliavimo vietos siūlomos 600 – 1500 m atstumu (1.7.4 pav.).

Gėlių ežero išvalymo ir sutvarkymo darbų suvestinė pateikta 1.7.1 lentelėje.

Tvarkant ežerą, reikėtų pašalinti ežero pakrantėse krūmus 4,8 ha plote (10 m ruožu nuo vandens), susmulkinant krūmų smulkintuvu. Reikėtų sutvarkyti pakrantes, išvalant vienakaušiu ekskavatoriumi – šiaurinėje pusėje 920 m, pietinėje pusėje 1200 m, krantų šlaitus užberiant 15 cm sluoksniu smėlinio grunto – 640 m³.

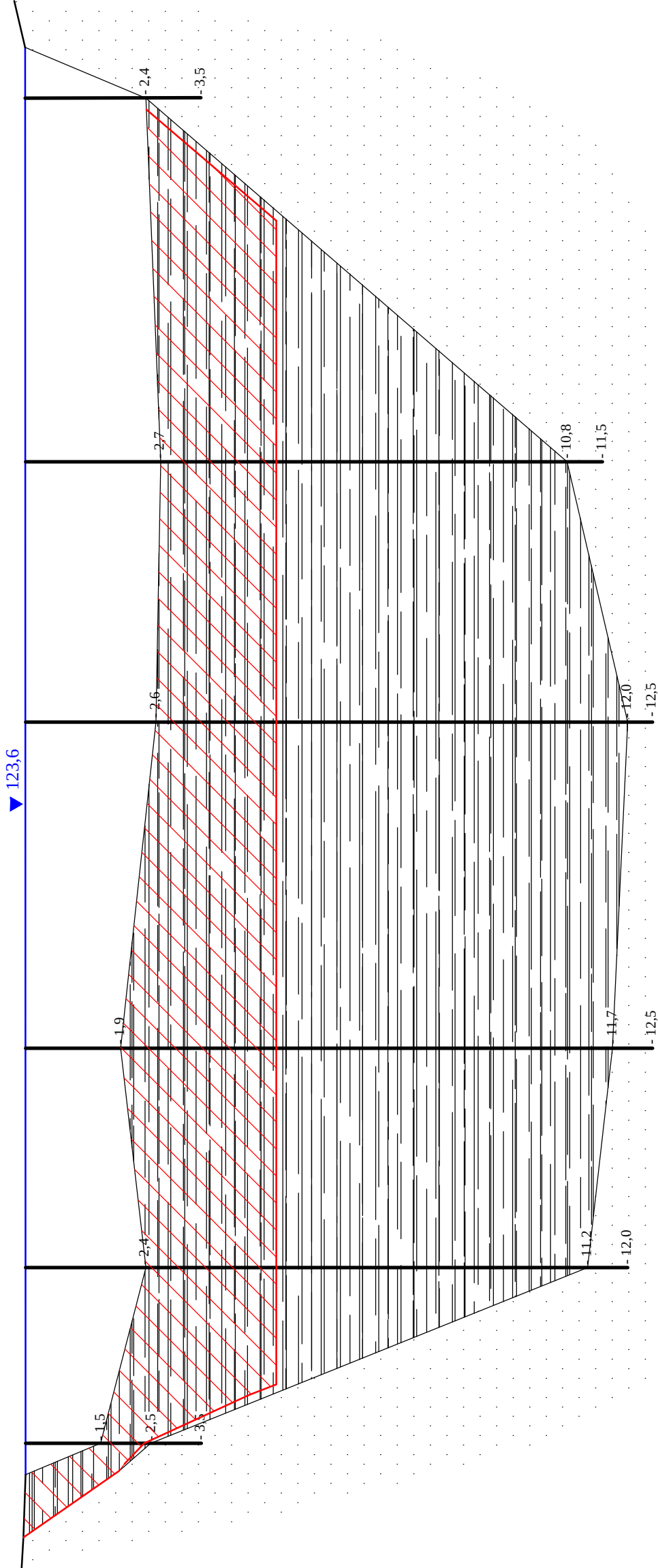
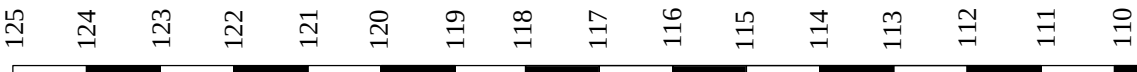
Gėlių ežero išvalymo ir sutvarkymo kaina siekia 31,66 mln. Lt.

1.7.1 lentelė. Gėlių ežero išvalymo ir sutvarkymo pagrindinių darbų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Gėlių ežero valomas plotas	ha	60,1
2	Žemsiurbe iškasamo dumblo kiekis, transportuojant iki 1200 m	m ³	1600000
3	Dumblo transportavimo pulpovamzdžiais (Ø300mm) atstumas	m	1200
4	Sėsdintuvų įrengimas, sustumdant pylimus buldožeriais	m ³	31200
5	Humusinio grunto nuėmimas iš sėsdintuvų įrengimo ploto	m ³	80000
7	Vandens išleidimo įrenginiai, vamzdžiai po 7,0m, 400 mm skersmens	m	700
8	Sėsdintuvuose pradžiūvusio dumblo sustumdymas į krūvas	m ³	400000
9	Pradžiūvusio dumblo pakrovimas į transporto priemones ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	400000
10	Pakrančių 2120 m valymas vienakaušiu ekskavatoriumi	m ³	42400
11	Iškasto iš ežero dumblo perstūmimas buldožeriu 20 m atstumu	m ³	42400
12	Iškasto iš ežero dumblo pakrovimas ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	42400
13	Vidutinio tankumo krūmų pašalinimas Gėlių ežero pakrantėse	ha	4,8
14	Krūmų susmulkinimas (150x 4,8=480 m ³)	m ³	720
15	Smėlinio grunto atvežimas pakrančių sutvarkymui iki 20 km atstumu	m ³	640
16	Smėlinio grunto užpylimas ant šlaitų ekskavatoriumi	m ³	640
17	Smėlinio grunto išlyginimas rankiniu būdu	m ²	4240

Išvalius ežerą bei sutvarkius pakrantes, reiktų atlikti detalius ežero ekosistemos tyrimus ir, remiantis jų duomenimis, sukurti stabiliai funkcionuojančią mezotrofinę ekosistemą.

Jei ežeras dėl finansavimo stokos ar kitų priežasčių dar kurį laiką nebus valomas, reiktų bent jau suformuoti jo plėšriųjų žuvų bendriją kasmet įleidžiant po 600 vnt. šiųmečių lydekų. Žuvinimas kitomis plėšriosiomis žuvimis (sterkais ar šamais) kol nėra stabilizuota ežero ekosistemos hidrocheminė būklė yra netikslingas dėl žuvų dusimo pavojaus.



Grežinio Nr.	8	7	6	4	2	1
Vandens paviršiaus altitudė, m	123.6	123.6	123.6	123.6	123.6	123.6
Vandens gylis, m	1.5	2.4	1.9	2.6	2.7	2.4
Dumblo sluoksnio storis, m	1.0	8.8	9.8	9.4	8.1	0.0
Projektinis dugno aukštis, m	125.4	118.6	118.6	118.6	118.6	121.2
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	1.1	2.6	3.1	2.4	2.3	0.0
Atstumas, m		280	350	520	415	580

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Mineralinis gruntas

Dumblas

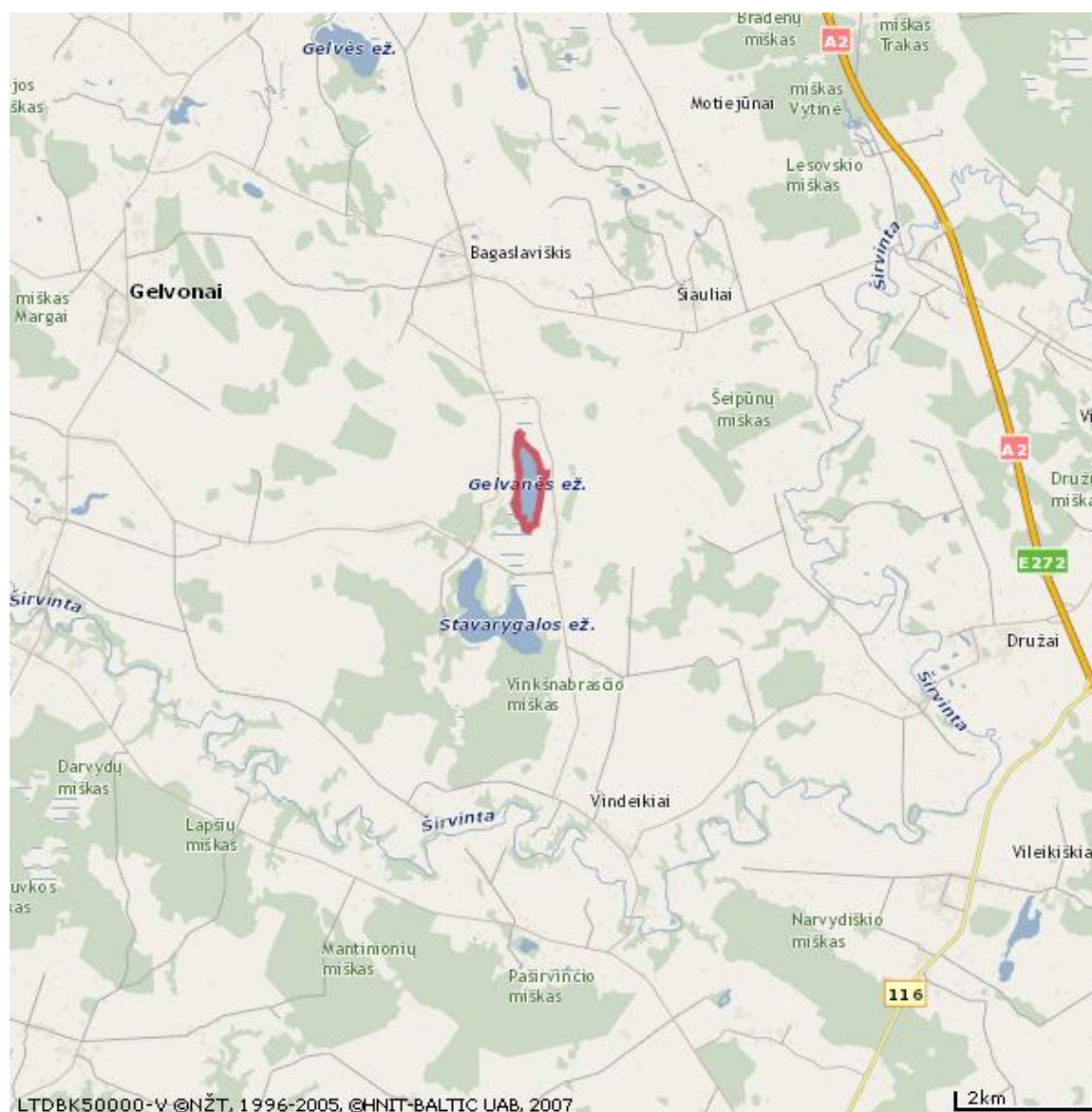
Iškasamas dumblas

Atestato Nr.		Vykdytojas: UAB "Senasis ežerėlis"			Objektas Gėlių ežero tyrimai ir siūlomas išvalymas	
		Direktorius	A. Balevičius		2009 06 30	Brėžinys
15543		Projekto vadovas	A. Čiūnys		2009 06 30	
		Braižė	K. Šalčiūnienė		2009 06 30	
Etapas		Užsakovas: Aplinkos apsaugos agentūra			1.7.1 brėžinys	
					Lapas	
					53	

1.8. Gelvanės ežeras

Gelvanės ežeras yra Širvintų r. centrinėje dalyje, apie 3 km į pietus nuo Bagaslaviškio miestelio. Už maždaug 1 km piečiau Gelvanės yra Stavarygalos ežeras. Ežerą supa rajoninės reikšmės keliai: iš rytų pusės į Vindeikius, iš vakarų – į Neveronis. Pietinėje pusėje paežeriuose išsibarstę Stavarygalos, Dabužynės, Gelvankos kaimų sodybos, pietinėje pusėje – Šeiniūnų kaimo sodybos (1.8.1 pav.).

Ežero plotas siekia 53 ha, ilgis – apie 1600 m, plotis – 410 m. Vandens paviršiaus altitudė 108,0 m. Ežero krantų linija nėra vingiuota. Jis ištįsęs iš pietų į šiaurę. Iš ežero pietinės dalies išteka Ūdaros upelis, kuris įteka į Stavarygalos ežerą ir yra Širvintos intakas.



1.8.1 pav. Gelvanės ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Gelvanės ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (79,0 %), o natūralūs biotopai užima likusią dalį (21,0 %), visame baseine žemės ūkis užima 79,5 %, natūralūs biotopai – 17,4 % ir gyvenvietės 3,1 %. Aplink ežerą yra

dirbami laukai, tik šiaurinė ir pietinė dalys užpelkėjusios, auga lapuočiai medžiai, krūmai, ypač pietinėje ežero pusėje.

2009 metų kovo mėnesį Gelvanės ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zondų padaryti 5 gręžiniai (1.8.2 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.8.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero didžiausias vandens gylis siekia 2,1 m (3 gr.), vidutinis – 1,46 m.

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 6,06 m, maksimalus – 7,8 m (4 gręžinyje). Ežere susikaupęs juodas, rusvas, vietomis su smėliu mineralizuotas dumbblas, turintis 47,3 % organinės medžiagos. Dumble yra 19180 mg/kg azoto, 941 mg/kg fosforo, 2657 mg/kg kalio. Ežero dugną asluoja minkštai plastiškas priemolis. Daugiausiai dumblo susikaupę šiaurinėje ežero dalyje (3,4,5 gręžiniai). Šiaurinėje ežero pusėje susidariusios apie 10 ha, pietinėje apie 30 ha pelkės. Apskaičiuota, kad ežere susikaupę apie 3,2 mln. m³ dumblo.



1.8.2 pav. Gelvanės ežero tyrimo schema

Tai sekus, stipriai uždumblėjęs eutrofinis ežeras su hipertrofiškumo bruožais, ežeras planktoninis, vasarą jame pastovūs vandens “žydėjimai” (tipiškas vandens skaidrumas birželio – rugpjūčio mėn 0,6 m), o žiemomis - žuvų dusimai. Ežeras įrašytas į valytinų ir dūstančių ežerų sąrašus, taip pat įtrauktas į sapropelingų ežerų sąvadą. Gelvanės ežere numatoma vystyti mažam deguonies

kiekiui ir vandens drumstumui jautrią karpinę žuvininkystę. Paprastai karpinė žuvininkystė vystoma tik ežeruose, kuriems „jau nėra ko prarasti“. Pagrindiniai eutrofikacijos šaltiniai – praeities (iš dalies ir dabarties) tarša iš ž.ū. naudmenų.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Vienintelė patikima tokio seklaus ir stipriai uždumblėjusio ežero restauracijos priemonė – viso ežero valymas, todėl Gelvanės ežeras priskirtas valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Gelvanės ežero makrofitinė augalija ypatinga tuo, kad čia nėra limneidų (jie neauga dėl pastovaus mažo ežero vandens skaidrumo). Tačiau gerai išreikšta helofitų juosta – įvairios rūšinės sudėties priekrantės nendrynai sudaro 15-30 m pločio ištisinę juostą, kuri ypač plati ežero šiauriniame bei pietvakariniame galuose. Fragmentiškai įsiterpia monažolynai, meldynai. Saugomų augalų rūšių neinventorizuota.

Gelvanės ežero pakraščių nendrynų juostoje peri didžiosios antys, laukiai (negausiai, po kelias poras), 1 pora gulbių, priekrantės zonoje gyvena visuose vandens telkiniuose įprastos nendrinės startos ir ežerinės nendrinukės, giliau į vandenį įbrendančiuose helofituose - didžiosios ir mažosios krakšlės. Ši gana „išverminga“ fauna, susidedanti iš labiausiai Lietuvoje paplitusių vandenų ir prie vandenų gyvenančių mažai reiklių paukščių rūšių, iš esmės nenukentėtų jeigu būtų atliekami planuojami valymo darbai, kurie ilgalaikėje perspektyvoje sukūrus mezotrofinę ekosistemą pagerintų ir paukščių mitybinę bazę.

Gelvanės ežerą siūloma išvalyti visą iki 5 m gylio, neliečiant užpelkėjusios dalies. Valymo metu būtų pašalinta apie 1880000 m³ dumblo (sapropelio) (1.8.3 pav., 1.8 brėžinys).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,543 metų, taigi ežero ekosistema duotą gana greitą atsaką į restauravimo priemones.



1.8.3 pav. Gelvanės ežero valymo ir tvarkymo schema

Ežerą reikėtų valyti pažangiu būdu: kasti konteineriu, maišo tipo įrenginiu ar kitokiu būdu, nemaišant sapropelio su vandeniu, krauti į smulkintuvą – maišytuvą ir sliekiniu ar kumštiniu siurbliu sapropelį transportuoti vamzdynais į sandėliavimo vietas (1.8.3 pav.). Sėsdintuvų įrenginėti nereikėtų, tik žemės paviršiaus pažemėjimuose ar nuokalnėse įrengti 1,0 – 1,5 m aukščio užtūras. Ežero valymo darbus reiktų suplanuoti taip, kad valymo darbai truktų ne ilgiau, kaip 5 metus.

Iš ežero pašalinto dumblo sandėliavimui reikėtų apie 40 ha teritorijos (kasmet iškasant apie 0,38 mln. m³ dumblo, dviejų vidutinio našumo žemsiurbių išdirbis), planuojant, kad kiekvienais metais dumblas iš sandėliavimo vietų būtų išvežamas panaudojimui. Dumblą siūloma laikinai sandėliuoti ant greta ežero esančių plotų (1.8.3 pav.). Sėsdintuvuose ežero valymo metu susikaupytų apie 470000 m³ išdžiuvusio dumblo.

Gelvanės išvalymo ir sutvarkymo pagrindinių darbų suvestinė pateikta 1.8.1 lentelėje. Preliminari Gelvanės ežero išvalymo ir sutvarkymo kaina būtų tokia: ežero valymas žemsiurbe - $1880000\text{m}^3 \times 13,84 = 26019000$ Lt; sėsdintuvų įrengimas - $2800000 \times 0,915 = 1720000$ Lt; pulpovamzdžio

tiesimas - $1000 \times 41,98 = 42000$ Lt; išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų - $470000 \times 4,68 = 2200000$ Lt, taigi visas valymas kainuotų apie 30,0 mln.Lt.

Ežero pakrantėse reikėtų pašalinti krūmus, lapuočius medžius 15 m atstumu nuo vandens linijos, susidarytų apie 1,5 ha retų krūmų. Krūmų pašalinimas kainuotų: $1,5 \times 81457 = 122185$ Lt,

Vakarinėje ežero pusėje tikslinga apie 950 m, rytinėje – 830 m ilgio pakrantę išvalyti ekskavatoriumi, užpilti smėliniu gruntu (apie 15 cm storio, 530 m^3 smėlinio grunto), paruošiant ją rekreacijai, tiktų ir žuvų nerštavietėms. Pakrančių sutvarkymas kainuotų: $1780 \times 221,4 = 394092$ Lt, iš viso: 0,516 mln.Lt.

Gelvanės ežero išvalymo ir sutvarkymo kaina 30,52 mln.Lt.

1.8.1 lentelė. Gelvanės ežero išvalymo pagrindinių darbų suvestinė

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Gelvanės ežero valomas plotas	ha	53
2	Žemsiurbe iškasamo dumblo kiekis	m^3	1880000
3	Dumblo transportavimo pulpovamzdžiais ($\varnothing 300\text{mm}$) atstumas	m	1200
4	Sėdintuvų įrengimas, sustumdant pylimus buldozeriais	m^3	31200
5	Vandens išleidimo įrenginiai, vamzdžiai po 7,0m, 400 mm skersmens	m	700
7	Sėdintuvuose pradžiūvusio dumblo sustumdymas į krūvas	m^3	470000
8	Pradžiūvusio dumblo pakrovimas į transporto priemones ir išvežimas 10 km atstumu	m^3	470000
9	Pakrančių 1780 m valymas vienakaušiu ekskavatoriumi	m^3	35600
10	Iškasto iš ežero dumblo perstūmimas buldozeriu 20 m atstumu	m^3	35600
11	Iškasto iš ežero dumblo pakrovimas ir išvežimas 10 km atstumu	m^3	35600
12	Retų krūmų pašalinimas Gelvanės ežero pakrantėse	ha	1,5
13	Krūmų susmulkinimas ($50 \times 1,5 = 80 \text{ m}^3$)	m^3	80
14	Smėlinio grunto atvežimas pakrančių sutvarkymui iki 20 km atstumu	m^3	530
15	Smėlinio grunto užpylimas ant šlaitų ekskavatoriumi	m^3	530
16	Smėlinio grunto išlyginimas rankiniu būdu	m^2	3560

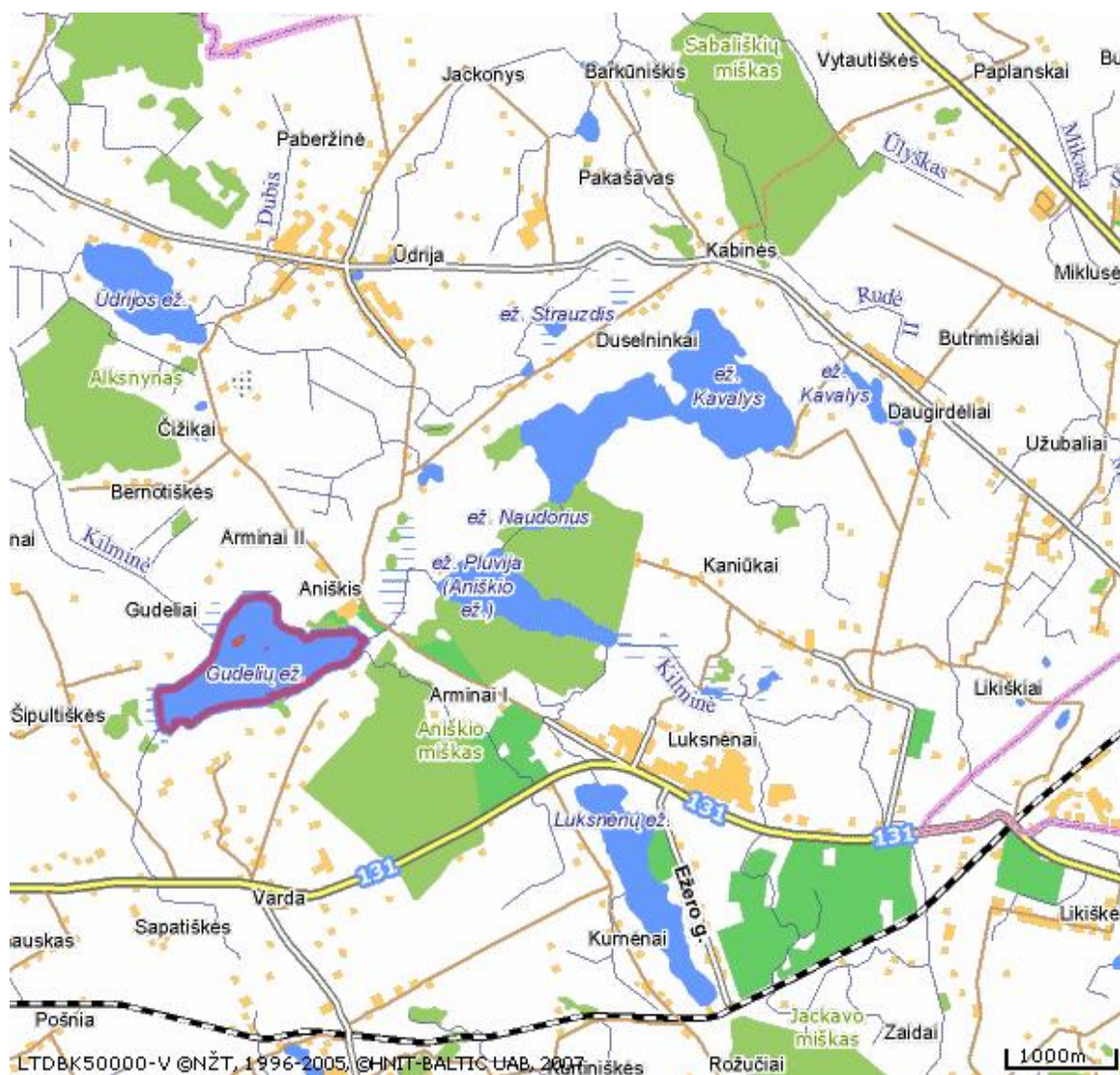
Išvalius ežerą bei sutvarkius jo pakrantes, reiktų atlikti detalius ežero ekosistemos tyrimus ir, remiantis jų duomenimis, sukurti stabiliai funkcionuojančią mezotrofinę ekosistemą. Ežero valymo techniniame projekte turi būti numatyta, kad ežere paliekama dalis esamų nendrynų, kurie vėliau funkcionuos kaip makrofitų biofiltrai.

Jei ežeras dėl finansavimo stokos ar kitų priežasčių dar kurį laiką nebus valomas, reiktų bent jau suformuoti plėšriųjų žuvų bendriją kasmet įleidžiant po 500 vnt. šiųmečių lydekų. Žuvinimas kitomis plėšriosiomis žuvimis (sterkais ar šamais) kol nėra stabilizuota ežero ekosistemos hidrocheminė būklė yra netikslingas dėl žuvų dusimo pavojaus.

1.9. Gudelių ežeras

Gudelių ežeras yra Alytaus r., apie 2 km į šiaurę nuo magistralinio kelio Alytus – Simnas. Šiaurinėje pusėje netoli ežero išsidėstę Gudelių, Aniškių kaimų sodybos, o pietinėje – Šipultiškių (1.9.1 pav.).

Ežero plotas siekia 118,8 ha, ilgis – apie 2000 m, plotis – 480 m. Ežero vandens lygis yra dirbtinai reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi. Šiaurinėje pusėje jis praplatėjęs. Ežero krantų linija nėra vingiuota, yra dvi nedidelės salos. Į Gudelių ežerą įteka upelis Vardžius ir du bevardžiai upeliai (G-1, G-2), išteka upelis Kilminė.



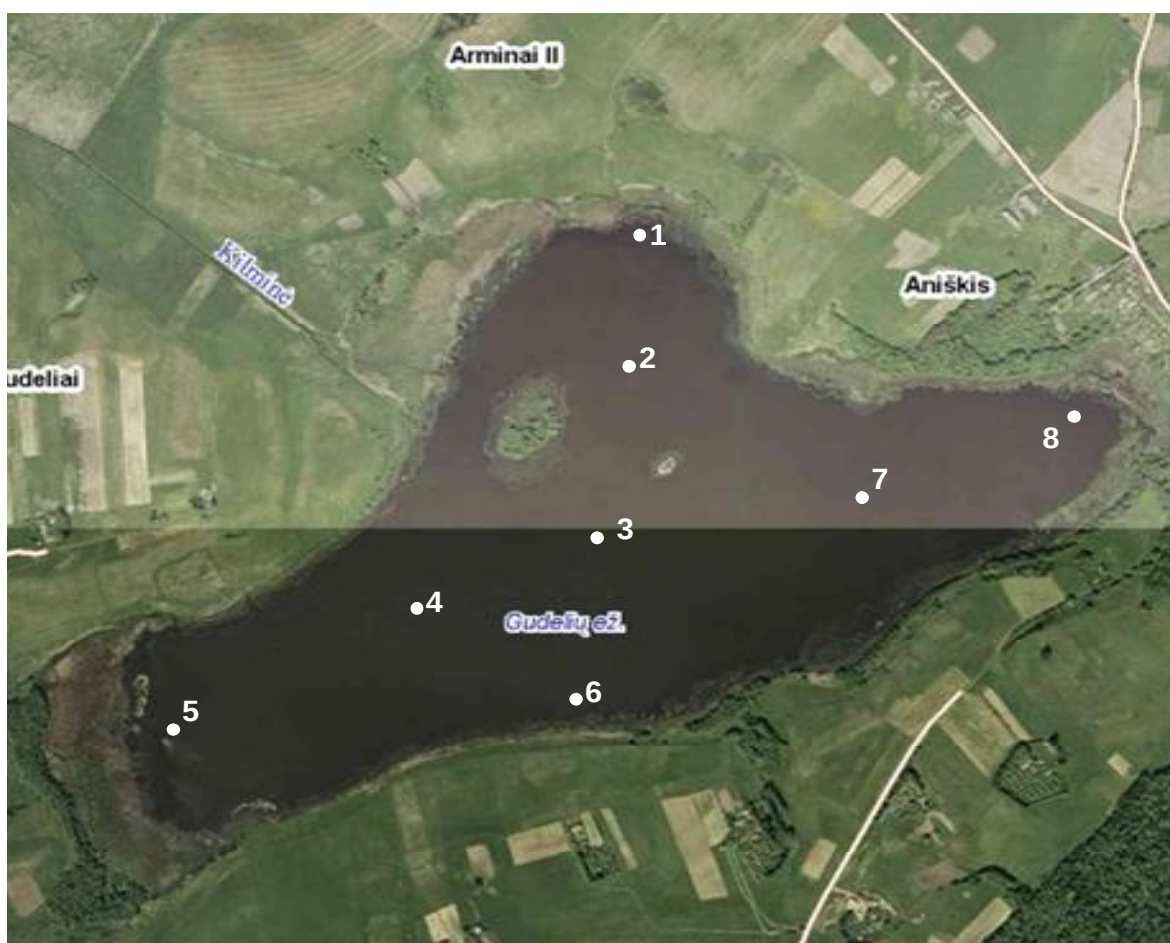
1.9.1 pav. Gudelių ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Gudelių ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (88,0 %), o natūralūs biotopai užima likusią dalį (12,0 %), visame baseine žemės ūkis užima 87,9 %, natūralūs biotopai – 12,1 %. Ežerą supa dirbami laukai. Ežero visos pakrantės užpelkėjusios, gausiai apaugusios makrofitais, ypač šiaurinė ir vakarinė pakrantės (1.9.2 pav.).



1.9.2 pav. Gudelių ežero pakraščiai ir pakrantės gausiai apaugusios helofitais ir lapuočiais medžiais

2009 metų kovo mėnesį Gudelių ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu atlikti 8 gręžiniai (1.9.3 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.9.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero vidutinis vandens gylis 1,48 m, maksimalus – 2,47 m. Charakteringa, kad didesnėje ežero dalyje vandens gylis labai mažas - vos 1,0 - 1,6 m.



1.9.3 pav. Gudelių ežero mėginių ėmimo schema

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 6,75 m, maksimalus – 9,4 m (4 gr.). Ežere susikaupęs pilkai rusvas, rudas kalkinis dumblas, turinti tik 22,4 % organinės medžiagos, 11960 mg/kg azoto, 872 mg/kg fosforo, pakankamai daug kalio – 16665 mg/kg. Dugną asluoja priemolis. Apskaičiuota, kad ežere susikaupę apie 8 mln. m³ dumblo.

Gudelių ežeras yra planktoninio tipo eutrofinis ežeras su hipertrofiškumo bruožais. Jame pastovūs vandens "žydėjimai", mažas vandens skaidrumas (0,65-0,8 m pagal Secchi), nereti žuvų dusimai. Ežero vandens kokybė „vidutinė“: bendrojo fosforo koncentracijos– 0,07-0,08 mg/l, chlorofilas „a“ vegetacijos sezono metu siekia 17,1-32,7 mg/m³.

Labiausiai tikėtini ežero eutrofikacijos šaltiniai – praeities tarša iš agrarizuoto baseino bei Aniškio miestelio, šiuo metu akivaizdžių ežero taršos šaltinių neidentifikuota, tačiau ežerą organinėmis medžiagomis praturtina tankiais lapuočiais krūmais (karklais, šalteksniais) ir medžiais (gluosniais, ievomis, alksniais) apaugusios ežero pakrantės bei makrofitų (ypač vešlios helofitų – nendrynų, monažolynų) juostos. Tai dar labiau paspartina ir taip intensyvią ežero dumblių augimą. Ežeras įrašytas į rizikos ir dūstančių vandens telkinių sąrašus. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Siekiant išvengti žuvų dusimo ir stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę, tikslinga padidinti ežero gylį ir vandens tūrį, todėl ežeras priskirtas pilnai ar dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

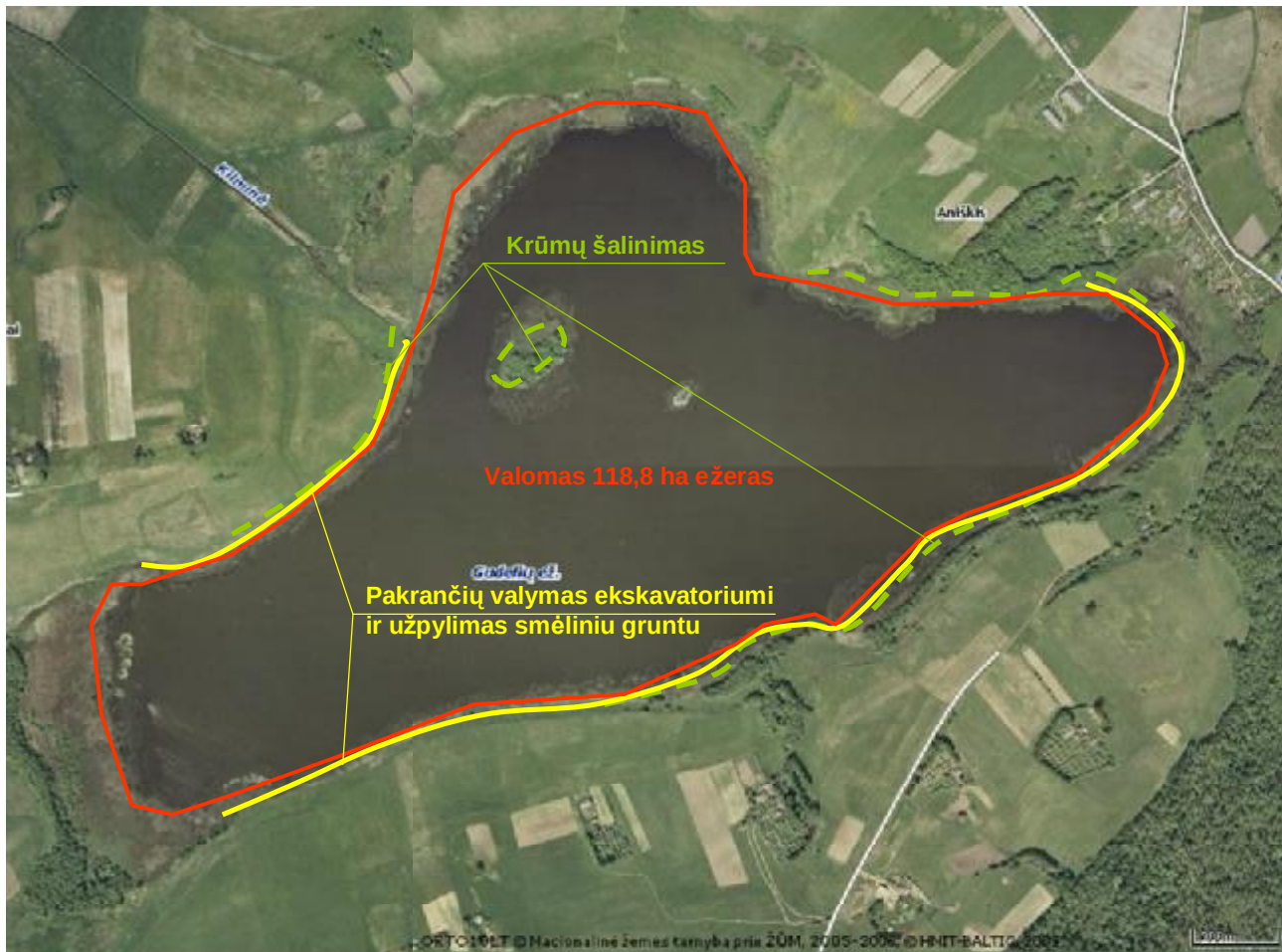
Atlikus žvalgomojus botaninius tyrimus bei saugomų rūšių paiešką, nustatyta, kad Gudelių ežere auga tipiška stipriai eutrofinių vandens telkinių augalija: juostas aplink visą ežerą formuoja nendrynai, papelkėjusiose pakrantėse pasitaiko papartuolinių nendrynų. Lūginių juosta skirtingose ežero vietose siekia 15-40 m plotį, o už jos visos seklesnės nei 1,2 m vietos užaugusios blizgančiosios ir permautalapės plūdžių sąžalynais, kuriuose pasitaiko plunksnalapės, nerties, elodėjos pavienių augalų ar nedidelių sąžalynų. Saugomų augalų rūšių ežere ir jo apyežeryje nerasta, jų nenurodo ir literatūros šaltiniai (LRK bei „Raudoni lapai“).

Gudelių ežere peri 1 LRK ir ES PD I sąrašo rūšis – didysis baublys taip pat 1 ES PD I rūšis – nendrinė lingė. Kitos ežero vandens paukščių rūšių foninės – laukys, ausuotasis kragas ir didžioji antis. Pastarosios trys rūšys labiausiai įprastos vandens paukščių rūšys Lietuvoje. Pakrantės helofitų juostoje registruotos ir įprastos visoje Lietuvoje paplitusios pagrindinės nendrynų žvirblinių rūšys – didžioji ir mažoji krakšlės, ežerinė nendrinukė, nendrinė starta ir nendrinis žiogelis. Valant reikėtų patausoti ežero vakarinio galo augaliją (taip, kaip numatyta ežero valymo scheme), kur peri saugomos rūšys. Tačiau visumoje Gudelių ežero valymas ilgalaikės perspektyvos požiūriu yra ežero floros ir faunos gelbėjimas, nes hipertrofiniais virstantys ežerai visada yra pakeliui į jų floros ir ornitofaunos sunykimą, bei rūšių mažėjimą. Jeigu, kaip siūloma Studijoje, Gudelių ež. pavyktų sukurti mezotrofiniam ežerui artimą ekosistemą, labai pagerėtų paukščių faunos mitybinė bazė, galimai pradėtų formotis paukščių nelizdinės sankaupos, padidėtų augalų rūšinė sudėtis.

Ežerą siūloma valyti bent iki 5,0 m. vandens gylio, pašalinant apie 3,6 m storio dumblo sluoksnį, iš viso 4,3 mln. m³ dumblo (1.9.4 pav., 1.9.1 brėžinys). Išvalius ežerą ir atlikus detalius tyrimus, esant

reikalui, gilesnėse vietose galima panaudoti polialiuminio chloridą, stabilizavus hidrocheminę būklę, leisti atsistatyti plėšriųjų žuvų bendrijai arba ją pagausinti lydekomis bei sterkais. Tokio mažo gylio stipriai uždumblėjusiam ežere pasiekti tvarią „gerą“ būklę ir ekosistemos stabilumą be dumblo išvalymo, studiją rengiančių ekspertų nuomone, yra neįmanoma.

Apskaičiuota vandens apykaita Gudelių ežere – 0,238 metų, taigi ežero ekosistema greitai sureaguotų į restauracijos priemones.



1.9.4 pav. Gudelių ežero išvalymo ir sutvarkymo technologinė schema

Ežerą reikėtų valyti pažangiu būdu: kasti konteineriu, maišo tipo įrenginiu ar kitokiu būdu, nemaišant dumblo su vandeniu, krauti į smulkintuvą – maišytuvą ir sliekiniu ar kumštiniu siurbliu dumblą transportuoti vamzdynais į sandėliavimo vietas (1.9.5 pav.). Sėsdintuvų įrenginėti nereikėtų, tik žemės paviršiaus pažemėjimuose ar nuokalnėse įrengti 1,0 – 1,5 m aukščio užtūras. Darbus reikėtų įvykdyti ne ilgiau, kaip per 5 metus.

Dumblo sandėliavimo vietoms reikia apie 120 ha (vienam sezonui 60 ha, kasmet iškasant apie 800000 m³ dumblo). Išdžiūvęs ir paruoštas dumblas kas dveji metai iš sandėliavimo vietų bus išvežamas 10 km atstumu panaudojimui (1.9.5 pav.).



1.9.5 pav. Dumblo laikino sandėliavimo vietos, valant Gudelių ežerą

Pagrindinių Gudelių ežero išvalymo darbų suvestinė pateikta 1.9.1. lentelėje. Išdžiuvus dumbliui liktų apie 1075000 m^3 arba apie 1170000 t. Ežero išvalymo ir sutvarkymo savikaina susidarys tokia: ežero valymas žemsiurbe: $4800000 \times 13,84 = 66432000 \text{ Lt}$; sėdintuvų įrengimas: $4800000 \times 0,915 = 4392000 \text{ Lt}$; pulpovamzdžio tiesimas: $1500 \times 41,98 = 62970 \text{ Lt}$; išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų: $1075000 \times 4,68 = 5031000 \text{ Lt}$, iš viso valymas: 41,356 mln.Lt.

Ežero pakrantėse reikėtų pašalinti krūmus, menkaverčius medžius bent 10 m atstumu nuo vandens linijos. Krūmų pašalinimas kainuotų: $4,0 \times 81457 = 325828 \text{ Lt}$, o pakrančių sutvarkymas kainuotų: $1650 \times 221,4 = 365310 \text{ Lt}$, iš viso: 0,691 mln.Lt.

Gudelių ežero išvalymo ir sutvarkymo preliminarai kaina 75,92 mln.Lt.

1.9.1 lentelė. Gudelių ežero išvalymo pagrindinių darbų suvestinė

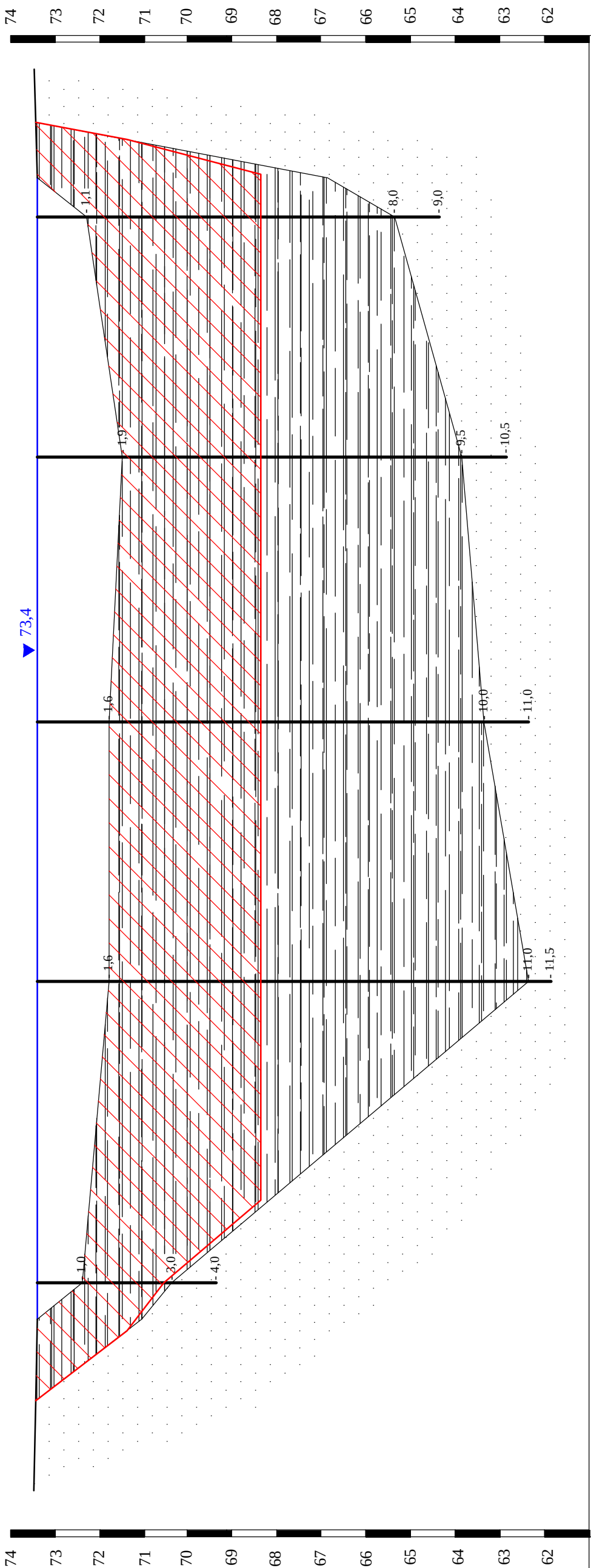
Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Gudelių ežero valomas plotas	ha	118,8
2	Žemsiurbe iškasamo dumblo kiekis	m ³	4800000
3	Dumblo transportavimo pulpovamzdžiais (Ø300mm) atstumas	m	1500
4	Sėsdintuvų įrengimas, sustumdant pylimus buldozeriais	m ³	40000
5	Vandens išleidimo įrenginiai, vamzdžiai po 7,0m, 400 mm skersmens	m	720
7	Sėsdintuvuose pradžiūvusio dumblo sustumdymas į krūvas	m ³	1075000
8	Pradžiūvusio dumblo pakrovimas į transporto priemones ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	1075000
9	Pakrančių 3200 m valymas vienakaušiu ekskavatoriumi	m ³	64000
10	Iškasto iš ežero dumblo perstūmimas buldozeriu 20 m atstumu	m ³	64000
11	Iškasto iš ežero dumblo pakrovimas ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	64000
12	Vidutinio tankumo krūmų pašalinimas Gudelių ežero pakrantėse	ha	0,5
	Tankių krūmų pašalinimas Gudelių ežero pakrantėse	ha	1,8
13	Krūmų susmulkinimas (50x 0,5=80 m ³ , 200x1,8=360)	m ³	440
14	Smėlinio grunto atvežimas ant šlaitų iki 20 km atstumu	m ³	960
15	Smėlinio grunto užpylimas ant šlaitų ekskavatoriumi	m ³	960
16	Smėlinio grunto išlyginimas rankiniu būdu	m ²	6400

Nors dumblo kokybė yra menka (tik 22,4 % organinės medžiagos), dumblą galima būtų plačiai panaudoti aplinkinių dirbamų laukų pagerinimui, ypač daržovių auginimui, tręšiant po 500 m³/ha. Tokiu būdu galima būtų pagerinti 3900 ha žemių. Transportuojant vidutiniu 10 km atstumu (maksimaliu 20 km atstumu) yra apie 11000 ha žemės plotų.

Išvalius ežerą ir sutvarkius pakrantes, kitą intensyvios vegetacijos sezoną būtina atlikti detalius ežero hidrocheminius bei hidrobiologinius tyrimus, kurie parodys tolesnę ežero restauravimo bei tvarkymo darbų kryptį. Remiantis tyrimų duomenimis, reikia stabilizuoti ir/arba subalansuoti hidrocheminę ežero būklę (eliminuoti hipoksijos ar anoksijos pavojų bei biogeninių medžiagų koncentracijų vandens masėje padidėjimą), ežere reikia sukurti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą.

Eksplatuojant ežerą, labai svarbi jo priežiūra: ežero taršos, eutrofikacijos, į ežerą patenkančių dirvos erozijos produktų kontrolė, per vegetacijos sezoną išaugintos makrofitų biomasės rudeninis šienavimas, ežero apsauginės juostos šienavimas bent kartą per metus, neleidžiant jai užželti menkaverčiais krūmais, plėšriųjų žuvų bendrijos pagausinimas bei apsauga nuo išžvejavimo ir kt.

Jei ežeras nebus valomas, reiktų bent jau suformuoti plėšriųjų žuvų bendriją kasmet įleidžiant po 1200 vnt. šiųmečių lydekų.



Grežinio Nr.	5	4	3	7	8
Vandens paviršiaus altitudė, m	73.4	73.4	73.4	73.4	73.4
Vandens gylis, m	1.0	1.6	1.6	1.9	1.1
Dumblo sluoksnio storis, m	2.0	9.4	8.4	7.6	6.9
Projektinis dugno aukštis, m	70.9	68.4	68.4	68.4	68.4
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	1.9	3.4	3.4	3.1	3.9
Atstumas, m		540	465	475	430

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Dumblas

Mineralinis gruntas

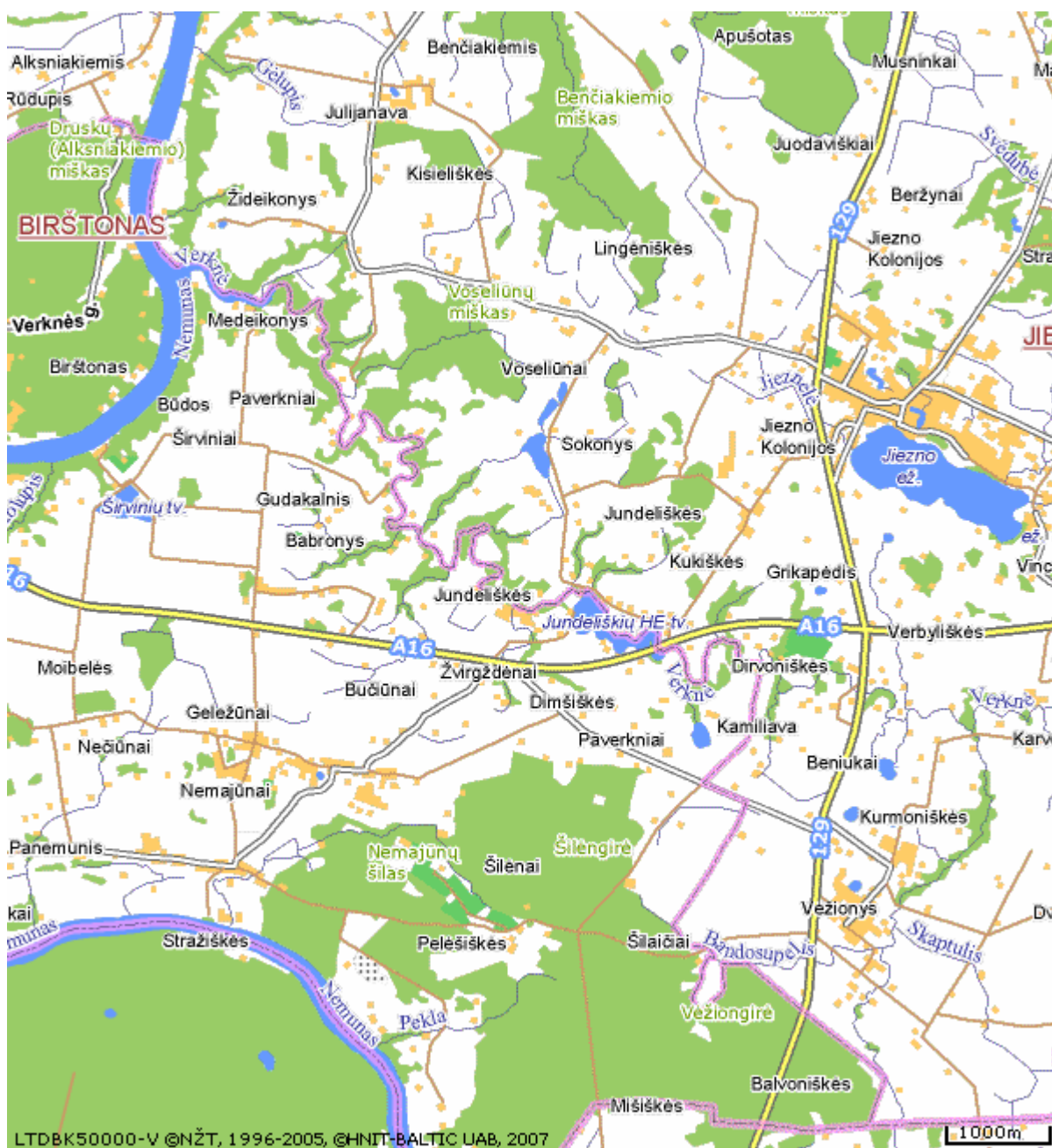
Iškasamas dumblas

Atestato Nr.		Vykdytojas:		UAB "Senasis ežerėlis"		Objektas		Gudelių ežero tyrimai ir siūlomas valymas	
		Direktorius	A. Balevičius			2009 05 28	Brėžinys		
15543		Projekto vadovas	A. Čiūnys			2009 05 28		Išilginis pjūvis Mv 1:100; Mh 1:8000	
		Braižė	K. Šalčiūnienė			2009 05 28			
Etapas		Užsakovas:						Lapas	
		Aplinkos apsaugos agentūra						1.9.1 brėžinys	
								66	

1.10. Jiezno ežeras

Jiezno ežeras yra Prienų r., į pietus nuo Jiezno miestelio, 1,5 km į šiaurę nuo magistralinio kelio Vilnius – Prienai. Šiaurinėje ežero pusėje įsikūręs Jiezmo miestelis (1.10.1 pav.).

Ežero plotas siekia 74,4 ha, ilgis – apie 1840 m, plotis – 510 m. Vandens paviršiaus altitudė 95,8 m. Jis ištisęs iš vakarų į rytus palei Jiezno miestelį. Ežero krantų linija mažai vingiuota. Iš ežero išteka bevardis upelis (V-4).



1.10.1 pav. Jiezno ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (51,0 %) ir gyvenvietės (49,0 %), visame baseine žemės ūkis užima 83,6 %, gyvenvietės – 12,4 %, o natūralūs biotopai – 4,0 %. Iš pietų pusės ežerą supa dirbami laukai. Ežero pakrantės vietomis

užpelkėjusios, gausiai apaugusios (apie 30 – 50 m pločio juosta) helofitais (nendrėmis, švendrais, šurpiais, giliau formuojasi meldynai), 1,5-2 m gylyje yra apie 10 m pločio lūgnių juosta. Pasitaiko pavieniai plūdžių, plunksnalapių egzemplioriai. Pietinėje ir rytinėje pakrantėse už helofitų juostos formuojasi karklų ir šalteksnių krūmynai. Nors ežeras dar pakankamai gilus, bet jo pakraščiai apaugę makrofitais, sunkiai prieinami, ypač nuo Jiezno miestelio pusės (1.10.2 pav.).



1.10.2 pav. Jiezno ežero pakraščiai apaugę makrofitais, krūmais, sunkiai prieinami

2009 metų kovo mėnesį Jiezno ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zondų padaryti 6 gręžiniai (1.10.3 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.10.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero vidutinis vandens gylis 2,84 m, maksimalus gylis – 4,44 m. Charakteringa, kad ežero viduryje vandens gylis siekia 3,2 – 3,5 m, o pakraščiais – 1,2 – 1,5 m.

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 4,6 m, maksimalus – 7,1 m (6 gręžinyje). Ežere susikaupęs kalkingas pilkai juodas, rudas, plastiškas mineralizuotas dumbblas. Jame yra tik 32 % organinės medžiagos, 14652 mg/kg azoto, tik 902 mg/kg fosforo, 7198 mg/kg kalio, pH – 6,9. Ežere susikaupę apie 3,4 mln. m³ dumblo. Tačiau pakraščiais dumblo mažai, daugiausia mineralinis dugnas tankus, kalkingas priemolis.



1.10.3 pav. Jiezno ežero tyrimo schema

Tai planktoninio tipo eutrofinis ežeras, vegetacijos metu jame pastovūs ir stiprūs vandens žydėjimai, mažas vandens skaidrumas, stebimi žuvų dusimai. Pagrindiniai eutrofikacijos šaltiniai – praeities (iš dalies dabarties) tarša iš Jiezno miestelio bei agrarizuoto baseino. Ežero vandens kokybės duomenys rodo prastą ežero būklę: bendrasis fosforas – 0,058-0,1 mg/l (tokios fosforo koncentracijos artimos DLK), chlorofilas „a“ – 42,2-46,8 mg/m³, ežere stebimi pastovūs vandens žydėjimai, todėl vandens skaidrumas vasarą tesiekia 0,7-1,1 m pagal Secchi. Ežeras įrašytas į rizikos, valytinų ir dūstančių vandens telkinių sąrašus. Jiezno ežere numatoma vystyti aplinkos sąlygoms nelabai reiklų karšinę žuvininkystę.

Dėl minėtų gilių ežero ekosistemos problemų, Jiezno ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Kadangi didelės dalies ežero gylis yra mažas, norint iš esmės pagerinti ežero būklę, pirmiausiai tikslinga sumažinti organinės medžiagos kiekį ežere ir padidinti ežero gylį bei vandens tūrį, stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę, todėl ežerą reiktų dalinai išvalyti (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Ežero botaniniai tyrimai parodė, kad dėl stiprių vandens „žydėjimų“ ežere gerai išsivysčiusi tik priekrantės helofitų (nendrynų bei papartuolinių nendrynų) juosta. Už jos 1,2-1,4 m gylyje sutinkami

lūgnynų fragmentai, o povandeninės augalijos beveik nėra. Saugomų augalų rūšių ežere ir apyežerėje neinventorizota.

Jiezno ežero paukščių fauną sudaro gana įprastos foninės vandens paukščių rūšys: iš vandens paukščių peri didžiosios antys bei laukiai; iš nendrynams prierašių žvirblinių -didžioji ir mažoji krakšlės, ežerinė nendrinukė, nendrinė starta ir nendrinis žiogelis. Saugomų rūšių nėra. Planuojamų ežero dalies valymo darbų poveikis faunai būtų labai nežymus ir trumpalaikis, juo labiau, kad ežero pietinė pakrantė nebūtų valoma.

Siūloma išvalyti šiaurinę (49 ha) Jiezno ežero dalį, esančią miestelio zonoje, pašalinant susikaupusį dumblą iki mineralinio grunto arba iki 5,0 m vandens gylio, t.y. iškasti apie 1323000 m³ dumblo (1.10.4 pav., 1.10.1 brėžinys).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 1,254 metų, taigi ežero ekosistema į būklės gerinimo priemonės reaguos kiek lėčiau, nei ankstesniuose skyriuose aprašyti ežerai, kurių teorinė vandens apykaita siekė 0,2-0,7 m. Nežiūrint to, restauracijos priemonių nauda turėtų išryškėti per 4-7 metų porestauracinį periodą.



1.10.4 pav. Jiezno ežero šiaurinės dalies valymo ir tvarkymo schema

Ežerą reikėtų valyti pažangiu būdu (konteineriu, maišo tipo įrenginiu ar pan.), krauti į smulkintuvą – maišytuvą ir sliekiniu ar kumštiniu siurbliu dumblą transportuoti į sandėliavimo vietas (1.10.4 pav.).

Valant ežerą dumblas galėtų būti sandėliuojamas ir džiovinamas ant netoli ežero esančių dirbamų laukų ir panaudojamas aplink ežerą esančių ž.ū. naudmenų pagerinimui. Dumblo transportavimo iki sandėliavimo vietos atstumas siektų nuo 0,7 iki 1,5 km, priklausomai nuo sandėliavimo vietos (vidutiniškai 1,0 km). Dumblo kokybė yra vidutinė, ežere mineralizuotas sapropelis. Išdžiūvus dumblui iš 1323000 m³ liktų 330000 m³. Ežero valymo darbai kainuotų: pulpovamzdžio įrengimas – 42000 Lt, sėsdintuvų įrengimas – 1210000 Lt, ežero valymas žemsiurbe – 18310000 Lt, išdžiovinto dumblo išvežimas ant laukų – 1544000 Lt, iš viso: 32,4 mln. Lt

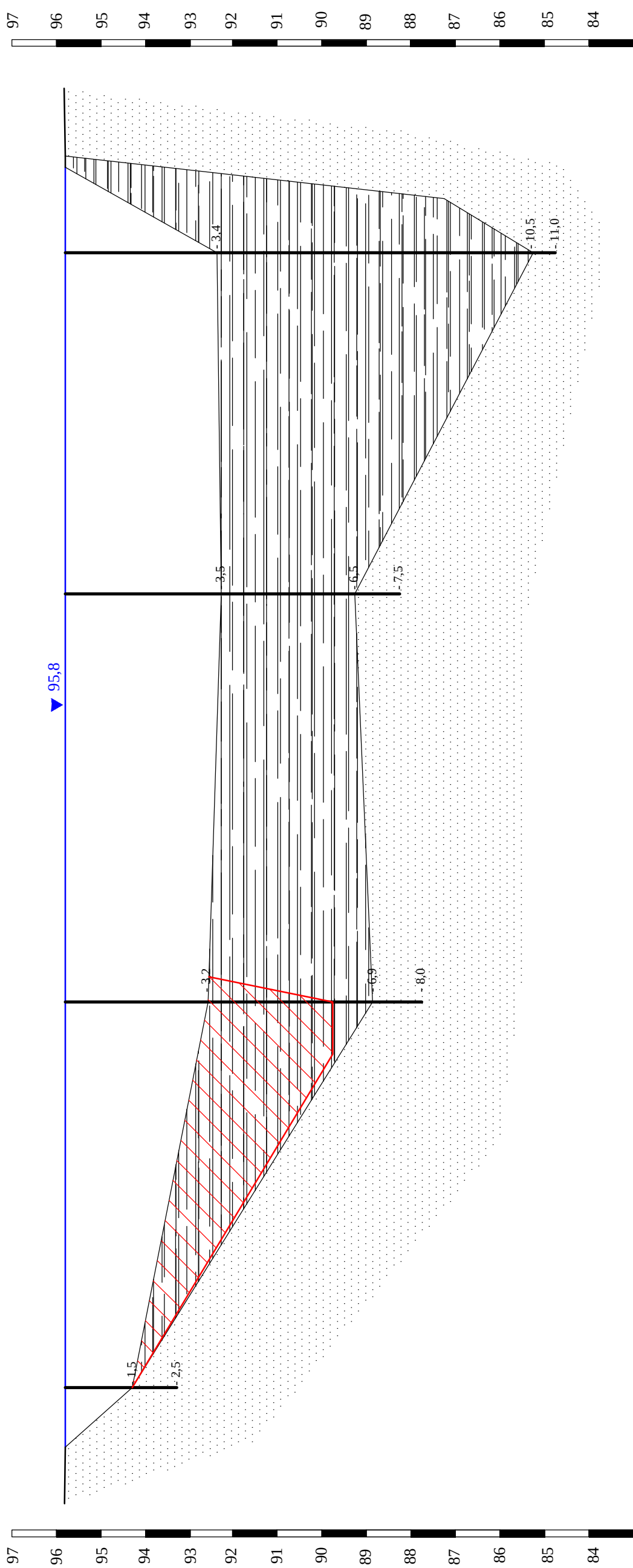
Pakrantę ties miesteliu (2120 m ilgio) reikėtų išvalyti iki mineralinio grunto, t.y. iki 5,0 - 6,0 m. Prie pat kranto (iki 15 m pločiu) dumblas būtų kasamas ekskavatoriumi, pakraunant dumblą į autotransportą ir išvežant jį autotransportu į sandėliavimo vietas (4 pav.). Prie kranto dumblo sluoksnio storis siekia 3 – 4 m, todėl reikėtų iškasti apie 95000 m³. Ekskavatoriumi nukasus pakrantę, išlyginus šlaitus, jie bus užpilti smėliniu gruntu 15 cm storio sluoksniu. Užpylus pakrantę smėliniu gruntu, susidarytų palankios sąlygos žuvų nerštui, šlaituose helofitai nesudarytų ištisinės juostos. Šie darbai kainuotų 470 tūkst. Lt.

Šiaurinėje, pietinėje ir pietrytinėje pakrantėje reikėtų 10 m pločiu nuo vandens pašalinti krūmus. Krūmuotos pakrantės yra 2510 m ilgio. Tokiu būdu reikia pašalinti apie 2,5 ha tankių krūmų. Krūmai bus susmulkinti krūmų smulkintuvu ir panaudoti šildymui (sudeginti miestelio katilinėje). Darbai kainuos 204 tūkst. Lt

Nevalomos dalies pakrantės gausiai apaugusios helofitais (nendrės, švendrai). Numatoma juos nušienauti, nušienautą biomasę granuliuoti ir panaudoti biokurui, susidarys apie 3,0 ha plotas, reikės 36600 Lt.

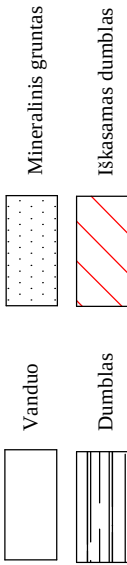
Viso Jiezno ežero tvarkymo darbai kainuos 33,1 mln. Lt.

Išvalius ežerą ir atlikus detalius tyrimus, būtina suformuoti plėšriųjų žuvų bendriją, esant reikalui (jei vandens „žydėjimai“ nesiliaus per 4-5 metus po ežero valymo) galima panaudoti fosforo nusodinimą iš vandens masės polialiuminio chloridu.



Grežinio Nr.	3	2	5	6
Vandens paviršiaus altitudė, m	95.8	95.8	95.8	95.8
Vandens gylis, m	1.5	3.2	3.5	3.4
Dumblo sluoksnio storis, m	0.0	3.7	3.0	7.1
Projektinis dugno aukštis, m	94.3	89.8		
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	0.0	2.8		
Atstumas, m	520	550	460	

SUTARTINIAI ŽENKLAI

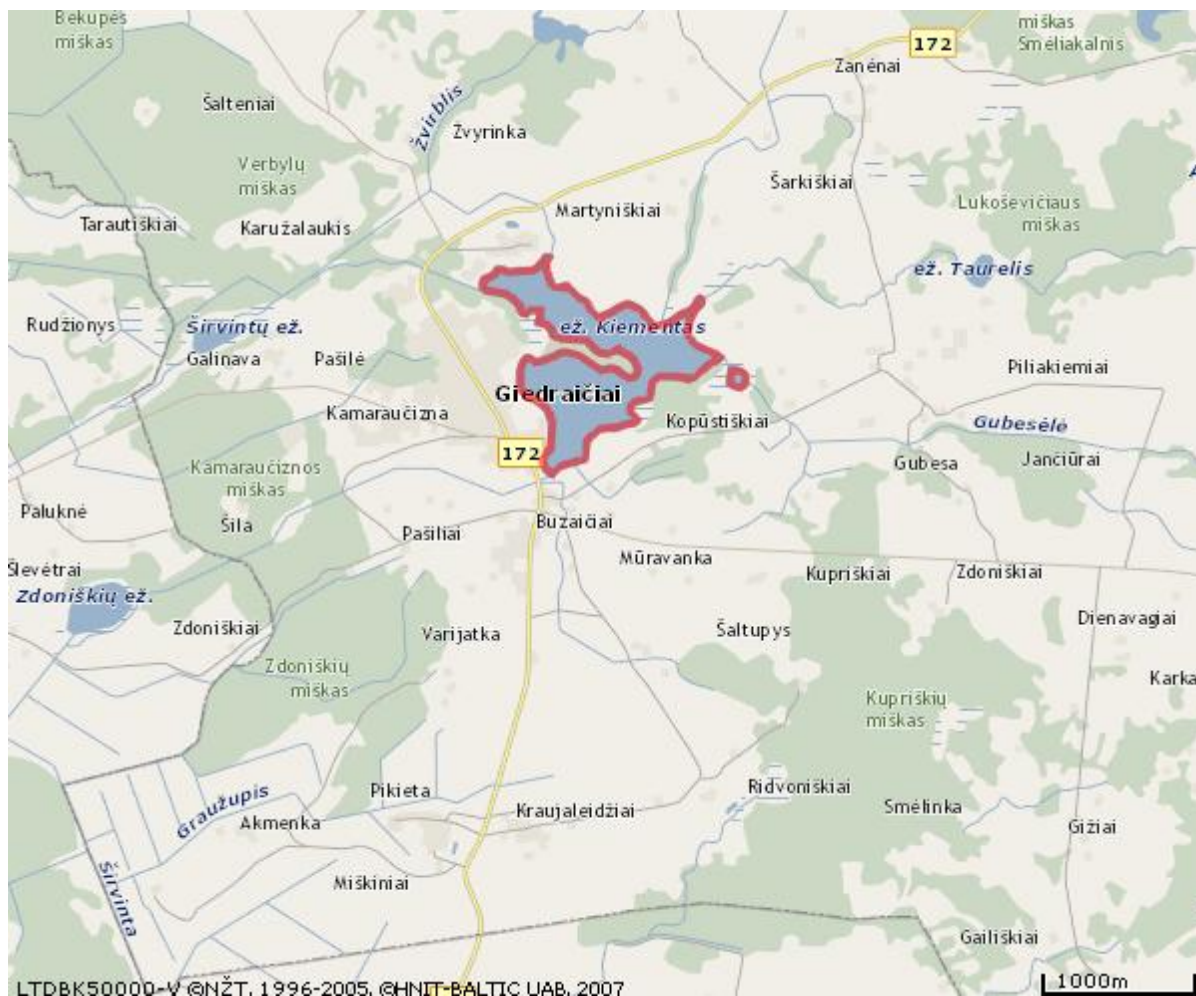


Atestato Nr.		Vykdytojas:		UAB "Senasis ežerėlis"			Objektas	Jiezo ežero tyrimai ir siūlomas valymas	
		Direktorius	A. Balevičius			2009 05 19	Brėžinys	Laida	
15543		Projekto vadovas	A. Ciūnys			2009 05 19		Išilginis pjūvis Mv 1:100; Mh 1:6000	
		Braižė	K. Šalčiūnienė			2009 05 19			
Etapas		Užsakovas:		Aplinkos apsaugos agentūra			1.10.1 brėžinys		
								Lapas	
								72	

1.11. Kiemento ežeras

Kiemento ežeras yra Molėtų r. pietinėje dalyje. Prie Kiemento ežero įsikūręs Giedraičių miestelis. Netoli ežero išsidėstę Martyniškių, Kopūstiškių ir Buzaičių kaimų sodybos (1.11.1 pav.).

Ežero plotas siekia 96,8 ha, ežero plotis – apie 300 m, o perimetras siekia 7,4 km. Ežeras labai šakotas, krantai vingiuoti. Vandens paviršiaus atitūdė 128,8 m. Vakarinėje ežero pusėje susiformavęs apie 720 m ilgio siauras pusiasalis, įsiterpiantis į ežerą, dalinantis ežerą į dvi dalis: šiaurinę ir pietvakarinę. Į ežerą įteka Gubėsėlė ir bevardis upelis (G-1), o išteka bevardis upelis (Š-10).



1.11.1 pav. Kiemento ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Kiemento ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (67,0 %), o likusią dalį užima gyvenvietės (20,9 %) ir natūralūs biotopai (12,5 %), visame baseine žemės ūkis užima 73,7 %, natūralūs biotopai – 23,4 %, o gyvenvietės – 2,9 %. Ežero vakarinėje pakrantėje išsidėstę Giedraičių miestelio namai, o rytinėje ir šiaurinėje – dirbami laukai. Pietrytinė Kiemento dalis yra užpelkėjusi, susiformavęs jau atskiras ežeriukas, vadinamas Gubėsėliu (Gubėsėlės upelio, kuris teka pro ežerėlį ir įteka į Kiemento ežerą, pavadinimu). Ežero pakraščiai apaugę krūmais, lapuočiais medžiais, 5 – 10 m pločio juosta makrofitine vandens augalija (1.11.2 pav.).

2009 metų vasarą Kiemento ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zondų padaryti 11 gręžinių (1.11.2 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ir skersinis ežero geologiniai pjūviai (1.11.1 ir 1.11.2 brėžiniai). Nustatyta, kad ežeras yra pakankamai gilus, didžiausias vandens gylis siekia 7,3 m, vidutinis – 3,97 m. Nors ežeras ganėtinai gilus, tačiau ežero vakarinės dalies pakrantės uždumblėjusios, vandens gylis yra mažesnis nei 3,0 m. Vandens kiekis ežere siekia apie 4,330 mln.m³.

Ežere susikaupę nemaži dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 4,44 m, maksimalus – 6,8 m (1 gręžinyje). Ežere susikaupęs organinis, tamsiai rudas, juodas dumblas, 4 gręžinyje rasta rudos susiskaidžiusios durpės. Dumblo kokybė labai gera: organinės medžiagos kiekis jame siekia 87,8 %, azoto – 24906 mg/kg, bet mažai fosforo – 545 mg/kg ir kalio – 350 mg/kg, pH - 6. Ežero dugną asluoja melsvas plastiškas priemolis. Apskaičiuota, kad ežere dumblo kiekis yra apie 4,3 mln. m³.



1.11.2 pav. Kiemento ežero tyrimo schema

Ežere vandens gylis dar pakankamai didelis, tačiau pakraščiai uždumblėję, rytinės dalies - pradėję pelkėti, dėl pelkėjimo nuo Kiemento rytinės įlankos jau atsiskyrė uždumblėjęs pelkinis Gubėsėlės ežerėlis.

Nors ežero pakraščiai ir seklios įlankos stipriai užžėlusios helofitais, ežere nereti vandens "žydėjimai", todėl ežero vandens kokybė vidutinė (chlorofilas „a“ – 22,3 mg/m³, vandens skaidrumas – 1,2 m). Labiausiai tikėtinos tokios būklės priežastys – dabar susilpnėjusi, tačiau praeityje labai stipri biogeninių medžiagų prietaka iš ž.ū. baseino bei tarša buitinėmis nuotėkomis, lietaus kanalizacija bei tvartų ir kiemų nuoplovomis iš Giedraičių miestelio. Lyginant pietinių ir pietvakarinių Kiemento įlankų ties Giedraičių miesteliu ir šiaurinių įlankų, kurias supa dirvonuojantys laukai, užžėlimą makrofitalais, galima daryti prielaidą, kad iš individualių namų bei kolektyvinių sodų išvesta kanalizacija patenka tiesiai į ežerą. Be to ežeras teršiamas biodegraduojančiomis atliekomis (daržų atliekomis, nušienauta žole, medžių lapais), taip pat paviršinėmis nuotekomis, nevalyta lietaus kanalizacija. Ežeras įrašytas į rizikos vandens telkinių sąrašą. Kiemento ežere numatoma vystyti lydekinę žuvininkystę.

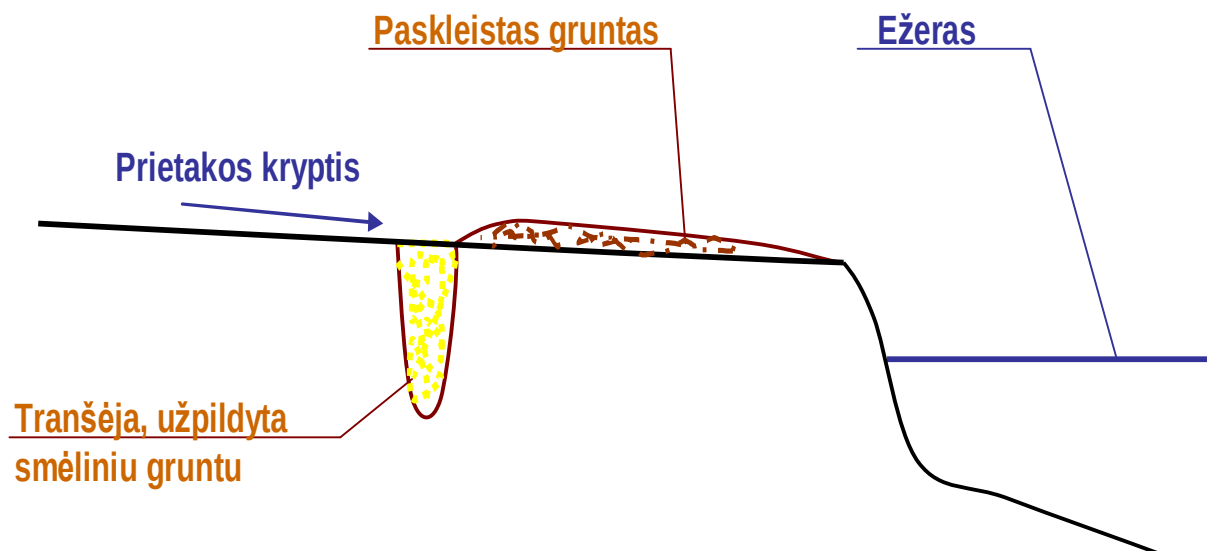
Ežeras patogus rekreacijai, prie jo prieina gatvės, šalimais - keliai. Siekiant pagerinti ežero būklę, pirmiausiai būtina nutraukti taršą iš miestelio.

Studiją rengiančių ekspertų grupė Kiemento ežerą priskyrė probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Siekiant pagerinti bendrą ežero būklę, reiktų išvalyti bei sutvarkyti labiausiai eutrofikuotą pietvakarinę ežero dalį, todėl ežeras priskirtas dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Kiemento ežero makrofitinė augalija nevienalytė: užžėlusiuose ežero įlankose, ypač ties Giedraičių miesteliu, ežero užžėlimas yra tipiškas stipriai eutrofiniam ežerui – čia dideliu gausumu, bet maža rūšių įvairove sutinkama visų juostų augalija. Helofitų juostą daugiausiai sudaro nendrynai; nimfeidų juostoje tarp lūgnių sutinkamos mažaziedės vandens lelijos; potameidų juostoje gausu plūdžių, plunksnalapių, kurklių, o limneidų juostą sudaro gausūs elodėjos sąžalynai, vietomis pakeičiami nerties. Tuo tarpu gilesnėje šiaurinėje ežero dalyje makrofity rūšinė įvairovė šiek tiek didesnė, nėra tokių gausių eutrofikaciją indikuojančių rūšių (nerties, elodėjos, plunksnalapės) sąžalynų. Saugomų makrofity rūšių Kiemento ežere neinventorizuota.

Kiemento ežeras turi ornitologiniu požiūriu nesvarbiems ežerams būdingą fauną. Absoliučiai dominuojančia rūšimi yra didžioji antis, ir nereikliausios iš žvirblinių paukščių rūšių – nendrinė starta ir ežerinė nendrinukė. Saugomų rūšių nėra. Nelizdinės ar mitybinės paukščių sankaupos nesusiformuoja dėl santykinai mažo ežero ploto ir baidymo iš Giedraičių miestelio pusės.

Siūloma pirmiausiai nutraukti Giedraičių miestelio taršą, išvalant lietaus kanalizacijos vandenį, panaikinti nelegalią kanalizaciją. Siekiant apsaugoti ežerą nuo paviršinės taršos iš miestelio, siūloma ežero pakrantėje (apie 10 m atstumu nuo vandens linijos) miestelio ribose įrengti filtracines tranšėjas. Tranšėjų konstrukcija matosi schemeje (1.11.3 pav.).



1.11.3 pav. Filtracinės tranšėjos schema

Apie 1,0 m gylio iškasta tranšėja užpildoma smėliu (filtracijos koeficientas ne mažesnis kaip 3 m/parą), o iškastas gruntas rengiant tranšėją paskleidžiamas link vandens linijos, suformuojant paaukštėjimą nutekantiui vandeniui sulaikyti. Tekėdamas paviršiumi vanduo filtruojasi į tranšėją, į gruntą, biologiškai grunte išsivalo ir ežeras apsaugomas nuo užteršto vandens. Siūloma filtracinę tranšėją įrengti visu ežero pakraščiu Giedraičių miestelio ribose (1.11.4 pav.).

Kiemento ežero vakarinės dalies apie 100 m pločio uždumblėjusius bei papelkėjusius pakraščius siūloma išvalyti iki 5 m gylio, pašalinant 430 tūkst. m³ dumblo (1.11.4 pav., 1.11.1 ir 1.11.2 brėžiniai), sutvarkius pakrantę, būtų tikslinga įrengti maudykles rekreaciniu požiūriu patraukliausiose vietose.

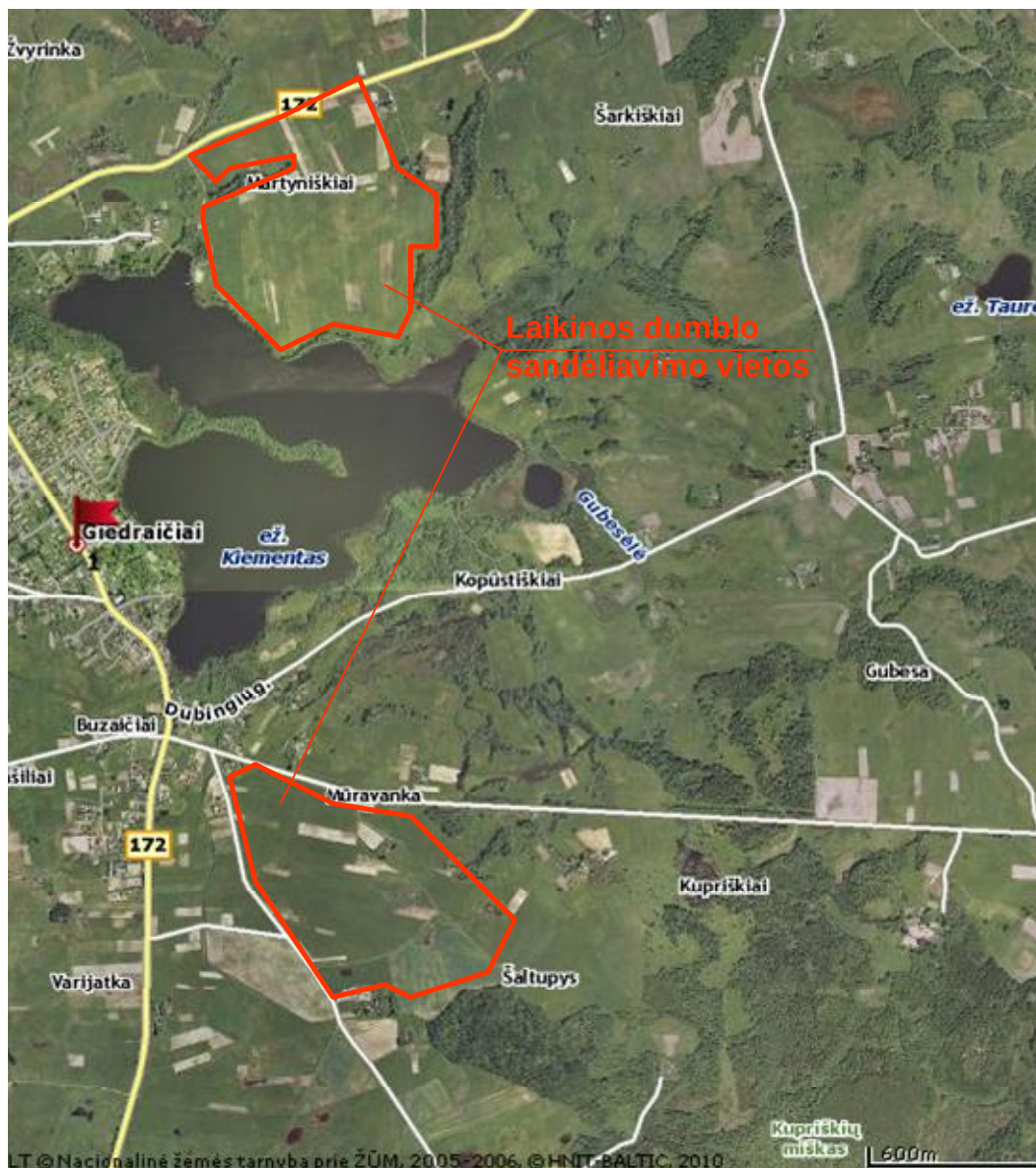
Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,505 metų, taigi ežeras gana greitai sureaguotų į būklės gerinimo priemones.



1.11.4 pav. Kiemento ežero tvarkymas ir uždumblėjusių dalių išvalymas

Kiemento ežero vakarinės dalies apie 100 m pločio pakraščius (plotas šiaurinėje dalyje – 7,4 ha, pietinėje dalyje – 12,0 ha) siūloma valyti žemsiurbe, kurios našumas apie 1000 m³/val, išvystant slėgį iki 5 atm. Turint dvi žemsiurbes, ežeras būtų išvalytas per vieną sezoną. Vidutinis vandens gylis šiose vietose yra 2,8 m, valant iki 5,0 m gylio reikės iškasti 2,2 m storio dumblo sluoksnį.

Sėsdintuvai valant uždumblėjusias ežero dalis būtų įrengiami ant netoli ežero esančių laukų (transportavimo atstumas apie 0,8 km) (1.11.5 pav.).



1.11.5 pav. Galimos dumblo laikino sandėliavimo vietos valant Kiemento ežerą

Kiemento ežero pakrantė ties Giedraičių miesteliu ir pietinė pakrantė bus išvaloma iki mineralinio grunto vienkaušiu ekskavatoriumi ir sutvarkomi ežero krantai, kad jų statumas būtų lėkšti, apie 1:4. Reikės išvalyti 1600 m pakrantės (1.11.4 pav.), iškasti 32000 m³, iškarto pakrauti į autotransportą ir išvežti į dumblo sandėliavimo vietą 2 km atsumu. Šlaitai išlyginami ir užpilami 15 cm storio smėliniu gruntu, iš viso 500 m³. Ežero tvarkymo kainos būtų tokios: ežero valymas: 430000x13,84=5951000 Lt; sėdintuvų įrengimas: 430000x0,915=393400 Lt; pulpovamzdžio tiesimas: 800x41,98=33600 Lt; išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų: 108000x4,68=505400 Lt, iš viso valymas: 11,4 mln.Lt.

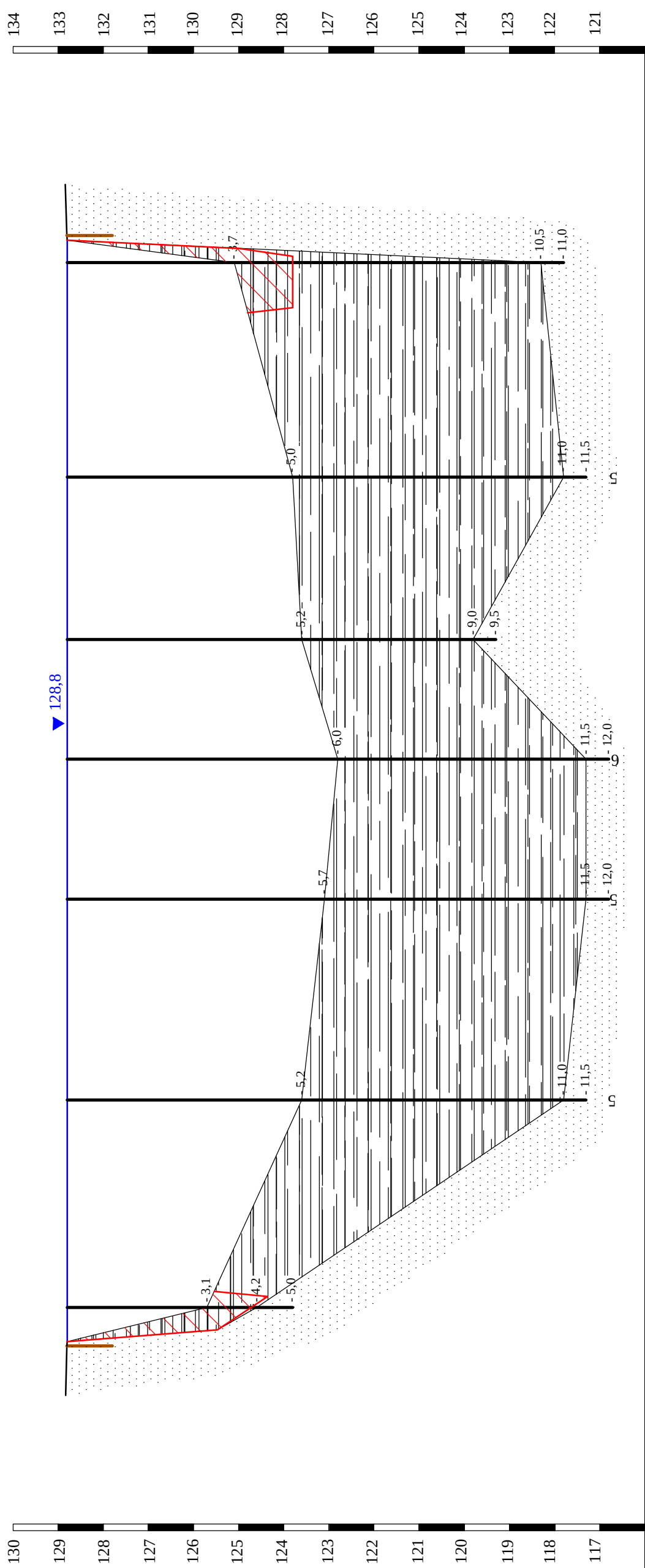
Aplink ežerą numatoma pašalinti krūmus ir lapuočius medžius 10 m atstumu nuo vandens linijos, iš viso 7 ha (1.11.4 pav.). Iškirsti krūmai bus susmulkinti krūmų smulkintuvu ir panaudotas kaip biokuras. Krūmų pašalinimas kainuotų: 7x81457=570000Lt;

Būtina pakrantėse šienauti helofitus (apie 6 ha), kurie sudaro 5 – 10 pločio juostą ežere (1.11.4 pav.). Vandens augaliją geriausiai šienauti žiemą nuo ledo, nušienautą biomasę būtina surinkti ir išvežti už prietakos baseino ribų. Sugranuliuota (pvz., mobilia granuliavimo įranga) makrofitų biomasė galėtų būti panaudota biokurui. Tai kainuotų: $6 \times 12200 = 73000$ Lt.

Kiemento ežero tvarkymo ir atskirų dalių išvalymo kaina 12 mln. Lt.

Išvalius ežero įlankas ir sutvarkius pakrantes, kitą intensyvios vegetacijos sezoną būtina atlikti detalius ežero hidrocheminius bei hidrobiologinius tyrimus, kurie parodys tolesnę ežero restauravimo bei tvarkymo darbų kryptį. Remiantis tyrimų duomenimis, reikia stabilizuoti ir/arba subalansuoti hidrocheminę ežero būklę, ežere reikia sukurti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą. Kadangi bus valoma tik santykinai maža ežero dalis, tai padaryti nebus sunku, greičiausiai užteks tik atkurti plėšriųjų žuvų bendriją: į ežerą reiktų kasmet įleisti po 1000 vnt. šiųmečių lydekų, papildomai kas treji metai įleisti po 500 dvivasarių šamų.

Eksploatuojant ežerą, labai svarbi jo priežiūra: ežero taršos, eutrofikacijos, į ežerą patenkančių dirvos erozijos produktų bei nuoplovų nuo Giedraičių miestelio kiemų kontrolė, per vegetacijos sezoną išaugintos makrofitų biomasės rudeninis šienavimas (ar šienavimas nuo ledo), ežero apsauginės juostos šienavimas bent kartą per metus, neleidžiant jai užželti menkaverčiais krūmais, plėšriųjų žuvų bendrijos pagausinimas bei apsauga nuo išžvejojimo ir kt.



Gręžinio Nr.	1	2	3	5	6	8	11
Vandens paviršiaus altitudė, m	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8
Vandens gylis, m	3.1	.2	.7	.0	5.2	.0	3.7
Dumblo sluoksnio storis, m	1.1	5.8	5.8	5.5	3.8	6.0	6.8
Projektinis dugno aukštis, m	124.7						123.8
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	1.0						1.3
Atstumas, m		460	445	310	265	360	470

SUTARTINIAI ŽENKLAI

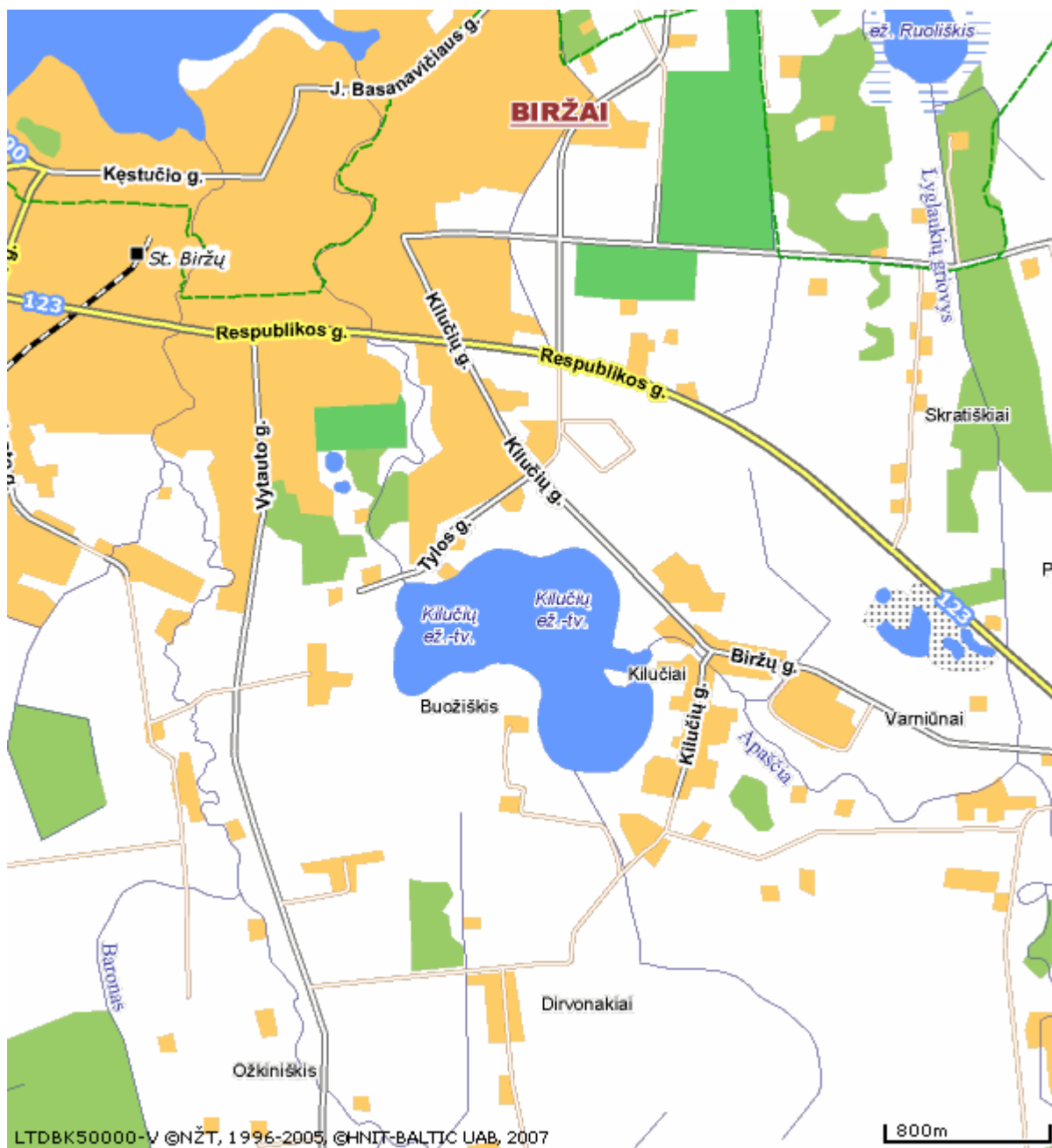
	Vanduo		Mineralinis gruntas
	Dumblas		Iškasamas dumblas
	Tranšėja, užpildyta gruntuiniu smėliu		

Atestato Nr.	Vykdytojas:	UAB "Senasis ežerėlis"			Objektas	Kimento tyrimai ir išvalymo pasiūlymas	
		Direktorius	A. Balevičius		2009 05 28	Brėžinys	Laida
15543		Projekto vadovas	A. Ciūnys		2009 05 28		
		Braižė	K. Šalčiūnienė		2009 05 28		
Etapas	Užsakovas:	Aplinkos apsaugos agentūra			Lapas		
					1.11.1 brėžinys		
					80		

1.12. Kilučių ežeras

Kilučių ežeras yra prie Biržų miesto pietinės pusės tarp Vytauto ir Kilučių gatvių (1.12.1 pav.).

Ežero plotas siekia 88,4 ha, ilgis – apie 1350 m, plotis – 470 m. Vandens paviršiaus altitudė 54,9 m. Ežero krantai nevingiuoti. Per ežerą prateka Apaščia, taip pat įteka bevardis upelis (K-1). Apaščios ištakos šiaurvakarinėje ežero dalyje yra patvenktos, palaikant pastovų ežero vandens lygį.



1.12.1 pav. Kilučių ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Kilučių ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (65,7 %) ir gyvenvietės (34,3 %), visame baseine žemės ūkis užima 62,6 %, natūralūs biotopai – 34,8 %, gyvenvietės – 2,6 %. Ežeras apsuptas dirbamų laukų, o pietinė ir šiaurinė pusės - Biržų miesto. Ežero pakraščiai 20 - 40 m pločio juosta apaugę makrofitine vandens

augalija (2 pav.). Pakrantės, ypač šiaurinės, apaugusios karklų krūmais, alksnių, gluosnių lapuočiais medžiais.

2009 metų vasario mėnesį Kilučių ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 6 gręžiniai (1.12.2 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.12.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero didžiausias vandens gylis siekia tik 3,6 m (1 gr.), vidutinis – 2,1 m.

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 3,83 m, maksimalus – 6 m (3 gręžinyje). Giliausia (iki mineralinio dugno) yra šiaurinė ežero pusė. Šioje dalyje ir vandens gylis yra pakankamai didelis (2,8 – 3,6 m). Ežere susikaupęs tamsiai rudas mineralizuotas dumbblas. Ežero dugną asluoja plastiškas priemolis. Apskaičiuota, kad ežere yra 3,4 mln. m³ dumblo.



1.12.2 pav. Kilučių ežero tyrimo schema

Kadangi ežerą prateka pro dirbamus laukus tekanti Apaščios upė, pietinė ežero dalis ties Apaščios ir upelio K1 įtekėjimu yra stipriai uždumblėjusi, apaugusi makrofitais. Iš sąnašų Apaščios upės žiotyse susiformavęs pusiasalis. Į ežerą per intakus bei tiesiogiai iš Kilučių miestelio kiemų ir vienkiemių bei aplinkinių dirbamų plotų sunešami nemaži kiekiai biogeninių medžiagų. Dėl Apaščios

ištakose pastatytos patvankos, didžioji dalis nešmenų nusėda ežere, todėl ežeras sparčiai dumbėja. Ežeras įrašytas į rizikos vandens telkinių sąrašą.

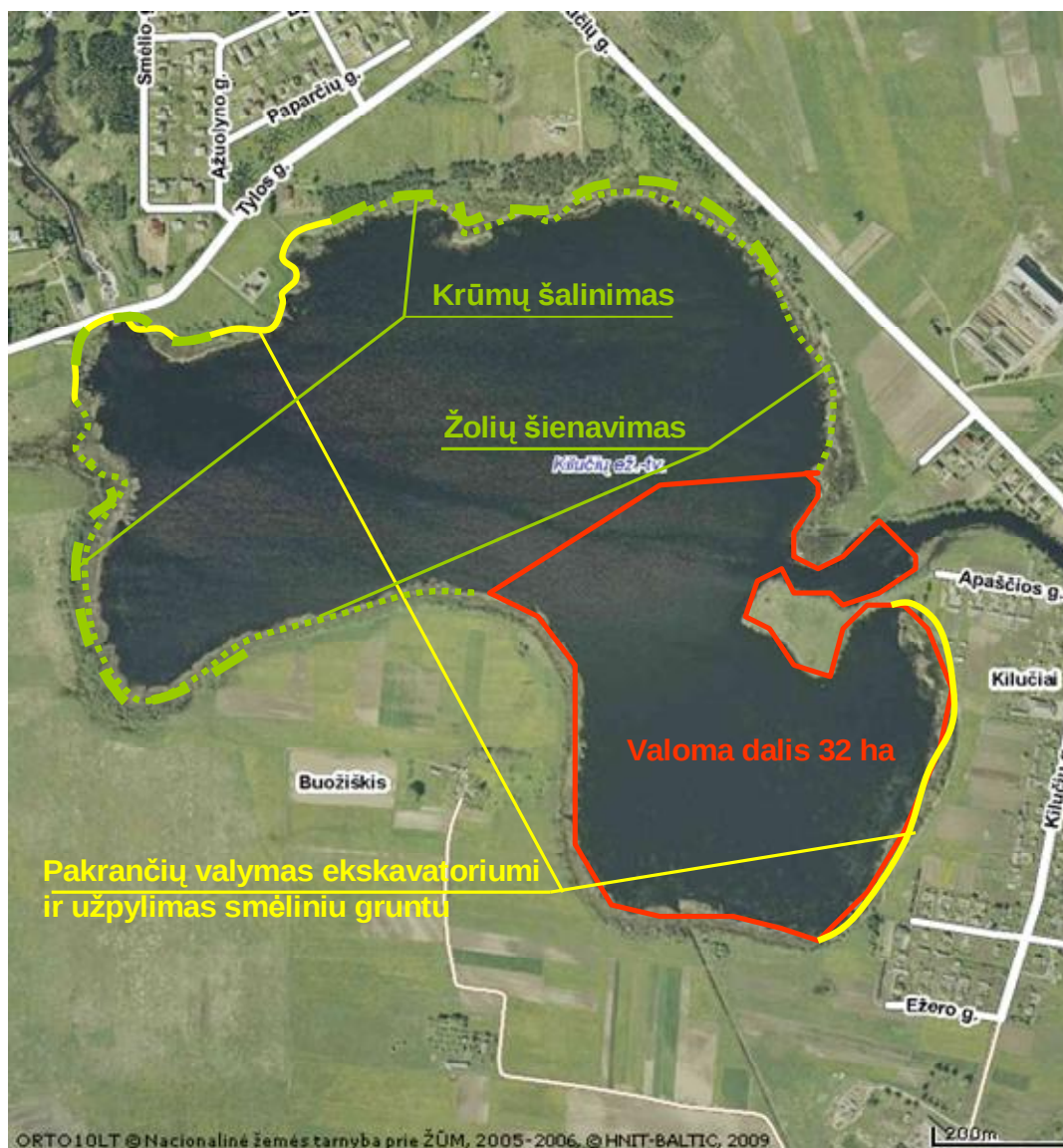
Kadangi ežeras labai pratakus, makrofitinio tipo, jo vandens kokybė iš esmės nebloga, vandens skaidrumas vasarą siekia 1,5 m. Tačiau uždumbėjusioje eutrofikuojoje pietinėje ežero dalyje pasitaiko vandens „žydėjimų“. Kilučių ežere numatoma vystyti lydekinę žuvininkystę.

Ežeras priskirtas probleminės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Kadangi patvenktinis Kilučių ežeras, kurį prateka palyginti nemaža Apaščios upė funkcionuoja, kaip tvenkinys ir upės nešmenų sėsdintuvas, norint iš esmės pagerinti ežero būklę, jį reikia periodiškai valyti, todėl Kilučių ežeras priskirtas dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Kilučių ežero pietinės dalies makrofitinę augaliją, kuri formuojasi daugiausiai ant Apaščios upės atneštų dumblingų nuogulų, sudaro visų makrofitų juostų dažnos augalų rūšys: pakrantėse vyrauja nendrynai (papelkėjusiose vietose – papartuoliniai nendrynai), gerai išreikšta lūgnių juosta, potameidų juostoje dažniau už permatalapę, šukinę plūdės sutinkamos plunksnalapės, o limneidus atstovauja ištisiniai nerties sąžalynai. Saugomų makrofitų rūšių tyrinėtoje pietinėje Kilučių ežero dalyje neinventorizuota.

Ežero paukščių fauna nei rūšine sudėtimi, nei atskirų rūšių individų skaičiumi nėra turtinga tiek dėl nedidelių mitybinių resursų, tiek ir dėl baidymo. Per tik labiausiai Lietuvoje paplitę vandens ir nendrynų žvirblinių paukščių rūšys. Saugomų rūšių nepastebėta. Nesiformuoja nelizdinės paukščių sankaupos. Siūlomas ežero pietinės dalies išvalymas poveikio paukščių faunai iš esmės neturės, paukščiai galės saugiai perėti ir vedžioti jaunikius šiaurinėje ežero dalyje.

Siekiant ežero atgaivinimo ir būklės pagerinimo, siūloma ežero pietinę dalį 32 ha išvalyti iki mineralinio grunto, pašalinant apie 1280000 m³ dumblo, 1260 m pakrantės išvalyti vienakaušiu ekskavatoriumi, pašalinti pakrantėse 1,6 ha vidutinio tankumo krūmų, nušienauti nevalomos dalies makrofitų augaliją 3,3 ha plote (1.12.3 pav.). Išvalius šią ežero dalį, reikėtų siekti antro etapo – Apaščios žiočių (ne mažiau 1 km ilgio) išvalymo. Tada būtų pašalintas susikaupęs dumblas, pagerinta tiek upės, tiek Kilučių ežero vandens kokybė.



1.12.3 pav. Kilučių ežero atgaivinimo schema

Vandens apykaita ežere labai greita – 0,03 metų (~11 dienų), todėl ežero ekosistemos atsako į resaturacijos priemones ilgai laukti netektų.

Ežerą reikėtų valyti pažangiu būdu: kasti konteineriu, maišo tipo įrenginiu ar pan., krauti į smulkintuvą – maišytuvą ir sliekiniu ar kumštiniu siurbliu dumblą transportuoti į sandėliavimo vietas (1.12.4 pav.). Darbus reikėtų įvykdyti per 3 metus.

Sandėliavimui reikėtų 43 ha teritorijos (kasmet iškasant maždaug po 430 tūkst. m³), planuojant, kad dumblas iš sandėliavimo vietų būtų išvežamas kiekvienais metais panaudojimui. Dumblą siūloma sandėliuoti ant pietinėje ežero pusėje esančių laukų (1.12.4 pav.).



1.12.4 pav. Dumblo sandėliavimo vietos valant Kilučių ežero pietinę dalį

Išdžiūvus dumblui liktų apie 320000 t dumblo. Ežero tvarkymo kainos būtų tokios: ežero valymas: $1280000 \times 13,84 = 17715200$ Lt; sėsdintuvų įrengimas: $1280000 \times 0,915 = 1171200$ Lt; pulpovamzdžio tiesimas: $1000 \times 41,98 = 42000$ Lt; išdžiuvusio dumblo išvežimas ant laukų: $320000 \times 4,68 = 1497600$ Lt, iš viso valymas: 20,43 mln.Lt.

Viso ežero pakrantėse reikėtų pašalinti krūmus, lapuočius medžius 10 m atstumu nuo vandens linijos. Susidarytų 1,6 ha vidutinio tankumo krūmų. Tai kainuotų: $1,6 \times 81457 = 130331$ Lt.

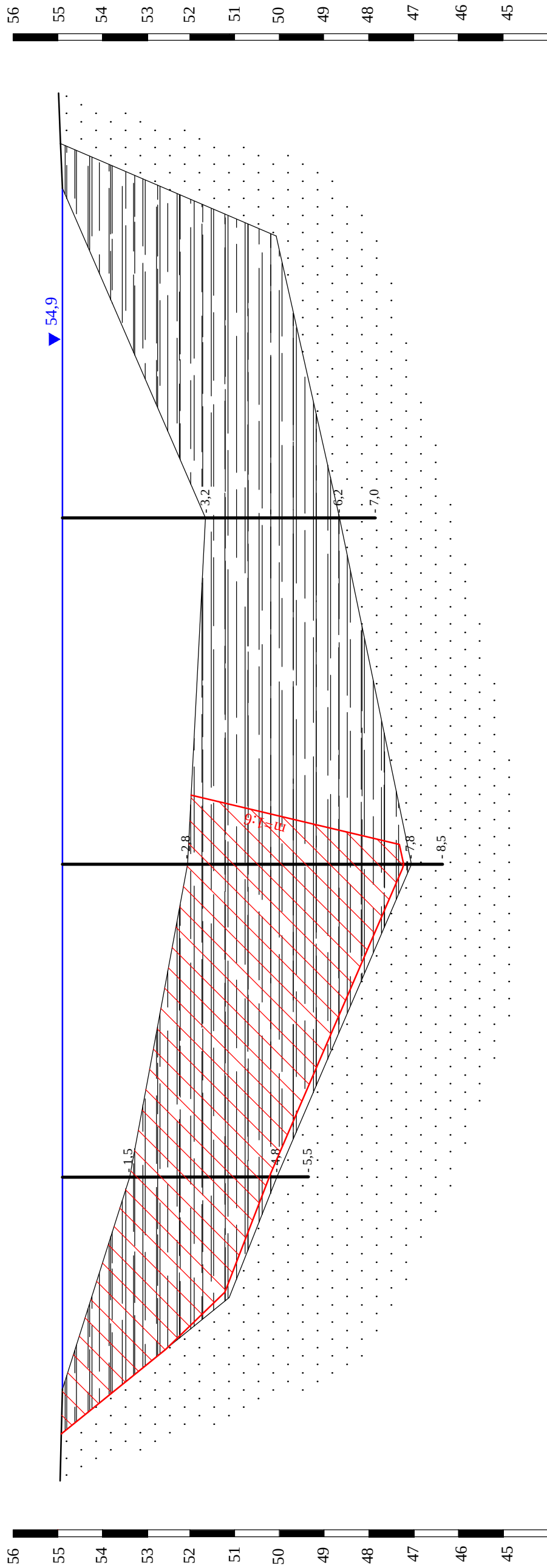
Nevalomos ežero dalies (šiaurinės pusės) pakrantėse šienaujama makrofitinė augalija 3,3 ha plote. Kai kurios pakrantės (šiaurinės ir pietinės) 1260 m ilgio būtina sutvarkyti, išvalant jas ekskavatoriumi iki mineralinio dugno (apie 56 tūkst. m^3 grunto). Iškastas gruntas autotransportu išvežamas į sandėliavimo vietą. Ekskavatoriumi išvalytų krantų šlaitai išlyginami, rekreacijai patraukliosiose vietose ant jų paskleidžiamas smėlinis gruntas 15 cm storio sluoksniu, apie 380 m^3). Žolių šienavimas kainuotų: $3,3 \times 12200 = 40260$ Lt, o pakrančių sutvarkymas: $1260 \times 221,4 = 278964$, iš viso: 0,45 mln.Lt

Kilučių ežero dalies išvalymo ir tvarkymo preliminarai kaina 20,9 mln. Lt.

Valant ežero pietinę dalį, būtina palikti dalį ten augančių nendrynų, kurie vėliau funkcionuos, kaip makrofitų biofiltras. Išvalius ežero įlanką ir sutvarkius pakrantes, reikia atlikti detalius ichtiologinius tyrimus ir remiantis jų duomenimis atkurti plėšriųjų žuvų bendriją.

Iki ežero valymo ežerą tikslinga žuvinti pagal patvirtintą ežero tvarkymo planą, papildomai kas treji metai įleidžiant po 700 šiųmečių lydekų. Kilučių ežero žuvinimas sterkais ir šamais netikslingas dėl šioms žuvims netinkamų hidrologinių sąlygų.

Eksplatuojant ežerą, būtina nutraukti taršą ir eutrofikaciją iš Kilučių miestelio bei aplinkinių laukų, o taip pat nuo naujai besikuriančio Biržų miesto individualių namų kvartalo. Reiktų šienauti per vegetacijos sezoną išaugintą makrofitų biomasę, ežero apsauginei juostai neleisti užželti menkaverčiais krūmais, bent kartą per metus nušienauti apyežerio žolę ir išvežti ją už prietakos baseino ribų. Būtinai plėšriųjų žuvų bendrijos pagausinimas bei apsauga nuo išžvejojimo ir kt.



Gręžinio Nr.	5	310	280	190
Vandens paviršiaus altitudė, m	54.9			
Vandens gylis, m	1.5			
Dumblo sluoksnio storis, m	3.3			
Projektinis dugno aukštis, m	50.2			
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	3.2			
Atstumas, m	295	310	280	190

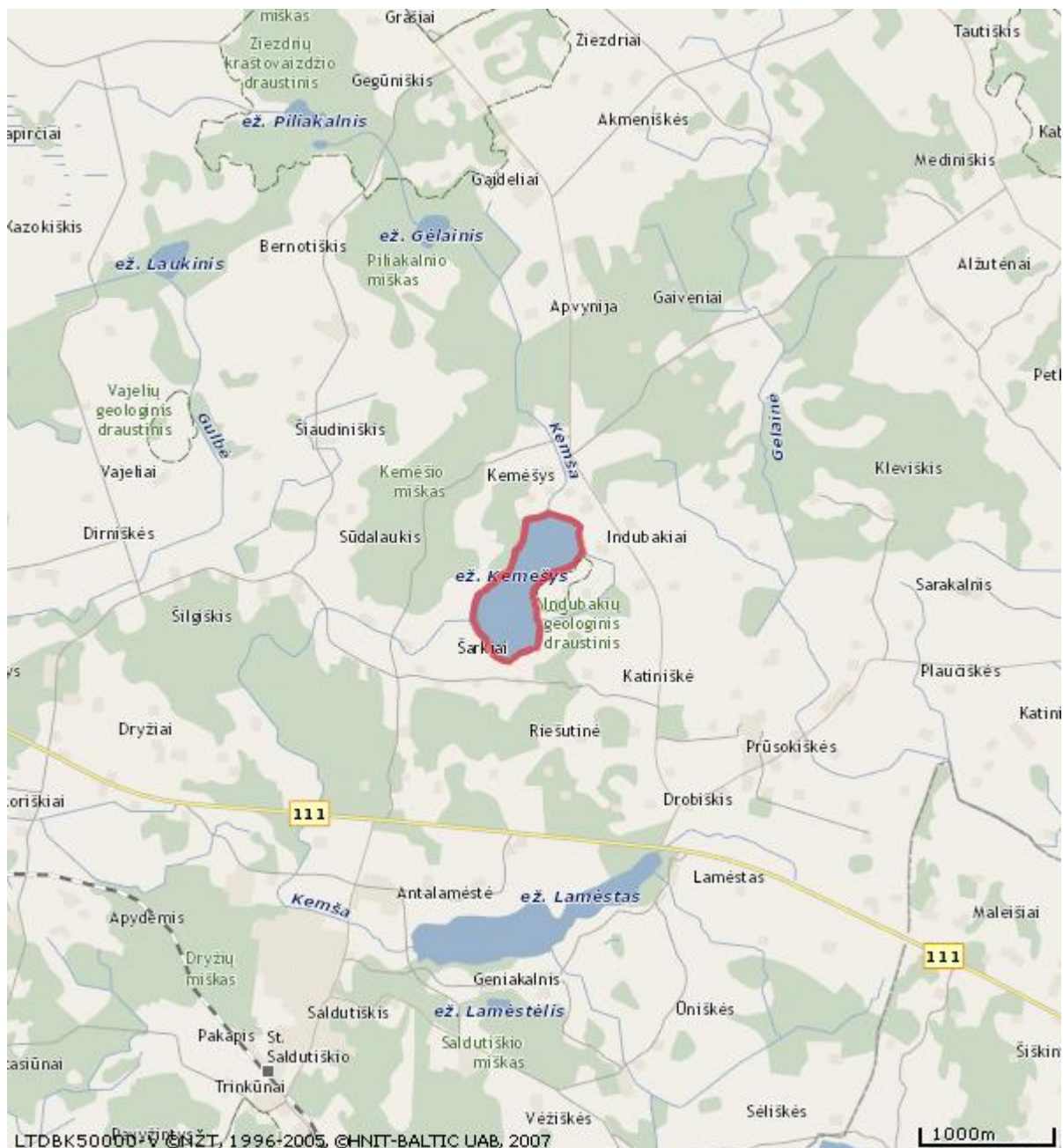
SUTARTINIAI ŽENKLAI

Atestato Nr.	Vykdytojas:	UAB "Senasis ežerėlis"			Objektas	Kilučių ežero tyrimai ir išvalymo pasiūlymas	
	Direktorius	A. Balevičius		2009 06 30	Brezėlynas	Išilginis pjūvis	Mv 1:100; Mh 1:4000
15543	Projekto vadovas	A. Ciunys		2009 06 30			
	Braižė	K. Šalčiūnienė		2009 06 30			
Etapas	Užsakovas:	Aplinkos apsaugos agentūra			1.12.1 brezėlynas		
					Lapas	88	

1.13. Kemešio ežeras

Kemešys yra Utenos r., apie 7 km į pietus nuo Tauragnų miestelio, apie 3 km nuo Saldutiškio. Šiaurinėje pusėje palei kelią išsimėtę Kemešio, rytinėje – Indubakių kaimo sodybos (1.13.1 pav.).

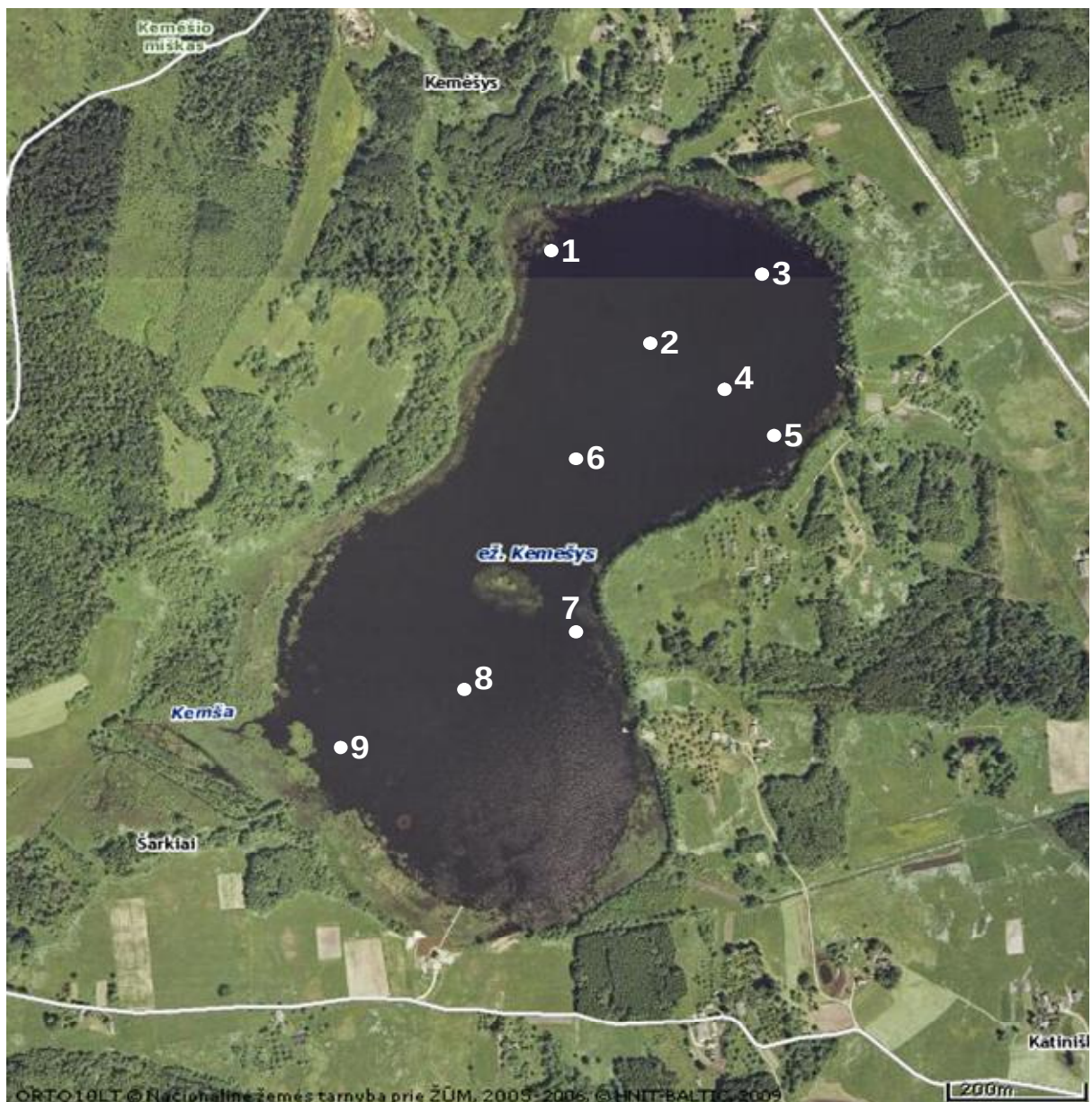
Ežero plotas siekia 53,0 ha, ilgis – apie 1200 m, plotis – 450 m. Vandens paviršiaus altitudė 184,1 m. Jis ištįsęs nuo pietvakarių link šiaurės rytų pusės. Jo plotis būtų beveik vienodas, tačiau per vidurį „suspaustas“ iki 300 m. Į Kemešio ežerą iš šiaurės pusės (iš Gėlainio ežero) įteka upelis Kemša, o pietvakarinėje dalyje šis upelis išteka ir įteka į Lamesto ežerą, esantį pietinėje ežero pusėje.



1.13.1 pav. Kemešio ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Kemešio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (96,0 %), o likusią nedidelę dalį natūralūs biotopai (4,0 %), visame baseine žemės ūkis užima 75,9 %, natūralūs biotopai – 24,0 %, o gyvenvietės – 0,1 %. Šiaurės vakarinėje, vakarinėje pusėje prie ežero prigludę nedideli miškeliai, kitur yra dirbama žemė, pievos. Visi ežero pakraščiai pelkėjantys, apaugę makrofitinės augalijos sąžalynais, vanduo neskaidrus (Seki disko matavimais skaidrumas siekia tik 1,2 m). Ežero pakrantės apaugusios krūmais, lapuočiais medžiais.

2009 metų rugsėjo mėnesį Kemešio ežere atlikti žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zondų padaryti 9 gręžiniai (1.13.2 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.13.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero didžiausias vandens gylis siekia 4,1 m (3 gr.), vidutinis – 3,0 m. Ežere yra apie 1,6 mln. m³ vandens. Charakteringa, kad iki ežero susiaurėjimo dalies vandens gylis siekia 2,1 – 2,2 m, o šiaurinėje ežero dalyje – 3,0 – 3,8 m.



1.13.2 pav. Kemešio ežero mėginių ėmimo schema

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis: šiaurinėje dalyje – 6,5 m, maksimalus – 7,2 m (2 gr.), pietinėje dalyje – tik 1,0, maksimalus – 2,1 m (6 gr.). Ežere susikaupęs juodas, juodai žalsvas dumblas. Jame yra 29,7 % organinės medžiagos. Dugną asluoja priesmėlis. Ežere susikaupę 2 mln. m³ dumblo.

Ežero pakraščiai užpelkėję, apaugę šalttekšnio krūmais ir karklų, alksnių, gluosnių medžiais, makrofitinės augalijos sąžalynais. Į ežerą patenka intensyvi baseino prietaka su natūralia pūvančios augalijos ir medžių lapų tarša. Dėl praeities (ir dalinai dabarties) taršos iš agrarizuoto baseino, ežeras stipriai užžėlęs makrofitais, vietomis pakrantės užpelkėjusios. Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas vasarą siekia 0,058 mg/l, chlorofilas „a“ – 3,9-35,1 mg/m³, vandens skaidrumas vasarą siekia 1,1-1,3 m. Ežere stebimi vandens žydėjimai. Žiemą pertekline organine medžiaga turtingame Kemešio ežere dūsta žuvis, todėl ežeras įrašytas į dūstančių vandens telkinių sąrašą. Kemešio ežere numatoma vystyti atspariausią dusimui karosinę žuvininkystę.

Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Siekiant pagerinti ežero būklę, būtina pašalinti organinės medžiagos perteklių, todėl ežeras priskirtas valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Tikslinga sustabdyti biogeninių medžiagų prietaką iš apyežerio bei išvalyti visą ežerą (ar bent jau pietinę jo dalį). Kadangi ežeras sekus ir stipriai uždumblėjęs, įgyvendinus eutrofikacijos prevencijos priemones, siūloma valyti visą ežerą – iki mineralinio grunto pietinėje dalyje, iki 5 m – šiaurinėje dalyje, pašalinant 1,9 mln. m³ dumblo (1.13.3 pav., 1.13.1 brėžinys). Tokio mažo gylio stipriai uždumblėjusiame ežere pasiekti tvarią „gerą“ būklę ir ekosistemos stabilumą be dumblo išvalymo, Studiją rengiančių ekspertų nuomone, yra neįmanoma.

Valant ežerą, būtina laikytis rytinėje ežero pakrantėje įsteigto Indubakių geologinio draustinio apsaugos reikalavimų.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,391 metų, taigi ežeras pakankamai greitai reaguotų į įvykdytas būklės gerinimo priemones.

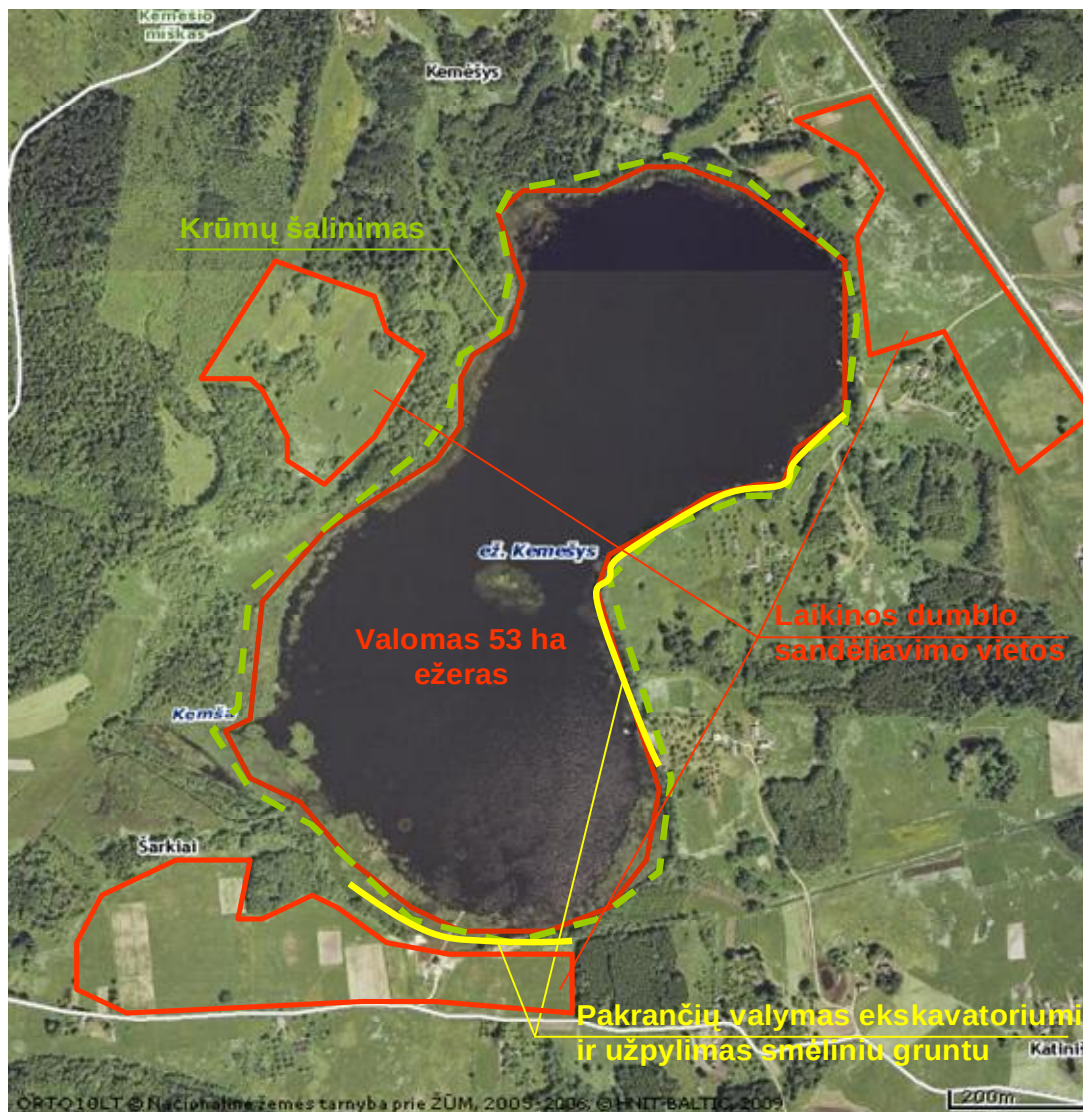
Kemešio ežeras dėl mažo gylio labai stipriai užžėlęs makrofitine augalija. Be plačiomis ištisinėmis juostomis ežerą supančių nendrynų su meldų ir monažolės tarpais, čia gerai išreikštos plačios lūgnių juostos, o dugne ant dumblingo grunto gausiai auga nerties sąžalynai, retai permautalapės plūdės egzemplioriai. Saugomų augalų rūšių neinventorizuota.

Ežere paukščių fauna būdinga neturtingiems ežerams. Peri didžiosios antys, pavienės ausuotųjų kragų ir laukių poros, gulbių nebylių pora, o pakrantės helofitų sąžalynuose įsikūrusios nendrinės startos, ežerinės nendrinukės, didžiosios ir mažosios krakšlės. Tai pagrindinės paukščių rūšys. Migracijos metu paukščių rūšinė įvairovė didesnė, tačiau paukščių sankaupos nesiformuoja. Nėra saugomų rūšių. Valant ežerą reiktų palikti helofitų juostos fragmentus, iš užpelkėjusios pakrantės dalies pašalinti medžius ir krūmus.

Siūloma ežerą valyti žemsiurbe su panardinamu dumblo siurbliu, kurio našumas siektų apie 1000 m³/val pulpos, išvystomas slėgis apie 5,0 atm. Jos per vieną sezoną pasiekia 300 tūkst. m³ dumblo našumą. Valant ežerą dviem žemsiurbėmis, galima būtų Kemešio ežerą išvalyti per 3 metus. Tokio tipo

žemsiurbės siurbdamas dumblą 1 m^3 dumblo paima apie $0,5 \text{ m}^3$ vandens. Todėl siurbiant dumblą sezonui reikės apie 150 tūkst. m^3 vandens. Toks vandens kiekis ežero vandens lygiui įtakos neturės (vandens lygis pažemės iki 0,3 m). Tuo labiau, kad į ežerą įteka Kemšos upelis.

Iškastą dumblą numatoma pulpovamzdžiais transportuoti į šalia ežero įrengtus sėdintuvus (1.13.3 pav.). Dumblas būtų transportuojamas 600 – 800 m atstumu. Per metus būtų iškasama 600 tūkst. m^3 dumblo. Sandėliavimui reikėtų apie 60 ha žemės ploto vieniems metams. Po metų pradžiūvęs dumblas sandėliavimo vietoje būtų sustumdomas į krūvas (apie 120000 m^3), pakraunamas į autotransportą ir išvežamas 10 km spinduliu ant laukų.



1.13.3 pav. Kemešio ežero išvalymo ir sutvarkymo schema

Kemešio ežero išvalymo ir sutvarkymo darbų suvestinė pateikta 1.13 lentelėje. Ežero išvalymo kaina būtų tokia: ežero valymas: $1900000 \times 13,84 = 26296000 \text{ Lt}$; sėdintuvų įrengimas: $1900000 \times 0,915 = 1738000 \text{ Lt}$; pulpovamzdžio tiesimas: $800 \times 41,98 = 33600 \text{ Lt}$; išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų: $120000 \times 4,68 = 562000 \text{ Lt}$, iš viso valymas: 28,63 mln.Lt.

Tvarkant ežerą, reikėtų pašalinti ežero pakrantėse krūmus 3,4 ha plote (10 m ruožu nuo vandens), susmulkinant krūmų smulkintuvu. Reikėtų sutvarkyti pakrantes, išvalant vienakaušiu ekskavatoriumi – rytinėje pusėje 800 m, pietinėje pusėje 400 m, krantų šlaitus užberiant 15 cm sluoksniu smėlinio grunto – 360 m³. Krūmų pašalinimas kainuotų: 3,4x81457=570000Lt; pakrančių tvarkymas: 1200x221,4=265680 Lt, iš viso: 0,836 mln.Lt.

Kemešio ežero išvalymo ir sutvarkymo kaina siekia 29,5 mln. Lt.

1.9.lentelė. Kemešio ežero išvalymo ir sutvarkymo pagrindinių darbų suvestinė

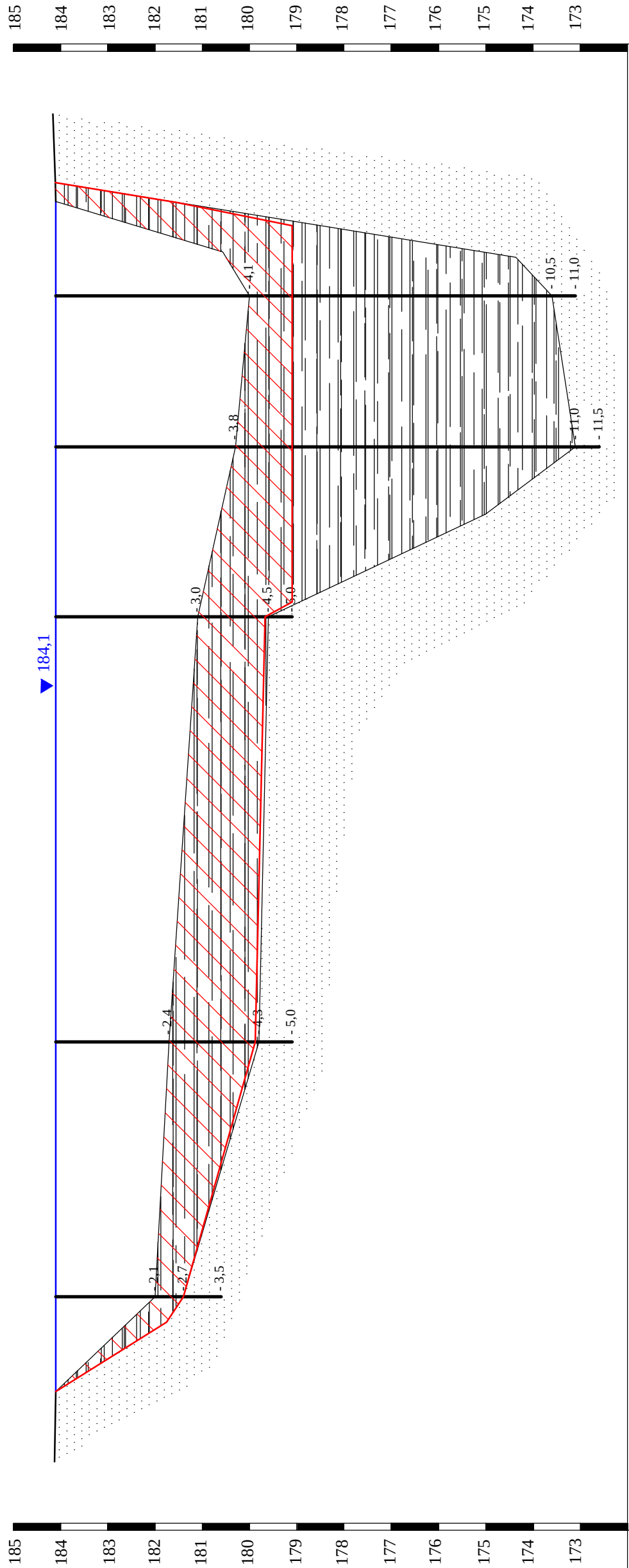
Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis
1	Kemešio ežero valomas plotas	ha	53
2	Žemsiurbe iškaskamo dumblo kiekis, valant ežerą	m ³	1900000
3	Dumblo transportavimo pulpovamzdžiais (Ø300mm) atstumas	m	800
4	Sėsdintuvų įrengimas, sustumdant pylimus buldozeriais	m ³	47000
5	Humusinio grunto nuėmimas iš sėsdintuvų įrengimo ploto	m ³	120000
7	Vandens išleidimo įrenginiai, vamzdžiai po 7,0 m, 400 mm skersmens	m	800
8	Sėsdintuvuose pradžiūvusio dumblo sustumdymas į krūvas	m ³	120000
9	Pradžiūvusio dumblo pakrovimas į transporto priemones ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	120000
10	Pakrančių 1200 m valymas vienakaušiu ekskavatoriumi	m ³	24000
11	Iškasto iš ežero dumblo perstūmimas buldozeriu 20 m atstumu	m ³	24000
12	Iškasto iš ežero dumblo pakrovimas ir išvežimas 10 km atstumu	m ³	24000
13	Vidutinio tankumo krūmų pašalinimas Gėlių ežero pakrantėse	ha	3,4
14	Krūmų susmulkinimas (150x 3,4=510 m ³)	m ³	510
15	Smėlinio grunto atvežimas pakrančių sutvarkymui iki 20 km atstumu	m ³	360
16	Smėlinio grunto užpylimas ant šlaitų ekskavatoriumi	m ³	360
17	Smėlinio grunto išlyginimas rankiniu būdu	m ²	2400

Išvalius ir sutvarkius Kemešio ežerą, maksimalus vandens gylis padidėtų iki 5 m, todėl, jei ežeras nebebūtų teršiamas ir būtų prižiūrimas, jis pasidarytų gyvybingas, tinkamas rekreacijai bei žuvivaisai ne mažiau kaip 2 tūkstančius metų.

Valant ežerą, būtina palikti dalį ten augančių nendrynų, kurie vėliau funkcionuos, kaip makrofitų biofiltras. Išvalius ežero įlanką ir sutvarkius pakrantes, reikia atlikti detalius kompleksinius ežero būklės tyrimus ir remiantis jų duomenimis atkurti mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą, ir suformuoti plėšriųjų žuvų dominuojamą bendriją.

Jei ežeras būtų valomas dar greitai, iki ežero valymo tikslinga žuvinti po 800 šiųmečių lydekų. Tikslingas vienkartinis įžuvinimas sterkais ir šamais - po 400 dvivasarių šamų ir 2000 šiųmečių sterkų.

Eksplatuojant ežerą, reiktų šienauti per vegetacijos sezoną makrofitų išauginamą biomasę, ežero apsauginei juostai neleisti užželti menkaverčiais krūmais, bent kartą per metus nušienauti apyežerio žolę ir išvežti ją už prietakos baseino ribų. Būtinai ežero žuvų bendrijos pagausinimas bei apsauga nuo išžvejojimo.



Grežinio Nr.	10	8	6	2	3
Vandens paviršiaus altitudė, m	184.1	184.1	184.1	184.1	184.1
Vandens gylis, m	2.1	2.4	3.0	3.8	4.1
Dumblo sluoksnio storis, m	0.6	1.9	1.5	7.2	6.4
Projektinis dugno aukštis, m	181.4	179.9	179.7	179.1	179.1
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	0.6	1.8	1.4	1.2	0.9
Atstumas, m	100	270	450	160	100

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Dumblas

Mineralinis gruntas

Iškasamas dumblas

Atestato Nr.	Vykdytojas:	UAB "Senasis ežerėlis"				Objektas		Kemešio tyrimai ir išvalymo pasiūlymas	
		Direktorius	A. Balevičius		2009 05 28	Brėžinys		Išilginis pjūvis Mv 1:100; Mh 1:5000	
15543	Projekto vadovas	A. Čiūnys			2009 05 28				
	Braižė	K. Šalčiūnienė			2009 05 28				
Etapas	Užsakovas:	Aplinkos apsaugos agentūra				1.13.1 brėžinys		Lapas	94

1.14. Latežerio ežeras

Latežerio ežeras yra Druskininkų savivaldybėje, 8 km atstumu į pietryčius nuo Druskininkų miesto, greta Latežerio kaimo (1.14.1 pav.).

Ežero plotas siekia 86,2 ha, ilgis – apie 2240 m, plotis – 310 m. Vandens paviršiaus altitudė 108,9 m. Jis ištįsęs iš šiaurės į pietus. Ežero krantų linija mažai vingiuota. Iš pietų pusės į ežerą įteka iš Baltarusijos atitekančias upelis Kusenka, iš rytų – įteka Yžinė, o iš šiaurinės pusės išteka Ratnyčios upelis.



1.14.1 pav. Latežerio ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Latežerio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (97,4 %), o likusią dalį užima žemės ūkis (2,6 %), visame baseine natūralūs biotopai užima 92,5 %, žemės ūkis – 7,5 %. Ežerą supa miškai (pušynai). Ežero pakrantės užpelkėjusios, gausiai apaugusios (apie 10 m pločio juosta) makrofitais (nendrėmis), ne gausiai krūmais (1.14.2 pav.). Ežeras stipriai “žydi” kiekvieną vegetacijos sezoną, mažas skaidrumas, P koncentracijos viršija DLK. Labai tikėtina, kad ežeras teršiamas nuotėkomis, atitekančiomis iš Baltarusijos respublikos Kusenkos upeliu, kuris maždaug 10 km iki Latežerio prateka Porečjės miestelį. Nors 2009 m. lapkričio 1 d. paimti Kusenkos upelio vandens ir dumblo pavyzdžiai neparodė DLK

viršijančių taršos verčių, jo vandens kokybę aplinkosaugininkams reiktų stebėti. Be to upelio vaga labai užpelkėjusi, užžėlusi helofitų sąžalynais.



1.14.2 pav. Latežerio pietinis galas ties Kusenkos upelio žiotimis uždumblėjęs ir ištisai užžėlęs makrofitais, o ežero vanduo kasmet visą vasarą stipriai „žydi“

Vietiniai žmonės pasakoja, kad Lietuvos nepriklausomybės pradžioje (apie 1992-1994 metus) Kusenkos upeliu atitekėjo Baltarusijoje išleisto ežero ar tvenkinio vanduo (ir, tikėtina, dumblas), o po šio įvykio ežeras pradėjo kasmet stipriai žydėti. Šis pasakojimas atrodo visai tikėtinas – apžvalgius Kusenkos aukštupį Baltarusijos teritorijoje (Google Earth publikuojamas palydovines nuotraukas) tarp miškų tikrai matyti užpelkėjusi vieta (panaši į buvusį tvenkinį), aplink kurią pamiškėje pristatyta daug sodybų (1.14.3 pav.). Abejotina, ar pelkės pakraščiuose žmonės būtų masiškai kūrę sodybas, taigi tikėtina, kad anksčiau ten buvo vanduo.



1.14.3. pav. Tikėtina išleistas ežeras ar tvenkinys Kusenkos upelio aukštupyje Baltarusijos r. (Google Earth palydovinė nuotrauka)

2009 metų rugpiūčio mėnesį Latežerio ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 5 gręžiniai (1.14.4 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.14.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero didžiausias vandens gylis siekia 9,5 m (2 gr.), studiją rengiančių ekspertų apskaičiuotas preliminarus vidutinis gylis (neskaitant labai stipriai uždumblėjusios ir užžėlusios įlankos ties Kusenkos upelio įtekėjimu) – 4,3 m.

Ežero pakraščiais ir ypač Kusenkos žiotyse susikaupę nemaži dumblo kiekiai, vidutinis sluoksnio storis – 4,6 m, maksimalus – 6,1 m (3 gręžinyje). Ežere susikaupęs kalkingas pilkai juodas, rudas, plastiškas mineralizuotas dumblas. Jame yra tik 32 % organinės medžiagos. Apskaičiuota, kad ežere susikaupę apie 4 mln. m³ dumblo.



1.14.4 pav. Latežerio ežero tyrimo schema

Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – 0,084 mg/l (tokia fosforo koncentracija artima DLK), vandens skaidrumas vasarą vos siekia 0,5-0,6 m. Ežeras planktoninio tipo. Jame stebimi pastovūs žydėjimai, kurie prasideda gegužę, o baigiasi tik spalio gale, kai prapliumpa rudeniniai lietūs. Skirtingai, nei kitų Lietuvos ežerų, Latežerio vandens „žydėjimas“ puikiai matomas tiek ortofotografijose, tiek ir palydovinėse nuotraukose. Ežeras įtrauktas į sapropelingų ežerų sąvadą. Latežerio ežere numatoma vystyti karšinę žuvininkystę.

Nors ežeras dar pakankamai gilus, bet jo pakraščiai apaugę makrofitais, sunkiai prieinami, ypač nuo Latežerio kaimo pusės. Labai uždumblėjusi ir apaugusi makrofitine augalija pietinė ežero dalis, kur

įteka upelis Kusenka. Tikėtina, kad šiuo upeliu iš Baltarusijos teritorijos gali būti atplukdomi dideli kiekiai biogeninių medžiagų ir kitokių teršalų.

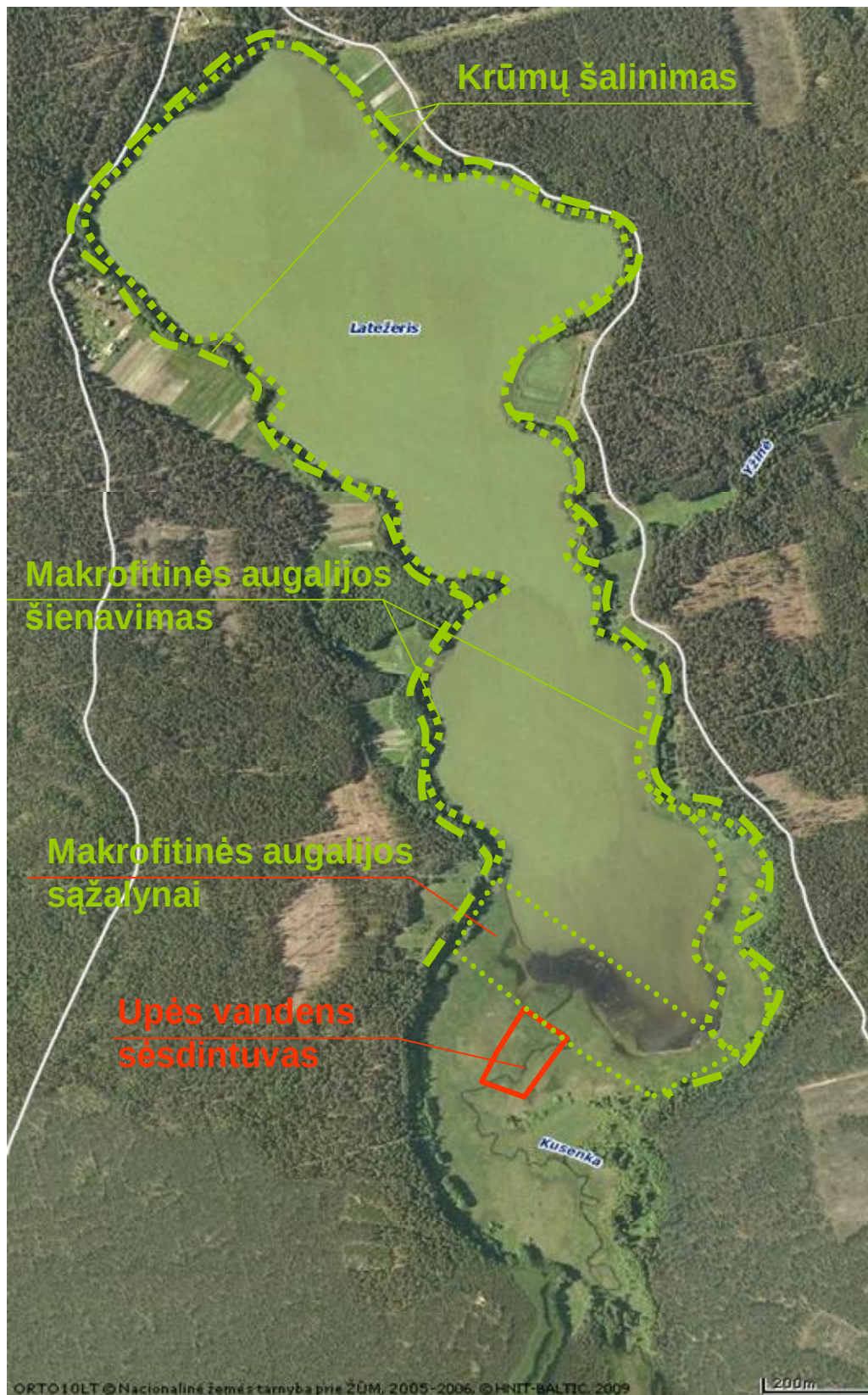
Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Siekiant apsisaugoti nuo galimai Kusenkos upeliu atnešamų teršalų, studiją rengiantys ekspertai siūlo uždumblėjusiose ir makrofitine augalija gausiai apaugusiose Kusenkos upelio žiotyse įrengti nešmenų gaudyklę, todėl ežeras priskirtas prie dalinai valytinų (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė). Sustabdžius prietakinę taršą, bus galima stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę.

Kadangi ežero vanduo pastoviai stipriai „žydi“, Latežeryje limneidų labai mažai, makrofitai baigia augti 1,6 m gylyje. Geriau išreikštos tik nendrynų juostos, kurios pietiniame ežero gale ties Kusenkos upelio įtekėjimu sudaro keleto hektarų ištisinį sąžalyną, funkcionuojantį, kaip natūralus makrofitų biofiltras. Lūgnių juosta skurdi. Saugomų augalų rūšių ežere ir apyežerėje neinventorizuota.

Latežerio paukščių faunos formavimąsi įtakoja miško aplinka. Į jį jaunikius iš miško atsiveda antys klykuolės ir didieji dančiasnapiai. Pastaroji rūšis yra LRK sąrašuose. Kitų saugomų rūšių nėra, nors kartais virš ežero žvejoja upinės žuvėdros (ES PD I priedo rūšis). Bet kuriuo atveju ežero valymas nesukeltų grėsmės nei čia paminėtoms saugomoms rūšims, nei kitoms, foninėms rūšims (didžiajai ančiai, ežerinei nendrinukei, nendrinei startai, rudgalvei kryklei). Juo labiau, kad ežero tvarkymo metu siūloma palikti plačias nendrynų juostas kaip biofiltrą ir jas fragmentuoti šienaujant. Tačiau reikėtų vengti visiško makrofitų (helofitų iššienavimo žiemą, kad pavasarį parskridę paukščių rūšys turėtų kur įsikurti. Pagerinus ežero būklę, galbūt būtų galima pritraukti perėti didįjį baublį (LRK ir ES PD I sąrašo rūšis).

Siūloma Kusenkos upės žiotyse, t.y. uždumblėjusiam ir švendrais bei nendrėmis gausiai užaugusiam ežero pietiniame gale suformuoti savotišką nusodintuvą (ar kelių nusodintuvų kaskadą) upės atnešamiems nešmenims (ir teršalams) nusodinti. Nusodintuvą numatoma iškasti 150 m ilgio, 60-100 m pločio, iškasant dumblą iki 5,0 m gylio arba iki mineralinio grunto, susidarys 40000-70000 m³ dumblo. O už šio nusodintuvo reiktų palikti apie 100 m pločio ištisinę natūraliai čia augančių makrofitų juostą (1.14.5 pav.). Makrofitai iš vandens paimtų biogenines medžiagas ir funkcionuotų, kaip makrofitų biofiltras. Biofiltre ir visame ežere pakraščiais augančius makrofitus būtina šienauti bent kartą per metus, nupjautą biomasę pašalinant už ežero prietakos baseino ribų. Kartu su makrofitų liekanomis iš ežero būtų pašalinami biogeniniai elementai, palaipsniui gerėtų vandens kokybė. Kasmet reikėtų nušienauti apie 15-17 ha helofitais užžėlusio ežero ploto. Nupjautą makrofitų biomasę reiktų surinkti ir išvežti utilizuoti už prietakos baseino ribų, optimalu - granuluoti ir panaudoti biokurui.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,175 metų, taigi Latežerio ekosistema netrukutų sureaguoti į būklės gerinimo priemones.



1.14.5 pav. Latežerio būklės tvarkymo technologinė schema

Nusėdintuvas bus įrengiamas žemsiurbe, dumblą sandėliuojant miško laukymėse (miškininkų nurodytose vietose) įrengtus laikinus dumblo sėdintuvus. Dumblo transportavimo iki sandėliavimo vietų atstumas siektų apie 0,8 km. Dumbblas galėtų būti panaudotas miško tręšimui. Reikėtų aplink ežerą

pašalinti krūmus ir lapuočius medžius, kurie teršia vandenį, susidarys 6,5 ha. Krūmai bus susmulkinti krūmų smulkintuvu ir panaudoti biokurui.

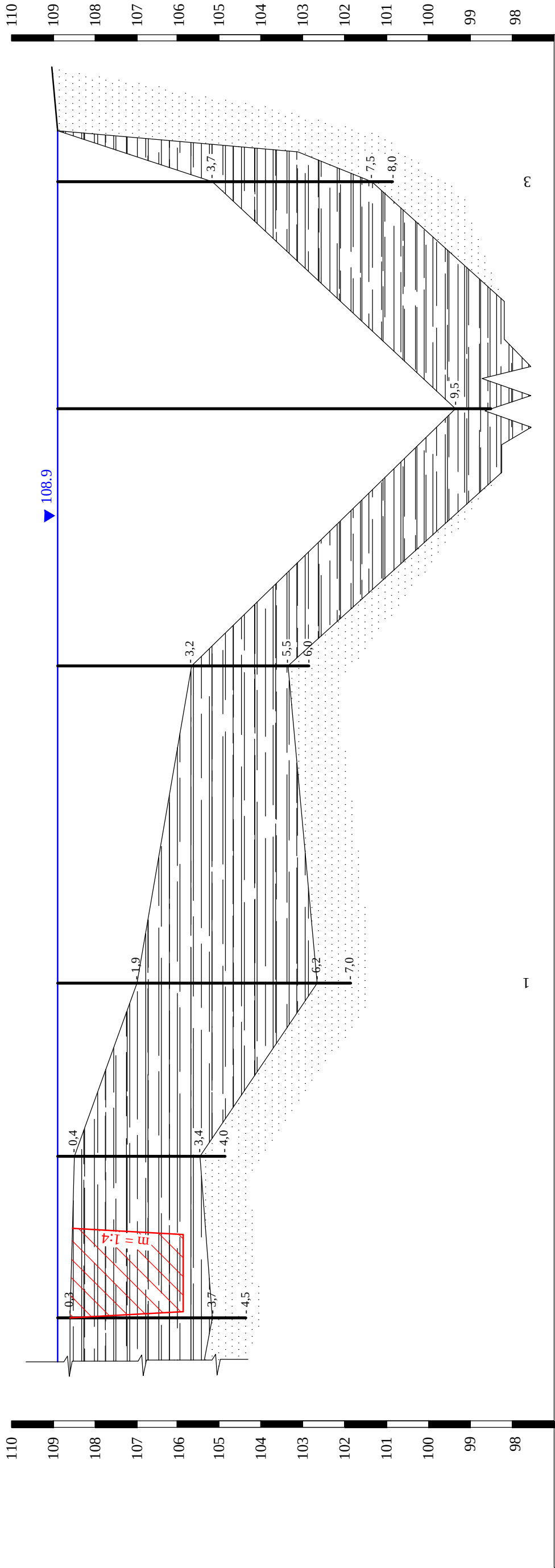
Ežero tvarkymo darbai kainuotų: Kusenkos upelio nešmenų nusodintumo ežere įrengimas $40000 \times 13,84 = 553600$ Lt; išsiurbto dumblo sėsdintuvų įrengimas: $40000 \times 0,915 = 36600$ Lt; pulpovamzdžio tiesimas: $800 \times 41,98 = 33600$ Lt; išdžiuvusio dumblo išvežimas ant laukų: $10000 \times 4,68 = 46800$ Lt, krūmų pašalinimas: $6,5 \times 81457 = 529470$ Lt; makrofitų šienavimas su granuliavimu $15 \times 12200 = 183\,000$ Lt, iš viso: 1,1384 mln.Lt

Latežerio ežero tvarkymo darbai kainuos 1,384 mln. Lt. Jei būtų pasirinkta nusodintuvų kaskada iš 2 nusodintuvų, ežero tvarkymas kainuotų apie 2 mln. Lt.

Atlikus prietakinės taršos minimizavimo darbus, būtini detalūs ežero ekosistemos tyrimai, kurie atsakytų į klausimą, ar ežero būklės pagerinimui tinka fosforo surišimas vandens masėje bei dugno nuosėdose naudojant polialiuminio chloridą. Jei būtų nuspręsta naudoti šį metodą, ežero vandens masės apdorojimas polialiuminio chloridu 60-70-ties hektarų plote (kitur yra per seklu arba užžėlę makrofitais), remiantis analogiškų darbų Švedijoje pavyzdžiu, galėtų kainuoti apie 60-75 000 eurų, arba 2,1 – 2,5 mln. Lt.

Stabilizavus ežero būklę, kai jis nustos žydėti, reiktų suformuoti mezotrofiniam ežerui būdingą žuvų bendriją.

Jei ežere kurį laiką nebus vykdomos būklės gerinimo priemonės, kasmet iki ežero valymo darbų reiktų įleisti po 800 vnt. šįmečių lydekų. Tikslingas vienkartinis įžuvinimas sterkais ir šamais - po 400 dvivasarių šamų ir 2000 šįmečių sterkų.



Gręžinio Nr.	9	8	6	5	3	1
Vandens paviršiaus altitudė, m	108.9	108.9	108.9	108.9	108.9	108.9
Vandens gylis, m	0.3	0.4	.9	3.2	9.5	.7
Dumblo sluoksnio storis, m	3.4	3.0	4.3	2.3	>1.0	3.8
Projektinis dugno aukštis, m	105.9					
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	2.7					
Atstumas, m		150	120	290	530	430
						380
						85

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Mineralinis gruntas

Dumblas

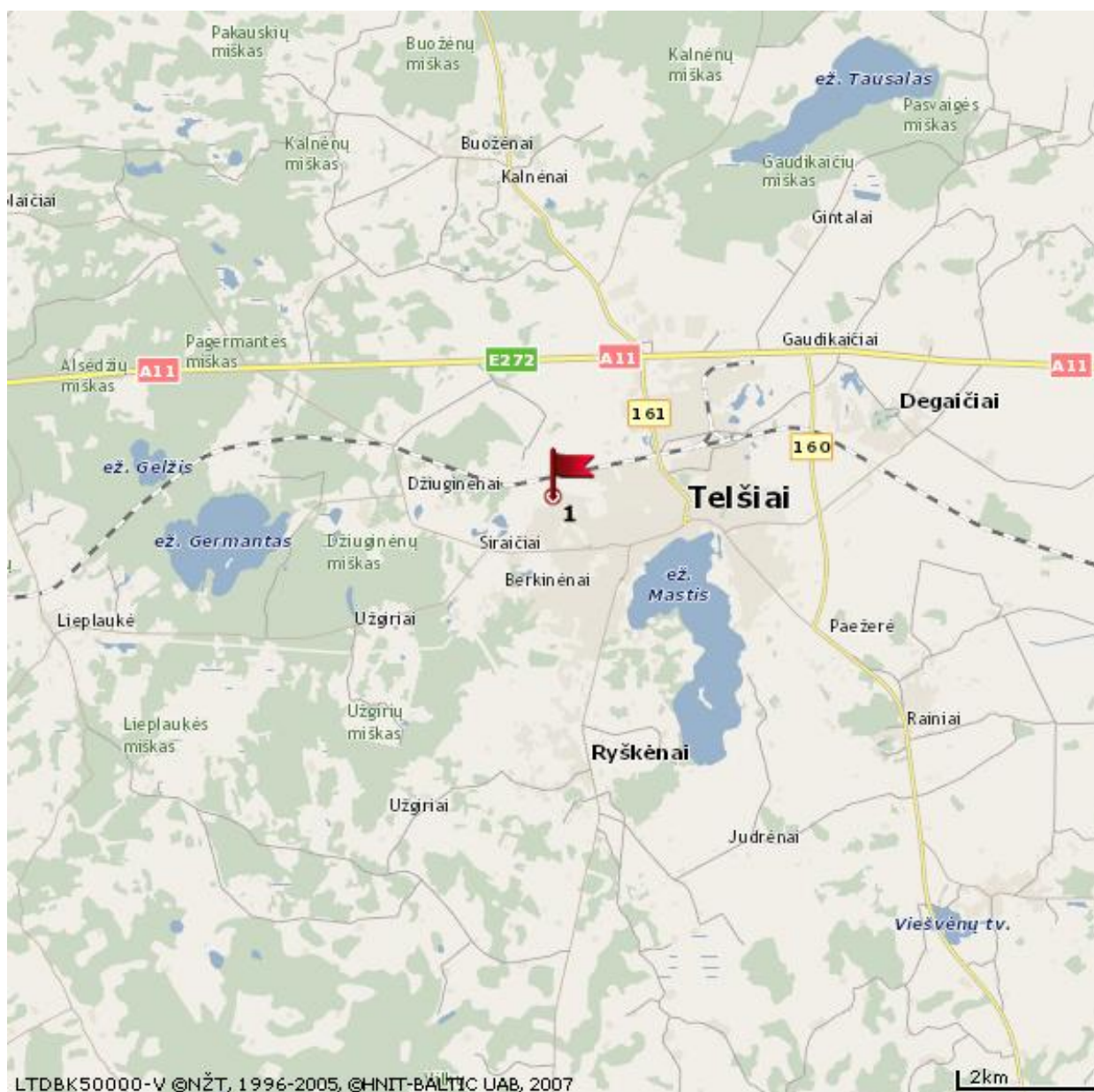
Iškasamas dumblas

Atestato Nr.		Vykdytojas:		UAB "Senasis ežerėlis"			Objektas		Latežio tyrimai ir siūlomas valymas		
		Direktorius		A. Balevičius			2009 05 19		Brėžinys		
15543		Projekto vadovas		A. Čiūnys			2009 05 19				
		Braižė		K. Šalčiūnienė			2009 05 19				
Etapas		Užsakovas:		Aplinkos apsaugos agentūra						1.14.1 brėžinys	
										Lapas	
										102	

1.15. Masčio ežeras

Masčio ežero šiaurinė dalis yra Telšių mieste, pietvakarinėje ežero pusėje yra Ryškėnų gyvenvietė (1.15.1 pav.).

Ežero plotas 274,1 ha, didžiausias plotis 1,08 km, vidutinis plotis 0,65 km, didžiausias ilgis 4,25 km, krantinės ilgis – 9,1 km. Ežero vandens paviršiaus altitudė 125,6 m. Ežere yra 0,6 ha dydžio sala. Geomorfologiniu požiūriu ežeras priskiriamas Žemaičių-Kuršo srities, vidurio Žemaičių aukštumos Eigirdžių kalvotos moreninės aukštumos pašlaitei. Čia vyrauja glacialinio tipo ledyno pakraščio ruožo reljefas. Pagal ežero duburio kilmę ežeras priskiriamas prie ledyninių, kai ežero duburys susidarė ištirpus palaidotiems po nuosėdomis ledo luistams. Ežeras priklauso Ventos upės baseinui, jis yra pratakus. Pagrindinis ežero intakas Durbinio upelis, įtekantis į šiaurės vakarinę ežero dalį. Į vakarinę dalį įteka Berkina ir Juodupis. Rytinėje dalyje iš ežero išteka Mastupio upelis.



1.15.1 pav. Masčio ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Masčio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (66,2 %) ir gyvenvietės (33,5 %), visame baseine žemės ūkis užima 65,9 %, natūralūs biotopai – 18,9 %, gyvenvietės – 15,2 %. Masčio ežero šiaurinė ir vakarinė pakrantės urbanizuotos, miesto rekreacinė zona. Šiaurinėje ežero pusėje išsidėstęs Telšių miestas, pietų pusėje ežerą supa drenuoti dirbami laukai. Pakrantės gausiai apaugusios vandens augalija (nendrynai, meldynai), kurių juostos plotis siekia nuo 10 m iki 25m (1.15.2 pav.). Kai kurios šiaurinės pakrantės apaugusios dideliais gluosniais. Jie yra svarbus pakrantės kraštovaizdžio elementas, todėl valant ežerą šiuos gluosnius būtina išsaugoti (kai kurių reiktų išgenėti sausas šakas).



1.15.2 pav. Masčio ežero pakrantės gausiai apaugusios makrofitais, krūmais

2009 metų kovo mėnesį Masčio ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zondų atlikti 4 gręžiniai (1.15.3 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas ežero šiaurinės dalies geologinis pjūvis (1.15.1 brėžinys). Vidutinis Masčio ežero gylis yra 2,6 m, didžiausias gylis yra 5 m.

Šiaurinėje ežero dalyje susiformavę dideli dumblo kiekiai. Dumblo sluoksnio storis siekia nuo 1,1 m prie kranto iki 6,7 m (4 gr.). Dumblo kokybė yra vidutinė, jis stipriai mineralizuotas (organinės medžiagos dumblo kiekis siekia 10 – 30 %). Susikaupęs dumblas labai sumažina ežero vandens gylį, kuris priekrantės zonoje siekia 0,6 – 1,2 m. Dėl susikaupusio dumblo ežero litoralė gausiai apaugusi vandens augalija (nendrėmis), kurių aukštis vietomis siekia 3,5 m.



1.15.3 pav. Masčio ežero mėginių ėmimo schema

Praeityje Mastis buvo teršiamas ir pramoninėmis nuotėkomis. Ežere pasireiškia pastovūs vandens "žydėjimai", mažas vandens skaidrumas. Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – 0,058 mg/l, chlorofilas „a“ – 2,36-41,4 mg/m³, vandens skaidrumas ežere siekia 0,6-1,7 m, tačiau intensyvios vegetacijos metu neviršija 1 m. „Geros“ būklės ežeras neatitinka ir dėl stipraus uždumblėjimo. Mastis įrašytas į rizikos vandens telkinių sąrašą. Kaip ir daugelio labai mažo skaidrumo Lietuvos ežerų, Masčio ežere numatyta sterkinė žuvininkystės vystymo kryptis.

Ežero uždumblėjimui didžiausią įtaką turėjo antropogeninė miesto įtaka, o taip pat gausi praeities tarša iš šio pramoninio miesto įmonių ir gamyklų. Tiesioginiai Masčio ežero teršėjai buvo AB „Žemaitijos konservai“, specialios paskirties AB „Telšių keleivinis transportas“, Telšių šiluminių tinklų rajonas Luokės kvartalinė katilinė, UAB „Telkonsa“, UAB „Litekso“, UAB „Telšių praktika“, kuri veikia nuo 1965 m. ir gamina produkciją iš spalvotųjų metalų (vario, žalvario, melchioro, tompako ir kt. metalų). Rekonstravus 2001 metais įmonę ir įdiegus pažangią technologiją, UAB „Telšių praktika“ nebeteršia Masčio ežero. Taigi dabartinė Masčio ežero būklė yra labiau Telšių miesto bei gamyklų ilgametės tiesioginės taršos pasekmė, nei dabartinio antropogeninio poveikio padarinys. Tačiau ir dabar didžioji dalis ežero prietakos baseino yra Telšių mieste, todėl ežeras neišvengia taršos lietaus

nuotėkomis ir iš dalies buitinėmis nuotėkomis (nelegaliai pajungtomis į lietaus kanalizacijos kolektorius).

Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Siekiant iš esmės pagerinti ežero būklę, būtina pašalinti susikaupusį dumblą, dalis kurio yra užteršta sunkiaisiais metalais, todėl ežeras priskirtas pilnai ar dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Dėl pastovių stiprių vandens „žydėjimų“, ežero makrofitinė augalija beveik apsiriboja priekrantės nendrynais. Limneidų beveik nėra, iki 1,2 -1,4 m gylio dar auga viena kita lūgnė, permautalapė plūdė, plunksnalapė. Saugomų rūšių Masčio ežere nėra, o pakrantėje ant smėlio auga pavieniai vėdryno (*Ranunculus reptans*) egzemplioriai. Rengiant techninį projektą, reiktų patikslinti šios saugomos rūšies užimamą plotą ir išsaugoti augavietę ežero valymo darbų metu.

Masčio ežere pastoviai peri didžiosios antys, laukiai, bent 1-2 gulbių nebylių poros. Šios rūšys greitai pripranta prie žmogaus ir įsikuria urbanizuotame kraštovaizdyje esančiuose vandens telkiniuose. Valymo darbų, įskaitant dalies pakrantės makrofitų juostos iškasimą ir užpylimą smėliu, įtaka joms nebus esminė. Juo labiau, kad bet kuriuo atveju, sumažinus ežero uždumblėjimą, užterštumą ir maistmedžiagių kiekį vandens ekosistemos faunistinė įvairovė padidėja, o kartu padidėja ir paukščių mitybinė bazė. Saugomų paukščių rūšių Mastyje nėra.

Kai kurie ežero valymo bei tvarkymo, pasinaudojus ES struktūrinių fondų teikiamomis lėšomis, darbai jau vykdomi. 2006 - 2008 metais buvo vykdomas šiaurės vakarinės ežero 700 m ilgio pakrantės (Bevardis – Durbinio upelis) apie 5,5 ha ploto ežero valymas iki 3,0 m (80000 m³ dumblo), pašalinant ežero pakraščiuose vandens augaliją su šaknimis.

Dabartiniu metu paruoštas projektas ir numatoma valyti šiaurinę ežero pakrantę nuo Naujosios gatvės iki Luokės gatvės Nr.4. Pakrantės ilgis 480 m, plotis 50 m, plotas 2,4 ha. Ji numatoma naudoti žmonių poilsiui, mažiesiems laiveliams. Žemsiurbe bus iškasta 22080 m³ dumblo, supilant į laikinus sėsdintuvus, ežero pakraščiuose pašalinta vandens augalija su šaknimis. Išdžiuvusį dumblą ir vandens augaliją numatoma išvežti į Sukilėlių ir Muziejaus gatves Telšiuose, kur supūdžius vandens augaliją ir paruošus dumblą, bus panaudota rengiamiems želdynų plotams tręšti.

Šiuo metu pagal Telšių miesto savivaldybės administracijos duomenis, į Masčio ežerą iš miesto nepatenka tarša, visas išleidžiamas vanduo valomas. Tačiau šiaurinėje dalyje susikaupę dideli dumblo kiekiai, organinės medžiagos sankaupos. Jas palikus ežere, vandens kokybė nebūtų pagerinta.

Siekiant iš esmės pagerinti Masčio ežero būklę, ir jo vandens kokybę, seklesnę, kaip 3 m ežero šiaurinę dalį reiktų išvalyti, ir pašalinti ten susikaupusį dumblą. Pagal atliktus tyrimus, būtų optimalu išvalyti visą šiaurinę ežero dalį (apie 70 ha ploto) iki mineralinio grunto arba iki 5,0 m vandens gylio (1.15.4 pav.). Šioje dalyje vidutinis vandens gylis siekia 2,3 m, valant iki 5,0 m gylio, iškasamo dumblo sluoksnio storis siektų vidutiniškai 2,7 m. Preliminariais paskaičiavimais reikėtų iš ežero pašalinti 1,9 mln. m³ dumblo.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,539 metų, tai rodo, kad ežero ekosistema gan greitai sureaguotų į būklės gerinimo priemones.



1.15.4 pav. Masčio ežero šiaurinės dalies valymo ir tvarkymo schema

Ežeras turėtų būti valomas pažangia technologija, tinkančia ežerų valymui (dumblo kasimas konteineriniu būdu ir transportuojamas pulpovamzdžiais į sandėliavimo vietą). 70 ha plotas turėtų būti išvalytas ne ilgiau kaip per 5 metus.

Valant ežerą dumblas galėtų būti sandėliuojamas ant pietinėje ežero pusėje netoliese esančių dirbamų laukų (kasmet iškasant po 380 tūkst. m³, išdžiuvus sėsdintuve liktų apie 95000 m³, arba bendras kiekis 475 tūkst. m³) (1.15.5 pav.). Dėl menkos jo kokybės dumblas galėtų būti panaudojamas aplink ežerą esančių laukų pagerinimui. Dumblo transportavimo iki sandėliavimo vietos atstumas siektų nuo 2,0 iki 4,5 km, priklausomai nuo sandėliavimo vietos, vidutiniškai 3,0 km.

Nors vidutinis ežero dumblo užterštumas sunkiaisiais metalais neviršija DLK, kai kurie ežero dugno plotai (ypač ties metalų apdirbimo bei energetikos įmonių išleistuvais) gali turėti padidintą sunkiųjų metalų ir/arba naftos produktų koncentraciją, todėl planuojant ežero valymo darbus, būtina atlikti detalesnius dumblo cheminės sudėties tyrimus, o radus užteršto dumblo, būtina spręsti jo tvarkymo problemą.



1.15.5 pav. Laikinos dumblo sandėliavimo vietos valant Masčio ežerą

Pagal sąmatinius skaičiavimus 1 m^3 iškasimas iš ežero kainuotų 13,85 Lt, sėsdintuvų įrengimas 2,5 Lt/ m^3 , t.y. 16,4 Lt/ m^3 . Vamzdynui nutiesti reikėtų apie 120 tūkst. Lt. Visam ežerui išvalyti reikėtų apie 31,3 mln. Lt. Vežant jį ant laukų 10 km atstumu, 1 m^3 dumblo kainuotų 18,74 Lt, visam kiekiui – 1,8 mln. Lt. Skleidžiant maždaug po 500 t/ha, galima būtų pagerinti apie 200 ha plotų arba 1 ha pagerinimo kaina būtų 35000 Lt. Pagerintos žemės duotų derliaus priedą ne mažiau kaip 30 metų.

Pašalinus organines nuogulas (priekrantinėje zonoje užterštas naftos produktais, kai kur ir sunkiaisiais metalais) ir valant visas iš miesto išleidžiamas nuotekas, Masčio ežero vandens kokybė turėtų atsistatyti ir būti gera.

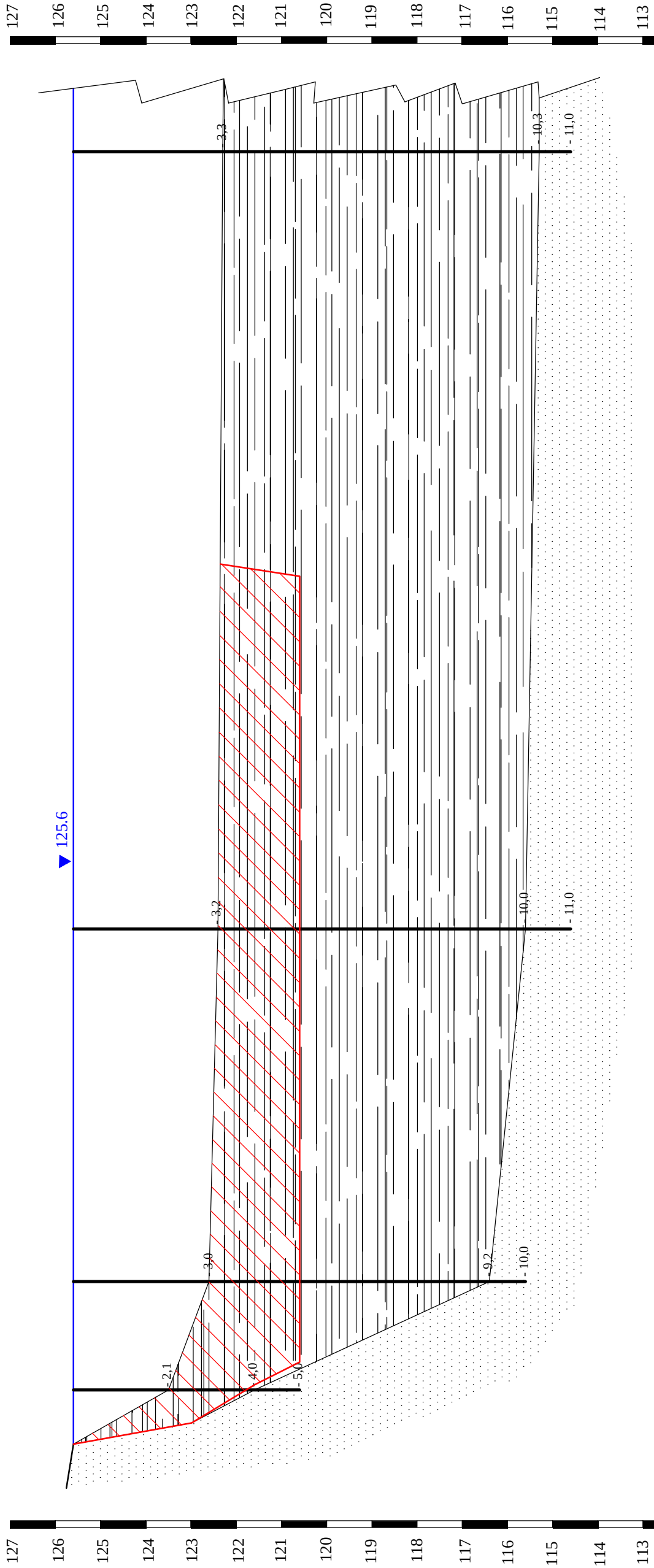
Šiaurinėje, pietinėje ir pietrytinėje pakrantėje reikėtų 10 m pločiu nuo vandens pašalinti krūmus. Krūmuotos pakrantės yra 1600 m ilgio. Tokiu būdu reikia pašalinti apie 1,6 ha tankių krūmų. Krūmai bus susmulkinti krūmų smulkintuvu ir panaudoti šildymui (sudeginti miesto katilinėje). Krūmų pašalinimas ir susmulkinimas, panaudojant kurui, kainuotų apie 130000 Lt.

Pakrantę 2370 m ilgio ties miestu reikėtų išvalyti iki mineralinio grunto, t.y. iki 3,0 - 5,0 m. Prie pat kranto (iki 15 m pločiu) dumblas būtų kasamas ekskavatoriumi, pakraunant dumblą į autotransportą ir išvežant jį autotransportu į sandėliavimo vietas (1.15.5 pav.). Prie kranto dumblo sluoksnio storis siekia 3 – 4 m, todėl reikėtų iškasti apie 89000 m³. Ekskavatoriumi nukasus pakrantėje sukauptą derlingą (pelkinį) dirvožemį, išlyginus šlaitus, jie bus užpilti smėliniu gruntu 15 cm storio sluoksniu. Tam reikės apie 710 m³ smėlinio grunto. Užpylus pakrantę smėliniu gruntu, susidarytų palankios sąlygos rekreacijai, mažiau augtų makrofitai. Šie darbai kainuotų apie 520 tūkst. Lt.

Bendra Masčio ežero išvalymo ir pakrančių sutvarkymo kaina būtų apie 34 mln. Lt.

Išvalius ežero dalį ir sutvarkius pakrantes, kitą intensyvios vegetacijos sezoną būtina atlikti detalius ežero hidrocheminius bei hidrobiologinius tyrimus, kurie parodys tolesnę ežero restauravimo bei tvarkymo darbų kryptį. Remiantis tyrimų duomenimis, reikia stabilizuoti ir/arba subalansuoti hidrocheminę ežero būklę (tam gali prireikti fosforo surišimo polialiuminio chloridu), ežere reikia sukurti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą, atkurti plėšriųjų žuvų bendriją: kasmet papildomai (be tvarkymo plane numatyto įveisti žuvų kiekio) kas treji metai leisti po 2700 vnt. šiųmečių lydekų. Įžuvinimas sterkais netikslingas, nes sterka čia veisiasi patys. Kas treji metai įleisti po 600 vnt. dvimečių šamų.

Eksploatuojant ežerą, labai svarbi jo priežiūra: ežero taršos, eutrofikacijos iš Telšių miesto kontrolė, per vegetacijos sezoną išaugintos makrofitų biomasės rudeninis šienavimas (ar šienavimas nuo ledo), ežero apsauginės juostos šienavimas bent kartą per metus, neleidžiant jai užželti menkaverčiais krūmais, plėšriųjų žuvų bendrijos gausinimas bei apsauga nuo išžvejojimo ir kt.



Gręžinio Nr.	1	2	3	4
Vandens paviršiaus altitudė, m	125.6	125.6	125.6	125.6
Vandens gylis, m	2.1	3.0	3.2	3.3
Dumblo sluoksnio storis, m	1.9	6.2	6.8	7.0
Projektinis dugno aukštis, m	121.7	120.6	120.6	
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	2.6	3.1	1.8	
Atstumas, m	30	60	195	430

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Dumblas

Mineralinis gruntas

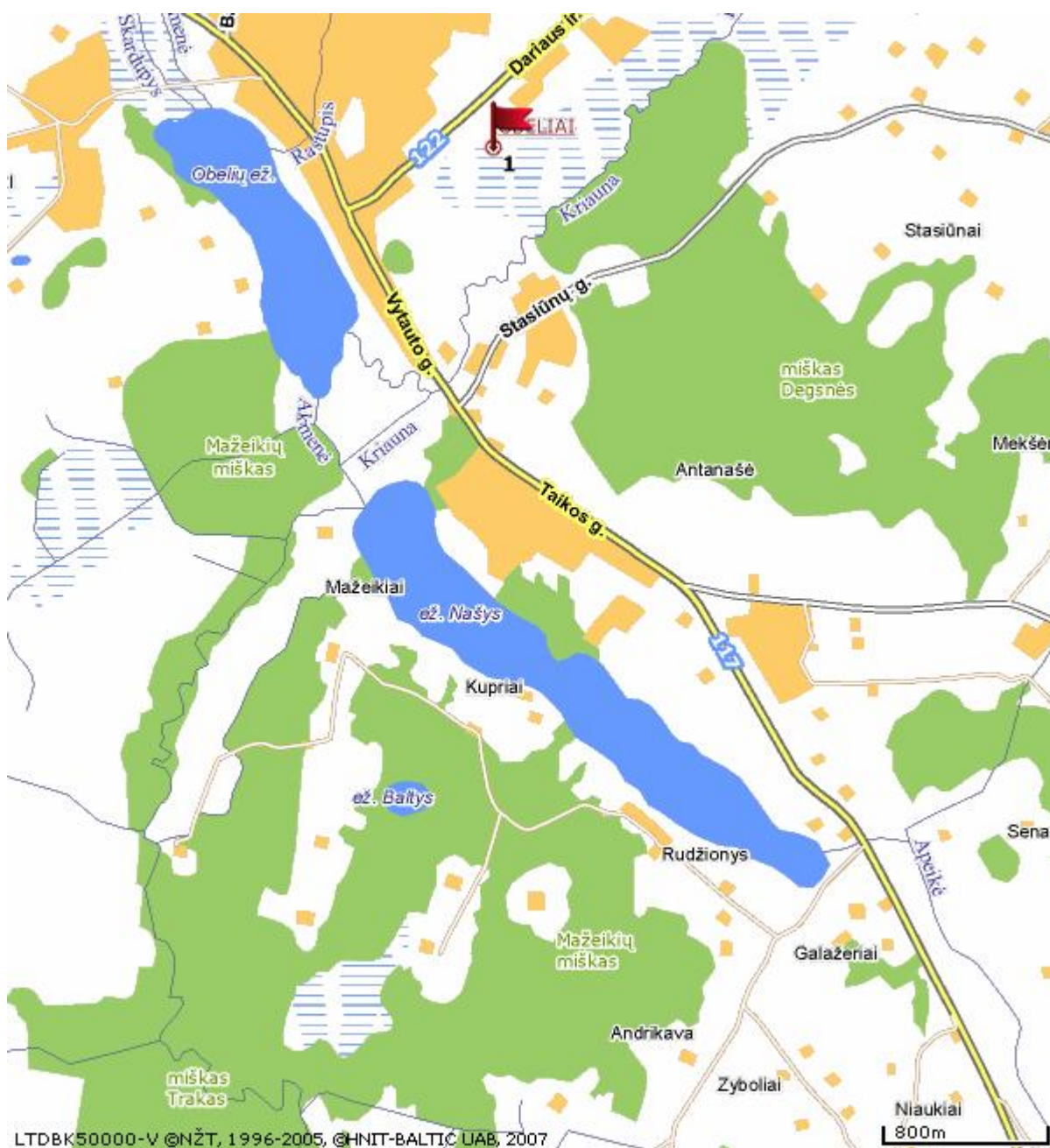
Iškasamas dumblas

Atestato Nr.	UAB "Senasis ežerėlis"				Objektas	
					Masčio ežero tyrimai ir siūlomas valymas	
	Direktorius	A. Balevičius			Laida	
15543	Projekto vadovas	A. Čiūnys			Brėžinys	
	Braižė	K. Šalčiūnienė			Išilginis pjūvis Mv 1:100; Mh 1:2500	
Etapas	Užsakovas:				2009 09 28	
	Aplinkos apsaugos agentūra				2009 09 28	
					2009 09 28	
					1.15.1 brėžinys	
					Lapas	110

1.16. Našio ežeras

Našio ežeras yra Rokiškio rajono centrinėje dalyje, į pietus nuo Obelių miestelio. Šiaurės rytinėje pusėje įsikūręs Antanašės miestelis, aplink ežerą išsibarstę Mažeikių, Kuprių, Rudžionių Galažerių kaimų sodybos (1.16.1 pav.).

Ežero plotas siekia 85,1 ha, ilgis – apie 2900 m, plotis – 290 m. Vandens paviršiaus altitudė 104,4 m. Ežeras ištįsęs nuo šiaurės vakarų link pietryčių. Iš ežero išteka upelis Kriauna, įteka upelis Apeikė.



1.16.1 pav. Našio ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Našio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (74,5 %), o likusią dalį užima natūralūs biotopai (16,7 %) ir gyvenvietės (8,8 %), visame baseine žemės ūkis užima 75,9 %, natūralūs biotopai – 22,6 %, o gyvenvietės – 1,5 %. Ežeras apsuptas dirbamų laukų ir gyvenviečių. Visi ežero pakraščiai siaura (5 - 12 m pločio) juosta apaugę makrofitine vandens augalija. Pakrantės apaugusios krūmais, lapuočiais medžiais (1.16.2 pav.).

2009 metų vasario mėnesį Našio ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 8 gręžiniai (1.16.2 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.16.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero vidutinis vandens gylis 2,13 m, maksimalus – 2,9 m.

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 3,31 m, maksimalus – 7,6 m (5 gręžinyje). Ežere susikaupęs juodas, rudas, paviršiuje (2,0 – 3,5 m) skystas, giliau plastiškas stipriai mineralizuotas dumblas, turintis tik 39,61 % organinės medžiagos. Jame palyginti nemažai azoto (20798 mg/kg) ir kalio (8570 mg/kg), tačiau dumblas neturtingas fosforu (996 mg/kg). Ežero dugną asluoja melsvas plastiškas priemolis. Apskaičiuota, kad ežere susikaupę apie 2,8 mln. m³ dumblo.



1.16.2 pav. Našio ežero mėginių ėmimo schema

Ežere vandens gylis nedidelis, jo būklė hipertrofinė, dumblių intensyvumas didelis. Į ežerą nuo aplinkinių ž.ū. plotų bei Antanašės miestelio kiemų ir Rudžionių bei Kuprių vienkiemų sunešama nemaži kiekiai biogeninių medžiagų. Labiausiai uždumblėjusi ir makrofitais užžėlusi pietinė ežero dalis.

Ežeras makrofitinio tipo, stipriai užžėlęs, todėl vanduo beveik „nežydi“. Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – 0,027-0,031 mg/l, chlorofilas „a“ – 4,9-7,5 mg/m³, vandens skaidrumas – 1,5-2,5 m. Nors ežero vandens kokybė nėra bloga, žiemomis ežere stebimas žuvų dusimas. Viena to priežasčių yra stiprus uždumblėjimas dėl ž.ū. bei antropogeninio poveikio praeityje. Šis poveikis, tik žymiai mažesniu mastu, tęsiasi iki šiol.

Ežeras įrašytas į dūstančių vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – lyninis.

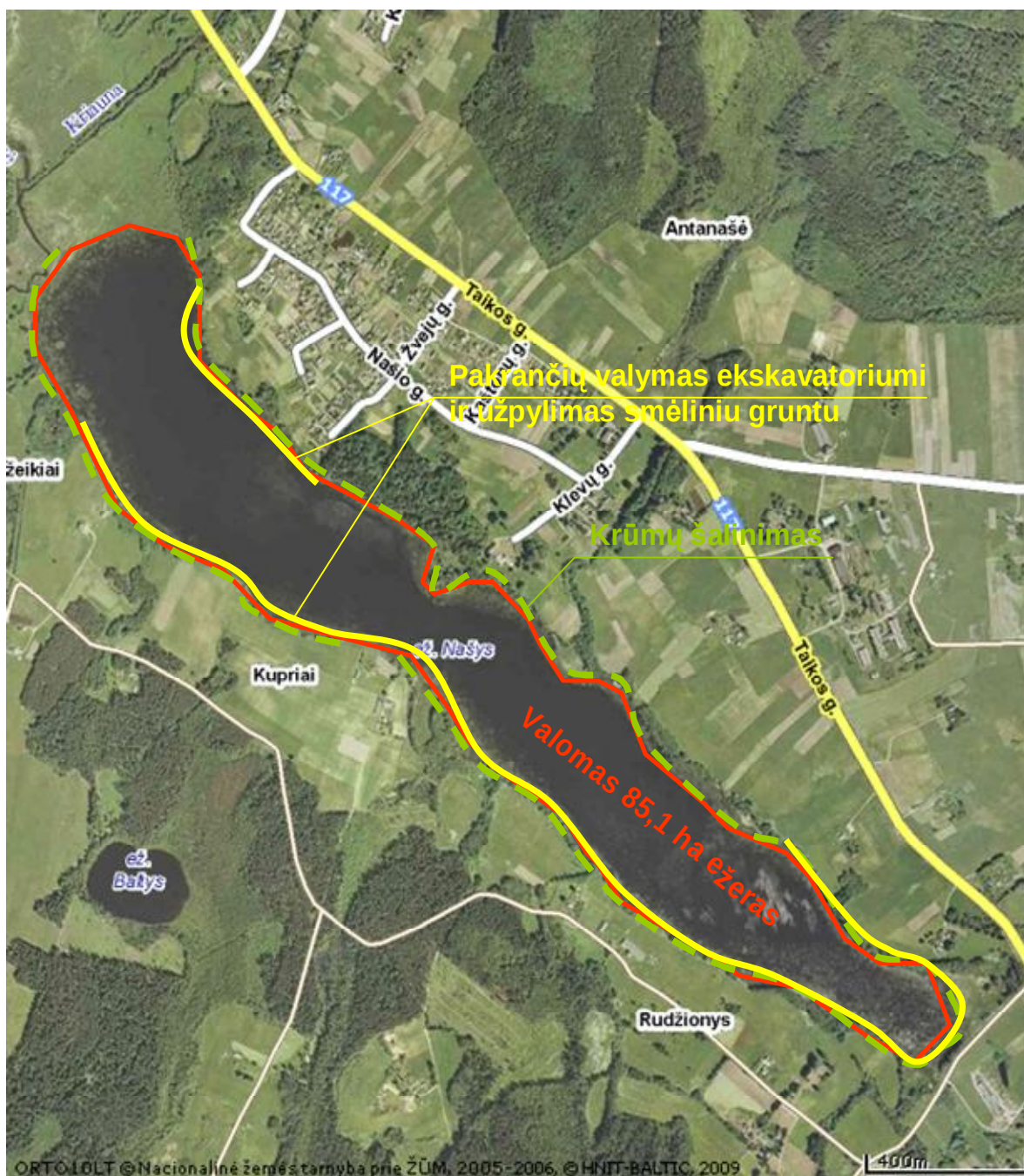
Našys priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Siekiant ežero būklės pagerinimo, būtina ežerą išvalyti, iškasant susikaupusį dumblą, todėl ežeras priskirtas pilnai ar dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Našys, kaip ir gretimas Obelių ežeras yra vieni labiausiai uždumblėjusių ir užžėlusių makrofitais Lietuvos ežerų. Tačiau kiekybė šiuo atveju neatspindi kokybės: ežero rūšinė įvairovė labai skurdi, dominuoja priekrantės nendrynai bei po visą ežerą plaukiojančios švendrėmis apaugusios salelės. Kitos augalijos labai mažai. Šiaurinėje ežero dalyje inventorizuotas saugomos rūšies – ežerutės (*Hydrilla verticillata*) sąžalynas, būtina nustatyti tiksliai jo ribas, o valant ežerą, jį išsaugoti. Apyežerėje saugomų rūšių nerasta.

Ežerui būdinga skurdi, labiausiai paplitusių rūšių, fauna. Peri didžiosios antys, pavieniai laukiai, kragai, labiausiai įprastos nendrynų žvirblinių faunos rūšys – nendrinė starta, ežerinė nendrinukė. Saugomos paukščių rūšys neperi. Migracinės ir kitokios nelizdinės vandens paukščių sąkaupos nesiformuoja. Valymas mažai tepalies pakrantės viršvandeninius makrofitus (helofitus). Nėra pagrįstų ekologinių prielaidų prognozuoti, jog ežero valymas esmingiau įtakotų paukščių fauną.

Siūloma Našio ežerą išvalyti iki 5,0 m (išsaugant šiaurinėje ežero dalyje augantį ežerutės sąžalyną), pašalinant apie 2,8 mln. m³ dumblo (1.16.3 pav., 1.16.1 brėžinys). Tokio mažo gylio stipriai uždumblėjusiame ežere pasiekti tvarią „gerą“ būklę ir ekosistemos stabilumą be dumblo išvalymo, studiją rengiančių ekspertų nuomone, yra neįmanoma.

Apskaičiuota teorinė vandens apykaita ežere – 0,245 metų, taigi ežeras netrukutą sureaguoti į restauracijos priemones.



1.16.3 pav. Našio ežero išvalymo schema

Ežerą siūloma valyti pažangiu būdu, kai dumblas kasamas konteineriniu būdu ir transportuojamas į sandėliavimo vietą pulpovamzdžiais, nereikės statyti sėsintuvų, dumblas greičiau išdžius. Ežero išvalymas turi būti suplanuotas taip, kad darbai truktų ne ilgiau, kaip per 5 metus.

Šalia ežero nėra tinkamų vietų dumblui sandėliuoti. Gali būti panaudota dalis dumblo sandėliavimo vietų numatytos gretimo Obelių ežero valymui. Siūlomos dumblo sandėliavimo vietos yra 0,8–2,5 km atstumu nuo ežero (1.16.4 pav.). Dumblo sandėliavimui reikėtų apie 110 ha teritorijos (kasmet iškasant maždaug po 560 tūkst. m³, tai yra dviejų vidutinio našumo žemsiurbių išdirbis), planuojant, kad kas du metai dumblas iš sandėliavimo vietų būtų išvežamas panaudojimui. Išdžiūvus dumblo liks apie 700000 m³.



1.16.4 pav. Dumblo sandėliavimo vietos valant Našio ežerą

Ežero išvalymo ir tvarkymo kainos būtų tokios: ežero valymas - $2800000 \times 13,84 = 38752000$ Lt; sėsduintuvų įrengimas - $2800000 \times 0,915 = 2562000$ Lt; pulpovamzdžio tiesimas - $2000 \times 41,98 = 83960$ Lt; išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų - $700000 \times 4,68 = 3276000$ Lt, iš viso valymas - 42,15 mln.Lt.

Ežero pakrantės, neapaugusios mišku, 5,4 km ilgio siūloma išvalyti ekskavatoriumi, iškasant dumblą iki mineralinio dugno. Reikės iškasti apie 243000 m^3 dumblo ir išvežti ant laukų 10 km atstumu. Siekiant stabilizuoti po dumblo slūgsančio priemolio gruntą ir išvengti ežero vandens drumstimo molio dalelėmis, ekskavatoriumi išvalytos pakrantės bus užpildos 15 cm storio smėlinio grunto sluoksniu. Taip bus sudarytos geresnės sąlygos žuvų nerštui, ant šlaitų mažiau augs makrofitai. Smėlinis gruntas bus atvežamas 20 km atstumu. Ežero pakrantėse 10 m atstumu nuo vandens bus išretinti krūmai, pašalinti menkaverčiai lapuočiai (viso apie 5,0 ha vidutinio tankumo krūmynų), pašalinant juos ir susmulkinant krūmų smulkintuvu (biokurui). Krūmų pašalinimas ir biokuro paruošimas kainuotų: $5,0 \times 81457 = 407285$ Lt; pakrančių sutvarkymas: $5400 \times 221,4 = 1195560$, iš viso: 1,6 mln.Lt

Našio ežero išvalymo ir tvarkymo kaina 43,75 mln. Lt.

Išvalius Našio ežerą būtų galima pagerinti 1400 ha žemės ūkio naudmenų. Išvalytas ežeras bus naudojamas žuvininkystei, rekreacijai.

Išvalius ežerą ir sutvarkius pakrantes, kitą intensyvios vegetacijos sezoną būtina atlikti detalius ežero hidrocheminius bei hidrobiologinius tyrimus, kurie parodys tolesnę ežero restauravimo bei tvarkymo darbų kryptį. Remiantis tyrimų duomenimis, reikės subalansuoti hidrocheminę ežero būklę, ežere sukurti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą, ežere sukurti plėšriųjų žuvų bendriją.

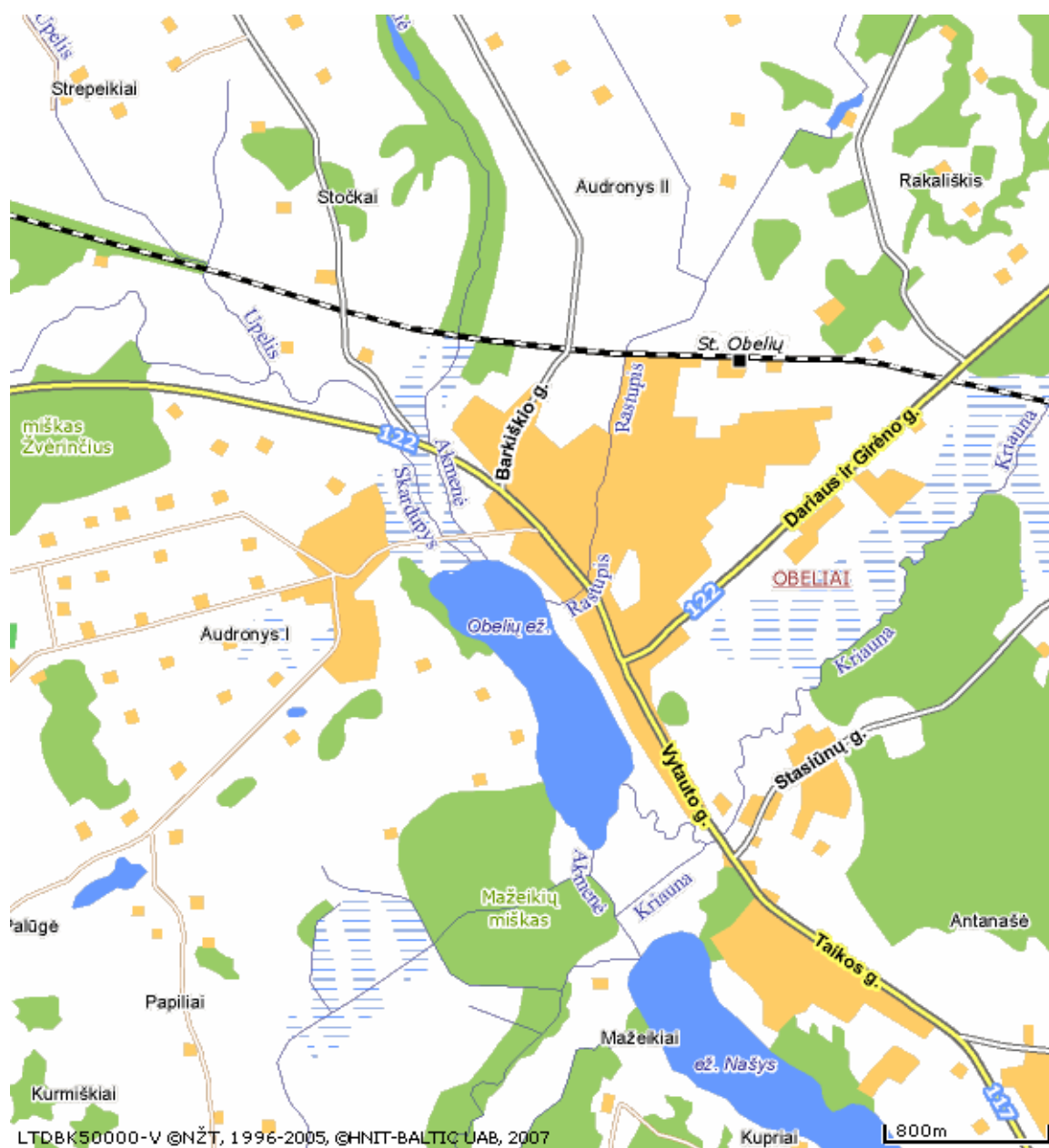
Jei ežeras ilgesnį laiką nebus valomas, iki ežero valymo darbų kasmet papildomai (be numatytų įveisti tvarkymo plane žuvų kiekio) kas treji metai leisti po 800 vnt. šiųmečių lydekų. Įžuvinimas sterkais ir šamais netikslingas dėl šioms žuvims netinkamų hidrologinių sąlygų.

Eksplatuojant ežerą, labai svarbi jo priežiūra: ežero taršos, eutrofikacijos iš Antanašės kaimo, aplink ežerą įsikūrusių vienkiemių bei ž.ū. naudmenų kontrolė, per vegetacijos sezoną išaugintos makrofitų biomasės rudeninis šienavimas (ar šienavimas nuo ledo), ežero apsauginės juostos šienavimas bent kartą per metus, neleidžiant jai užželti menkaverčiais krūmais, plėšriųjų žuvų bendrijos gausinimas bei apsauga nuo išžvejojimo ir kt.

1.17. Obelių ežeras

Obelių ežeras yra Rokiškio r. šiaurinėje pusėje. Šiaurės rytinėje, rytinėje pusėje prie ežero išsidėstęs Obelių miestelis, vakarinėje pusėje Audronių I kaimas (1.17.1 pav.).

Ežero plotas 51,0 ha, ilgis – apie 1540 m, plotis – 270 m. Vandens paviršiaus altitudė 104,5 m. Jis yra pailgas apvalus, ištįsęs nuo šiaurės vakarų link pietryčių pusės. Ežero krantų linija nėra vingiuota. Į Obelių ežerą iš šiaurinės pusės įteka upeliai Akmenė ir Skardupys, iš šiaurės rytinės pusės – Rastupis, o išteka Akmenė, be to dalis perteklinio vandens nuteka į greta ežero pietinio galo pratekanti Kriaunos upelį.



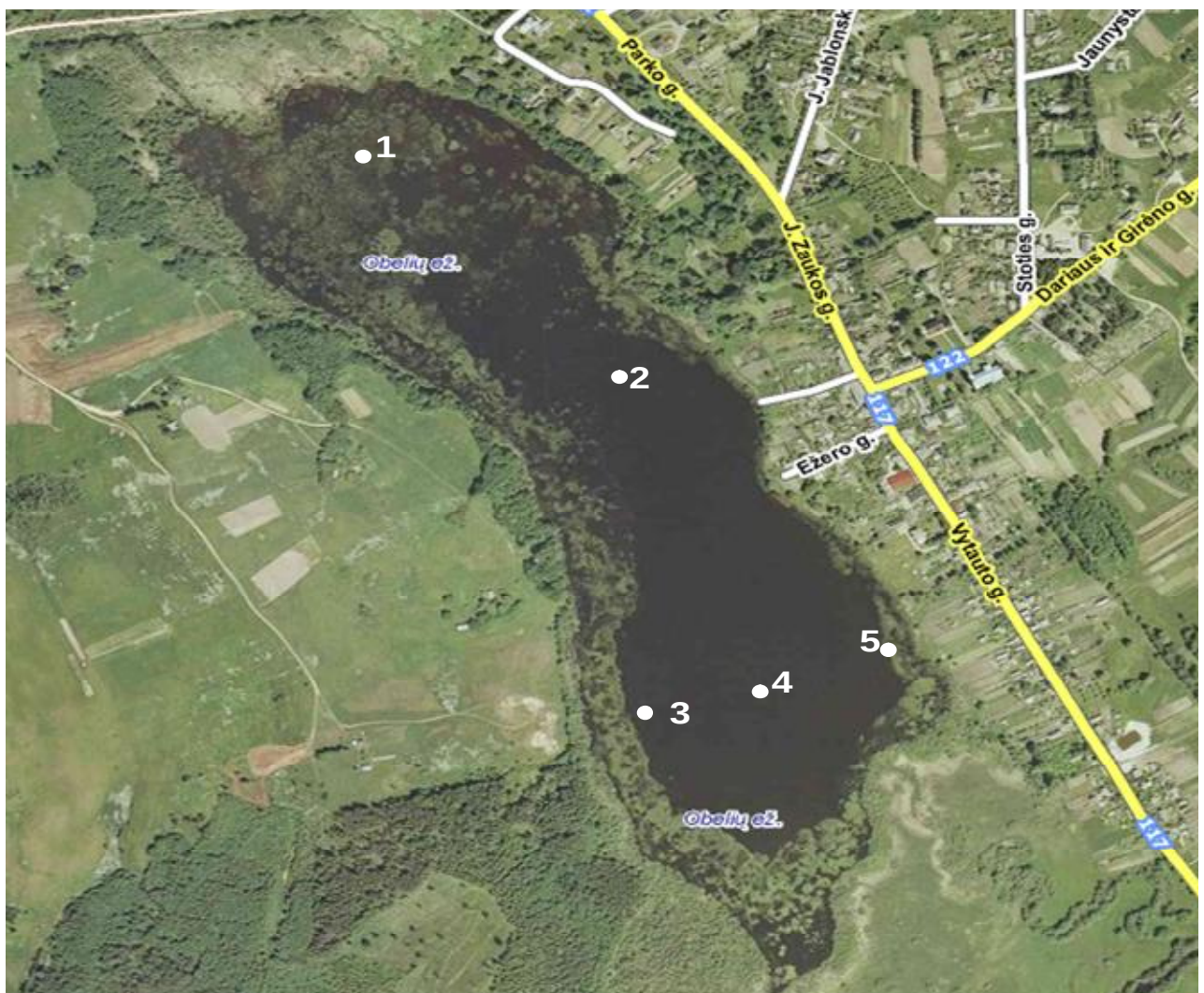
1.17.1 pav. Obelių ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Obelių ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (54,1 %), o likusią dalį užima žemės ūkis (23,5 %) ir

gyvenvietės (22,4 %), visame baseine žemės ūkis užima 74,2 %, natūralūs biotopai – 23,3 %, o gyvenvietės – 2,5 %. Vakarinėje pusėje ežerą supa dirbami laukai, o pietiniame ir šiaurės vakariniame gale ežero pakraščiai apaugę užpelkėjusiu mišku. Ežero pakraščiai gausiai apaugę 50 – 150 m pločio makrofitų (daugiausia nendrių ir švendrų) juostomis, pakrantės užpelkėjusios, ypač šiaurinė, vakarinė ir pietinė (1.17.2 pav.).

2009 metų vasario mėnesį Obelių ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zondų padaryti 5 gręžiniai (1.17.2 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.17.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero didžiausias vandens gylis siekia 2,2 m (4 gr.), vidutinis – 1,0 m. Charakteringa, kad beveik visame ežere vandens gylis yra mažas, nesiekia net 2,0 m. Tokio mažo gylio stipriai uždumblėjusiam ežere pasiekti tvarią „gerą“ būklę ir ekosistemos stabilumą be dumblo išvalymo, studiją rengiančių ekspertų nuomone, yra neįmanoma.

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 7,32 m, maksimalus – 9,0 m (1 gręžinyje). Ežere susikaupęs juodas, tamsiai rudas, mineralinis dumblas, turintis tik 24,22 % organinės medžiagos, azoto – 11120 mg/kg, fosforo – 1251 mg/kg, kalio – 5431 mg/kg, dumblo pH-7,2. Dugną asluoja molingas gruntas. Apskaičiuota, kad ežere susikaupę apie 3,7 mln. m³ dumblo.



1.17.2 pav. Obelių ežero tyrimo schema

Ežeras stipriai eutrofiktuotas: praeities biogeninių medžiagų prietakos iš intakų, iš agrarinio baseino, Obelių spirito varyklos bei kaimo nuotėkų. Ežero būklė hipertrofinė, jo vandens kokybės duomenys tokie: chlorofilas „a“ – 77,4 mg/m³, vandens skaidrumas – 0,75 m. Ežere stebimi dažni žydėjimai. Ežeras įrašytas į valytinų ir dūstančių vandens telkinių sąrašus, taip pat įtrauktas į sapropelingų ežerų sąvadą. Žuvininkystės vystymo kryptis – lydekinis.

Stiprus uždumblėjimas, mažas ežero gylis, ir vandens skaidrumas, intensyvūs vandens „žydėjimai“ bei žuvų dusimai Obelių ežerą leidžia be abejonų priskirti kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė) ir pilnai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.2 lentelė).

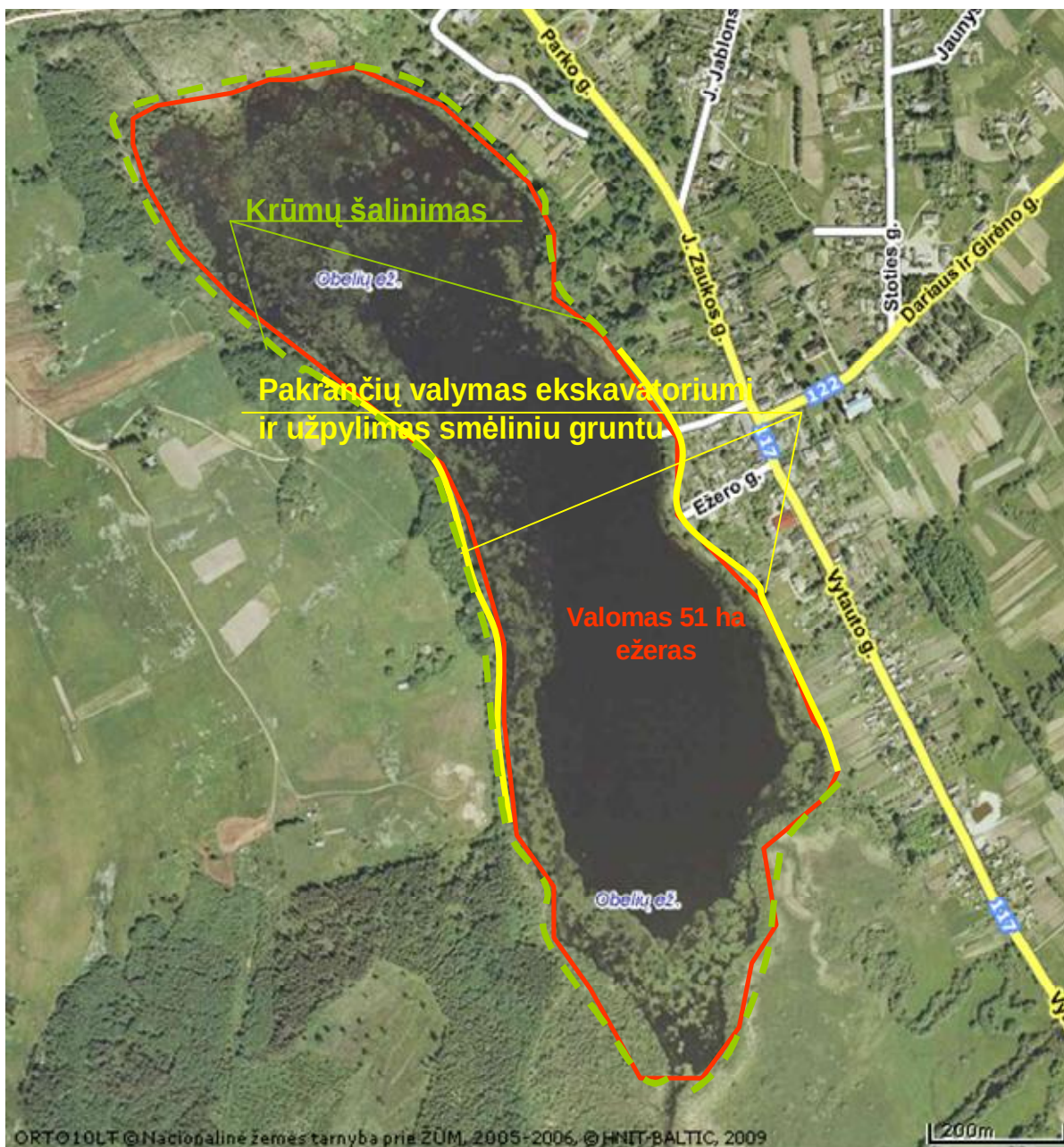
Ežeras uždumblėjęs ir labai sekus, todėl helofitai čia auga ne tik pakraščiuose, bet ir sudaro saleles (kartais – net gana dideles salas) ežero viduryje. Be helofitų, kurių didesnę dalį sudaro švendrai, ežere nemažai lūgnynų (jie susitelkę labiau vakariniame ežero krašte), dugną vietomis dengia nerties ir elodėjos „kilimai“. Bendra ežero makrofitų rūšių įvairovė labai skurdi, vyrauja eutrofinėms sąlygoms tolerantiškiausios rūšys, saugomų rūšių neinventorizuota.

Šiuo metu ežerui būdinga gana gausi, bet rūšių įvairovė nepasižymi įprastų vandens paukščių fauna: didžiosios antys, laukiai, mažieji kragai, nendrynų žvirbliniai. Tačiau peri ir LRK ir ES PD I priedo rūšis – didysis baublys. Dar peri gulbių nebylių pora. Nežiūrint tokios paukščių įvairovės, Obelių ežeras yra hipertrofinis ir užpelkėjantis ežeras. Tokia vandens ekosistema jau baigia savo dienas, todėl nėra stabili. Ežeras yra nykimo stadijoje, todėl nieko nedarant daugelio rūšių paukščių buveinės netolimoje ateityje sunyks. Valymas teigiamai įtakos tiek ežero, tiek ir paukščių buveinių būklę bei įvairovę. Tačiau valant ežerą reikia išsaugoti pavienius nendrynų guotus ir juostų fragmentus. Bent vienas paliekamas kompaktiškas nendrynų plotas turi būti ne mažesnis 0,5 ha, kad būtų galima išsaugoti didžiojo baulio perėjimo vietas.

Siekiant išvengti žuvų dusimo, tikslinga išvalyti ežerą, padidinti jo gylį ir vandens tūrį, stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę.

Ežeras yra pelkėjantis, nykstantis, jame toliau vyksta intensyvus dumblo kaupimasis ir dumblėjimo sukeliamas seklėjimas. Ežerą būtina valyti. Ežero išvalymo ir tvarkymo pasiūlymai pateikti 3 paveiksle. Visą akvatoriją reikėtų išvalyti iki 5,0 m, pašalinant apie 2,0 mln. m³ dumblo, darbus įvykdant per 5 metus (1.17.3 pav., 1.17.1 brėžinys).

Apskaičiuota šio pratakaus ežero teorinė vandens apykaita – 0,032 metų, taigi ežero ekosistema greitai sureaguotų į būklės gerinimo priemones.



1.17.3 pav. Obelių ežero išvalymo ir tvarkymo technologinė schema

Sandėliavimui reikėtų apie 80 ha teritorijos (kasmet iškasant apie 0,4 mln. m³ dumblo, tai yra dviejų vidutinio našumo žemsiurbių išdirbis), planuojant, kad kas du metai dumblas iš sandėliavimo vietų būtų išvežamas panaudojimui. Dumblo sandėliavimo vietos siūlomos 300 – 2000 m atstumu nuo ežero (1.17.4 pav.).



1.17.4 pav. Laikinos dumblo sandėliavimo vietos valant Obelių ežerą

Išdžiūvus išsiurbtą dumblą, jo liktų apie 460000 m³. Ežero valymo darbai kainuotų: pulpovamzdžio įrengimas – 1500x41,98=64400 Lt; sėsintuvų įrengimas – 2000000 m³x0,915 =1830000 Lt; ežero valymas - 2000000 m³x13,84=27680000 Lt; išdžiuvusio dumblo išvežimas ant laukų - 500000 m³x4,68=2340000 Lt, iš viso: 32,49 mln. Lt.

Ežero pakrantėse reikėtų pašalinti krūmus, lapuočius medžius 10 m atstumu nuo vandens linijos, apie 3,0 ha. Tai kainuotų (3,0x81457) 244371 Lt.

Obelių miestelio ribose ir vakarinėje ežero pusėje būtina sutvarkyti 3,4 km ilgio ežero pakrantes, išvalant jas ekskavatoriumi ir gruntą išvežant autotransportu (apie 68000 m³). Išvalytose pakrantėse būtina paskleisti apie 15 cm storio smėlinį gruntą, paruošiant jas kaip žuvų nerštavietes, siekiant sumažinti makrofitų augimą pakrantėse. Pakrančių sutvarkymas kainuotų : 1200x221,4=265680 Lt, iš viso apyežerės tvarkymo darbams 0,51 mln.Lt. Ežero valymo techniniame projekte reiktų spręsti, ar su Obelių miesteliu besiribojančioje ežero pakrantėje reikia įrengti filtracinę vagą: jei iki ežero valymo darbų pradžios šiame 1371 gyventoją turinčiame miestelyje nebus centralizuotų buitinės kanalizacijos tinklų ir nebus valomos lietaus nuotekos, filtracinę vagą įrengti bus būtina.

Valant ir sutvarkant Obelių ežerą reikėtų iš viso 33,0 mln. Lt.

Išvalius ežerą ir sutvarkius pakrantes, kitą intensyvios vegetacijos sezoną būtina atlikti detalius ežero hidrocheminius bei hidrobiologinius tyrimus, kurie parodys tolesnę ežero restauravimo bei tvarkymo darbų kryptį. Remiantis tyrimų duomenimis, reikia stabilizuoti ir/arba subalansuoti hidrocheminę ežero būklę, ežere reikia sukurti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą bei plėšriųjų žuvų dominuojamą bendriją.

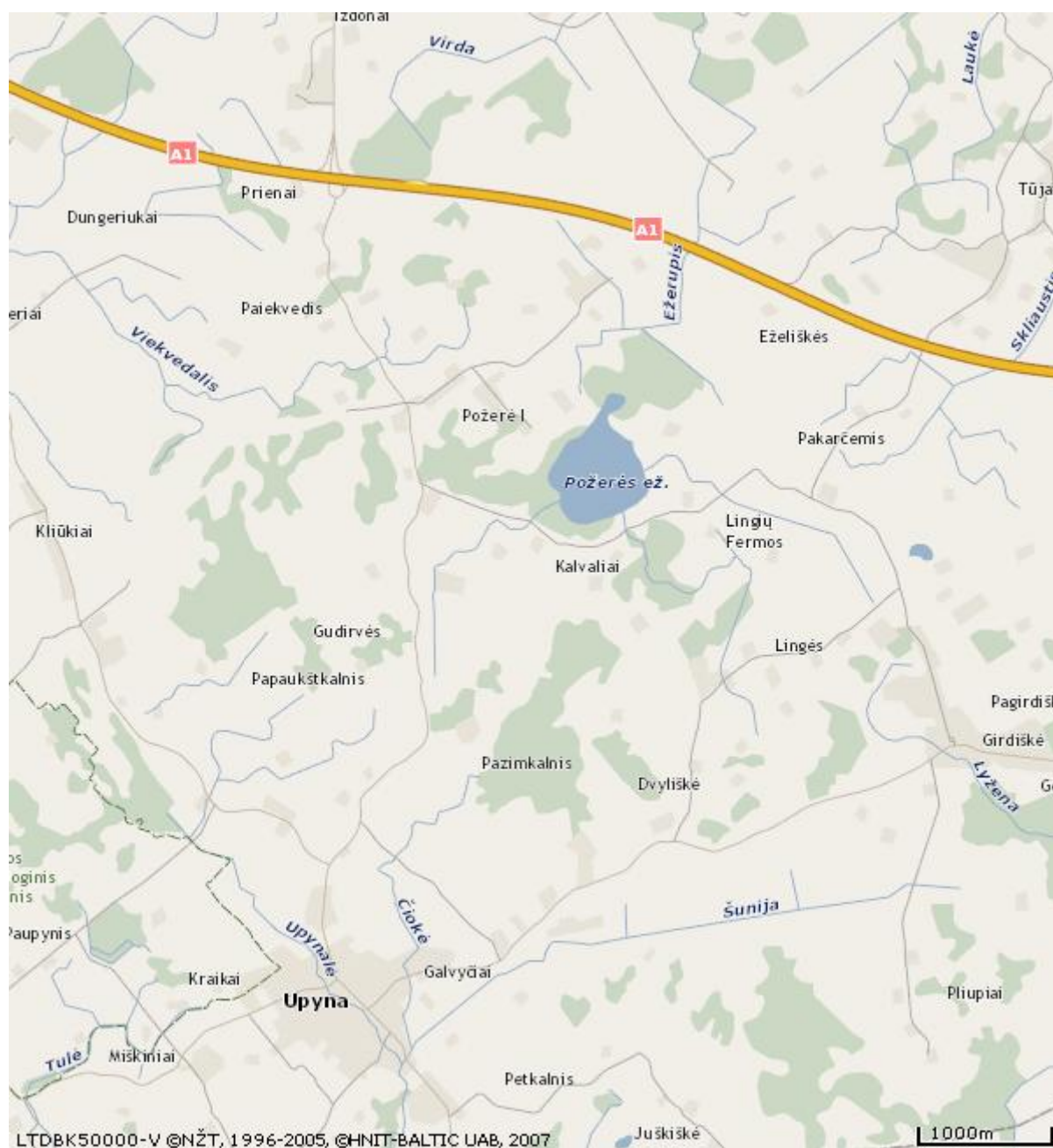
Iki ežero valymo tikslinga kasmet į leisti po 500 vnt. šiųmečių lydekų. Įžuvinimas sterkais ir šamais netikslingas dėl ežero hidrologinių sąlygų ir galimo žuvų dusimo.

Eksplatuojant išvalytą ežerą, labai svarbi jo priežiūra: ežero taršos, eutrofikacijos iš Obelių miestelio bei Obelių spirito varyklos prevencija ir kontrolė, per vegetacijos sezoną išaugintos makrofitų biomasės rudeninis šienavimas (ar šienavimas nuo ledo), ežero apsauginės juostos šienavimas bent kartą per metus, neleidžiant jai užželti menkaverčiais krūmais, plėšriųjų žuvų bendrijos gausinimas bei apsauga nuo išžvejojimo ir kt.

1.18. Požerės (Paežerių) ežeras

Požerės ežeras yra Šilalės r., apie 3 km į pietus nuo magistralinio kelio Vilnius – Klaipėda, rytinėje Šilalės r. dalyje. Šiaurinėje pusėje netoli ežero išsidėstę Požerės I, pietinėje pusėje – Kalvalių kaimų sodybos (1.18.1 pav.).

Ežero plotas siekia 52,9 ha, ilgis – 1120 m, plotis – 780 m. Vandens paviršiaus altitudė 143,6 m. Ežero krantų linija nėra vingiuota, viduryje ežero yra nedidelė sala, apaugusi alksniais. Ežeras yra kriaušės formos, ištįsęs šiaurės – pietų kryptimi, šiaurinėje dalyje yra įlanka. Į Požerės ežerą įteka keli nedideli kanalizuoti upeliukai, o išteka Ežerupio upelis.



1.18.1 pav. Požerės ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Požerės ežero baseine Corine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (54,4 %) ir natūralūs biotopai (46,0 %), visame baseine žemės ūkis užima 86,9 %, natūralūs biotopai – 11,9 %, o gyvenvietės – 1,2 %. Ežerą rytinėje ir vakarinėje pusėje supa dirbami laukai. Užpelkėjusios šiaurinės ir pietinės ežero pakrantės apaugusios mišku (daugiausia lapuočiai medžiai). Ežero visos pakrantės užpelkėjusios, gausiai apaugusios makrofitais, ypač šiaurinė ir vakarinė pakrantės (1.18.2 pav.). Dėl ežero pakrančių užpelkėjimo, ežero plotas šiek tiek sumažėjęs, realus skaičiuojamas plotas apie 49 ha.

Pagal AB „Kvėdarnos agroservisas“ užsakymą 1990 m Požerės ežerą ištyrė Respublikinis vandens ūkio projektavimo institutas ir paruošė sapropelio gavybos projektą. Projektas įtrauktas į Valstybinį naudingųjų iškasenų balansą, įregistruotas Lietuvos geologijos tarnyboje, registracijos Nr. 95-37.

Iš Požerės ežero 1992 – 2005 metais su pertraukomis buvo kasamas sapropelis (iškasta maždaug 100 tūkst. m³). Sapropelis buvo kasamas ekskavatoriniu būdu (1.18.2 pav.).

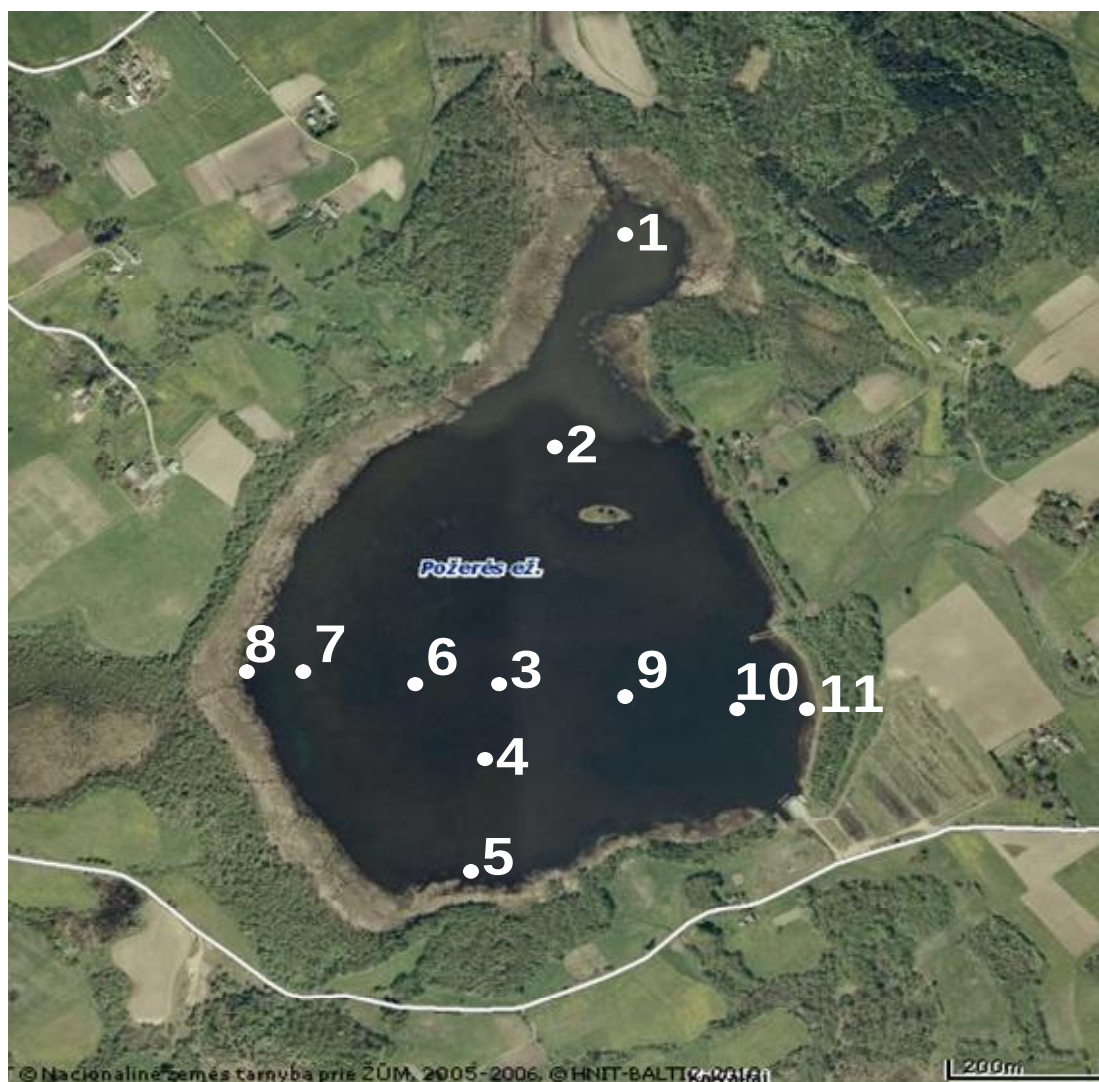


1.18.2 pav. Saproelio kasimo iš Požerės ežero darbai 1998 metais

Ekskavatoriumi ant plūdurių greiferiniu kaušu sapropelis buvo pilamas į plaukiančią talpą, kurią pripylus kateriu transportuojamas iki kranto (prie specialiai įrengtos krantinės), iškraunamas kitu ekskavatoriumi su greiferiniu kaušu, pilamas į automašinas ir išvežamas į netoliese esančius sėsdintuvus. Pasėmus kaušu sapropelį, dumblas iš jo tekėdavo į vandenį, kasvietėje labai susidrumisdavo vanduo. Valant intensyviau, ežero vanduo labai pablogėtų dėl drumstumo, dumblo maišymosi su vandeniu. Todėl ežerų valymas ekskavatoriumi su greiferiniu kaušu ant plūdurių, transportuojant jį plūduriuojančia talpa iki kranto, nerekomenduojamas dėl didelio neigiamo poveikio vandens kokybei.

2009 metų kovo mėnesį buvo patikslinti senesni ežero tyrimai, paruošta ežero gręžinių schema (1.18.3 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ir skersinis ežero geologiniai pjūviai (1.18.1 ir 1.18.2 brėžiniai). Nustatyta, kad ežero didžiausias vandens gylis iškastoje vietoje siekia 2,05 m (10 gr.), kitose ežero dalyse – 1,6 m, vidutinis – 1,2 m. Charakteringa, kad beveik visame ežere vandens gylis vienodas, labai mažas, siekia vos 1,0 - 1,6 m.

Ežere susikaupę dideli dumblo (sapropelio) kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 7,1 m, maksimalus – 10,0 m (4 gr.), pagal geologinės žvalgybos duomenis – 13,8 m. Geologiniai sapropelio ištekliai siekia 3,6 mln. m³. Ežere susikaupęs tamsiai pilkas, juodas, rudas silicinis sapropelis. Organinės medžiagos kiekis jame kinta nuo 23,3 iki 66,7 %, azoto – 2,6 – 3,6 %, fosforo – 0,17 – 0,21 %, kalio – 0,34 – 0,44 %. Požerės ežero sapropelyje nustatyta dideli vitaminų (ypač paviršiniuose sapropelio sluoksniuose), amino rūgščių kiekiai. Dugną asluoja moreninis priemolis.



1.18.3 pav. Požerės ežero tyrimo schema

Ežero būklė eutrofinė, vyksta intensyvus dumblėjimas ir dumblo kaupimasis dėl gausios makrofitinės augalijos ir ežero pakraščiuose augančių lapuočių medžių bei krūmų nuokritų. Ežero

vandens kokybės duomenys tokie: chlorofilas „a“ – 16,15 mg/m³, vandens skaidrumas siekia 0,8-1,3 m. Ežere stebimi dažni vandens „žydėjimai“. Ežeras įrašytas į valytinų vandens telkinių sąrašą. Ežere numatoma vystyti drumsto vandens telkiniams būdingą sterkinę žuvininkystės kryptį.

Pagrindinės šiandieninės Požerės ežero būklės priežastys ir eutrofikacijos šaltiniai – natūrali ežero ekosistemos sukcesija bei praeities tarša iš sovietmečiu intensyviai dirbtų ir tręštų aplinkinių ž.ū. naudmenų. Todėl ežeras priskirtas natūraliai senų ir antropogeniškai paskatintos eutrofikacijos ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Kadangi Požerės ežere jau pradėtas eksploatuoti sapropelio klotas, siūloma per įmanomai trumpesnę laiką išvalyti visą ežerą, sutvarkyti pakrantes ir sukurti jame mezotrofinę ekosistemą, todėl ežeras priskirtas prie pilnai valytinų ežerų grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Ežero pakraščiai stipriai užpelkėję, didžiausią apyežerio pelkės dalį sudaro papartuolinio nendryno bendrijos. Kita vandens augalija (tiek nimfeidai, tiek potameidai, tiek ir limneidai) – skurdoka, sporadiškai sutinkamos tik lūgnė, nertis, elodėja, permautalapė plūdė, tačiau didesnių sąžalynų ar bendrijų šios rūšys neformuoja.

Požerės ežeras nėra turtingas ir vandens paukščių fauna. Dominuoja didžiosios antys, yra laukių, peri viena gulbių pora. Saugomų rūšių nėra, nelizdinės bei mitybinės paukščių sankaupos ežere nesiformuoja. Apyežeryje ir sekliai augančių makrofitų juostose peri foninės nendrynų žvirblinių paukščių (daugiausiai ežerinių nendrinukių ir nendrinų startų) rūšys. Įvykdžius planuojamas ežero valymo priemones pradiniam etape gali kiek nukentėti paukščių įprastinių buveinių gausa, tačiau po valymo ji turėtų atsistatyti.

Ežerą būtina išvalyti bent iki 5,0 m vandens gylio. Tokiu būdu reikėtų iškasti apie 3,8 m storio dumblo sluoksnį, iš viso 1,85 mln. m³ dumblo, išdžiūvus liktų 460 tūkst. m³ (1.18.4 pav., 1.18.1 ir 1.18.2 brėžiniai). Kadangi ežeras sekclus (vyrauja 1-1,6 m gyliai), stipriai uždumblėjęs ir jau pradėtas valyti, ežero valymo darbus reikia pabaigti. Tokio mažo gylio stipriai uždumblėjusiame ežere pasiekti tvarią „gerą“ būklę ir ekosistemos stabilumą be dumblo išvalymo, studiją rengiančių ekspertų nuomone, yra neįmanoma.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,234 metų, taigi restauravimo priemonių poveikis ežero ekosistemai išryškėtų ganėtinai greitai.



1.18.4 pav. Požerės ežero išvalymo ir pakrančių sutvarkymo schema

Ežero išvalymo intensyvumas priklausys nuo vandens kiekio ežere. Ežero prietakos baseinas siekia apie 6 km^2 . Todėl prietaka į ežerą yra pakankamai didelė, apie $1,5 \text{ mln. m}^3$ per metus. Todėl ežero vandens tūris per metus turėtų atsinaujinti maždaug 4 kartus. Valant ežerą maždaug po 600 tūkst. m^3 per sezoną, ežerą būtų įmanoma išvalyti per 3 metus. Tokiam kiekiui dumblo išsiurbti iš ežero reikėtų naudoti žemsiurbes su panardinamu siurbliu, kurių našumas apie $1000 \text{ m}^3/\text{val}$, o sezoninis – 300 tūkst. m^3 . Ežero valymui reikės dviejų žemsiurbių. Įvertinant tai, kad vandens tūris ežere yra 584 tūkst. m^3 , 1 m^3 dumblo siurbti sunaudojama $0,5 \text{ m}^3$ vandens, per sezoną vandens poreikis 300 tūkst. m^3 . Valymo metu būtina stebėti, kad ežero vandens lygis nesumažėtų daugiau kaip $0,5 \text{ m}$ (nors ir prietaka nemaža). Nuskaidrėjęs vanduo būtų grąžinamas į ežerą, nes sėsdintuvai yra netoli ežero.

Valant ežerą, dumblo sandėliavimo vietos gali būti įrengtos ant laukų, esančių šalia ežero (1.18.5 pav.). Dumblo sandėliavimo vietoms reikia bent 60 ha ploto. Išdžiuvęs ir paruoštas dumblas (apie 150 tūkst. m³) kas dveji metai bus išvežamas ant laukų panaudojimui.



1.18.5 pav. Laikinų dumblo sandėliavimo vietų, valant Požerės ežerą, schema

Ežero valymo kaina susidarys apie 13,84 Lt/m³ viso - apie 25,6 mln. Lt, sėsdintuvų įrengimas – 0,915 Lt/m³, viso 1,7 mln.Lt, pulpovamzdžių paklojimas – 41,98 Lt/m, viso 0,3 mln. Lt, išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų – 18,74 Lt/m³, viso 8,6 mln.Lt, arba už viso ežero išvalymą - 36,2 mln.Lt . Dalį geresnės kokybės sapropelio galima panaudoti trąšų gamybai, o likusį dumblą (23 - 66 % organinės medžiagos) geriausiai panaudoti aplink ežerą esančių žemių pagerinimui, ypač daržovių auginimui, įterpiant pakankamai dideles 300 – 500 m³/ha dozes. Tokiu būdu galima būtų pagerinti 1000 – 1500 ha.

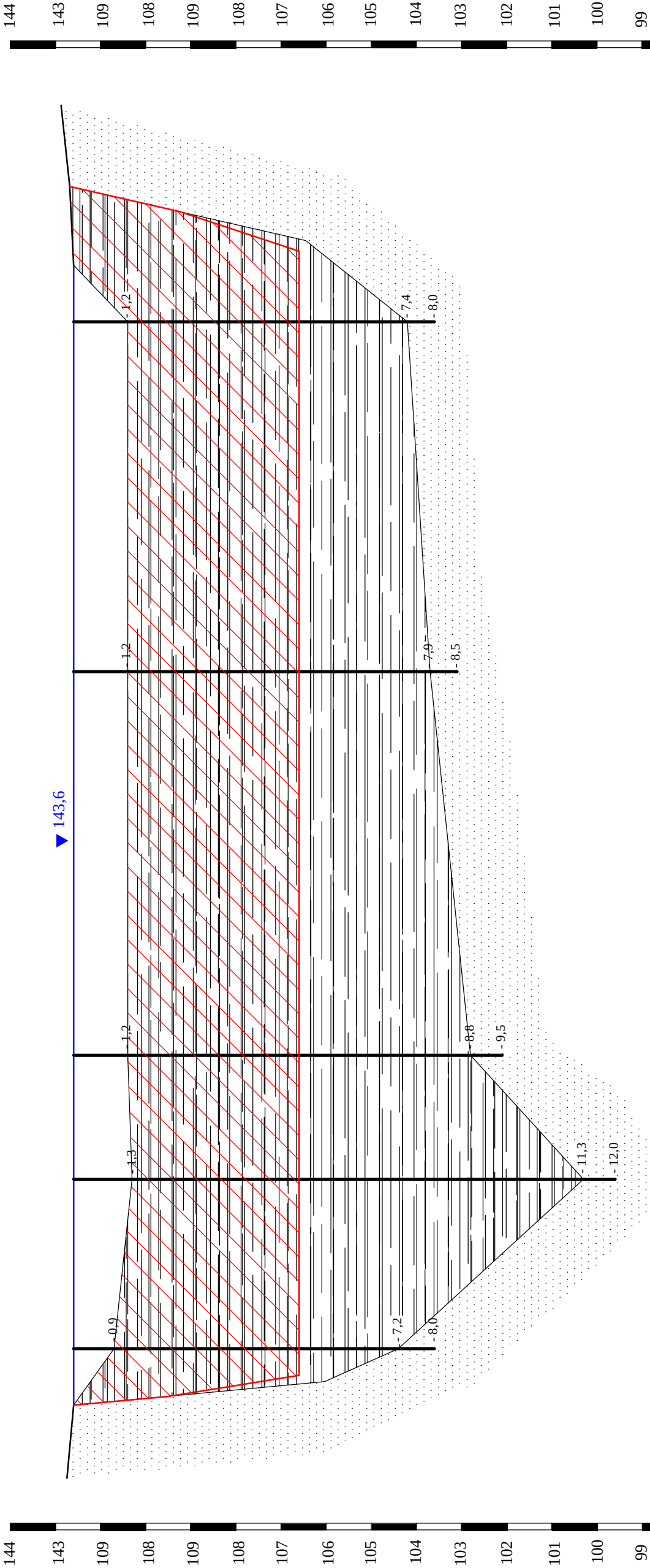
Valant Požerės ežerą reikėtų bent 10 m atstumu nuo vandens linijos aplink visą ežerą pašalinti menkaverčius lapuočių krūmynus (jų susidarys apie 3 ha). Pakrantes, kur gali privažiuoti ekskavatorius nesugadinant pakrančių ir augalijos, reikia išvalyti ekskavatoriumi, pašalinant susikaupusį dumblą, šlaitus užpilant 15 cm storio sluoksniu žvyro (1.18.4 pav.). Tai sudarytų apie 880 m pakrantės. Taip

būtų suformuojamos kieto grunto žuvų nerštavietės, žvyru užpilti pakrančių šlaitai mažiau užaugtų makrofitais, pakrantės būtų geriau prieinamos žmonėms, išnaudojamas ežero rekreacinis potencialas. Požerės ežero pakrančių sutvarkymo darbų kaina siektų: krūmų (vid. tankumo) 3,0 ha šalinimas, susmulkinant ir panaudojant biokurui – 0,2 mln.Lt, 880 m pakrančių tvarkymas – 0,2 mln.Lt.

Požerės ežero išvalymo ir sutvarkymo kaina sieks apie 37 mln. Lt.

Kadangi vyksta nemaža prietaka į ežerą, vandens tūris per metus pasikeičia maždaug 4 kartus, tikėtina, kad ežero vandens kokybės gerinimui po ežero išvalymo užteks natūralių priemonių, t.y reikės suformuoti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofinę ekosistemą.

Iki ežero valymo, kasmet reikia įleisti po 500 vnt. šiųmečių lydekų. Kas treji metai vietoj lydekų numatomas ežero įžuvinimas sterkais – į ežerą paleidžiama po 1500 vnt. šiųmečių sterkų.



Gręžinio Nr.	1					
Vandens paviršiaus altitudė, m	143.6					
Vandens gylis, m	1.2					
Dumblo sluoksnio storis, m	6.2					
Projektinis dugno aukštis, m	138.6					
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	3.8					
Atstumas, m	340					

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Dumblas

Mineralinis gruntas

Iškasamas dumblas

Atestato Nr.		Vykdytojas:		Objektas	
		UAB "Senasis ežerėlis"		Paežerių (Požerės) ežero tyrimai ir siūlomas valymas	
		Direktorius	A. Balevičius	2009 09 28	Išilginis pjūvis Mv 1:100; Mh 1:4000
15543		Projekto vadovas	A. Čiūnys	2009 09 28	
		Braižė	K. Šalčiūnienė	2009 09 28	
Etapas		Užsakovas:		1.18.1 brėžinys	
		Aplinkos apsaugos agentūra		Lapas 132	

1.19. Paežerių ežeras

Paežerių ežeras telkšo Šiaulių rajono šiaurės vakarinėje dalyje, 7 km į pietvakarius nuo Kuršėnų miestelio. Ežero šiaurinės dalies pakrantės išsidėstę Dirvonėnų, vakarinėje pusėje – Repšių kaimų sodybos (1.19.1 pav.).

Ežero plotas siekia 140,6 ha, ilgis – apie 4700 m, plotis – 260 m. Kaip ir daugelis Šiaurės Lietuvos didesniųjų ežerų, Paežerių ežeras yra patvenktinis, jo vandens lygis pakeltas apie 2,5 m ir yra dirbtinai reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi. Ežeras ištįsęs nuo šiaurės pusės link pietų. Iš ežero išteka upė Upyna, o įteka upelis Rūmė.



1.19.1 pav. Paežerių ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Paežerių ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (68,2 %) ir natūralūs biotopai (26,8 %), o likusią nedidelę dalį užima gyvenvietės (5,0 %), visame baseine natūralūs biotopai užima 50,0 %, žemės ūkis – 49,1 %, o gyvenvietės – 0,9 %. Ežeras apsuptas dirbamų laukų, tik pietinėje jo pusėje yra mišku apaugę plotai. Visi ežero pakraščiai apaugę krūmais, lapuočiais medžiais.

Paežerių ežeras yra stipriai eutrofiktuotas biogeninių medžiagų prietakos, atnešamos Rūmės upeliu ir mažesniais intakais ir iš žemės ūkio paskirties baseino, o ežero ištako patvenkimas trukdo ežerui apsivalyti ir skatina organinės medžiagos bei nešmenų kaupimąsi ežere.

2007 m. žiemą dėl ES finansuotų užtvankos rekonstrukcijos darbų, ežere buvo stipriai (~3 m) pažemintas vandens lygis, t.y. buvo nusiausinta visa 1970 metais užtvindyta ežero teritorija ir ežeras buvo nuleistas iki prieš patvenkimą buvusio pirmykščio Nelidos ežero vandens lygio (<http://www.siauliaiplius.lt/article/articlearchiveview/248/2008/07/04?PrintableVersion=enabled>).

Pasinaudojus Europos investicijų į kaimo vietoves fondo lėšomis, 2009 metais užtvanka baigta remontuoti, ir pradėti ežero užpildymo darbai.

2009 metų vasario mėnesį, esant pažemintam vandens lygiui, Paežerių ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 6 gręžiniai (1.19.2 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.19.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero didžiausias vandens gylis siekia tik 2,8 m (1, 2 gr.), vidutinis – 2,52 m.

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 6,2 m, maksimalus – 7,0 m (4 gręžinyje). Ežere susikaupęs tamsiai rudas dumblas. Apskaičiuota, kad jo kiekis ežere siekia 8,7 mln. m³. Ežero dugną asluoja melsvas plastiškas priemolis.



1.19.2 pav. Paežerių ežero tyrimo schema

Iki vandens lygio pažeminimo 2007 m. žiemą Paežerių ežeras buvo būdingas intensyvios žemdirbystės baseine telkšančių šiaurės Lietuvos patvenktinių eutrofinių ežerų atstovas. Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – 0,064 mg/l, chlorofilas „a“ – 34,57 mg/m³, vandens skaidrumas – 1,0 m. Ežere pasitaiko vandens „žydėjimų“, nors ežeras pratakus, jame žiemą būta žuvų dusimų. Jis įrašytas į rizikos ir dūstančių vandens telkinių sąrašus. Žuvininkystės vystymo kryptis – lydekinis.

Per 2 metus, kol buvo remontuojama užtvanka, nusaustame tvenkinio plote žuvo vandens gyvūnija bei dalis augalijos (nimfeidai, potameidai ir limneidai), mineralizavosi viršutinis dumblo sluoksnis, kuris 2009 m. vasarą apaugo gausia papelkėjusių nitrofilinių pievų augalija, kurios aukštis siekia 1,0 – 2,0 m (1.19.3 pav. kairėje pusėje matyti medžiais apaugęs krantas ir išlikusi pakrantės nendryno juosta).

Nusaustintos ežero dalies dumblo sluoksnio tyrimai parodė, kad minimoje paežerės juostoje tarp pažeminto vandens lygio ir po ežero patvenkimo (1970 m.) pakrantėje susiformavusios nendrių juostos

susikaupusio intensyviai besimineralizuojančio dumblo storis siekia 20-60 cm, o po juo slūgso švarus smėlis.



1.19.3 pav. Kol buvo rekonstruojama tvenkinio pralaida, nusaustame Paežerių ežero (tvenkinio) dugno plote mineralizavosi dumblas, kuris gausiai apaugo užpelkėjusių pievų augalija

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Kadangi dėl užtvankos remonto darbų dalis ežero buvo išleista, o joje slūgsojęs dumblas mineralizavosi ir apaugo užpelkėjusioms nitrofilinėms pievų augavietėms būdinga augalija, bent jau šią ežero dalį būtina (buvo būtina iki užtvindymo) išvalyti. Dėl to ežeras priskirtas pilnai ar dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota Paežerių ežero vandens apykaita – 1,139 metų, taigi ežero ekosistema į tvarkymo priemonės reaguotų gana inertiškai.

Dėl 2007m. pažeminto vandens lygio, žuvo makrofitalai (išliko tik nendrių juosta, kuri atsistačius vandens lygiui turėtų atsigauti) ir gyvūnai kurie sudarė paukščių mitybinę bazę. Perinti ornitofauna praktiškai išnyko. Praktines išvadas apie jos tolesnį formavimąsi daryti dar anksti.

2009 metų vasaros pabaigoje Studiją rengiančių ekspertų grupė atlikusi ežero tyrimus, Aplinkos apsaugos agentūrai bei Šiaulių rajono savivaldybei siūlė inicijuoti užtvankos remonto metu nusaustų ežero plotų išvalymą. Kol ežeras (tvenkinys) nebuvo prisipildęs (labai tikėtina, kad jį jau pilnai pripildė 2010 m. pavasrinio polaidžio vandenys), pasinaudojant vandens nuleidimu buvo galima be jokio papildomo streso ežero augalijai ir gyvūnijai (didelė dalis jos sunyko dar 2007 m. žiemą nuleidus

vandens lygį), technologiškai labai paprastai ir pigiai ekskavatoriumi iškasti beveik sausą (!) priekrantės dumblą kartu su ežero litoralei nebūdinga šlapių pievų nitrofilinių augaviečių augalija.

Tada siūlyta sustabdyti ežero pildymą vandeniu, skubos tvarka parengti ir suderinti ežero nusausintos dalies valymo PAV dokumentaciją bei techninį projektą bei ekskavatoriumi ir buldozeriu iš nusausintos ežero litoralės pašalinti organinio dirvožemio sluoksnį (20-50 cm) kartu su jį apaugusia ežerui nebūdinga šlapių pievų augalija 20-60 m pločio juostoje tarp tuo metu buvusio pažeminto vandens lygio iki nusistovėjusios ežero kranto linijos. Labai preliminariais skaičiavimais, būtų reikėję išvalyti apie 9 km ilgio ir vidutiniškai 40 m pločio ruožą (plotas ~36 ha). Valymo darbų metu būtų susidarę apie 110 000 m³ sauso derlingo dirvožemio su augalų biomasės priemaiša, kuris galėjo būti sukompostuotas ir panaudotas aplinkinių laukų dirvožemio gerinimui. Pagal vidutinius kasimo ekskavatoriumi ir grunto išvežimo darbų įkainius, minėtą nusausintą ežero dalį buvo galima išvalyti maždaug už 700 000 Lt. Darbus siūlyta pabaigti iki pavasarinio žuvų neršto pradžios (2010 kovo mėn. galo).

Taip išvalius Paežerių tvenkinio dugną, pakėlus vandens lygį iki tvenkinio projekcinio lygio, vandens telkinio būklė būtų buvusi pakankamai gera, tikėtina, kad tokio valymo būtų užtekę, kad Paežerių ežeras būtų galėjęs funkcionuoti, kaip gerą vandens kokybę palaikanti ekosistema, būtų reikėję tik įveisti plėšriųjų žuvų dominuojamą bendriją.

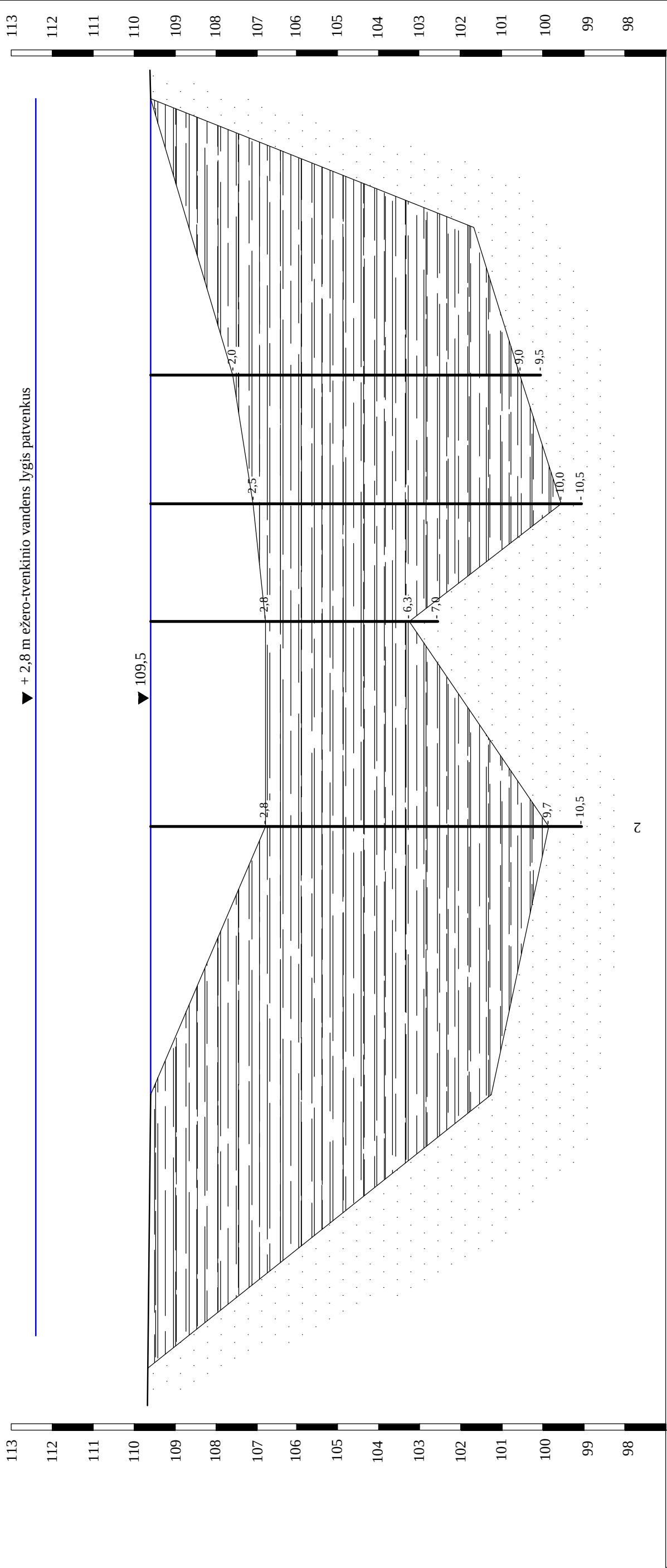
Tačiau šie darbai nebuvo atlikti, ežeras (tvenkinys) per rudenines liūtis bei pavasarinį polaidį jau turėtų būti pasiekęs projekcinį vandens lygį, todėl aprašytų valymo darbų atlikti nepavyks.

Tikėtina, kad užtvindžius didžiulius plotus dalinai mineralizuoto dumblo ir pūvant užtvindytai pievų augalijai, ežere šią vasarą gali labai pablogėti ekologinė būklė: dėl didžiulio iš dumblo atsipalaidavusių biogeninių medžiagų kiekio galimas labai stiprus vandens žydėjimas, tuo tarpu pūvanti augalija sunaudos nemažus vandenyje ištirpusio deguonies kiekius, todėl Paežerių ežere 2010-2011 m. tikėtinas ne tik žieminis, bet ir vasarinis žuvų dusimas.

Ežerą būtinai reikia stebėti. Jei stiprus vandens „žydėjimai“, lydimi žuvų dusimų užsitęstų ilgiau, kaip 2 metus, reiktų svarstyti skubą ežero išvalymą, neatmetant ir pakartotinio vandens lygio sumažinimo jo metu.

Jei ežero būklė per keletą metų stabilizuotųsi ir taptų artima ežero būklei iki nuleidimo, o litoralės ar viso ežero valymas būtų atidėtas ilgesniam laikui, siekiant ateityje išvengti žuvų dusimo, tikslinga sustabdyti biogeninių medžiagų prietaką ir stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę, užtikrinti minimalią biogeninių medžiagų prietaką Rūmės upeliu bei iš baseino (atitraukti nuo ežero ariamus laukus, prižiūrėti apsauginę juostą), suformuoti plėšriųjų žuvų bendriją, ežerą kasmet įžuvinant po 1200 vnt. šiūmečių lydekų. Žuvinimas sterkais vietoj lydekų numatomas kas treji metai po 3000 vnt. šiūmečių sterkę.

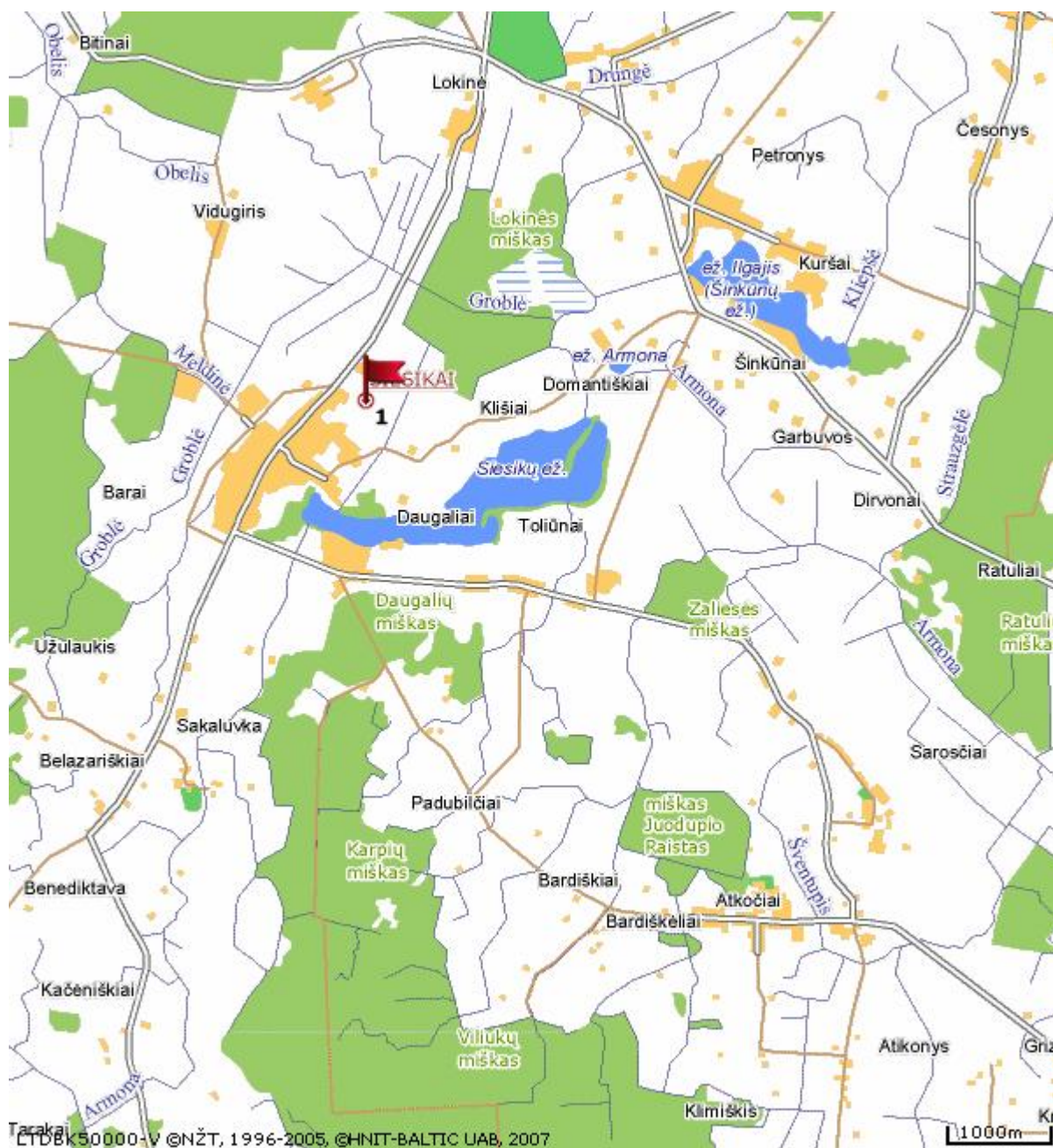
2010 metais ežero žuvininti nerekomenduojama dėl galimo ekologinės būklės pablogėjimo. Jei ežero būklė stabilizuosis (žiemą nebus žuvų dusimo pavojaus), ežero žuvinimą anksčiausiai galima pradėti 2011 m. pavasarį.



1.20. Siesikų ežeras

Siesikų ežeras telkšo Ukmergės rajono viduryje, į rytus nuo Siesikų miestelio. Ežero vakarinė uodega remiasi į Siesikų miestelį, pietinėje pusėje yra Daugalių kaimas (1.20.1 pav.).

Ežero plotas siekia 123,1 ha, ilgis – apie 3200 m, plotis – 640 m. Vandens paviršiaus altitudė 76,9 m. Ežeras yra vingiuotais krantais ištęstos formos, turintis 4 pusiasalius, 3 iš jų siaura juosta įsiterpia į ežerą. Į ežerą iš pietų pusės įteka ir iš šiaurės išteka upelis Armona.



1.20.1 pav. Siesikų ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Siesikų ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (98,5 %), o likusią nedidelę dalį užima gyvenvietės (1,5 %), visame

baseine žemės ūkis užima 77,3 %, natūralūs biotopai – 20,5 %, o gyvenvietės – 4,2 %. Aplink ežerą plyti dirbami laukai. Pakrantės daugelyje vietų užpelkėjusios, apaugusios makrofitais, krūmais, lapuočiais medžiais.

2009 metų vasario mėnesį Siesikų ežere atlikti jo uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zondų padaryti 8 gręžiniai (1.20.2 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.20.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero vidutinis vandens gylis 2,16 m, maksimalus – 4,1 m. Ežere vandens gylis nėra didelis (vidutinis siekia vos 2,0 m), jo būklė hipertrofinė, dumblėjimo intensyvumas didelis.

Ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 4,9 m, maksimalus – 8,3 m (6 gr.). Ežere susikaupęs rudas dumblas, paviršiuje (3,0 – 4,5 m) skystas, giliau plastiškas mineralizuotas dumblas, galima vadinti mineralizuotu sapropeliu, turintis 34,6 % organinės medžiagos, 16014 mg/kg azoto, 966 mg/kg fosforo, 8695 mg/kg kalio. Dugną sudaro melsvas priemolis. Apskaičiuota, kad ežere susikaupę 6 mln. m³ dumblo.



1.20.2 pav. Siesikų ežero tyrimo schema

Tai sekus eutrofinis ežeras, kuriame dažni vandens „žydėjimai“, mažas vandens skaidrumas, pasireiškia žuvų dusimais. Eutrofikacijos šaltiniai – praeities ir dabarties tarša iš ž.ū. baseino bei Siesikų miestelio ir kaimo sodybų. Ežeras įrašytas į rizikos ir dūstančių vandens telkinių sąrašus. Jame numatyta karšinė žuvininkystės vystymo kryptis. Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – 0,03-0,08 mg/l, chlorofilas „a“ – 13,1-26,8 mg/m³, vandens skaidrumas – 0,8-1,5 m. Ežere stebimi dažni vandens „žydėjimai“.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Siekiant išvengti žuvų dusimo, tikslinga sumažinti biogeninių medžiagų srautą į ežero ekosistemą, bei pašalinti bent dalį ežere susikaupusių organinių medžiagų, todėl ežeras priskirtas dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.2 lentelė). Kadangi visame ežere vyrauja mažo gylio stipriai uždumblėję akvatorijos, siekiant išvengti žuvų dusimo bei pagerinti ežero būklę, reikia išvalyti bent jau labiausiai uždumblėjusias ežero rytinės pusės įlankas.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,66 metų, taigi ežero ekosistema duotą greitą atsaką į būklės gerinimo priemones.

Siesikų ežere vyrauja visos eutrofiniams vandens telkiniams būdingos makrofitų rūšys: aplink visą ežerą ištisines juostas formuoja nendrynai, papelkėjusiose vietose juos keičia papartuoliniai nendrynai arba švendrynai, gana gerai išreikšta lūgnių juosta, už jos – potameidų juosta, kurioje gausu plunksnalapės, o seklesnių (iki 2,6 m gylio) ežero įlankų dugną ištisai užaugę nerties bei elodėjos sąžalynai. Saugomų makrofitų rūšių neinventorizuota. Akivaizdu, kad neprižiūrima vandens augalija generuoja didžiulę biomasę, kuri kiekvieną rudenį sugrįžta į ežero ekosistemą ir vis blogina jos būklę.

Siesikų ežere peri foninės vandens paukščių (didžiosios antys, laukiai, ausuotieji kragai, 1 gulbių nebylių pora) ir nendrynų paukščiai (ežerinė nendrinukė, didžioji ir mažoji krakslės, nendrinė starta rūšys). Makrofitinę augaliją šienauti galima, tačiau ne paukščių perėjimo metu (geriausiai – rudenį, kai paukščiai jau išskridę). Be to kasmet reikia palikti nenušienautą bent vieną kompaktišką (~0,5 ha ploto) aukštųjų helofitų (nendrių) masyvą, optimalu, jei jis bus nuo vėjo apsaugotoje pakrantės vietoje.

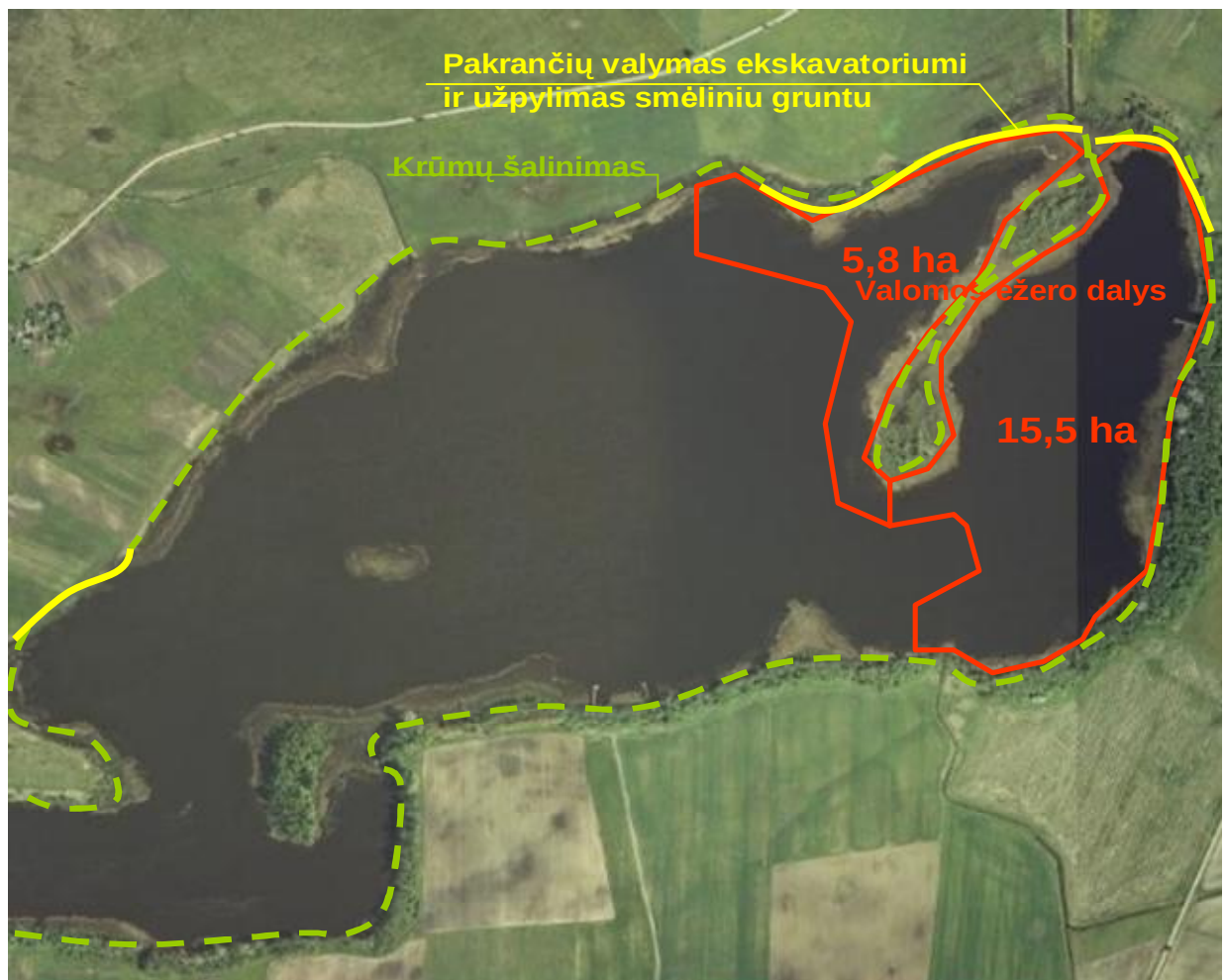
Nuo aplink visą ežerą išsidėsčiusių laukų į ežerą su prietakos vandenimis patenka daug biogeninių medžiagų. Labiausiai uždumblėjusi šiaurinė ežero dalis, kur vandens gylis siekia tik 2,5 m. Todėl siekiant ežero būklės pagerėjimo, pirmiausiai būtina sumažinti ežero taršą nuo dirbamų laukų, iš aplinkinių kaimų ir vienkiamų. Ežero pakraščiuose sumažinti krūmų ir lapuočių medžių sąžalynus, bent kartą per metus nušienauti makrofitinę augaliją, pašalinant ją už ežero prietakos baseino ribų. Tikslinga išvalyti bent kelias rekreaciniu požiūriu svarbias ežero įlankas, įrengiant jose dirbtines lieto grunto nerštavietes, leisti atsistatyti plėšriųjų žuvų bendrijai.

Siekiant padidinti ežero biotopų įvairovę bei įrengti gelmę žuvų žiemojimui, siūloma iki 5 m vandens gylio išvalyti ežero šiaurinės dalies dvi įlankas (1.20.3 pav.): viena – 5,8 ha, kita – 15,5 ha ploto. Valant vidutiniškai reikėtų iškasti apie 2,5 m storio dumblo sluoksnį. Iš pirmosios įlankos būtų iškasta 145000 m³, iš antrosios - 388000 m³ dumblo. Be to reikės ekskavatoriumi išvalyti 860 m pakrantės, iškasti dar 26000 m³ dumblo. Ežero pakrantėse pašalinti 6,5 ha tankių krūmų.

Visame ežere pakraščiais augančius makrofitus būtina šienauti bent kartą per metus, nupjautą biomasę pašalinant už ežero prietakos baseino ribų. Kartu su makrofitų liekanomis iš ežero būtų pašalinami biogeniniai elementai, palaipsniui gerėtų vandens kokybė. Kasmet reikėtų nušienauti 23 ha helofitais užžėlusio ežero ploto. Nupjautą makrofitų biomasę reiktų surinkti ir išvežti utilizuoti už prietakos baseino ribų, optimalu - granuluoti ir panaudoti biokurui.

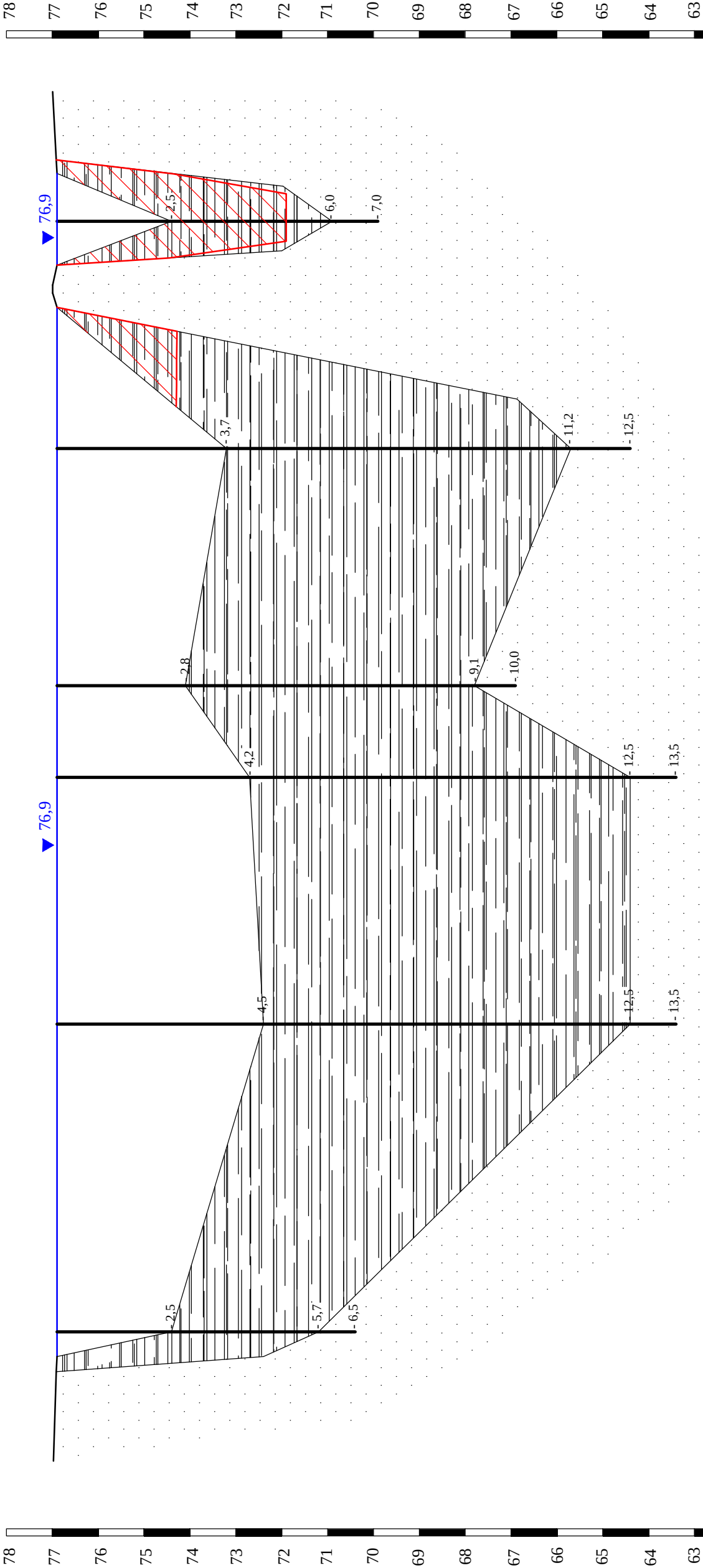
Ežero tvarkymo darbai kainuotų: Siesikų ežero šiaurinės dalies dviejų įlankų išvalymas $533000 \times 13,84 = 7,4$ mln. Lt; išsiurbto dumblo sėdintuvų įrengimas: $533000 \times 0,915 = 0,5$ mln. Lt; pulpovamzdžio tiesimas: $800 \times 41,98 = 33600$ Lt; išdžiuvusio dumblo išvežimas ant laukų: $133000 \times 4,68 = 0,6$ mln. Lt, krūmų pašalinimas: $6,5 \times 81457 = 0,5$ mln. Lt; makrofitų šienavimas su granuliavimu $23 \times 12200 = 0,3$ mln. Lt, iš viso: 9,3 mln. Lt.

Siesikų ežero tvarkymo darbai kainuos 9,3 mln. Lt, jei būtų pasirinktas dviejų ežero įlankų išvalymas.



1.20.3 pav. Siesikų ežero dalių išvalymas

Jei ežeras kurį laiką nebus valomas bei iš esmės tvarkomas, būtinas žieminis poledinis vandenyje ištirpusio deguonies kiekio monitoringas bei aeracija. Ežerą tikslinga kasmet žuvinti po 1200 vnt. šiuomečių lydekų. Papildomai galimas vienkartinis įžuvinimas 600 vnt. dvimečių šamų.



Grežinio Nr.	8	7	6	5	3	1
Vandens paviršiaus altitudė, m	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9
Vandens gylis, m	2.5	4.5	4.2	2.8	3.7	2.5
Dumblo sluoksnio storis, m	3.2	8.0	8.3	6.3	7.5	3.5
Projektinis dugno aukštis, m	71.9					
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	2.5					
Atstumas, m		805	645	240	370	110 115

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Dumblas

Mineralinis gruntas

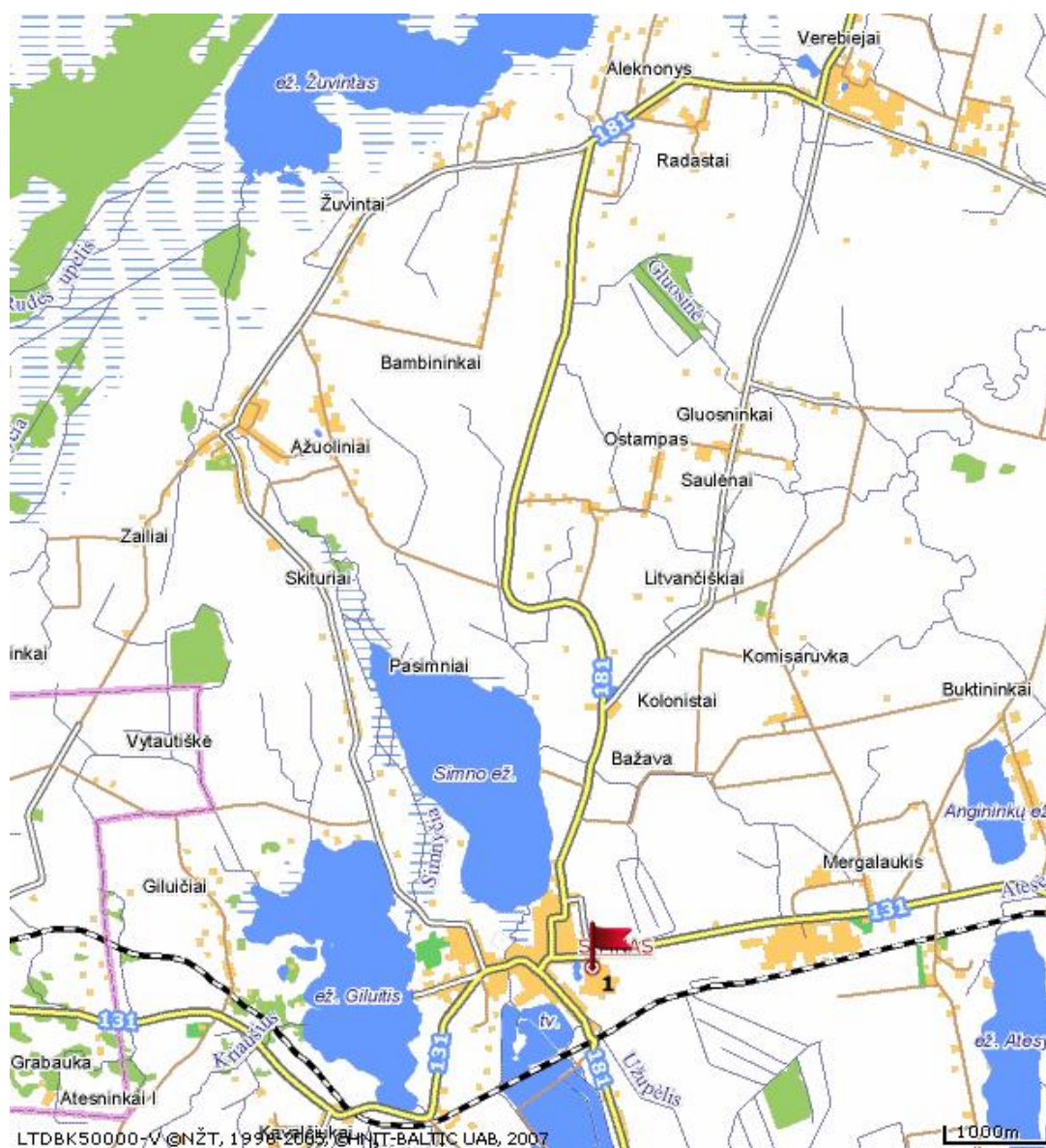
Iškasamas dumblas

Atestato Nr.		Vykdytojas:			Objektas			Siesikų ežero tyrimai ir siūlomas valymas		
		UAB "Senasis ežerėlis"			Brežinys					
		Direktorius	A. Balevičius		2009 05 21					
15543		Projekto vadovas	A. Čiūnys		2009 05 21			Išilginis pjūvis Mv 1:100; Mh 1:12000		
		Braižė	K. Šalčiūnienė		2009 05 21					
Etapas		Užsakovas:			Aplinkos apsaugos agentūra			1.20.1 brėžinys		
								Lapas		
								144		

1.21. Simno ežeras

Simno ežeras yra Alytaus r. vakarinėje pusėje, šiauriau Simno miestelio, apie 5 km į pietus nuo Žuvinto ežero. Ežero pietinėje pusėje išsidėstęs Simno miestelis, ežero šiaurinėje pusėje – Pasimnių sodybos, vakarinėje pusėje – Skiturių km sodybos (1.21.1 pav.).

Ežero plotas yra 243,8 ha, ilgis – apie 2330 m, plotis – 1250 m. Ežero vandens lygis yra pakeltas ir dirbtinai reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi. Ežero krantų linija nėra vingiuota. Maždaug už 650 m nuo Simno ežero pietvakarinėje dalyje yra ežeras Gilutis. Iš Simno į Gilučio ežerą teka upelis Simnyčia, pratekėjusi greta Simno žuvininkystės ūkio tvenkinių, pietinėje pusėje į Simno ežerą įteka Spemia (Dovinė), o šiaurinėje pusėje išteka Bambena (Dovinė).



1.21.1 pav. Simno ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Simno ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (57,0 %) ir natūralūs biotopai (38,3 %), o likusią nedidelę dalį užima gyvenvietės (4,7 %), visame baseine žemės ūkis užima 88,4 % ploto, natūralūs biotopai – 7,6 %, o

gyvenvietės – 4,0 %. Ežerą iš rytų, pietvakarių pusės supa dirbami laukai. Pietinėje dalyje į Simno ežerą įteka Dovinės upelis, atnešantis Simno žuvininkystės ūkio tvenkinių išleidžiamus vandenį. Ežero šiaurinėje ir vakarinėje pusėje susidariusi pelkė. Visos pakrantės užpelkėjusios, gausiai apaugusios makrofitais, lapuočiais medžiais, ypač šiaurinė ir pietinė dalis. Ežero būklė eutrofinė, vyksta intensyvus dumblėjimas. Ežero pakraščiai apaugę makrofitais (10 – 45 m pločio juostos), pakrantės vietomis užaugę sunkiai praeinamais krūmynais ir lapuočiais medžiais (1.21.2 pav.).



1.21.2 pav. Simno ežero pakraščiai apaugę makrofitine augalija

2009 metų kovo mėnesį Simno ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zondų padaryti 8 gręžiniai (1.21.3 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.21.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero didžiausias vandens gylis siekia 4,5 m (3 gr.), vidutinis – 2,15 m.

Ežero rytinėje pusėje nors vandens gylis nedidelis, bet nėra ir susikaupusio dumblo. Kitur ežere susikaupę dideli dumblo kiekiai: vidutinis sluoksnio storis – 4,54 m, maksimalus – 6,5 m (3 gręžinyje). Ežere susikaupęs juodas mineralinis dumblas, turintis tik 20,14 % organinės medžiagos, neturtingas azotu (8918 mg/kg), fosforu (744 mg/kg), bet turintis nemažai kalio (13631 mg/kg). Dugną sudaro žvyringas gruntas. Apskaičiuota, kad ežere susikaupę apie 5 mln. m³ dumblo.



1.21.1pav. Simno ežero tyrimo schema

Ežeras stipriai eutrofikuotas dėl intensyvios biogeninių medžiagų prietakos, atnešamos Spernios upeliu (jis atneša ir Simno žuvininkystės ūkio išleidžiamus vandenį) bei iš Simno miestelio ir agrarizuoto baseino. Ežere dažni stiprūs vandens "žydėjimai", bendrojo fosforo koncentracijos vandenyje siekia 0,059 mg/l, chlorofilas „a“ – 81,1 mg/m³, vandens skaidrumas retai viršija 1,1-1,3 m.

Ežeras įrašytas į rizikos vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Kadangi ežeras nėra labai uždumblėjęs, tikslingas tik ežero priekrantės išvalymas ties Simno miesteliu ir Spernios upelio atnešamų nešmenų (ypač iš tvenkinių tyčia ar netyčia išleidžiamo dumblo) nusodintuvas, todėl ežeras priskirtas dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Simno ežero makrofitinė augalija – tipiškas neskaidraus ežero augalijos pavyzdys: čia puikiai išreikšta aukštųjų helofitų (nendrynų) juosta, už jų – plačios lūgnynų juostos, kiek skurdesni ir plūdynai, o limneidų ežere mažai, jie auga palyginti negiliai (iki 2,2-2,4 m gylio). Saugomų makrofitų rūšių Simno ežere neinventorizuota.

Per pastaruosius 20-25 m Simno ežero ornitofauna labai pasikeitė. Ežeras stipriai teršiamas, labai suvešėjo plūduriuojančiais lapais makrofitų sąžalynai. Sunyko didelės (iki 1000-2000 paukščių)

vandens paukščių rudeninės sankaupos. Ežeras iki šiol turi palyginti turtingą perinčių vandens ir nendrynų žvirblinių paukščių fauną. Jame peri LRK ir ES PD I priedo rūšis – didysis baublys, ES PD I priedo rūšis – nendrinė lingė, LRK rūšis ūsuotoji zylė. Visos minėtos rūšys yra tipiški nendrynų paukščiai, perintys Simno ežero pakrantės nendrynų juostoje. Makrofitinę augaliją reikia šienauti ne paukščių perėjimo metu (optimalu – jiems išskridus). Be to būtina kasmet palikti nenušienautus bent dešimt ~0,5 ha ploto kompaktiškų aukštųjų helofitų (nendrių) masyvus, ypač labiau nuo vėjo apsaugotose vietose. Jeigu būtų nutraukta Simno ežero tarša iš Simno žuvininkystės ūkio tvenkinių ir Simno miesto komunalinių nuotėkų vandenimis, būtų galima tikėtis ežero būklės pagerėjimo bei vandens paukščių sankaupų atsistatymo.

Pirmas būtinas darbas siekiant pagerinti Simno ežero būklę, būtina nutraukti ežero taršą, ypač iš Simno miestelio (jame jau baigiamas diegti vandentiekis ir nuotėkų tinklai) ir periodinę taršą iš Simno žuvininkystės ūkio (ypač momentinę taršą tvenkinių dumbļu rudenį išleidžiant tvenkinius), išvalyti stipriau uždumblėjusias įlankas ties Simnu ir stabilizuoti ežero trofinę būklę. Be to būtina sutvarkyti ežero pakrantes, kurios ypač užterštos ruože ties Simno miesteliu. Gyventojams reikia drausti ežero pakrantėse sandėliuoti ir kompostuoti įvairias biodegraduojančias ūkines atliekas: šiaudus, mėšlą, nušienautą žolę ir kt. Ežero pakraščiuose būtina bent kartą per metus šienauti makrofitus (atsižvelgiant į paukščių apsaugos reikalavimus), pašalinant juos už prietakos baseino ribų, 10 m pločio apyežerio juostoje pašalinti pertelkinius menkaverčius lapuočius krūmus bei medžius, vėliau – kasmet šienauti žolę. Ežere reikia suformuoti ir kasmet pagausinti plėšriųjų žuvų bendriją.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,585 metų, taigi ežeras netruktų duoti atsaką į būklės gerinimo priemones.

Siekiant sulaikyti bent dalį į Simno ežerą atitekančių teršalų, ant Spernios (Dovinės) upės, įtekančios į pietinę ežero dalį ir atnešančios taršą iš Simno žuvininkystės ūkio tvenkinių, numatoma įrengti nešmenų nusodintuvą, kuris būtų $20 \times 80 = 160 \text{ m}^2$ ploto ir 1,5–2,5 m gylio (1.12.4 pav.). Įrengiant sėsdintuvą, reikės iškasti apie 350 m^3 dumblingo grunto. Aplink sėsdintuvą esanti natūraliai užpelkėjusi ir makrofitais apaugusi ežero dalis, kuri ir dabar veikia, kaip natūralus makrofitų biofiltras, apvalytų atitekančią vandenį nuo biogeninių medžiagų, o nusodintuve nusėstų upės nešamas smėlis bei dumblas. Makrofitinė augalija šioje vietoje (kaip ir aplink visą ežerą) turėtų būti šienaujama po vegetacijos sezono, nupjautą biomasę surenkant ir utilizuojant už ežero prietakos baseino ribų (optimalu iš biomasės ruošti biokuro granules).

7 ha dydžio ežero dalį ties Simno miesteliu numatoma išvalyti iki 5,0 gylio rekreaciniais tikslais, kad gyventojai turėtų kur pailsėti ir maudytis. Reikės iškasti 200 tūkst. m^3 dumblo. Ežero dalis bus valoma ir sėsdintuvus bus įrengiamas žemsiurbe, dumblą sandėliuojant laikinuose dumblo sėsdintuvuose, įrengtuose pietrytinėje ežero dalyje. Dumblo transportavimo iki sandėliavimo vietų atstumas siektų apie 0,8 km. Dumblas galėtų būti panaudotas miško trėšimui. Reikėtų aplink ežerą pašalinti krūmus ir lapuočius medžius, kurie teršia vandenį, susidarys 2,5 ha. Krūmai bus susmulkinti

krūmų smulkintuvu ir panaudoti biokurui. Ežero pakraščiuose būtina bent kartą per metus šienauti makrofitus 15 ha plote, pašalinant juos už prietakos baseino ribų, 10 m pločio apyežerio juostoje pašalinti pertelkinius menkaverčius lapuočius krūmus bei medžius, vėliau – kasmet šienauti žolę.

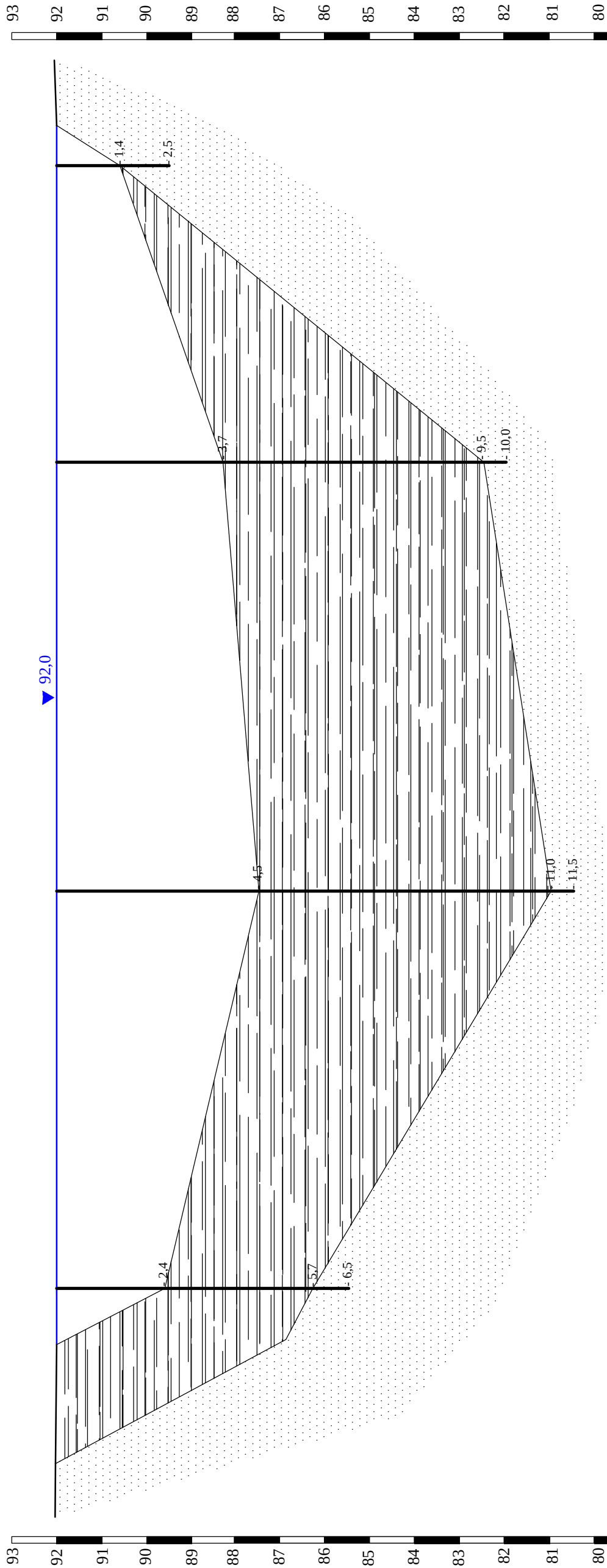


1.21.4 pav. Nešmenų nusodintuvo įrengimas Spernios upės žiotyse bei rekreacinės vietos įrengimas ties Simno miesteliu

Ežero tvarkymo darbai kainuotų: ežero dalies išvalymas ir sėdintuvo įrengimas kainuos: $200240 \times 13,84 = 2,8$ mln.Lt; išsiurbto dumblo sėdintuvų įrengimas: $40000 \times 0,915 = 0,4$ mln.Lt; pulpovamzdžio tiesimas: $800 \times 41,98 = 0,1$ mln.Lt; išdžiuvusio dumblo išvežimas ant laukų: $50000 \times 4,68 = 0,2$ mln.Lt, krūmų pašalinimas: $2,5 \times 81457 = 0,2$ mln.Lt; makrofitų šienavimas su granuliavimu $15 \times 12200 = 0,2$ mln. Lt, iš viso: 3,9 mln.Lt

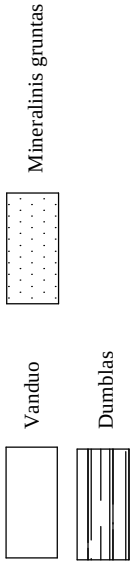
Simno ežero tvarkymo darbai kainuos 3,9 mln. Lt.

Nutraukus taršą bei stabilizavus ežero ekosistemos būklę, reiktų suformuoti mezotrofiniam ežerui būdingą žuvų bendriją. Ežerą tikslinga kasmet išžuvinti po 2400 vnt. šiupečių lydekų. Papildomai reikalingas vienkartinis išžuvinimas 3500 vnt. šiupečių sterķų.



Gręžinio Nr.	1	3	6	8
Vandens paviršiaus altitudė, m	92.0	92.0	92.0	92.0
Vandens gylis, m	2.4	4.5	3.7	1.4
Dumblo sluoksnio storis, m	3.3	6.5	5.8	0.0
Atstumas, m		885	955	660

SUTARTINIAI ŽENKLAI

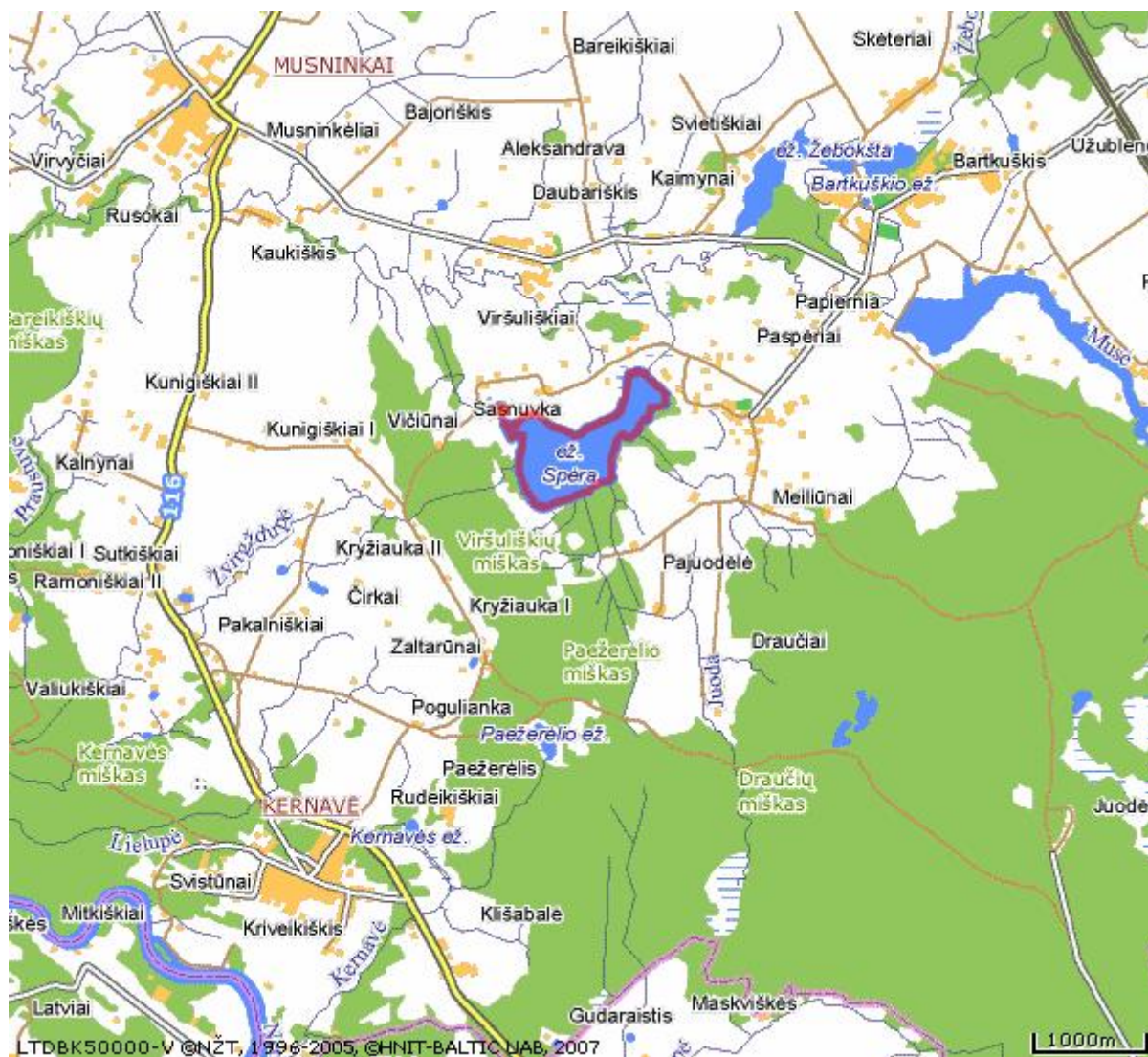


Atestato Nr.	Vykdytojas:	UAB "Senasis ežerėlis"			Objektas	Simno ežero tyrimai
	Direktorius	A. Balevičius		2009 06 30	Brėžinys	
15543	Projekto vadovas	A. Čiunys		2009 06 30		
	Braižė	K. Šalčiūnienė		2009 06 30		
Etapas	Užsakovas:	Aplinkos apsaugos agentūra			1.2.1.1 brėžinys	
						Lapas 150

1.22. Spėros ežeras

Seklus Spėros ežeras yra užpelkėjusiame lėkštame duburyje Širvintų rajone, apie 3,5 km į šiaurės rytus nuo Kernavės ir į pietryčius nuo Musninkų. Šiaurės rytinėje pusėje išsidėstęs Paspėrių kaimas (1.22.1 pav.).

Ežero plotas – 80 ha, ilgis – apie 2,1 km, maksimalus plotis – 860 m, o minimalus – 59 m. Vandens paviršiaus altitudė 99,7 m. Ežero kranto linija nėra labai vingiuota. Iš Spėros ežero išteka Spėros upė, o įteka – Juoda, Žvirgždupė ir bevardis upelis (S-1).

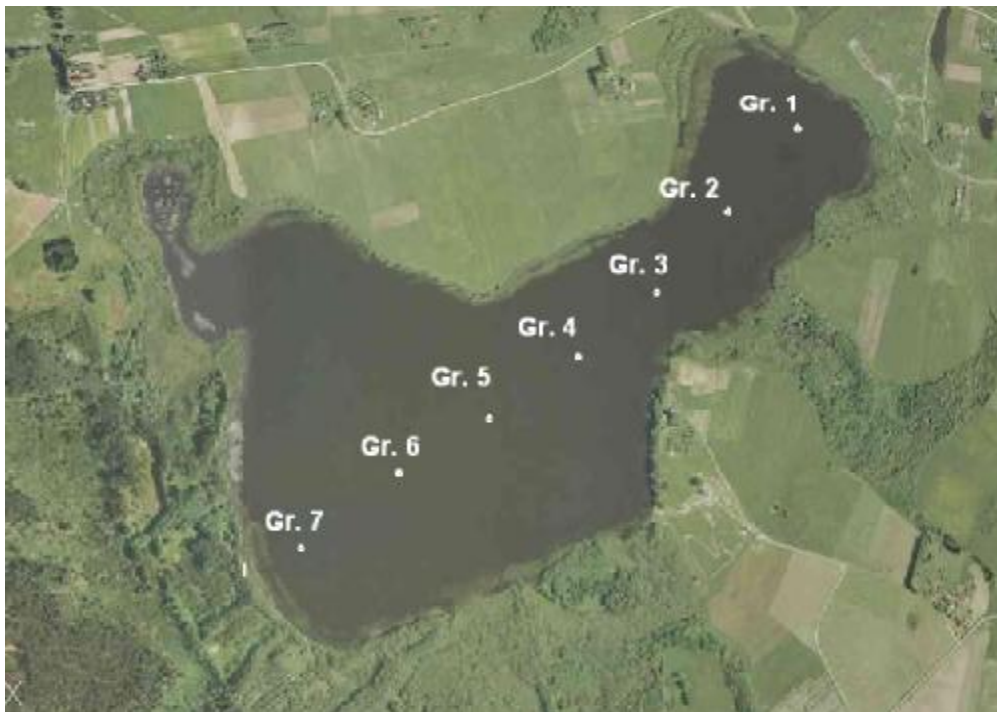


1.22.1 pav. Spėros ežero geografinė vieta (žemėlapis iš www.maps.lt)

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Spėros ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (84,0 %) ir natūralūs biotopai (16,0 %), visame baseine natūralūs biotopai užima 53,5 %, žemės ūkis – 46,6 %, o gyvenvietės – 0 %. Ežero pakraščiai gausiai apaugę vandens augalija, o krantai krūmais bei lapuočiais medžiais. Net 74 % ežero eulitoralės užima juodalksnynai, beržynai, kiek mažiau baltalksnynų.

2008 metų lapkričio mėnesį atlikti Spėros ežero hidrogeologiniai tyrimai, padaryti 7 žvalgomieji gręžiniai iki mineralinio grunto (1.22.2 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis geologinis ežero pjūvis (1.22.1 brėžinys). Tyrimai parodė, kad ežero maksimalus vandens gylis siekia tik 2,7 m, vidutinis – 1,85 m. tuo tarpu susikaupusio dumblo sluoksnio storis siekia 6,3 m, vidutinis – 3,0 m.

Ežere susikaupę apie 2,5 mln. m³ sapropelio, kurio klodai slūgso beveik visame ežero plote. Sapropelio struktūra visame ežere panaši, ryškaus sluoksniuotumo nepastebėta, spalva irgi panaši: rytinėje dalyje pilka, vietomis šviesiai pilka, centrinėje dalyje tamsiai pilka, rusva, net juoda. Ežere susikaupęs sapropelis turi 41,65 % organinės medžiagos, taip pat yra nemažas kiekis azoto (22092 mg/kg), fosforo – 709 mg/kg, kalio – 5580 mg/kg. Tik pietvakarinės ežero dalies viduryje susiformavusio skystos durpės (5 gr.). Jų sluoksnio storis siekia 2,3 m, o po durpėmis susiformavęs 4,0 m storio sluoksnis sapropelio. 2 gręžinyje po maždaug 4,0 m storio dumblo sluoksniu dugne aptikta apie 20 cm storio susiskaidžiusių durpių sluoksnis. Tai įrodo, kad Spėros ežeras yra termokarstinis, susiformavęs ledo luisto tirpsmo vietoje.



1.22.2 pav. Spėros ežero tyrimo schema (žemėlapis iš www.maps.lt)

Pagal esamą situaciją Spėros ežeras šiuo metu iš prietakos zonos mažai teršiamas. Ežero šiaurinėje pusėje 150–200 m atstumu yra 2 sodybos, dirbamos žemės laukai už 80–120 m. Pietinėje pusėje maždaug už 1,0 km yra nedidelis Paspėrių kaimas, iš jo teršalai su paviršiniu vandeniu nepatenka, nes juos nuo ežero atiboja kelias.

Spėros ežeras yra nykstantis, stipriai uždumblėjęs, jo būklė hipertrofinė. Išilus vandeniui prasideda vandens bei paviršinio dumblo sluoksnio sąmaiša, įtakojanti dumblo mineralizaciją, vandenyje ištirpusio deguonies sunaudojimą ir t.t. Dėl to ežero vandens masėje net vasarą ima trūkti deguonies, o ypač ši problema išryškėja žiemą – kai dūsta žuvis.

Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – 0,024-0,122 mg/l, chlorofilas „a“ – 20,5-73,7 mg/m³, vandens skaidrumas – 0,9-1,3 m. Stebimi pastovūs vandens žydėjimai. Ežeras įrašytas į dūstančių ežerų sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – lydekiniis.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Siekiant išvengti žuvų dusimo, tikslinga išvalyti ežerą, padidinti jo gylį ir vandens tūrį, stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę, todėl Spėros ežeras priskirtas pilnai ar dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Siūloma valyti apie 50 ha ploto ežero dalį iki 4,5-5,0 m gylio, pašalinant apie 0,85 mln. m³ dumblo (1.22.1 brėžinys). Tokio mažo gylio stipriai uždumblėjusiame ežere pasiekti tvarią „gerą“ būklę ir ekosistemos stabilumą be dumblo išvalymo, studiją rengiančių ekspertų nuomone, yra neįmanoma.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,038 metų, taigi ežero ekosistema į tvarkymo priemonės sureaguotą gana greitai.

Ežerui būdingos užpelkėjusios pakrantės apaugusios švendrynų bei papartuolinių nendrynų bendrijomis. Lūginių juosta silpnai išreikšta, o limneidų didžiojoje ežero dalyje (kur vyrauja nestabilūs durpingi substratai) beveik nėra. Saugomų makrofitų rūšių neinventorizuota.

Spėros ežero paukščių fauna yra skurdi, tai tipiška ežerams su palyginti siaura ir nesudėtingos vertikalios ir horizontalios struktūros augalija. Ežere peri didžiosios antys, o iš nendrynų žvirblinių palyginti gausios nendrinės startos ir ežerinės nendrinukės. Saugomų rūšių nėra. Todėl planuojami valymo darbai paukščių faunai žalos nepadarytų (ypač turint omenyje, kad neplanuojami šienauti nendrynai).

Ežerą reikėtų valyti pažangiu būdu: kasti konteineriu, maišo tipo įrenginiu ar pan., krauti į smulkintuvą – maišytuvą ir sliekiniu ar kumštiniu siurbliu dumblą transportuoti į sandėliavimo vietas (1.22.3 pav.). Sėsdintuvų įrenginėti nereikėtų, tik žemės paviršiaus pažemėjimuose ar nuokalnėse įrengti 1,0 – 1,5 m aukščio užtūras. Ežero valymo darbus siūloma organizuoti taip, kad Spėros ežeras būtų valomas ir jo pakrantės sutvarkytos ne ilgiau kaip per 5 metus.

Siūlomos sėsdintuvų įrengimo vietos ir plotai: šiaurinėje ežero pusėje (apie 20 ha plotas), šiaurės rytinėje (apie 30 ha ploto), rytinėje (apie 25 ha plotas) ir pietrytinėje ežero pusėje (apie 40 ha plotas) (1.22.3 pav.).



1.22.3 pav. Spėros ežero valymo dumblo sandėliavimo vietos (žemėlapis iš www.maps.lt)

Prieš pradedant ežero valymą būtina panaikinti koncentruotą ir išsklaidytą taršą: 15 m atstumu nuo vandens linijos būtina pašalinti lapuočius medžius, juos geriausiai pakeisti spygliuočiais medžiais. Bent 100 m atstumu nuo vandens neturi būti ariamų laukų. Pievos ir ganyklos išskirtoje 100 m pločio buferinėje zonoje turi būti šienaujami, nupjautą žolių biomasę utilizuojant už ežero prietakos baseino ribų.

Siekiant išsaugoti į LRK įrašytos žuvų rūšies vijūno populiaciją Spėros ežere, valant ežerą, Rytinėje ežero įlankoje reikia palikti 5-6 ha nevalytą ežero plotą nepažeidžiant ir neuždumblinant šios žuvų rūšies nerštaviečių.

Kasimo savikaina susidarys apie 11 Lt/m³ arba už viso ežero išvalymą ir sutvarkymą – apie 9,35 mln. Lt. Nors dumblo kokybė yra vidutinė (organinės medžiagos kiekis apie 40 %), dumblą galima būtų plačiai panaudoti dirvų pagerinimui, daržovių auginimui. Ežero išvalymo kaina turėtų atsipirkti.

Valant ežerą vietomis rekomenduojama palikti nendryno juostų fragmentus (5-10 % šiuo metu esančio ploto), kurie funkcionuos kaip natūralus biofiltras. Rudenį nendrių išauginamą biomasę reikia nupjauti virš vandens ir utilizuoti už prietakos baseino ribų. Nepageidaujamą makrofitų sąžalynų plėtimąsi galima kontroliuoti mechaninėmis priemonėmis (rankinis ar mechanizuotas pjovimas, rovimas, nendrių šaknų „prigirdymas“ šienaujant po vandeniu). Labai svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad nupjautą makrofitų biomasę būtina iš karto surinkti ir išvežti utilizuoti (pvz., kompostuoti) už ežero tiesioginės prietakos baseino ribų).

Išvalius ežerą reiktų ištirti išlikusią žuvų bendriją ir planktonėdžių žuvų (kuojos, raudės ir kt.) bei pūgžlio bendriją pakeisti plėšriųjų (lydekos, ešerio) žuvų bendrija (sumažėjus palnkonėdžių žuvų, padaugėja zooplanktono ir padidėja fitoplanktono išėdimas). Tokiuose ežeruose, net ir esant didesniai vandenyje ištirpusių biogeninių medžiagų kiekiui, išvengiama vandens „žydėjimų“.

1.23. Stavarygalos ežeras

Stavarygalos ežeras yra Širvintų r. centrinėje dalyje, apie 4 km į pietus nuo Bagaslaviškio miestelio. Už maždaug 1 km šiauriau Stavarygalos ežero yra Gelvanės ežeras (1.23.1. pav.).

Ežero plotas siekia 73,9 ha, ilgis – apie 1990 m, plotis – 480 m. Vandens paviršiaus altitudė 109,6 m. Ežero krantų linija vingiuota. Jis išsišakojęs į keturias puses. Į ežerą iš šiaurės pusės įteka upelis iš Gelvanės ežero, į vakarinį ežero kampą – upelis Suosa ir dar 5 upeliai ir grioviai.



1.23.1 pav. Stavarygalos ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Stavarygalos ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (54,0 %) ir žemės ūkis (46,0 %), visame baseine žemės ūkis užima 79,5 %, natūralūs biotopai – 17,4 %, o gyvenvietės – 3,1 %. Ežero pakrantės apaugusios mišku, daugiausiai lapuočiais medžiais, krūmais, ypač pietvakarinėje ežero pusė. Ežero pakraščiai, ypač rytiniai ir vakariniai, užpelkėję. Tik rytinio ežero pakrantėse yra dirbami laukai (1.23.2 pav.).

2009 metų kovo mėnesį Stavarygalos ežere atlikti uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 11 gręžinių (1.23.2 pav.). Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.23.1 brėžinys). Nustatyta, kad ežero didžiausias vandens gylis siekia 2,7 m (3 gr.), vidutinis – 1,9 m. Charakteringa, kad beveik visame ežere vandens gylis vienodas, siekia 2,2 – 2,6 m.

Ežere susikaupę nemažai dumblo: vidutinis sluoksnio storis – 2,93 m, maksimalus – 9,3 m (9 gr.). Ežere susikaupęs juodas, rusvas, vietomis su smėliu dumblas. Tai organinis sapropelis, turintis 57,97 % organinės medžiagos, 24180 mg/kg azoto, 841 mg/kg fosforo, 3363 mg/kg kalio. Daugiausiai dumblo susikaupę vakarinėje ežero dalyje nuo 4 gręžinio, nors vandens gylis siekia apie 3 m. Ežero pakraščiais dumblo nedaug, 0,3 – 0,7 m (2, 5, 7, 10 gr.). Ežero dugną asluoja minkštai plastiškas priemolis. Apskaičiuota, kad susikaupusio dumblo kiekis siekia apie 2,1 mln. m³.



1.23.2 pav. Stavarygalos ežero tyrimo schema

Ežeras nepratakus, gan stipriai uždumblėjęs dėl praeities taršos iš agrarizuoto baseino. Labai mažas ežero gylis ilgesnio ledų periodo sąlygomis įtakoja žuvų dusimą. Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – 0,018-0,028 mg/l, chlorofilas „a“ – 8,8-13,3 mg/m³, vandens skaidrumas – 1,5-2,2 m. Ežere pasitaiko vandens „žydėjimų“. Ežeras įrašytas į dūstančių vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – lydekinė.

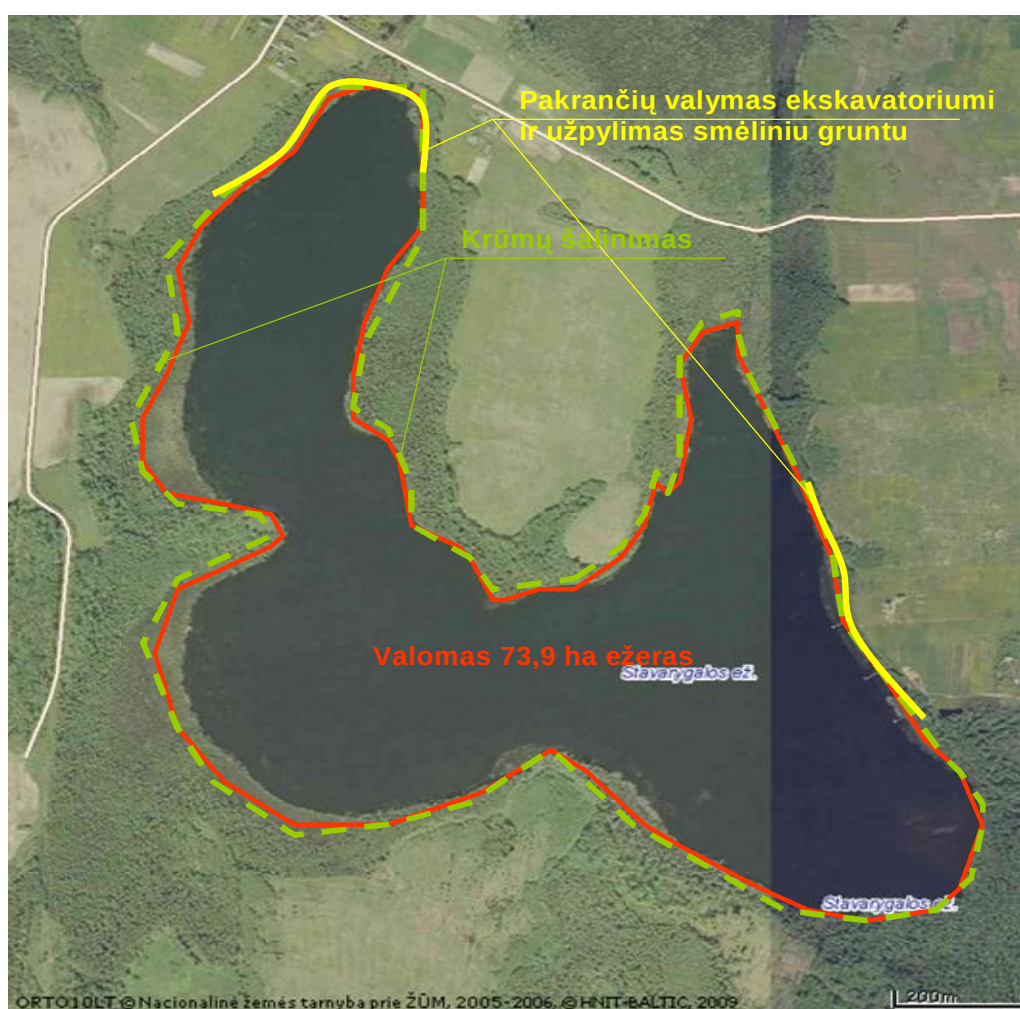
Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Siekiant išvengti žuvų dusimo, tikslinga išvalyti ežerą, padidinti jo gylį ir vandens tūrį, stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę, todėl ežeras priskirtas pilnai ar dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė). Tokio mažo gylio stipriai uždumblėjusiame ežere pasiekti tvarią „gerą“ būklę ir ekosistemos stabilumą be dumblo išvalymo, studiją rengiančių ekspertų nuomone, yra neįmanoma.

Daugelis ežero pakrančių papelkėjusios, jose vyrauja papartuoliniai nendrynai, vietomis su švendrynų intarpais, neblogai išreikšta lūgnių juosta, o dumblėtą ežero dugną dengia gausūs nerties sąžalynai. Saugomų augalų rūšių neinventorizuota nei ežere, nei apyežeryje.

Stavarygala - tipiškas, „nepaukštinis“ ežeras. Jo faunai būdingos vandens paukščių (didžioji antis, gulbė nebylė) ir nendrynų žvirblinių paukščių (nendrinė starta, ežerinė nendrinukė) rūšys, kurias galima sutikti praktiškai prie kiekvieno vandens telkinio. Planuojami valymo darbai darbai ežero paukščių faunai grėsmės nekelia.

Siūloma visą ežerą išvalyti iki 5 m gylio, pašalinant apie 1200000 m³ dumblo (1.23.3 pav.)(paliekant nendrynų plotus), stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę, suformuoti plėšriųjų žuvų bendriją.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,979 metų.



1.23.3 pav. Stavarygalos išvalymo ir tvarkymo schema

Ežerą reikėtų valyti pažangiu būdu: kasti konteineriu, maišo tipo įrenginiu ar kitokiu būdu, nemaišant sapropelio su vandeniu, krauti į smulkintuvą – maišytuvą ir sliekiniu ar kumštiniu siurbliu sapropelį transportuoti vamzdynais į sandėliavimo vietas (1.23.4 pav.). Darbus reikėtų atlikti per 3 metus.

Dumblą siūloma sandėliuoti ant netoli ežero esančių plotų (kasmet iškasant apie 400000 m³ dumblo)(1.23.4 pav.). Sėsdintuvų įrenginėti nereikėtų, užtektų žemės paviršiaus pažemėjimuose ar nuokalnėse įrengti 1,0 – 1,5 m aukščio užtūras.



1.23.4 pav. Dumblo laikino sandėliavimo vietos valant Stavarygalos ežerą

Išdžiūvus dumblui iš 1200000 m³ dumblo liktų 300000 m³. Ežero išvalymo ir tvarkymo savikaina susidarys tokia: ežero valymas žemsiurbe: 120000x13,84=16608000 Lt; sėsdintuvų įrengimas: 120000x0,915=1098000 Lt; pulpovamzdžio tiesimas: 1000x41,98=41980 Lt; išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų: 300000x4,68=1404000 Lt, iš viso valymas: 19,53 mln.Lt.

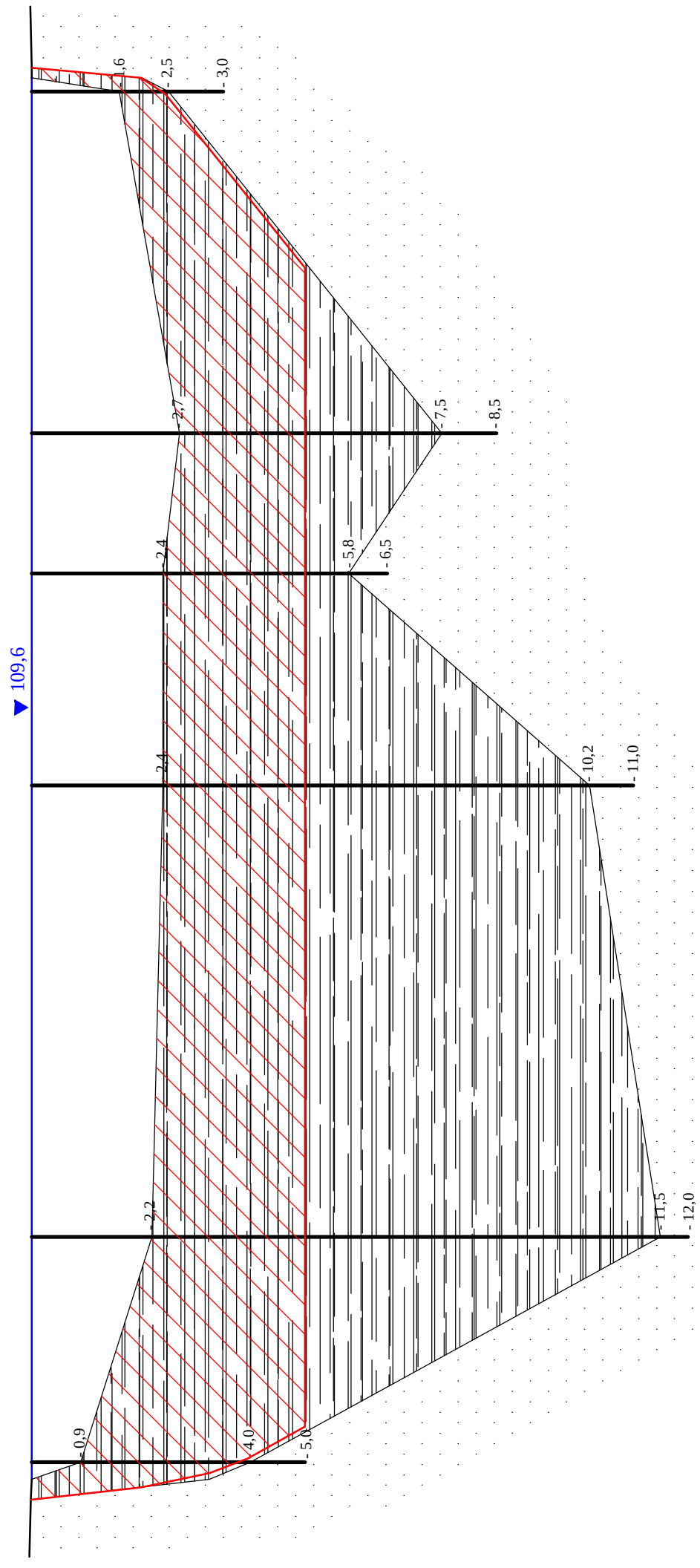
Ant išvalytos rytinės pakrantės (apie 500 m ilgio) siūloma užpilti 15 cm storio smėlinio grunto sluoksnį (apie 150 m³).

Krūmų pašalinimas: 5,0x81457=407285 Lt, pakrančių sutvarkymas: 700x221,4=154980 Lt, iš viso:0,562 mln.Lt.

Stavarygalos ežero išvalymo ir sutvarkymo kaina 20,09 mln.Lt.

Stavarygalos ežeras slūgso gražioje vietoje, prie rajoninės reikšmės kelių, galėtų būti plačiai naudojamas rekreacijai.

Jei ežeras kurį laiką nebus valomas bei iš esmės tvarkomas, būtinas žieminis poledinis vandenyje ištirpusio deguonies kiekio monitoringas bei aeracija. Ežerą tikslinga kasmet žuvinti po 700 vnt. šiųmečių lydekų. Žuvinimas sterkais ir šamais netikslingas dėl šioms žuvims netinkamų ekologinių sąlygų.



Grežinio Nr.	10	9	6	4	3	1
Vandens paviršiaus altitudė, m	109.6	109.6	109.6	109.6	109.6	109.6
Vandens gylis, m	0.9	2.2	2.4	2.4	3.2	1.6
Dumblo sluoksnio storis, m	3.1	9.3	7.8	0.3	3.0	0.9
Projektinis dugno aukštis, m	105.7	104.6	104.6	104.6	104.6	107.2
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	3.0	2.8	2.6	2.6	2.3	0.8
Atstumas, m		330	660	310	205	500

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Mineralinis gruntas

Dumblas

Iškasamas dumblas

Atestato Nr.		Vykdytojas:		UAB "Senasis ežerėlis"			Objektas		Stavarygalos ežero tyrimai ir išvalymo pasiūlymas	
		Direktorius	A. Balevičius			2009 05 28	Brėžinys		Laida	
15543		Projekto vadovas		A. Čiūnys			2009 05 28	Išilginis pjūvis		Mv 1:100; Mh 1:8000
		Braižė		K. Šalčiūnienė			2009 05 28			
Etapas		Užsakovas:		Aplinkos apsaugos agentūra						
				1.23.1 brėžinys						
				Lapas						
				160						

1.24. Širvėnos ežeras

Širvėnos ežeras (tvenkinys) yra Biržų miesto šiaurinėje dalyje, šiaurinėje ežero dalyje išikūręs Rinkuškių kaimas (1.24.1 pav.).

Dabartinis ežero plotas, priklausomai nuo vandens lygio, svyruoja nuo 320 iki 350 ha. Ežero vandens lygis yra dirbtinai reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi. Šis ežeras yra seniausias Lietuvoje dirbtinis ežeras, kuris susidarė 1575 m užtvenkus Apaščios ir Agluonos upes jų santakoje. Jis yra vienas iš Šiaurės Lietuvos karstinio regiono vandens telkinių ir priskirtas prie valstybinės reikšmės ežerų. Širvėnos ežeras bei jo vaizdingos pakrantės yra tarsi Biržų regioninio parko branduolys. Į ežerą įteka keli bevardžiai upeliai (Š-1 ir Š-2), Požemys, Apaščia ir Agluona, o išteka Apaščia.

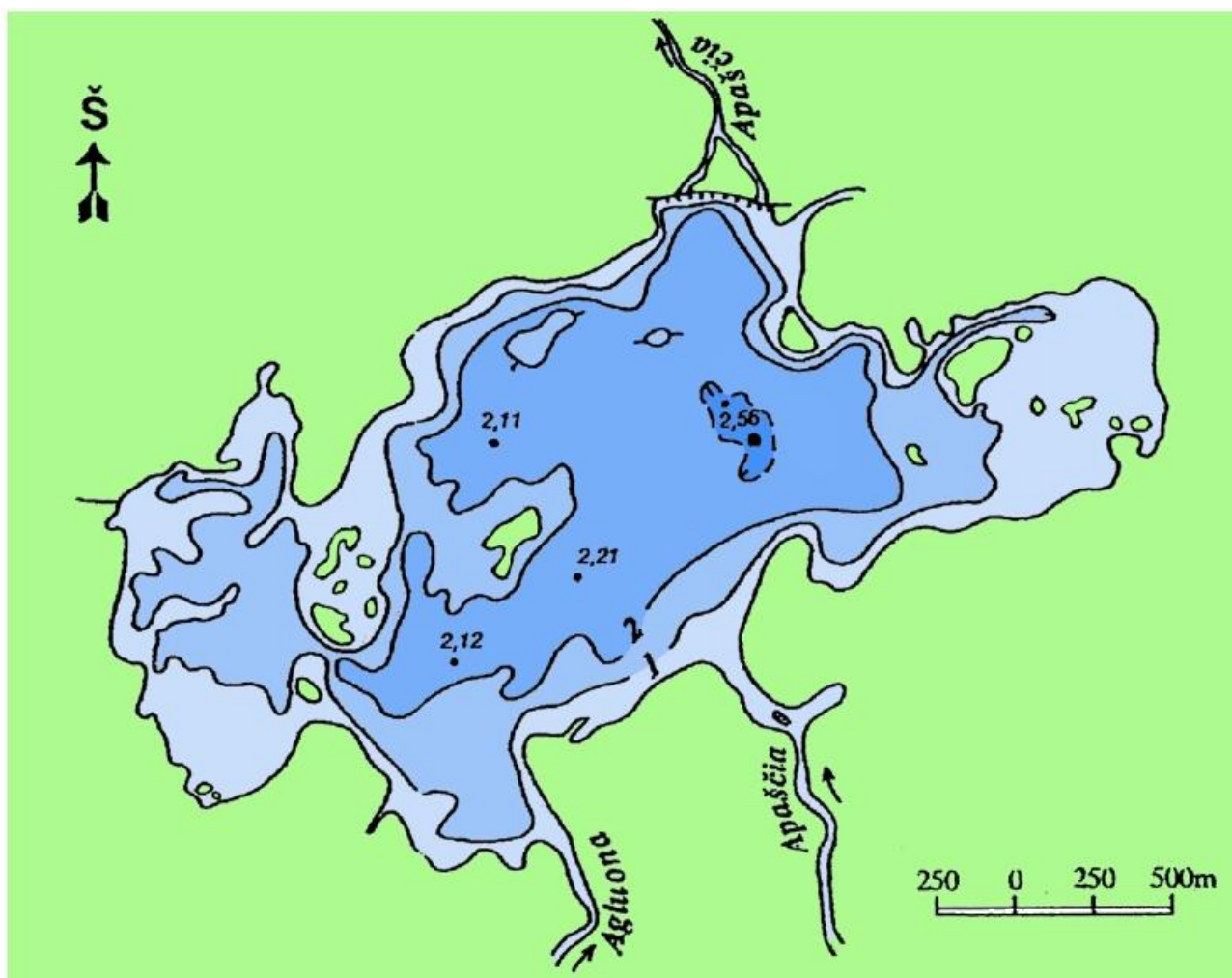


1.24.1 pav. Širvėnos ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Širvėnos ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja gyvenvietės (47,6 %) ir žemės ūkis (34,5 %), o likusią dalį užima natūralūs

biotopai (17,9 %), visame baseine žemės ūkis užima 67,0 %, gyvenvietės – 22,5 %, o natūralūs biotopai – 10,5 %.

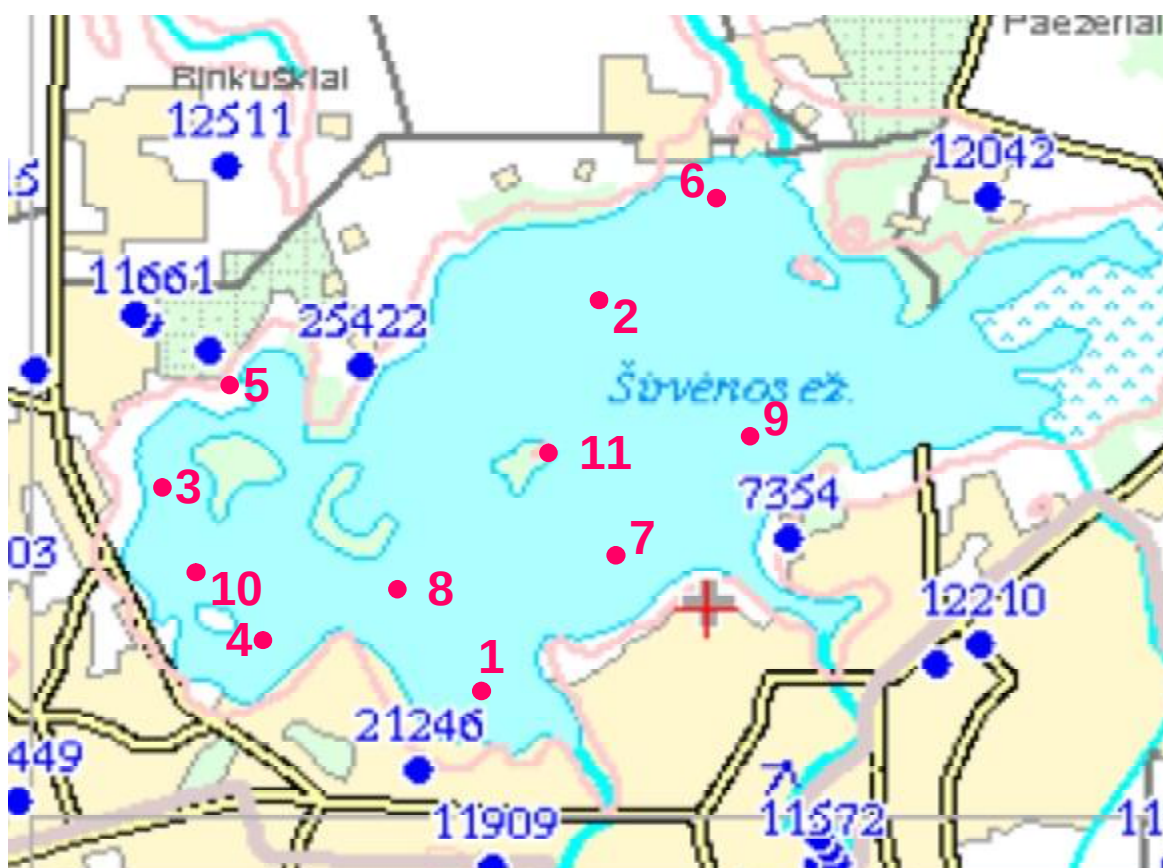
Maksimalus vandens gylis ežere yra 2,5 m. Giliausia yra centrinė ežero dalis, esanti tarp Agluonos ir Apaščios upių įtekėjimų ir Apaščios upės išteklėjimo, kurioje vandens gylis siekia 2,0-2,5 m. Sekliausios - vakarinė (apie 80 ha) ir rytinė (apie 50 ha), atsikišusios ežero dalys, kuriose vandens gylis yra 0,9-1,3 m (prie vandens normalaus patvenkimo lygio NPL). Šios ežero dalys daugiausiai užaugusios antvandenine augalija. Visa centrinė ežero dalis yra gilesnė nei 2,0 m, o pakraščiuose vandens gylis yra mažesnis kaip 1,0 m. Sekli ežero dalis sudaro apie 120 ha arba trečią dalį viso ploto. Širvėnos ežero batimetriniai duomenys pateikti 1.24.2 paveiksle.



1.24.2 pav. Širvėnos ežero batimetrinis planas

Dumblo sluoksnio storis vakarinėje ir rytinėje dalyse 0,6-1,0 m. Centrinėje ežero dalyje dumblo sluoksnio storis kiek mažesnis – 0,5-0,8 m. Uždumblėjusios ir įtekančios į ežerą Agluonos ir Apaščios upės. Jų vagose dumblo sluoksnio storis siekia 0,7-0,8 m. Vasaros metu upių debitai palyginus maži (Agluonos 0,4-0,1 m³/s, Apaščios 5-1 m³/s), vandens tekėjimo greičiai taip pat maži (apie 0,1 m/s). Vandens gylis upėse įtekant į ežerą 1,6-1,9 m.

Širvėnos ežero tyrimo schema parodyta 1.25.3 paveiksle. Gręžiniuose 3, 4, 5, 10 rasta 0,8 – 1,1 m storio dumblo sluoksnis, 8 gręžinyje – 0,7 m, 7 gręžinyje – 0,5 m. Centrinėje dalyje (2, 11 gręžinys) dumblo kiekis nedidelis, 0,4 – 0,5 m. Iš bendro 334 ha Širvėnos ežero ploto apie 100 ha ežero dugne dumblo storis siekia iki 1,0 m. Siekiant išvalyti visą ežerą, tektų pašalinti apie 2600 tūkst. m³ dumblo. Prie Meilės salos (11 gręž.) nustatytas dumblo storis siekia tikrai 0,1 - 0,4 m. Dumblo sluoksnio kraigo slūgsojimo gylis 2,26 – 2,51 m nuo vandens paviršiaus. Giliau sutinkamas moreninis priemolis. Moreninio priemolio kraigo slūgsojimo gylis 2,36 – 2,91 m. Šioje zonoje paimtas dumblas yra stipriai mineralizuotas. Organinės medžiagos kiekis pagal kaitinimo nuostolius sudaro 8,36 %. Zondavimo taškuose 1, 7, 9, esančiuose į rytus nuo Agluonos upės žiočių nustatytas ežero gylis siekia 2,03 – 2,74 m. Dumblo sluoksnio storis čia siekia 0,4 - 0,5 m. Vidutinis Širvėnos ežero dumblo sluoksnio storis yra 0,68 m, o visame ežere susikaupę 2270 tūkst. m³ dumblo.



1.24.3 pav. Širvėnos ežero tyrimo gręžinių išdėstymas

Dumblas yra juodos spalvos, plastiškas. Dumblo kokybės duomenys pateikti 1.24.1 lentelėje. Vakarinėje ežero dalyje (3, 4, 5, 10 gręžiniai, 1.24.3 pav.) susikaupęs geros kokybės dumblas turintis 50 – 66 % organinės medžiagos. Centrinėje dalyje ir prie rytinių krantų (1, 2, 7, 8, 9 gręžiniai, 1.24.3 pav.) dumblas yra blogesnis, organinės medžiagos kiekis jame tesiekia 11 – 23 %.

1.24.1. lentelė. Širvėnos ežero dumblo kokybiniai duomenys

Gr. Nr.	Org. medž. %	CaO %	N _{ben} %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	Cd mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Fe mg/kg	Pb mg/kg	Ni mg/kg	Cr mg/kg
1	11,4	7,32	0,9	0,12	0,59	2,0	20	110	7900	40	16	16
2	19,0	7,57	1,08	0,16	0,96	1,8	13	90	10300	32	16	18
3	66,7	6,69	3,56	0,24	0,52	1,9	17	86	6700	33	12	12
4	56,1	8,39	3,36	0,24	0,51	1,8	21	90	7500	38	14	10
5	54,6	5,78	3,35	0,20	0,61	1,6	18	76	9900	34	12	10
6	16,54	7,42	1,7	0,23	0,98	2,4	22	104	10300	46	20	14
7	21,04	19,43	1,28	0,27	1,09	1,4	23	112	13100	44	24	18
8	17,98	22,59	1,22	0,23	0,92	2,2	21	106	10000	44	24	12
9	23,18	22,0	1,65	0,27	0,60	2,4	21	100	8000	42	20	18
10	50,7	18,6	2,70	0,28	0,49	1,2	18	84	6900	36	18	18
11	8,36	13,7	0,54	0,12	0,69	2,0	17	86	8900	40	14	10
DLK						1,5	75	300		140	50	140

Organinės medžiagos ežero dumble - 11,4 – 23,18 %. Giliau sutinkamas moreninis priemolis.

Kadangi Širvėnos ežeras iš tikrųjų yra 1575 m. Apaščios ir Agluonos upių santakoje įrengtas tvenkinys, natūralu, kad jame nusėda šių pro agrarizuotus baseinus tekančių upių nešmenys. Dėl to ežeras dumblėja ir seklėja, užauginėja pertekliniais makrofitais, ilginiui blogėja ir jo vandens kokybė. Ežero vandens kokybės duomenys tokie: chlorofilas „a“ – 9,7 mg/m³, vandens skaidrumas siekia 1,2-2,2 m. Ežere pasitaiko vandens „žydėjimų“.

Širvėnos ežeras įrašytas į rizikos ir valytinų vandens telkinių sąrašus. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Tikslinga nutraukti biogeninių medžiagų bei Biržų miesto lietaus kanalizacijos prietaką, išvalyti ežerą ir stabilizuoti jo hidrocheminę ir hidrobiologinę būklę. Todėl ežeras priskirtas pilnai ar dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota teorinė vandens apykaita ežere – 0,093 metų, taigi šis dviejų upių pratekamas ežeras gana greitai sureaguos į būklės gerinimo priemones.

Širvėnos ežero valymą ir pakrančių sutvarkymą sąlygoja jo padėtis – ežeras patenka į Biržų regioninį parką, tad tvarkant ežero pakrantes būtina prioritetą teikti gamtinių vertybių saugojimui; kita vertus, greta yra Biržų miestas, Rinkuškių, Paežerių bei kitos mažesnės gyvenvietės, ežeras yra šio krašto gyventojų bei svečių traukos objektas, tad ežero pakrantės turi būti kiek įmanoma geriau pritaikytos rekreaciniams poreikiams, gerinant regiono turistinį rekreacinį potencialą. Širvėnos ežeras vienintelis Biržų apylinkėse pagal rekreacinį potencialą priskirtinas net I kategorijai (labai intensyvaus panaudojimo), tačiau labiau dėl didelio ploto.

Pagal 2007 metais atliktą galimybių studiją „Širvėnos ežero išvalymas ir sutvarkymas“, reikėtų išvalyti visą ežerą. Tačiau šiuos darbus reikėtų vykdyti etapais. Pirmame etape siūloma valyti apie 90 ha plotą, iškasant 329 tūkst.m³ dumblo (1.24.2 lentelė).

1.24.2. lentelė. Numatomos valyti Širvėnos ežero dalys 1-o ežero valymo darbų etapo metu

<i>Numatomos valyti ežero dalies Nr.</i>	<i>Numatomos valyti ežero dalies sąlyginis pavadinimas</i>	<i>Valomos ežero pakrantės atkarpos ilgis m</i>	<i>Valomos ežero dalies plotas tūkst.m²</i>	<i>Vidutinis dumblo bei nuosėdų storis m</i>	<i>Reikiamo iškasti dumblo bei nuosėdų tūris tūkst. m³</i>
1	Rinkuškių maudykla	600	90	0,5	45
2	Ties Meilės sala	250	75	0,4	10
3	Ties Jaunimo parku	800	80	0,5	40
4	Prie Agluonos upės žiočių ir į vakarus nuo jų	1300	390	0,4	156
5	Centrinė maudykla	900	140	0,15	21
6	Prie Apaščios upės žiočių	1200	50	0,5	25
7	Prie užtvankos Astrave	800	80	0,4	32
Viso:			905		329

Ežero išvalymo ir dumblo pašalinimo vietos parodytos schemoje (1.24.4 pav.). Schemoje ežero valymo dalys atitinka 1.24.2 lentelėje pažymėtas dalis.

Valant Širvėnos ežerą, būtina žinoti, kad jame nėra daug augmenijos bei gyvūnijos. Jis nėra retų augmenijos bei gyvūnijos rūšių buveinė.

Remiantis Biržų regioninio parko suteikta informacija apie 1998 m. atliktus tyrimus, ežero ir apyežerės augalija nėra įvairi ar kuo nors savita, žinduolių fauna nėra labai įvairi. Labiausiai ežeras tinkamas pusiau vandens žinduoliams – čia klesti bebrai, sutinkamos kanadinės audinės, ūdros.

Ežero pakraščiai ir seklūs nendrynuose esančių vandenų plotai – palankios varliagyvių nerštaviečių ir gyvavimo vietos. Širvėnos ežero pakrantėse rasti į Lietuvos Raudonąją knygą įrašyti skiauterėtasis tritonas, raudonpilvė kūmutė ir nendrinė rupūžė.

Širvėnos ežeras pasižymi ornitologiniu požiūriu vertingais pakrančių sąžalynais. Ežero pakrantės apaugusios nendrėmis, meldais, švendrais, ypač gausiai apaugusios ežero vakarinė ir rytinė dalys. Širvėnos ežero litoralėje auga lūgnės ir paprastosios vandens lelijos (*Nymphaea alba*), pastaroji rūšis įrašyta į LRK, rengiant ežero valymo techninį projektą, būtina pažymėti ir valymo darbų metu išsaugoti vandens lelijų sąžalynus.

Širvėnos ežeras turi turtingesnę nei dauguma valymui atrinktų ežerų ornitofauną. Čia palyginti gausiai peri laukiai (15-20 porų), ausuotieji kragai (3-4), Gulbės nebylės (1-3). Ežere ir jo pakraščiuose gausios didžiosios antys. Pakraščio makrofitų juostos sąžalynuose peri 5 nendrynų žvirblinių paukščių rūšys. Iš saugomų (ES PD I priedas ir LRK) rūšių peri didysis baublys (ežero vakarinės dalies nendrynuose). Dvi rūšys – nendrinė lingė ir juodoji žuvėdra yra ES PD I priedo sąraše.

Greta Širvėnos ežero esančiame Astravo parke rastos 9 šikšnosparnių rūšys, šešios iš jų įrašytos į Raudonąją knygą.

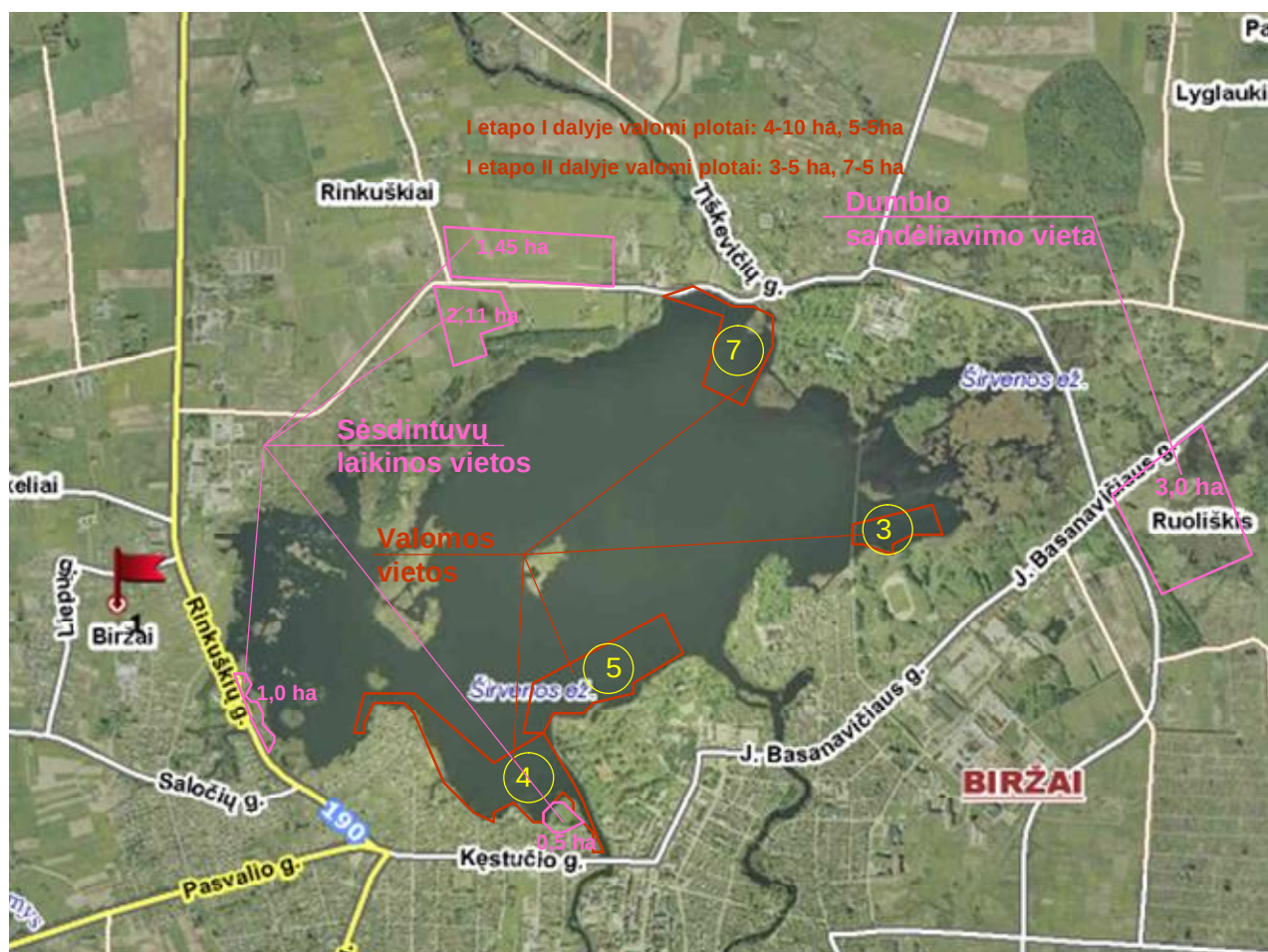
Širvėnos ežeras buvo įžuvintas, išnuomotas medžiotojų ir žvejų draugijai. Ežere vyrauja karpinės žuvys (aukšlės, kuojos, karšiai), yra įleista lydekų, prieš kelis dešimtmečius buvo gausu ešerių. Žuvų išteklis tikslinga gausinti, gerinti jų apsaugą nuo brakonierių.

Ežero retų augmenijos ir gyvūnijos rūšių saugojimui ir gausinimui siūloma taikyti šias priemones:

Rengiant ežero valymo ir pakrančių tvarkymo techninį projektą jame rekomenduojama išskirti zonas, kuriose yra nustatytos retų augalų bei gyvūnų rūšių buveinės ir tose zonose bei greta jų nenumatyti ežero valymo ar kitų priemonių, galinčių neigiamai įtakoti šias buveines. Ežero valymo darbus galima vykdyti tik pasibaigus žuvų neršto ir paukščių perėjimo laikotarpiui, paaugus žuvų rituoliams bei paukščių jaunikliams t.y. ne anksčiau, kaip nuo liepos mėn. pradžios. Ežero pakrančių tvarkymo darbus rekomenduojama vykdyti kovo–balandžio bei rugsėjo–spalio mėnesiais, taip kuo mažiau trikdamas paukščių veisimosi bei gyvavimo sąlygas.

Po valymo Širvėnos ežere reikėtų pirmiausia atlikti žuvų išteklį ir įvairovės tyrimus, ir remiantis tyrimų rekomendacijomis testuoti ežero išuvinimo darbus. Preliminariai numatoma, jog tikslinga didinti plėšriųjų žuvų – lydekų, ešerių, sterkių – populiaciją. Ešerių išteklį gausinimui ežere rekomenduojama dirbtinai suformuoti potencialias neršyklas išvalyto ežero zonose dirbtinai įrengiant 30 – 50 m² ploto žvirgždu, akmenukais padengtas vietas.

Pagal 2009 metų rugsėjo mėnesį paruoštą techninį projektą, Širvėnos ežeras bus valomas 2010 metų vasarą ES ežerų valymui skiriamomis lėšomis. Dumblo laikino sandėliavimo vietos yra netoli ežero (1.24.5 pav.). Išdžiūvusį dumblą numatoma panaudoti pietrytinėje ežero pusėje esančio karjero rekultivavimui.



1.24.5 pav. Širvėnos ežero valomos dalys I etape ir dumblo sandėliavimo vietos

Ežero I etapo I dalies tvarkymo darbų sąmatinės kainos tokios:

Krūmų 7,2 ha pašalinimas	749672 Lt, 1 ha – 104121 Lt
Pakrančių 3010 m sutvarkymas	163727 Lt, 1 m – 54,39 Lt
Vandens augalijos su šaknimis 7,91 ha pašalinimas	1411281 Lt, 1 ha – 178417 Lt
Ežero valymas (119200 m ³)	4079205 Lt, 1 m ³ – 34,22 Lt

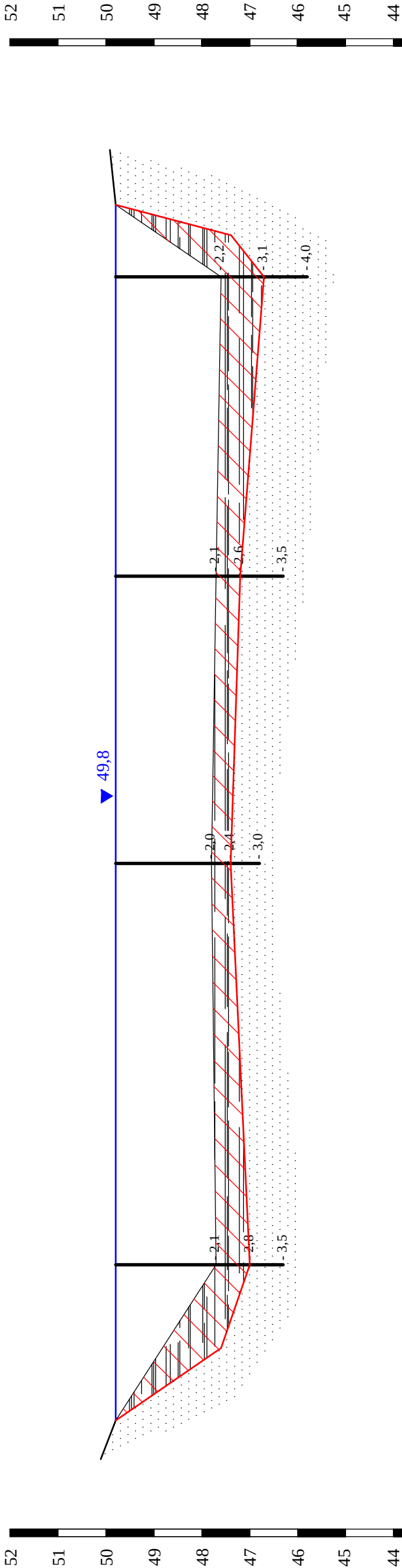
Įvertinant viso ežero valymo darbus (apie 2 mln. m³ dumblo), reikės 68,44 mln. Lt. Sutvarkius I etape pakrantes ir pašalinus krūmus, galima priimti, kad šių darbų tolesniuose etapuose nereikės. Tačiau reikės šalinti vandens augaliją su šaknimis. Iš viso reikėtų pašalinti apie 76 ha vandens augalijos sąžalynų. Įvertinus I etape pašalintus sąžalynus, dar reikės pašalinti apie 68 ha, tam reikės apie 12 mln. Lt.

Viso Širvėnos ežero išvalymui ir sutvarkymui reikės apie 80 mln. Lt.

Išvalius ežerą ir sutvarkius pakrantes, ežere reikėtų sukurti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą ir introdukuoti plėšriųjų žuvų bendriją.

Eksploatuojant ežerą, labai svarbi jo priežiūra: ežero taršos, eutrofikacijos, į ežerą patenkančių dirvos erozijos produktų kontrolė, per vegetacijos sezoną išaugintos makrofitų biomasės rudeninis šienavimas, ežero apsauginės juostos šienavimas bent kartą per metus, neleidžiant jai užželti menkaverčiais krūmais, plėšriųjų žuvų bendrijos gausinimas bei apsauga nuo išžvejojimo ir kt.

Širvėnos ežerą reikia kasmet pagal dabar taikomą ežero tvarkymo planą šiųmetėmis lydekėmis. Papildomai galimas vienkartinis įžuvinimas sterkais - 3000 vnt. šiųmečių sterkių, paleidžiant juos į sterkams gyventi tinkamą ežero plotą.



Grežinio Nr.	8	11	2	6	2
Vandens paviršiaus altitudė, m	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8
Vandens gylis, m	2.1	2.0	2.1	0.9	0.2
Dumblo sluoksnio storis, m	0.7	0.4	0.5	0.9	0.9
Projektinis dugno aukštis, m	47.0	47.4	47.2	46.7	46.7
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	0.7	0.4	0.5	0.9	0.9
Atstumas, m	260	670	480	500	120

SUTARTINIAI ŽENKLAI

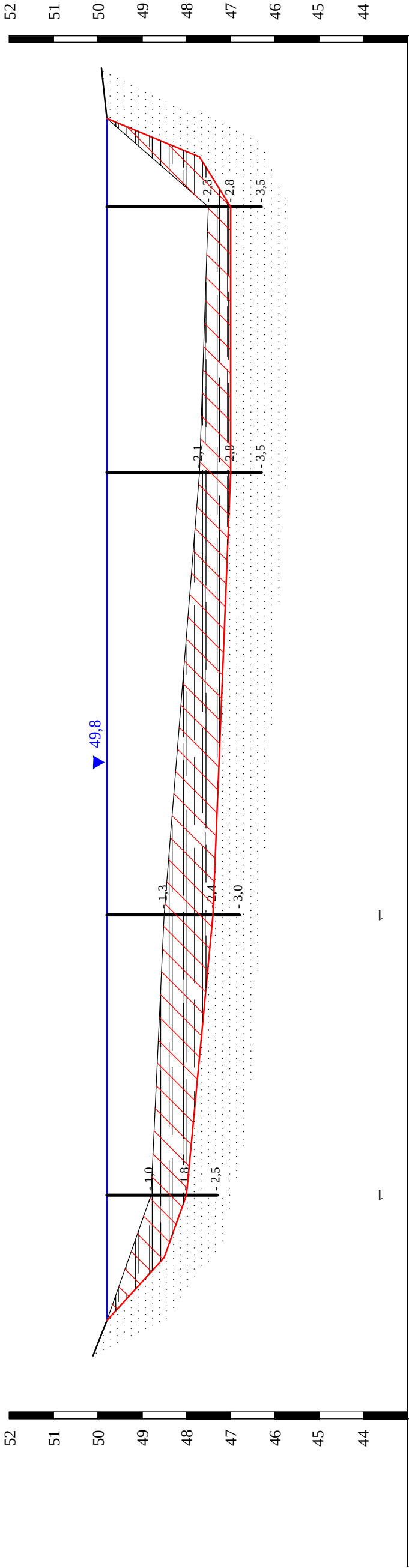
Vanduo

Mineralinis gruntas

Dumblas

Iškasamas dumblas

Atestato Nr.	Vykdytojas:	UAB "Senasis ežerėlis"				Objektas	
		Direktorius	A. Balevičius			Širvėnos ežero tyrimai ir siūlomas valymas	
15543	Projekto vadovas	A. Čiūnys		2009 06 30		Išilginis pjūvis Mv 1:100; Mh 1:8000	Laida
	Braižė	K. Šalčiūnienė		2009 06 30			
Etapas	Užsakovas:	Aplinkos apsaugos agentūra				1.24.1 brėžinys	Lapas
							168



Gręžinio Nr.	3	10	8	1
Vandens paviršiaus altitudė, m	49.8	49.8	49.8	49.8
Vandens gylis, m	.0	.3	2.1	2.3
Dumblo sluoksnio storis, m	0.8	1.1	0.7	0.5
Projekcinis dugno aukštis, m	48.0	47.4	47.0	47.0
Iškasamo grunto sluoksnio storis, m	0.8	1.1	0.7	0.5
Atstumas, m	170	380	600	120

SUTARTINIAI ŽENKLAI

Vanduo

Mineralinis gruntas

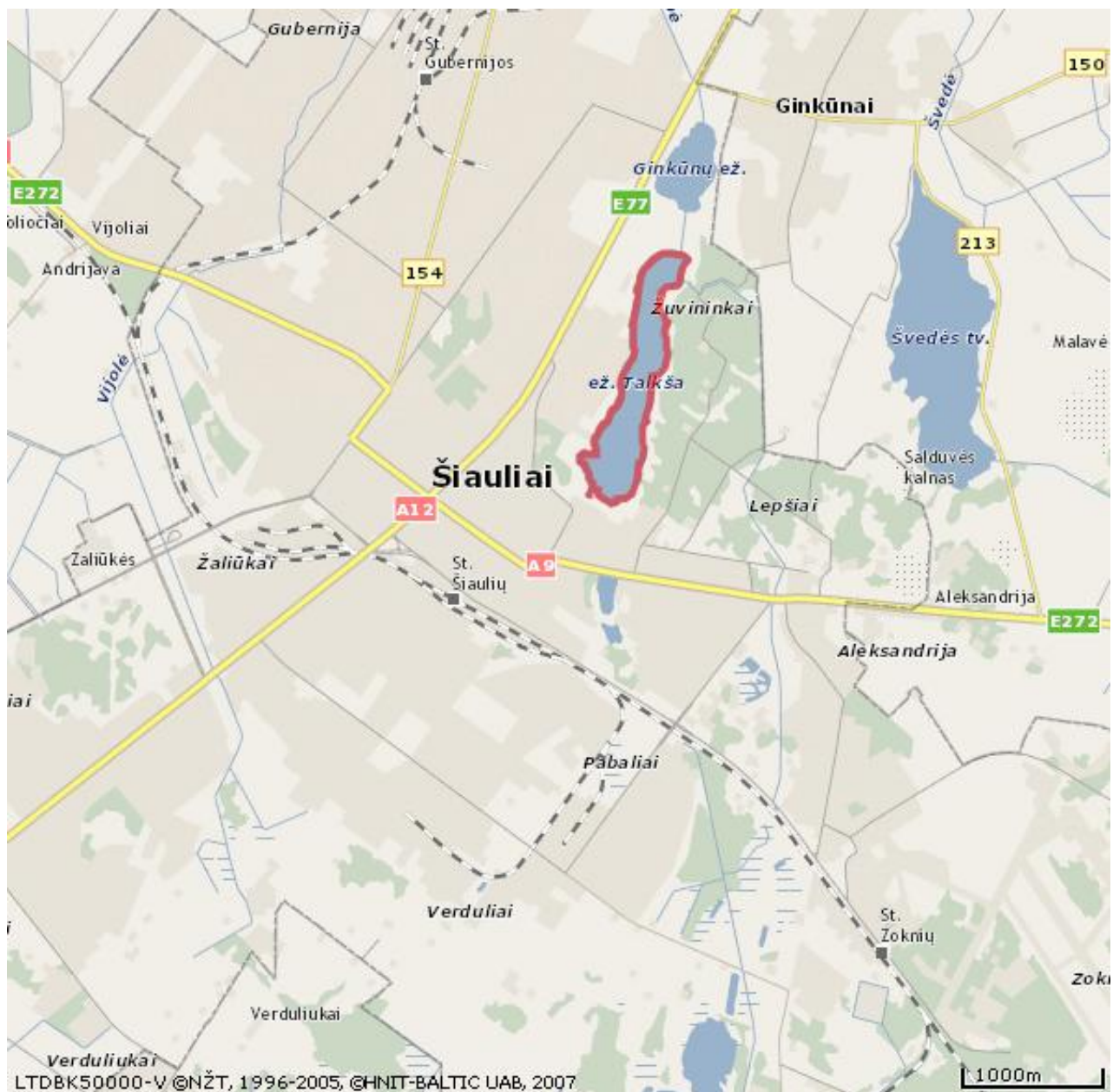
Dumblas

Iškasamas dumblas

Atestato Nr.		Vykdytojas:		Objektas	
		UAB "Senasis ežerėlis"		Širvėnos ežero tyrimai ir siūlomas valymas	
		Direktorius	A. Balevičius	2009 06 30	
15543		Projekto vadovas	A. Čiūnys	2009 06 30	
		Braižė	K. Šalčiūnienė	2009 06 30	
Etapas		Užsakovas:		Aplinkos apsaugos agentūra	
				1.24.2 brėžinys	
				Lapas	169

1.25. Talkšos ežeras

Talkšos ežeras yra Šiaulių miesto rytinėje dalyje. Ežero plotas siekia 56,2 ha (kai kuriais duomenimis 63 ha), jo ilgis apie 1,9 km, vidutinis ežero plotis – 250 m, didžiausias – 450 m (1.25.1 pav.). Ežero vandens lygis yra dirbtinai reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi. Ežero krantų linija mažai vingiuota. Ežeras pratakus, į jį įteka ir iš jo išteka upelis Kulpė. Priklauso Mūšos baseinui. Jis yra unikalus tuo, kad tai natūralus, ištįsęs, kanalo formos vandens telkinys, esantis miesto ribose. Tokio tipo ežerų priemiestinėje zonoje reta ne tik Europoje, bet ir pasaulyje. Šiaurinėje pusėje Talkšos ežeras ribojasi su Ginkūnų ežeru. Jie atskirti 300 m pločio gausiai apaugusia makrofitais pelke su aiškia 4 - 7 m pločio protaka. Į ežerą įteka bevardis upelis (T-1), o išteka Kulpė.



1.25.1 pav. Talkšos ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Talkšos ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja gyvenvietės (100 %, Šiaulių miestas), visame baseine gyvenvietės užima 80,8 %, žemės ūkis – 17,5 %, o natūralūs biotopai – 1,7 %. Iš pietų pusės ežerą supa dirbami laukai. Ežero pakrantės užpelkėjusios, gausiai apaugusios (apie 30 – 50 m pločio juosta) makrofitais (nendrėmis), krūmais (šiaurinė ir pietinė dalis)(1.25.2 ir 1.25.3 pav.). Talkšos ežeras dalinai praradęs miesto poilsinę – rekreacinę funkciją.



1.25.2 pav. Talkšos ežero pietinėje dalyje net viduryje ežero auga vandens augalai



1.25.3 pav. Talkšos ežero šiaurinės dalies pakrantės gausiai apaugusios helofitais

LŽŪU Vandentvarkos katedros mokslininkai 2000 - 2003 m kartu su Suomijos Pirkanmaa regioninio aplinkosaugos centro darbuotojais atliko Talkšos ežero būklės tyrimus, nustatė jo renovacijos

galimybes. Atlikti Talkšos ežero inžineriniai geologiniai, batimetriniai tyrimai, nustatytas nuosėdų sluoksnio storis, kokybė, užterštumas sunkiaisiais metalais. Nuosėdų sluoksnio storiai nustatinėti gręžiant gręžinius ir suomių atsivežto garso aidomačio pagalba. Tyrimų schema pateikta 1.26.4 paveiksle. Išgręžti 27 gręžiniai iki mineralinio dugno. Pavyzdžiai imti kas 1,0 m, tirti vizualiai. Pagal gautą tyrimu medžiagą nubraižyti ežero geologiniai profiliai, nustatyta nuosėdų išsidėstymas ežere, jų struktūra ir sluoksnių storiai. Iš aštuonių gręžinių pasluoksniui buvo paimti nuosėdų pavyzdžiai agrocheminiams tyrimams. Cheminius tyrimus atliko Pirkanmaa aplinkosaugos centro laboratorija ir LŽI Agrocheminių tyrimų centras. Fizikiniai tyrimai atlikti LŽŪU Vandentvarkos katedros hidrogeologijos laboratorijoje.

Geologiniai pjūviai (1.25.1 ir 1.25.2 brėžiniai) rodo, kad Talkšos ežeras yra pakankamai gilus. Maksimalus vandens gylis siekia 8,70 m, vidutinis 3,46 m. Nuosėdų sluoksnio storis išsidėstęs netolygiai: arčiau kranto siekia 1,5 - 5,9 m, viduryje - 6,8 - 9,0 m, vidutinis nuosėdų sluoksnio storis - 4,3 m. Nuosėdų sluoksnio storio matavimai garso aidomačiu parodė identiškus duomenis. Nuosėdų sluoksnio storis nedaug viršija vandens gylį, ežeras nėra nykstantis, tačiau jo būklė hipertrofinė. Daugiausiai nuosėdų susikaupė pietinėje, šiaurinėje ežero dalyje. Tik siauras 30 - 90 m pločio vakarinės ir rytinės dalies ruožas uždumblėjęs, kur vandens gylis siekia tik 0,5 - 1,5 m. Vidurinėje ežero dalyje vandens gylis didžiausias (6,4 - 9,0 m), tačiau čia susikaupęs ir didžiausias nuosėdų sluoksnio storis, siekiantis 6 - 9 m.

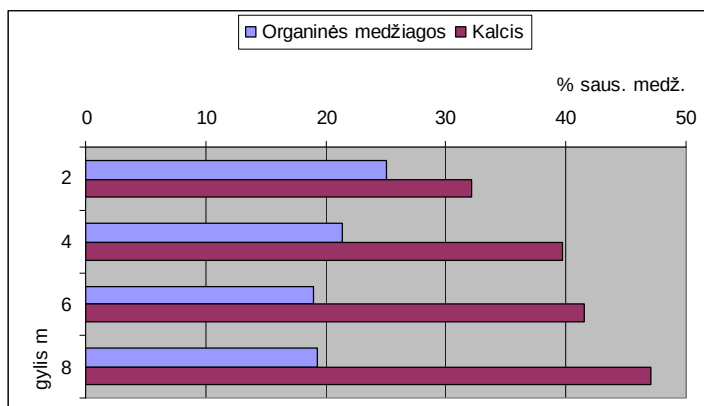
Vakarinėje ežero pakrantėje (4, 9, 14 gręž.) slūgso 1,0 - 5,9 m storio sluoksnis dumblo, susimaišiusio su smėliu, kitomis mineralinėmis dalelėmis, durpėmis, įvairiais intarpais (akmenėliai, kriauklelės, medžio liekanos). Tik gilesniuose nei 4,0 m sluoksniuose slūgso aiškiai išreikštas pilkas, rusvai pilkas sapropelis. Vidurinėje ežero dalyje slūgso kalkinis sapropelis (juodos, pilkos, rusvai pilkos spalvos). Šiaurinėje dalyje (2 gręž.) susiformavusios skystos durpės, juodas dumblas. Pelkėje (25 gręž.) iki pat dugno (3,0 m) slūgso susiskaidžiusios, vidutiniškai susiskaidžiusios durpės. Paviršiniai nuosėdų sluoksniai yra skysti, minkštai plastiški, gilesni nei 3,0 - 4,0 m - plastiški, apatiniai - kietai plastiški. Dumblo drėgnis viršutiniuose sluoksniuose siekia 88,0 - 99,1 %, einant gilyn drėgnis mažėja iki 76,6 - 87,3 %. Pliažinėje dalyje, kur viršutiniame nuosėdų paviršiuje yra daug mineralinių dalelių, drėgnis siekia 63,4 %. Nuosėdų tankis priklauso nuo natūralaus drėgnio ir siekia 1,046 - 1,13 t/m³.



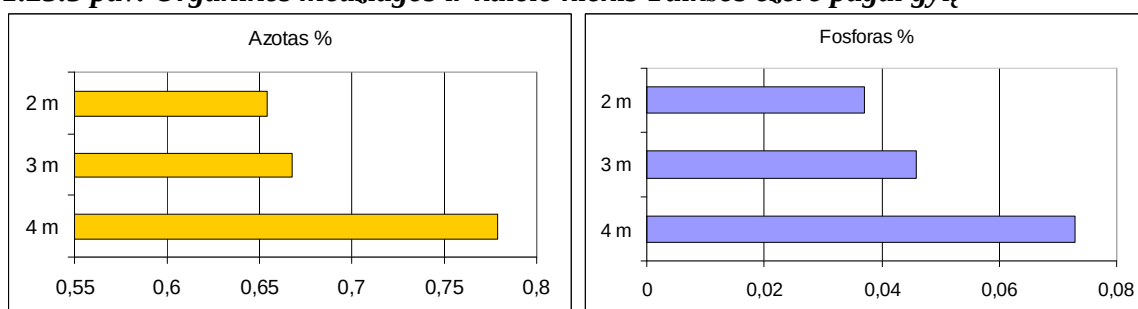
1.25.4 pav. Talkšos ežero mėginių ėmimo schema

Sapropelis paimtas pietinėje ežero dalyje (2, 9, 11 gręž.) turi nedaug organinių medžiagų (20 - 25 %). Organinių medžiagų kiekis einant gilyn turi tendenciją didėti. Kalcio kiekiai jame pakankamai dideli (21 - 40 %) ir einant gilyn didėja. Ties Kalniuko mikrorajonu ežero dugne esančiame sapropelyje (3 gręž.) organinių medžiagų kiekis žymiai didesnis ir einant gilyn didėja nuo 29,4 iki 79,0 %. Kalcio kiekis šioje vietoje žymiai mažesnis ir einant gilyn mažėja nuo 16,0 iki 4,1 % (1.25.5 pav.).

Charakteringa, kad visi Talkšos ežero sapropelio pavyzdžiai turi artimą šarminę reakciją (pH 6,8 - 7,4). Azoto, fosforo ir kalio kiekis ežero sapropelyje nėra didelis, einant gilyn didėja (1.25.6 pav.).



1.25.5 pav. Organinės medžiagos ir kalcio kiekis Talkšos ežere pagal gylį



1.25.6 pav. Azoto ir fosforo kaita pagal gylį Talkšos ežere

Nors ežeras dar pakankamai gilus, bet jo pakraščiai apaugę helofitais, sunkiai prieinami. Vystantis Šiaulių miestui, iškilo būtinumas ežero būklės renovacijai, pakrančių sutvarkymui, vandens kokybės pagerinimui, kad galima būtų jį panaudoti miesto infrastruktūros vystymui, gyventojų poreikių tenkinimui. Todėl pasinaudojus ES struktūrinių fondų teikiamomis galimybėmis, Talkšos ežeras dalinai išvalytas: ekskavatoriumi išvalytos pietvakarinės pakrantės, žemsiurbe – uždumblėjusi pietinė ežero dalis iki 3,0 m gylio. Valymo darbai atlikti 2006 – 2008 metais (1.25.7 pav.). Planuojami tolesni ežero tvarkymo ir panaudojimo irklavimo bazei įrengti darbai.



1.25.7 pav. Talkšos ežeras valomas vokiška žemsiurbe Christa Wendland

Valyto ežero schema pateikta 1.25.8 paveiksle. Kaip rodo patirtis valant kitų ežerų atskiras pakrantes, nuo tokio valymo ežero vandens kokybė nepagerės.



1.25.8 pav. Talkšos ežero valymas

Pirmiausiai valyta tik pietinė ežero dalis iki 3,0 m gylio (kai kur net iki 3,0 m neišvalyta). Iškasta apie 80000 m³ dumblo. Ežerui toks gylis yra mažas, nes vanduo įšyla iki dugno, tokiu būdu intensyviai mineralizuojasi dugne esantis dumblas, blogindamas vandens kokybę. Valomos ežero dalies pakrantėse dumblas neiškastas, atseit, paruošta dumblo šlaitai 1 : 4 statumo. Todėl priekrantinėje zonoje vandens gylis lieka mažas, jau antrais metais po darbų šiose vietose vėl gausiai auga vandens augalai. Svarbiausia, kad po ežero tvarkymo darbų ežere liko mažai pakitęs dumblo kiekis, nepašalintas užterštas sunkiaisiais metalais dumblas (pietinėje dalyje, ties 9 grėž., o taip pat šiaurinėje užpelkėjusioje dalyje). Iškasto dumblo sėsdintuvai įrengti Talkšos ežero šiaurinėje pusėje ant užpelkėjusios jo dalies, kur vandens lygis aukštas, dumblas neišdžius. Numatyta dumblą šioje vietoje sandėliuoti, pakeliant žemės paviršiaus aukštį. Dumble yra daugiau kaip 20 % organinės medžiagos. Mineralizuojantis organinei medžiagai, išsiskiriantys biogenai bus sunešami į ežerą (suprantamiau pasakius, ant ežero kranto sukrautas mėšlas). Apie aplinkosauginę vandens sistemą nėra ko nei kalbėti. Visada valant ežerus pirmiausiai apeliuojama į tai, kad nėra lėšų ar jų mažai. Tačiau darant taip, kaip padaryta Talkšos ežere, reikėtų tiesiai pasakyti – pinigai išmesti į balą.

Ežeras iš visų pusių supamas Šiaulių miesto, todėl tiek praeityje, tiek ir dabar neišvengia antropogeninės apkrovos bei taršos lietaus bei buitinėmis nuotėkomis. Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – 0,08-0,17 mg/l, chlorofilas „a“ – 4,89- 60,4 mg/m³, vandens skaidrumas retai siekia daugiau 1,3-1,5 m. Ežere dažni vandens "žydėjimai", P koncentracijos viršija DLK. Ežeras įrašytas į rizikos ir valytinų vandens telkinių sąrašus. Žuvininkystės vystymo kryptis – kuojinis.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3 sk. 3.2 lentelė). Siekiant pagerinti ežero būklę, reikia nutraukti biogeninių medžiagų bei dalies Šiaulių miesto lietaus kanalizacijos prietaką, išvalyti uždumblėjusias ežero įlankas, stabilizuoti hidrocheminę būklę, todėl ežeras priskirtas pilnai ar dalinai valytiniams ežerams (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Talkšos ežerą siūloma valyti dalinai, iškasant dumblą iki 5,0 m gylio pietinėje uždumblėjusioje dalyje ir vakarinėje pakrantėje (apie 60 - 90 m pločio juosta) iki 5 m, susidarys 440 tūkst. m³ dumblo (sapropelio) (1.25.9 pav.). Valant ežerą reikia palikti paukščiams svarbius nendrynų plotus.



1.25.9 pav. Siūloma Talkšos ežero išvalymo ir pakrančių sutvarkymo schema

Jei ežero išvalymo neužtektų gerai vandens kokybei pasiekti, būtina atlikti detalius ekosistemos tyrimus ir svarstyti papildomas būklės gerinimo priemones (įskaitant polialiuminio chlorido

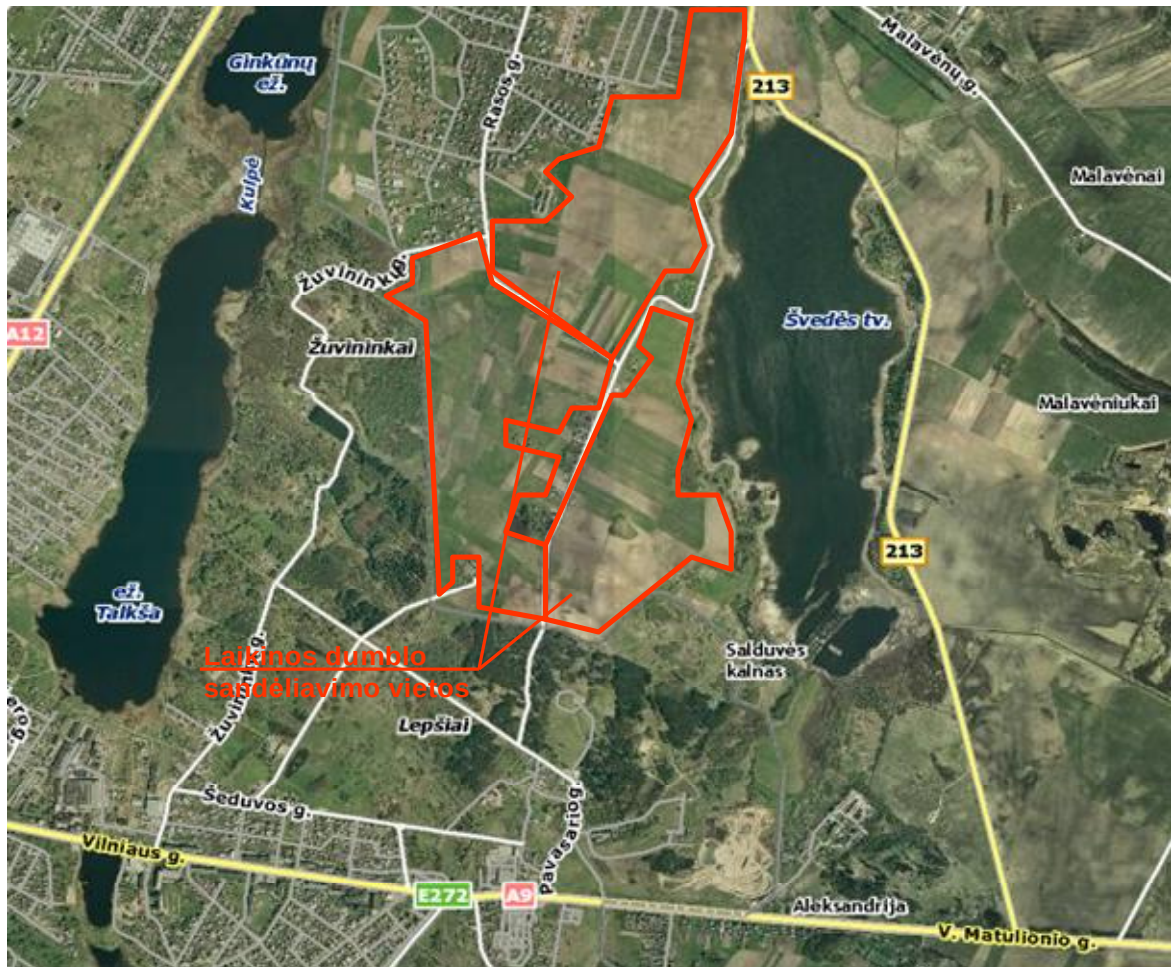
panaudojimą). Kai ežero hidrocheminė būklė bus stabili (nebus žuvų dusimo pavojaus), reikės suformuoti plėšriųjų žuvų bendriją.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,452 metų, taigi į būklės gerinimo priemonės Talkšos ežeras sureaguos per 4-5 metus.

Talkšos ežero makrofitinė augalija koncentruojasi ties priekrantės helofitų (daugumoje nendrių) juosta. Nendrėmis apaugusi ir ežero šiauriniame gale esanti pelkutė. Lūgnynų juosta fragmentiška, o limnėidų – skurdi dėl mažo vandens skaidrumo. Saugomų makrofitų rūšių neinventorizuota.

Talkšos ežere peri pavienės laukių ir nendrinių vištelių poros ir didžiosios antys, kartais bando įsikurti 1 gulbių nebylių pora. Planuojant gamtosaugines priemones Talkšos ežero valymo darbams, turbūt reiktų susikonsoliduoti ties vandens kokybės pagerėjimo, o ne paukščių pagausinimo tikslu. Ežeras yra mieste ir aiškiai skiriamas rekreacijai, tam tarpe irklavimo sportui. Tuo tarpu, paukščių faunai būtų palankus dar didesnis nei dabartinis ežero užaugimas makrofitais ir, žinoma, mažesnis baidymas. Pastarasis faktorius vidury miesto esančiame vandens telkinyje, kuriame rengiamos irklavimo varžybos, yra iš viso neįmanomas. Talkšos ežero atveju reikia pasitenkinti tuo, jog dalis paukščių rūšių miestuose toleruoja ar prisitaiko prie žmonių artumo ir netgi juo naudojasi.

Laikinos dumblo sandėliavimo vietos įrengiamos netoliese ežero esančiuose laukuose (1.25.10 pav.).



1.25.10 pav. Laikinos dumblo sandėliavimo vietos, valant Talkšos ežerą

Išvalymas žemsiurbe kainuotų $13,85 \times 440000 = 6094000$ Lt; pulpovamzdžio įrengimas – $1800 \times 41,98 = 75564$ Lt; sėsdintuvų įrengimas – $440000 \text{ m}^3 \times 0,915 = 402600$ Lt, išdžiūvusio dumblo išvežimas ant laukų $500000 \text{ m}^3 \times 4,68 = 514800$ Lt, Ežero valymui reikėtų 7,087 mln. Lt.

Ekskavatoriumi 1600 m ilgio pakrantėje iškasamas dumblingas gruntas iki mineralinio grunto (60000 m^3), paruošiant šlaitus ir paskleidžiant ant jų 480 m^3 smėlingą gruntą. Pakrančių sutvarkymas kainuotų: $1600 \times 221,4 = 354240$ Lt.

Rytinės ežero pusės pakrantės nevalomos, paliekamos natūraliai užžėlusios. Numatomas žieminis makrofitų šienavimas nuo ledo 2,8 ha plote, tai kainuos $2,8 \times 2197 = 6152$ Lt.

Reiktų svarstyti praeityje sunkiaisiais užterštos šiaurinėje ežero dalyje esančios užpelkėjusios vietos išvalymą ir sutvarkymą. Talkšos ežero šiaurinėje pusėje esančioje pelkėje tarybiniais laikais buvo verčiamos įvairios gamyklų atliekos, todėl durpės šioje vietoje yra užterštos sunkiaisiais metalais (25 gręž.). Siūloma ekskavatoriumi iškasti sunkiaisiais metalais užterštas durpinį gruntą ežero šiaurinėje pusėje esančioje pelkėje (apie 2,8 ha plote, 84000 m^3). Tokiu būdu pasinaikintų ir dalis pelkės. Darbai kainuotų $84000 \times 17,96 = 1508640$ Lt. Iškasus užterštas durpes, išvalius vakarinę ežero pakrantę iš ežero būtų pašalintas visas užterštas gruntas.

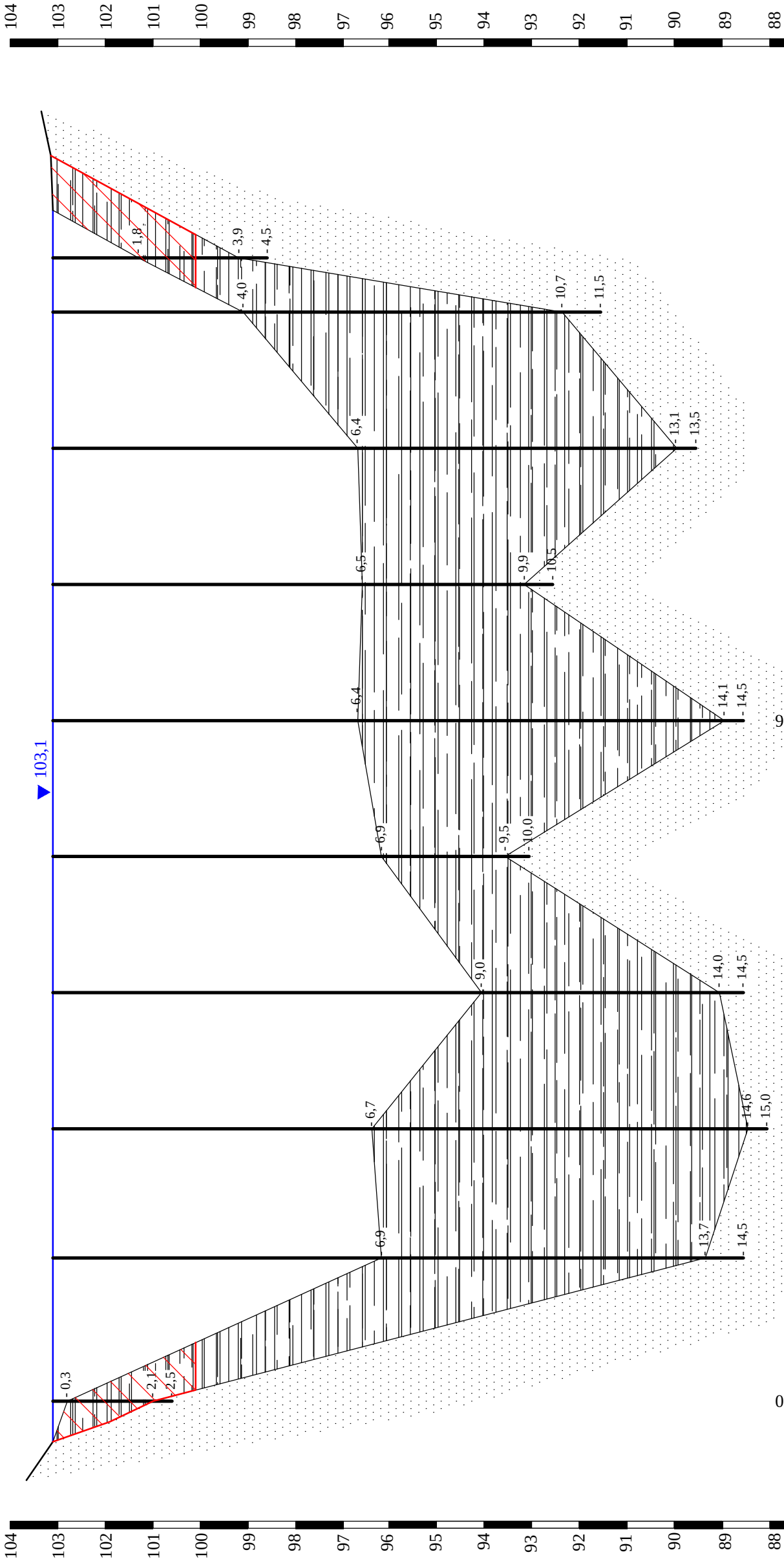
Išvalius ežerą reiktų atlikti išsamius hidrocheminius tyrimus. Jei vandens kokybė netenkina, reikėtų pagal Švedijos kompanijos „Vattenresurs“ siūlomą technologiją, į dugno nuosėdas įterpti aliuminio preparatus (polialiuminio chloridą ar sulfatą). Polialiuminio chlorido įterpimas į ežero (apie 40 ha plotą) dugną kainuotų $40 \times 0000 \text{ m}^2 \times 35 \text{ Lt} = 14$ mln. Lt.

Talkšos ežero išvalymo ir aplinkosauginio sutvarkymo kaina (su polialiuminio chlorido panaudojimu) siektų apie 29,51 mln. Lt.

Išvalius ežerą ir sutvarkius pakrantes ir (jei reiktų) panaudojus P surišimą polialiuminio chloridu bei stabilizavus ežero deguonies režimą, Talkšos ežere reikėtų sukurti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą ir introdukuoti plėšriųjų žuvų bendriją.

Ekspluatuojant ežerą, labai svarbi jo priežiūra: ežero taršos, eutrofikacijos, į ežerą patenkančių dirvos erozijos produktų kontrolė, per vegetacijos sezoną išaugintos makrofitų biomasės rudeninis šienavimas, ežero apsauginės juostos šienavimas bent kartą per metus, neleidžiant jai užželti menkaverčiais krūmais, plėšriųjų žuvų bendrijos gausinimas bei apsauga nuo išžvejojimo ir kt.

Net ir iš karto nesiimant aprašytų ežero būklės gerinimo priemonių, į Talkšos ežerą reikia kasmet įleisti po 700 vnt. šiūmečių lydekų. Papildomai kas treji metai įleisti po 350 dvivasarių šamų.



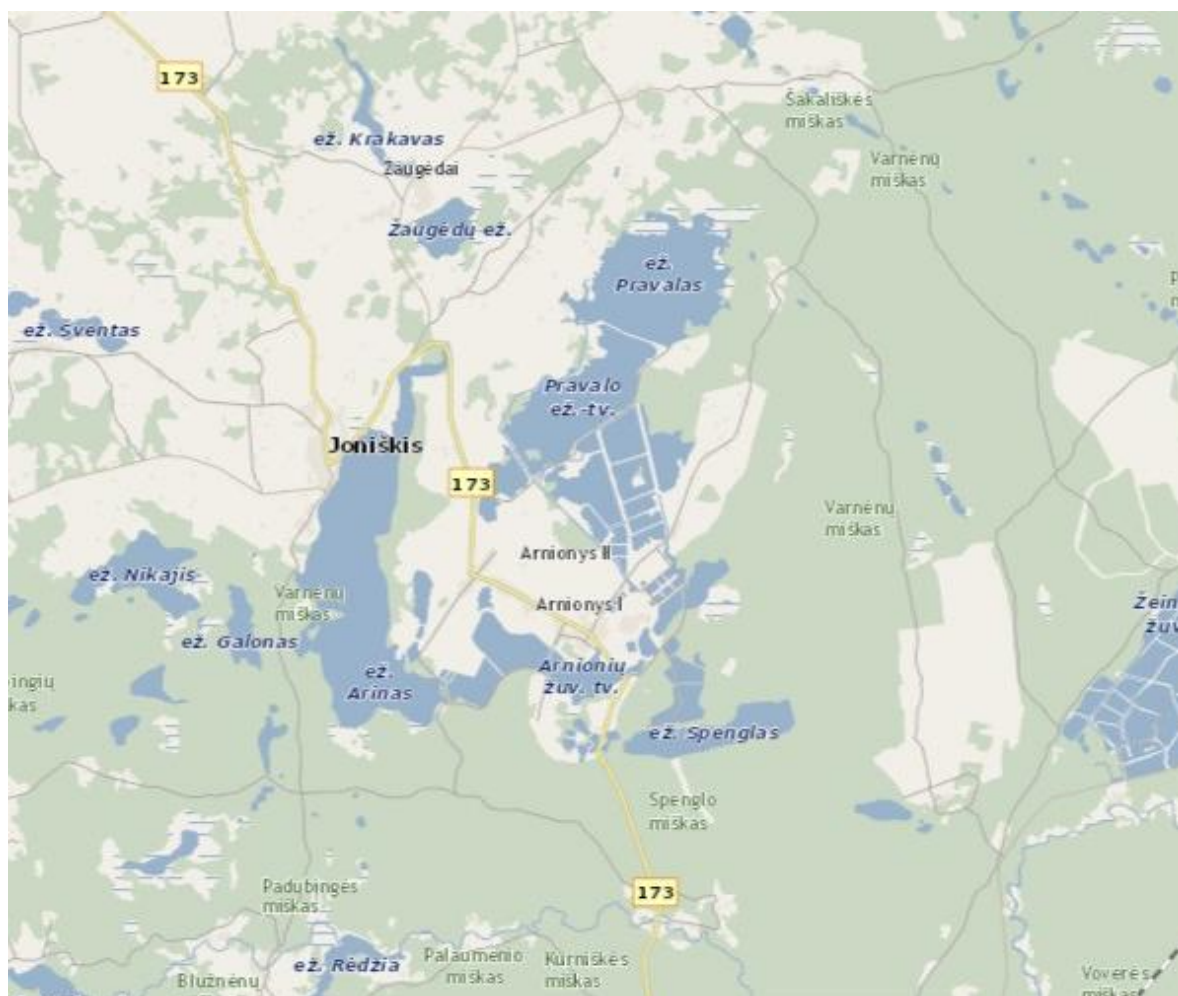
2. EŽERAI, KURIUOSE BE KITŲ RESTAURACIJOS PRIEMONIŲ BŪTINA STABILIZUOTI VANDENS LYGĮ

Šiame skyriuje pateikiami probleminių ežerų, kurie be kitų problemų (mažo gylio, užpelkėjimo, užžėlimo makrofitais) turi didelių problemų dėl vandens lygio kaitos.

2.1. Pravalos ežeras

Pravalos ežeras yra Molėtų r., apie 1,5 km į šiaurės rytus nuo krašto kelio Molėtai – Pabradė, apie 3,5 km į šiaurės rytus nuo Joniškio miestelio. Vakarinėje pusėje netoli ežero išsidėstę Pavandenės, Surgėnų kaimų sodybos (2.1.1 pav.).

Ežero plotas siekia 262,4 ha, ilgis – 1920 m, plotis – 1710 m. Ežero vandens lygis yra dirbtinai reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi. Ežero krantų linija vingiuota. Į Pravalos ežerą įteka bevardis upelis (P-1), o išteka upelis Pravala.



2.1.1 pav. Pravalos ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Pravalos ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (60,4 %), o likusią dalį užima gyvenvietės (36,9 %), visame baseine žemės ūkis užima 55,7 %, natūralūs biotopai – 43,0 %, o gyvenvietės – 1,3 %. Pietinė ežero

dalį ribojasi su Pravalos tvenkiniu. Ežerą supa miškai, pelkės. Pakrantės stipriai užpelkėjusios, apaugusios makrofitais, krūmais, lapuočiais medžiais.

Ežero vanduo naudojamas Pravalos tvenkinių, valdomų UAB „Armolė“ užpildymui, todėl vandens lygis ežere dažnai būna pažemintas. Blogiausia yra tai, kad UAB „Armolė“, nusižengdama nustatytai vandens paėmimo tvarkai, kartais (ypač žiemą) pilnai atidaro Pravalos ežerą ir Pravalos tvenkinį skiriančią pralaidą, dėl ko ir taip sekus Pravalos ežeras per trumpą laiką nusenka 1 m ir daugiau. UAB „Armolė“ už tokius veiksmus jau ne kartą bausta aplinkosaugininkų, tačiau, panašu, kad alinti ežero nesiliauja iki šiol.

2009 metų vasario mėnesį Pravalos ežere atlikti jo uždumblėjimo žvalgomieji tyrimai, pelkiniu zonu padaryti 8 gręžiniai. Pagal gręžinius nubraižytas išilginis ežero geologinis pjūvis (1.2 brėžinys). Nustatyta, kad ežero vidutinis vandens gylis 1,92 m, maksimalus – 4,7 m.

Ežero būklė artima hipertrofinei, tačiau panašu, kad ežeras eutrofikuotas natūraliai. Dėl perteklinės makrofitų produkcijos ir apyežerio nuokritų, ežero dumblėjimo intensyvumas didelis. Ežeras įrašytas į dūstančių vandens telkinių sąrašą. Jame vystoma aplinkos sąlygoms nereikšti karšinė žuvininkystės kryptis.

Nors ežero vandens kokybė vidutinė (vandens skaidrumas siekia 1,5 m, stebimi pastovūs, tačiau nelabai stiprūs vandens „žydėjimai“), dėl mažo gylio, dar labiau nusenkančio dėl žuvininkystės ūkio veiklos, pasireiškia žuvų dusimai.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė), pagal 4.1. lentelę – ežerų, kuriuose, prieš imantis kitų tvarkymo priemonių, būtina stabilizuoti vandens lygį, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,481 metų.

Siekiant sumažinti vandens „žydėjimus“, žuvų dusimus ir stabilizuoti Pravalos ežero hidrocheminę būklę pirmiausiai siūloma stabilizuoti ežero vandens lygio svyravimą, uždraudžiant UAB „Armolė“ Pravalos ežero vandens lygį nuleisti daugiau, kaip 20 cm.

Atlikus detalesnius tyrimus, reiktų svarstyti polialiuminio chlorido įterpimą į ežero dugno nuosėdas gilesnėse, kaip 3 m vietose. Taip pat būtina šienauti makrofitinę augaliją (jos susidarys 37 ha). Ežero pakrantėse reikės pašalinti 8 ha krūmų, kad vanduo nebūtų eutrofikuojamas jų nuokritomis. Šių darbų kaina bus tokia:

1. makrofitinės augalijos šienavimas $2986 \times 37 = 0,110$ mln. Lt;
2. krūmų šalinimas ir susmulkinimas $81457 \times 8 = 0,652$ mln. Lt;

Pravalos ežero makrofitų šienavimo bei pakrančių krūmų pašalinimo kaina siekia 0,762 mln. Lt

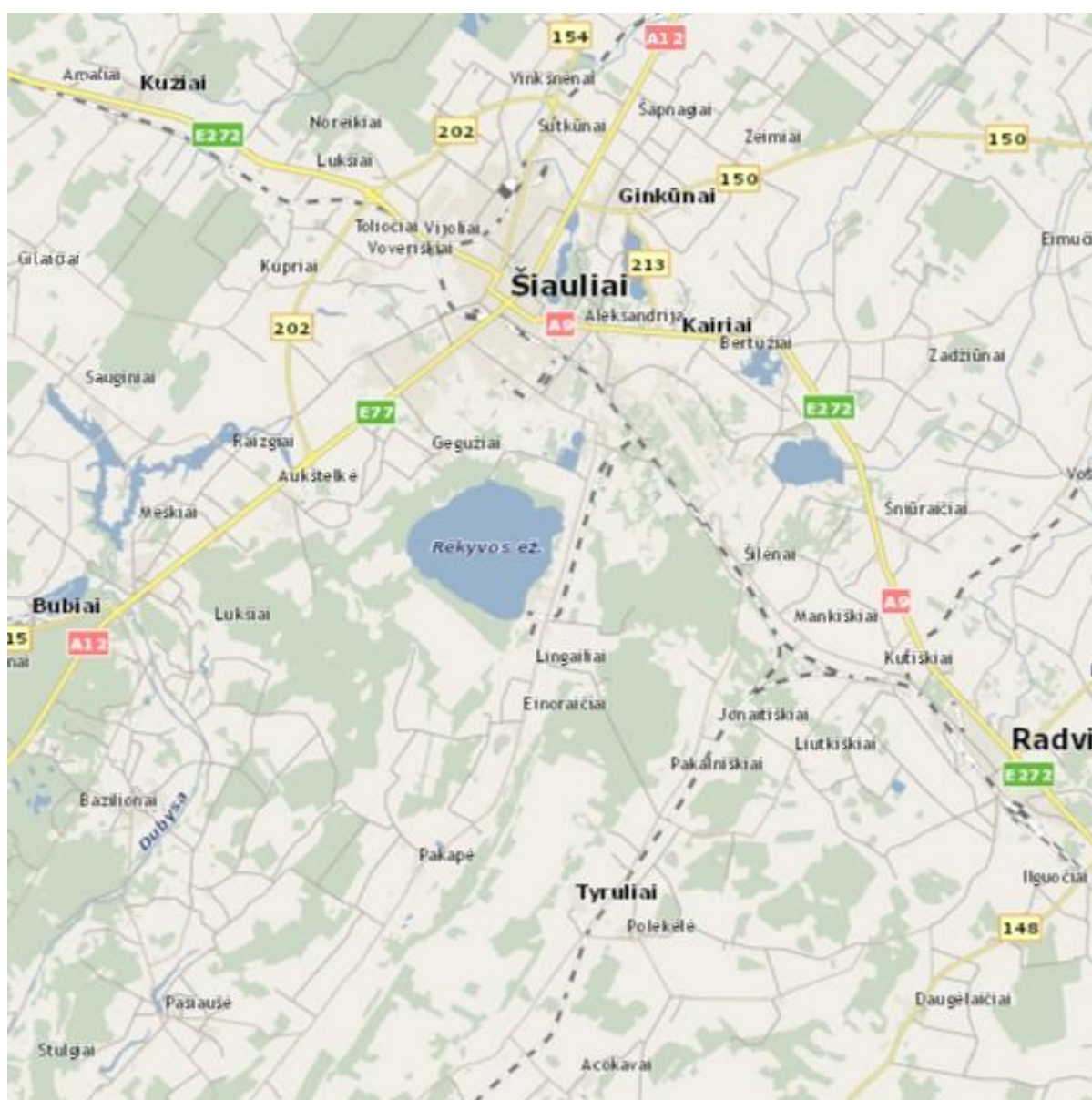
Jei atlikus tyrimus būtų nuspręsta naudoti polialiuminio chloridą ir juo apdoroti dugno nuosėdas ar vandens masę 190 ha plote, šių darbų kaina siektų $35000 \text{ Lt} \times 190 = 6,65$ mln. Lt, o bendra darbų sąmata išaugtų iki 7,412 mln. Lt.

Be to Pravalos ežere reikia išlaikyti stabilią dabartinę plėšriųjų žuvų bendriją. Žuvinti tik pagal ežero tvarkymo plane numatytas normas. Papildomai vietoj lydekų tikslingas vienkartinis įžuvinimas šamais, iš viso 1200 vnt. dvimečių.

2.2. Rėkyvos ežeras

Rėkyvos ežeras yra Šiaulių m. savivaldybės teritorijoje, į pietus nuo Šiaulių miesto, apie 3,3 km į pietryčius nuo magistralinio kelio Ryga – Šiauliai – Tilžė. Rytinėje pusėje netoli ežero įsikūręs Rėkyvos, Bačiūnų miesteliai. Pietvakarinėje ežero pusėje yra eksploatuojamas Rėkyvos durpynas. Ežero vakarinė pakrantė ribojasi su Aukštelkės pelkėje įsteigtu Rėkyvos botaniniu-zoologiniu draustiniu (2.2.1 pav.).

Ežero plotas siekia 1179,2 ha, ilgis – 3890 m, plotis – 3590 m. Ežero vandens lygis yra dirbtinai reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi. Ežero krantų linija nėra labai vingiuota. Iš Rėkyvos ežero išteka bevardis upelis (T-1).



2.2.1 pav. Rėkyvos ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Rėkyvos ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (78,3 %), o likusią dalį užima žemės ūkis (13,9 %) ir

gyvenvietės (7,8 %), visame baseine natūralūs biotopai užima 69,8 %, žemės ūkis – 25,8 %, o gyvenvietės – 4,4 %. Ežerą supa miškai, pelkės. Pakrantės stipriai užpelkėjusios, apaugusios makrofitais, krūmais, lapuočiais medžiais (2.2.2 pav.).

Ežero vidutinis vandens gylis 2,04 m.



2.2.2 pav. Rėkyvos ežeras iš trijų pusių apsuptas pelkių, tik rytinė pakrantė yra mineralinio grunto

Ežeras įrašytas į sapropelingų vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis. Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – 0,04-2,36 mg/l (tokios fosforo koncentracijos viršija DLK), chlorofilas „a“ – 21,36-56,25 mg/m³. Dėl gamtinės kilmės durpinių priemaišų ežero vanduo pasižymi mažu skaidrumu (0,5–1,1 m), dideliu spalvotumu, maža mineralizacija, kintančiomis biogeninių medžiagų koncentracijomis. Ežere stebimi pastovūs vandens "žydėjimai", todėl šarminė aktyvi vandens reakcija (pH = 7,82–8,52) durpyniniame ežere rodo aukštą fitoplanktono produkciją. Rėkyva yra sekclus eutrofinis ežeras su hipertrofiškumo bruožais, mažas vandens skaidrumas.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė), pagal 4.1. lentelę – ežerų, kuriuose, prieš imantis kitų tvarkymo priemonių, būtina stabilizuoti vandens lygį, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė). Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 7,128 metų.

Į ežerą suteka nemaža dalis urbanizuotos teritorijos rytiniame ežero krante paviršiaus nuoplovų nuo daržų, gyventojų kiemų ir pan. (2.2.3 pav.). Akivaizdu, kad šis vanduo yra užterštas skendinčiomis medžiagomis bei biogeniniais elementais.



2.2.3 pav. Nuo daržų, kiemų susirinkęs vanduo teka per kelią ir grioviu patenka į ežerą

Vandenį teršia ir durpyno link vedančio kelio tvirtinimas įvairiomis atliekomis: nuo medžių šakų ir statybinio laužo iki padangų ir buitinių atliekų (2.2.4 pav.). Laimei, tik nedidelė dalis šio vandens polaidžio metu pasiekia Rėkyvos ežerą. Likęs vanduo nuteka pakelės grioviu durpyno link.



2.2.4 pav. Kelias, kuriuo važinėja mechanizmai link durpyno, užverstas įvairiomis šiukšlėmis, buitinėmis ir statybinėmis atliekomis

Tuo tarpu iš ežero ištekančio kanalo, kurio kairėje (rytinėje) pusėje išsidėstę sodai ir vietoje sodų namelių jau įrengti nuotėkų valymo įrenginių neturintys (su retomis išimtimis) gyvenamieji namai (2.2.5 pav.), tarša akivaizdi. Kanalas, kuris yra Kulpės upės, tekančios link Šiaulių miesto, po to įtekančios į Talkšos ežerą, pradžia yra stipriai teršiamas nuotėkomis, jaučiasi stiprus nuotėkų kvapas.



2.2.5 pav. Kanalo kairėje pakrantėje visai prie vandens pastatyti gyvenamieji namai, ūkiniai pastatai

Ežero eutrofikaciją patvirtina gausiai vandens augalija apaugęs rytinis pakraštys, kur 20–50 m pločio nendrynų juostos intensyvios vegetacijos sezono metu funkcionuoja tarsi natūralus biofiltras (2.2.6 pav.). Tačiau po vegetacijos sezono augalai žūsta, o jų vasarą išauginta biomasė sukreinta į ežerą ir jame suyra. Todėl vandens augalijos gausa labai spartina ežero uždumblėjimą (autorių tyrimais nustatyta, kad makrofitais stipriai užaugusiose ežero vietose dumblo kaupimasis gali siekti net 5 – 8 mm per metus).



2.2.6 pav. Rėkyvos ežero rytinės dalies pakraščiai gausiai apaugę makrofitais

Vis dar gyva prieš gerą dešimtmetį prasidėjusi polemika, kad Rėkyvos ežero vandens lygį pažemina kaimynystėje eksploatuojamas Rėkyvos durpynas, piešiami scenarijai, kad aukščiau už durpyno iškasą esantis ežeras gali pralaužti vandenskyrą ir visas nutekėti į durpyną, o iš jo – į Dubysos baseiną. Tačiau Geografijos ir geologijos instituto mokslininkų (vad. J. Taminskas) 2007-2008 metais atlikti hidrologiniai Rėkyvos apyežerio tyrimai pateikia įrodymų, kad dabartinė durpyno ir ežero vandenskyra išliko artima vandenskyrai susiformavusiai durpyno eksploatacijos pradžioje, o duomenų, leidžiančių pagrįsti ir nustatyti kitokius nei dabar yra (mažiausias atstumas tarp durpyno ir ežero 271,5 m) saugius atstumus, šiuo metu nėra.

Tačiau šis sekclus užpelkėjęs ežeras turi kitą problemą: apie 1970-uosius metus, pastačius pralaidą ant kanalo, kuriuo vandens perteklius iš Rėkyvos ežero išteka į Kulpės upę, natūralus ežero vandens lygis padidėjo net 33 cm (2.2.7 pav.)



2.2.7 pav. Iš Rėkyvos ištekančio vandens pralaida – vandens lygio matuoklė (A. Ciūnio nuotr.)

Dėl pakelto vandens lygio, labai suintensyvėja bangų, o ypač ledo poveikis silpnų daugumoje durpinių ežero krantų erozijai. Šaldamas ledas plečiasi jėga lygia 2500 kg/cm^2 ir ardo ežero krantus stumdamas visa, kas pasimaišo jo kelyje - gruntas sustumiamas kaip buldozeriu, ardomi durpingi krantai, daugelyje vietų net išverčiami medžiai (2.2.8 pav.). Įsitikinta, šis reiškinys pasireiškia tada, kai ledas ant ežero užšąla ramiomis sąlygomis, be bangavimų.



2.2.8 pav. Besiplėsdamas šqlant ledas nustumia krantus, net išvarto ant kranto esančius medžius (A. Ciūnio nuotr.)

Nuo krantų nuardytos durpės srovių transportuojamos į dugną, todėl ežeras sparčiai seklėja, 1 m gylyje prasideda vandens, kuriame labai daug skendinčių durpių dalelių sluoksnis.

Pietinėje ežero dalyje greta AB „Rėkyva“ teritorijos 2010 m. pavasarį stebėtas ypač intensyvus mineralizuoto durpinio grunto krantų ardymas, kuomet ledas apie 1 m kranto link pastūmė net iš betoninių plokščių sukonstruotą lieptelį (2.2.9 pav.).



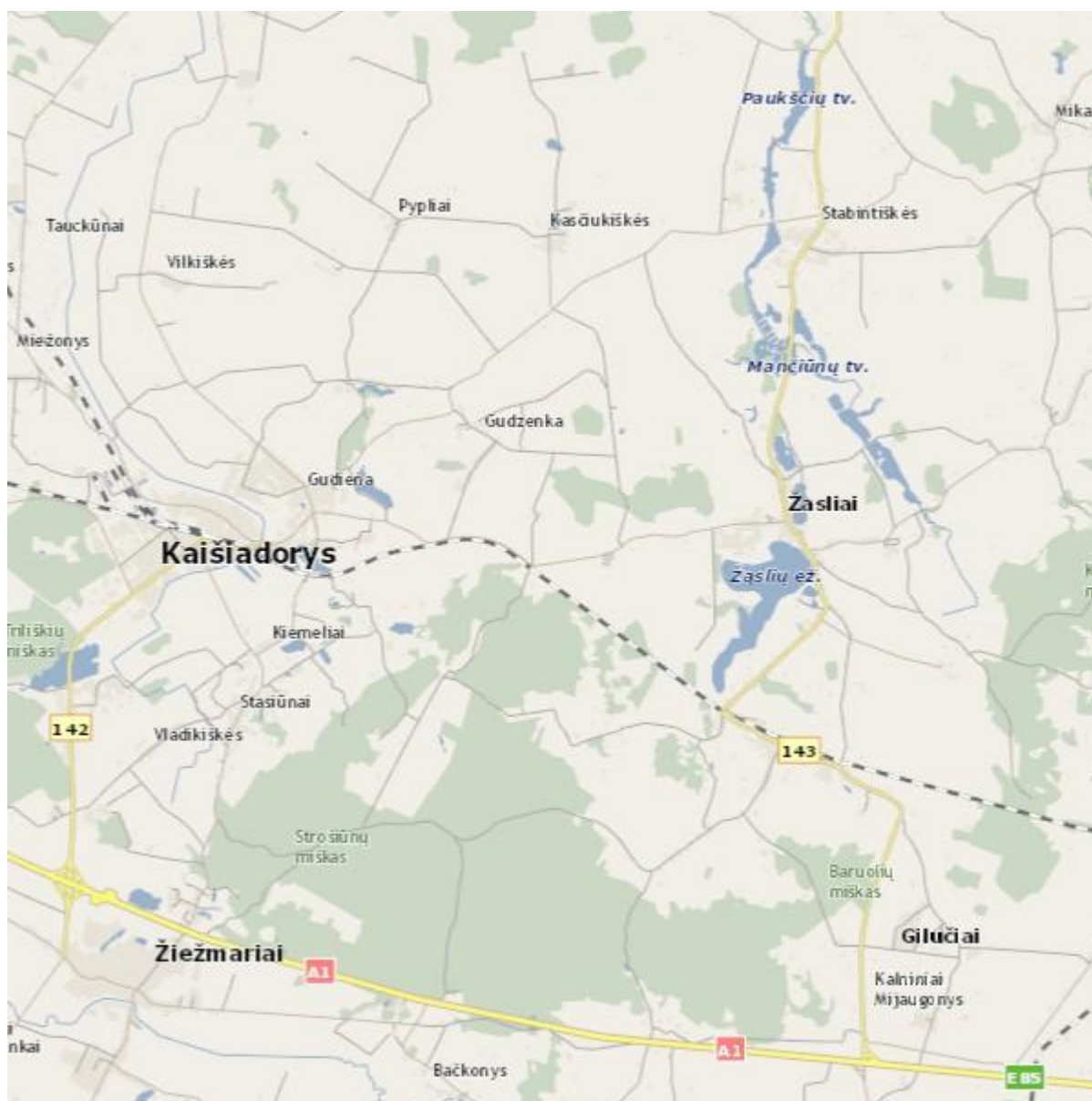
2.2.9 pav. Mineralinio grunto krantai, betoninis lieptas per kelis metus ledo pastumti apie 2–3 m (A. Balevičiaus nuotr.)

Todėl siekiant sustabdyti krantų ardymą, būtina įvertinti tokio ežero vandens lygio padidinimo būtinybę, svarstyti patvankos sumažinimo galimybes. Taip pat būtina sustabdyti antropogeninį poveikį Rėkyvos ežerui, ypač galimą nuotėkų patekimą nuo šalia ežero esančių daržų ir sodų, soduose pastatytų gyvenamųjų namų. Įvertinus tai, kad 80 % Rėkyvos ežero krantų yra durpiniai, ežeras apsuptas pelkių (kurių didesnė dalis nudrenuotos), ežeras netinkamas rekreacijai, nors yra mėgstamas vietinių žvejų. Apyežerio pelkės - Aukštelkės, Lieporių, Piktmiškio, Pabalių yra nusaustos grioviais, dvi paskutinės buvo naudotos durpių eksploatacijai. Dabartiniu metu griovių sausinamoji veikla sustabdyta, bet pelkių hidrologinis režimas ir vandens lygis neatstatytas. Siūloma Rėkyvos ežerą palikti natūraliai raidai, restauruoti pažeistas pelkes (maksimaliai įmanomai atstatyti jų hidrologinį režimą, grioviuose kas 25 m įrengus užtvankėles iki žemės paviršiaus). Jei Rėkyvos miestelio gyventojai norėtų ežere tęsti rekreacinę veiklą (šiuo metu ji nėra intensyvi), iš Rėkyvos miestelio pusės būtų galima išvalyti keleto hektarų ploto pakrantės ruožą ir jame įrengti maudyklą.

2.3. Žaslių ežeras

Žaslių ežeras yra Kaišiadorių r., apie 7 km į rytus nuo Kaišiadorių. Netoli ežero 50–500 m atstumu nuo rytinės ežero dalies yra krašto kelias Jonava - Kalniniai - Mijaugonys. Šiaurinėje ežero pakrantėje įsikūręs Žaslių miestelis, rytinėje ir pietinėje pakrantėje išsidėstę Rasavos ir Juodo Gojaus kaimų sodybos (2.3.1 pav.).

Ežero plotas siekia 101,0 ha, ilgis – 2370 m, plotis – 1300 m. Į Žaslių ežerą įteka Dumsis, Žasla, Guronų upelis, o išteka bevardis upelis (L-5).



2.3.1 pav. Žaslių ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Rėkyvos ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (67,2 %), o likusią dalį užima gyvenvietės (26,1 %) ir natūralūs

biotopai (6,7 %), visame baseine žemės ūkis užima 74,2 %, natūralūs biotopai – 21,7 %, o gyvenvietės – 4,1 %. Ežerą supa dirbami laukai. Pakrantės apaugusios makrofitais, krūmais, lapuočiais medžiais.



2.3.2 pav. Žaslių ežero būklės pagerinimas (jei reiktų panaudoti polialuminio chloridą)

Ežero vidutinis gylis siekia 3,40 m. Ežero vandens kokybė iš esmės gera: vandens skaidrumas vasarą siekia 2,2 m, ežere pasitaiko silpnų vandens "žydėjimų". Ežeras yra mezoeutrofinis.

Palyginti neblogos ekologinės būklės ežeras kenčia nuo žuvininkystės ūkio sukeltų vandens lygio svyravimų (2007-8 m. vandens lygio svyravimų amplitudė siekė net 0,7m!) bei nuo taršos iš Žaslių miestelio.

Ežeras priskirtas stabilios būklės antropogeniškai veikiamų (ar praeityje paveiktų) ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė), pagal 4.1. lentelę – ežerų, kuriuose, prieš imantis kitų tvarkymo priemonių,

būtina stabilizuoti vandens lygį, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė). Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis.

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,402 metų.

Siekiant pagerinti ežero būklę, reikia griežtai kontroliuoti, kaip UAB „Laukystos žuvininkystė“ ima ežero vandenį savo tvenkinių užpildymui. Kai bus stabilizuotas vandens lygis, siekiant sumažinti į ežerą patenkančių biogeninių medžiagų srautus, būtina užkirsti ežero taršą Žaslių miestelio nuotėkomis, laikantis paukščių apsaugos rekomendacijų, reikia šienauti makrofitinę augaliją, kurios bendras plotas sudarys 12 ha. Ežero pakrantėse reiktų pašalinti 4,0 ha menkaverčių lapuočių krūmų, kad vanduo nebūtų teršiamas jų nuokritomis. Šių darbų kaina bus tokia:

1. makrofitinės augalijos šienavimas $2986 \times 12 = 0,036$ mln. Lt;

2. krūmų šalinimas ir susmulkinimas $81457 \times 4,0 = 0,326$ mln. Lt;

Be to būtina leisti atsistatyti plėšriųjų žuvų bendrijai. Tam kasmet žuvinti po 1000 vnt. šiūmečių lydekų, kas treji metai šį kiekį pakeičiant 3000 vnt. sterktų šiūmetukų ir kas penkeri metai - po 500 vnt. dvimečių šamų.

Jei įvykdžius šias priemones ežero būklė netenkins „geros“ būklės reikalavimų, atlikus detalius tyrimus, svarstytinas ežero vandens masės ar dugno nuosėdų (didesniame, nei 3 m gylyje) apdorojimas polialiuminio chloridu. Tokios akvatorijos susidarytų apie 70 ha ežero ploto, o darbų kaina siektų $35000 \text{ Lt} \times 70 = 2,45$ mln. Lt.

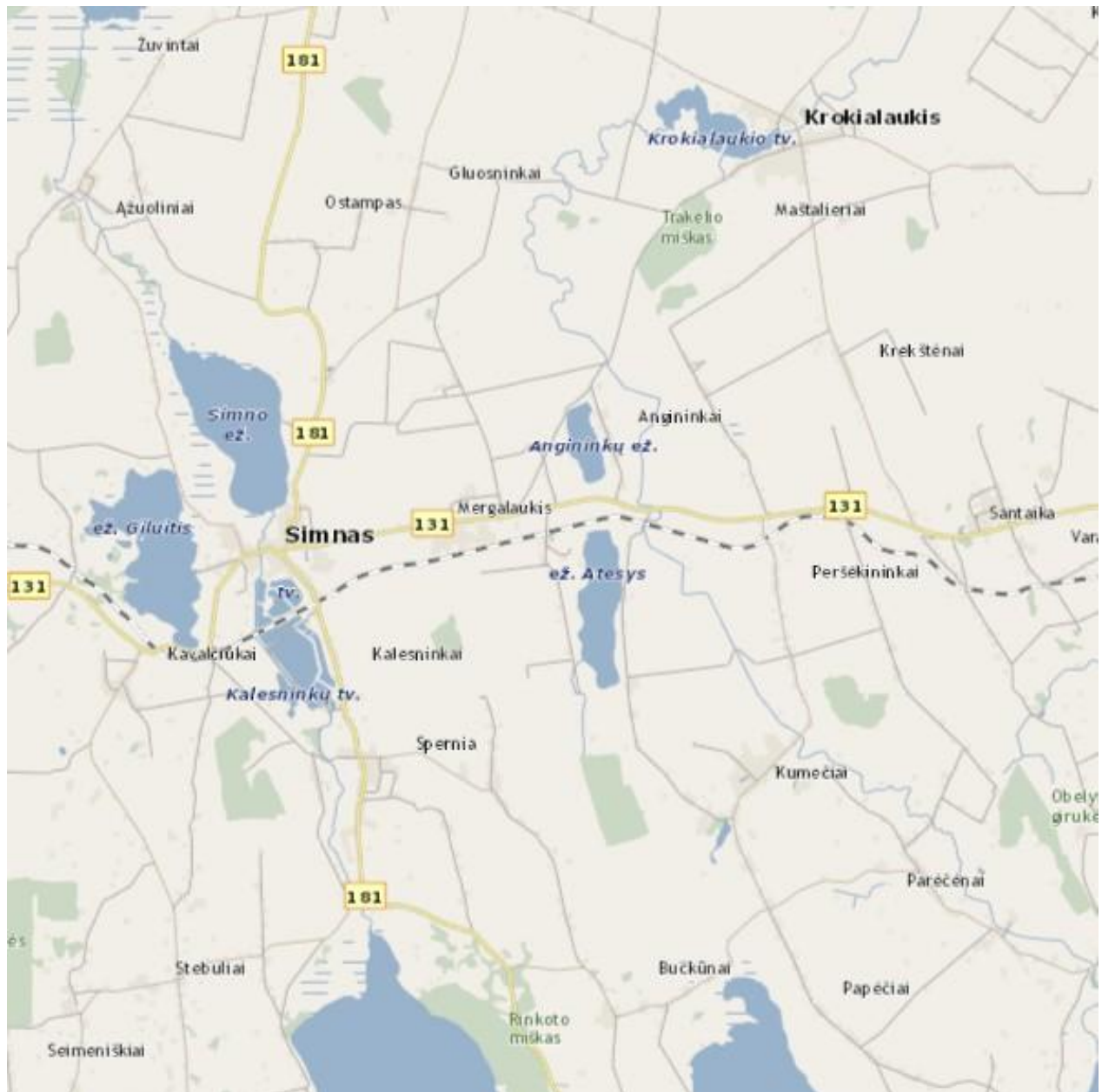
3. EŽERAI, KURIUOSE BŪTINA STABILIZUOTI HIDROCHEMINĘ BŪKLĘ

Šiame skyriuje aprašomi pakankamai gilūs ežerai, kurie turi vandens kokybės problemų dėl dabarties ar praeities antropogeninės taršos ir eutrofikacijos. Nors beveik visiems šiems ežerams restauruoti siūloma vienokia ar kitokia pagrindinio autotrofų vystymąsi limituojančio mitybinio elemento – fosforo junginių surišimo polialiuminio chloridu metodo atmaina, šis metodas Lietuvoje dar nėra karto nebandytas, tik iš mokslinių straipsnių ir Švedijos kolegų patirties žinomas jo poveikis ežerų biotai. Todėl, kaip jau minėta Studijos I-ojoje dalyje, pirmiausiai siūloma šį metodą išbandyti mažesniame blogos ekologinės būklės ežere su skurdžia bioįvairove, kad nesėkmės atveju nebūtų didelių nuostolių gamtai. Po keleto metų stebėjimų, metodui pasiteisinus, polialiuminio chloridu būtų galima restauruoti ir didžiuosius Lietuvos ežerus. Taigi, šiame skyrelyje aptariamas ežerų hidrocheminės būklės stabilizavimas ir ekologinės būklės gerinimas kol kas yra kiek teorinis ir reikalauja detalesnių specializuotų tyrimų.

3.1. Atesys

Atesys yra Alytaus r., apie 0,5 km į pietus nuo krašto kelio Alytus – Kalvarija, apie 4,0 km į rytus nuo Simno miestelio. Rytinėje ir pietinėje ežero pakrantėje išsidėstę Atesninkų ir Atesninkų II kaimų sodybos (3.1.1 pav.).

Ežero plotas siekia 109,2 ha, ilgis – 2260 m, plotis – 630 m. Vandens paviršiaus altitudė 98,0 m. Ežero krantų linija nėra labai vingiuota, jo perimetras – 5,4 km. Į Atesio ežerą įteka upelis Nadavelta, o išteka Atesė.



3.1.1 pav. Ežero Atesys geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Atesio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja tik žemės ūkis (100 %), visame baseine žemės ūkis užima 94,6 %, natūralūs biotopai – 4,2 %, o gyvenvietės – 1,2 %. Ežerą (vietomis beveik iki vandens linijos) supa dirbami laukai (3.1.2 pav).

Ežero vidutinis vandens gylis 6,76 m, maksimalus – 13,80 m. Ežeras yra mezoeutrofinis.



3.1.2 pav. Atesio ežerą iš visų pusių supa stipriai agrarizuotas baseinas

Ežeras įrašytas į rizikos vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis.

Valstybinės monitoringo programos duomenimis, Atesio ežero vandens kokybė nėra bloga: bendrasis fosforas siekia 0,038 mg/l, chlorofilas „a“ – 6,3-15,2 mg/m³, vandens skaidrumas - 2,0-2,9 m Secchi. Tačiau šiame mezoeutrofiniame makrofitiniame ežere pasitaiko nestiprių vandens "žydėjimų". Labiausiai tikėtina to priežastis - praeities (ir dabarties) tarša iš agrarizuoto baseino, kuriame dar ir dabar vyrauja ariami laukai, vietomis prieinantys labai arti ežero. Ežeras žydi retai ir palyginti nestipriai tik todėl, kad pagrindinių biogeninių medžiagų kiekį suriša makrofitai.

Ežeras priskirtas stabilios būklės antropogeniškai veikiamų (ar praeityje paveiktų) ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė), pagal 4.1. lentelę – ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 5,463 metų, taigi ežeras į restauracijos ar tvarkymo priemonės būklės pokyčiais atsakytų palyginti greitai.

Siekiant pagerinti ežero būklę, būtina nutraukti ežero taršą ir eutrofikaciją iš baseino, pirmiausiai nustoti arti laukus bent 50 m atstumu nuo ežero, išskirti bent 25 m pločio apsauginę juostą, kurią rekomenduotina užsodinti spygliuočiais medžiais bei krūmais. Vietose, kur ežerą supančios makrofitų (daugiausia nendrių juostos) yra platesnės nei 10 m, laikantis paukščių apsaugos rekomendacijų, tikslinga vykdyti makrofitų šienavimo darbus. Preliminariai apskaičiuota, kad makrofitinės augalijos šienavimas kainuotų apie 2986 Lt/ha x 7,7ha = 23 000 Lt.

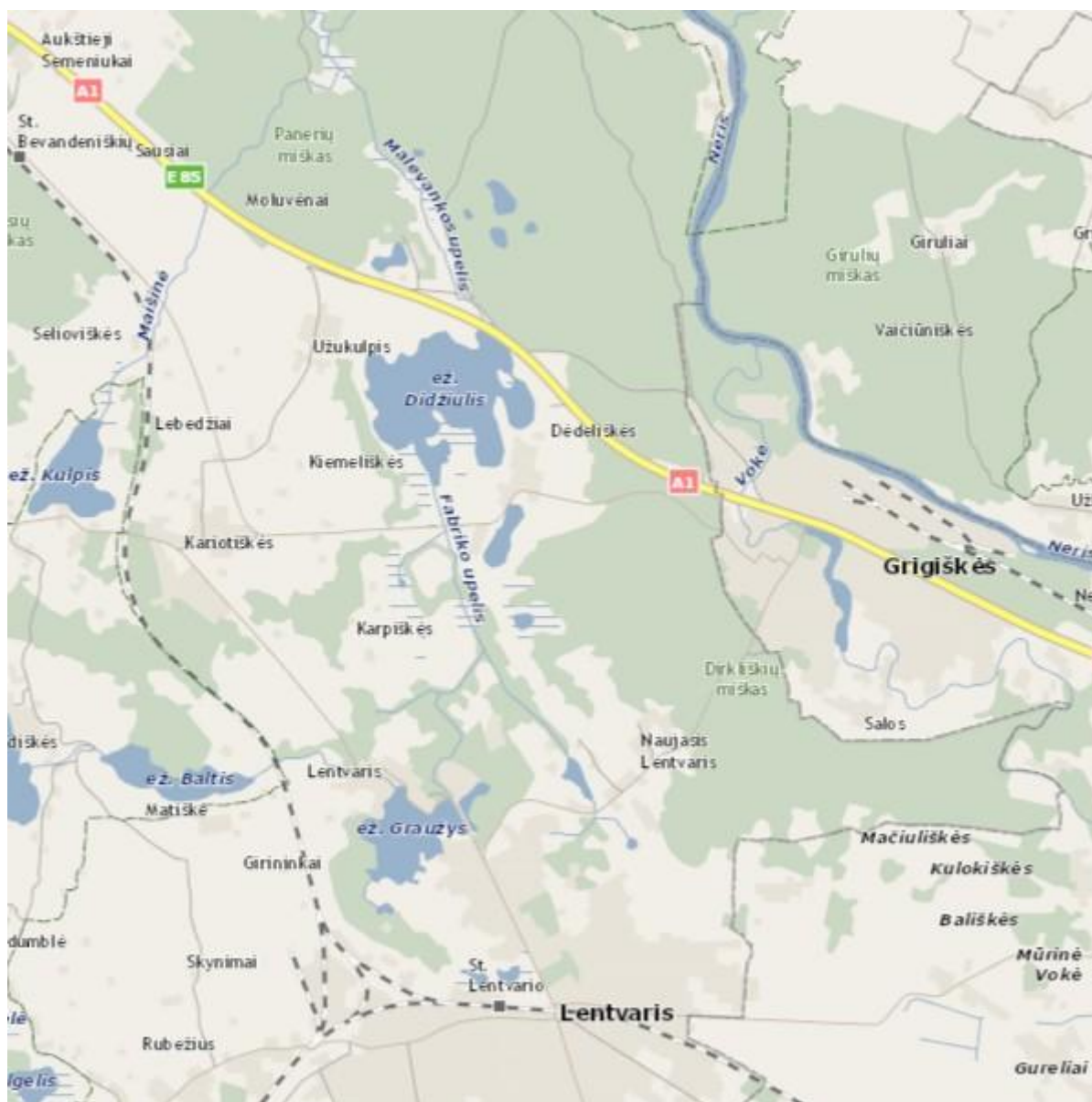
Taip pat būtina leisti atsistatyti ežero plėšriųjų žuvų bendrijai. Ežerą reikia kasmet žuvinti po 1100 vnt. šiųmečių lydekų. Galimas vienkartinis įžuvinimas 500 vnt. dvimečių šamų.

Jei įvykdžius šias priemones ežero būklė netenkins „geros“ būklės reikalavimų, atlikus detalius tyrimus, svarstyti ežero vandens masės ar dugno nuosėdų (didesniame, nei 3 m gylyje) apdorojimas polialiuminio chloridu. Tokios akvatorijos susidarytų apie 79 ha ežero ploto, o polialiuminio chlorido įterpimo darbų kaina siektų 35000 Lt x 79 = 2,765 mln. Lt.

3.2. Didžiulio ežeras

Didžiulio ežeras yra Trakų r., prie magistralinio kelio Vilnius – Kaunas – Klaipėda, apie 2,0 km į šiaurės vakarus nuo Grigiškių miestelio. Pietinėje pusėje netoli ežero išsidėstę Dėdeliškių kaimo sodybos, vakarinėje – Užukulpio ir Kiemeliškių sodybos (3.2.1 pav.).

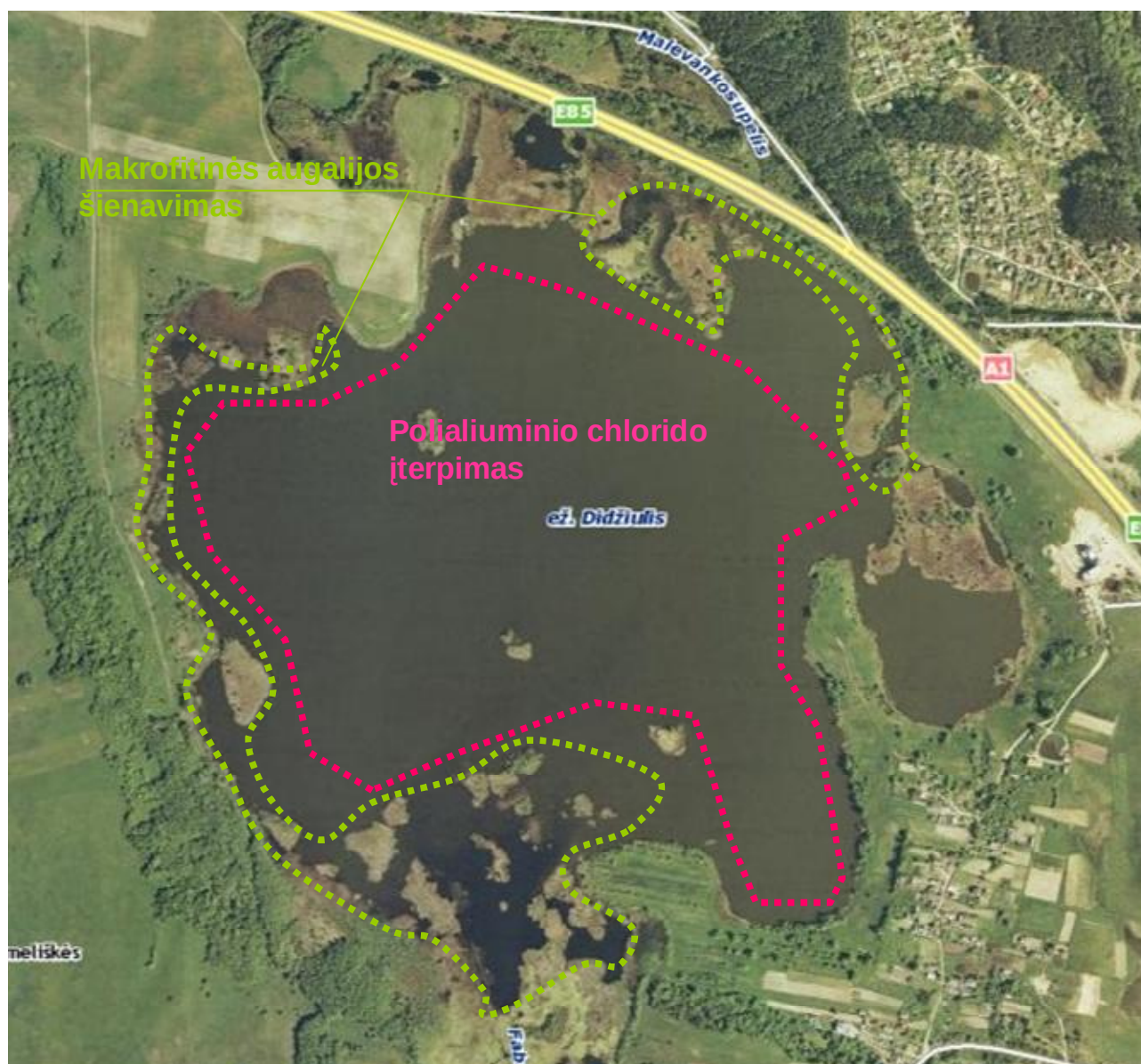
Ežero plotas siekia 65,1 ha, plotis – 1110 m. Ežero vandens lygis yra dirbtinai reguliuojamas šliuzu-reguliatoriumi. Ežero krantų linija vingiuota, jo perimetras – 5,6 km. Į Didžiulio ežerą įteka Fabriko upelis, o išteka Saidės (Malevankos) upelis.



3.2.1 pav. Didžiulio ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Didžiulio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (95,6 %), o likusią dalį užima žemės ūkis (4,4 %), visame baseine natūralūs biotopai užima 69,0 %, žemės ūkis – 29,3 %, o gyvenvietės – 1,7 %. Pakrantės papelkėjusios, apaugusios makrofitais. Ežere yra susidariusių plaukiojančių švendrų „salelių“.

Ežero vidutinis vandens gylis 6,0 m, maksimalus – 19,0 m.



3.2.2 pav. Didžiulio ežero būklės pagerinimas

Šis dalinai apvalyta Lentvario buitine kanalizacija, Kilimų fabriko bei ketaus liejyklos „Kaitra“ pramoninėmis nuotėkomis praeityje stipriai terštas eutrofinis ežeras įrašytas į sapropelingų vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis. Nors ir neatlikti detalūs ežero hidrocheminiai tyrimai, prastą ežero vandens kokybę byloja mažas vandens skaidrumas (vasarą jis vos siekia 1,2-1,4 m Secchi), ežere stebimi pastovūs vandens "žydėjimai".

Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė) ir ežerų, kuriems būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Didžiulio ežeras pratakus - apskaičiuota vandens masės apykaita ežere – 0,137 metų, todėl ežeras greitai sureaguotų į sėkmingai pritaikytas restauracijos priemones.

Siekiant stabilizuoti ir pagerinti Didžiulio ežero hidrocheminę būklę, siūloma į ežero dugną didesniame kaip 3,0 m gylyje įterpti polialiuminio chloridą. Pagal preliminarų batimetrinį žemėlapi apskaičiuota, kad susidarys 51 ha apdorojamo ploto, tai kainuotų apie $35000 \text{ Lt/ha} \times 51 \text{ ha} = 1,785 \text{ mln. Lt}$.

Ežerą pritaikant vilniečių rekreacijai, būtų tikslinga nuo susikaupusio dumblo iki 4,5-5 m gylio išvalyti keletą žmonių dažniau lankomų pakrantės ruožų. Ežero pakrantėse tikslinga pašalinti 3,0 ha menkaverčių lapuočių krūmynų, kad vanduo nebūtų teršiamas jų nuokritomis

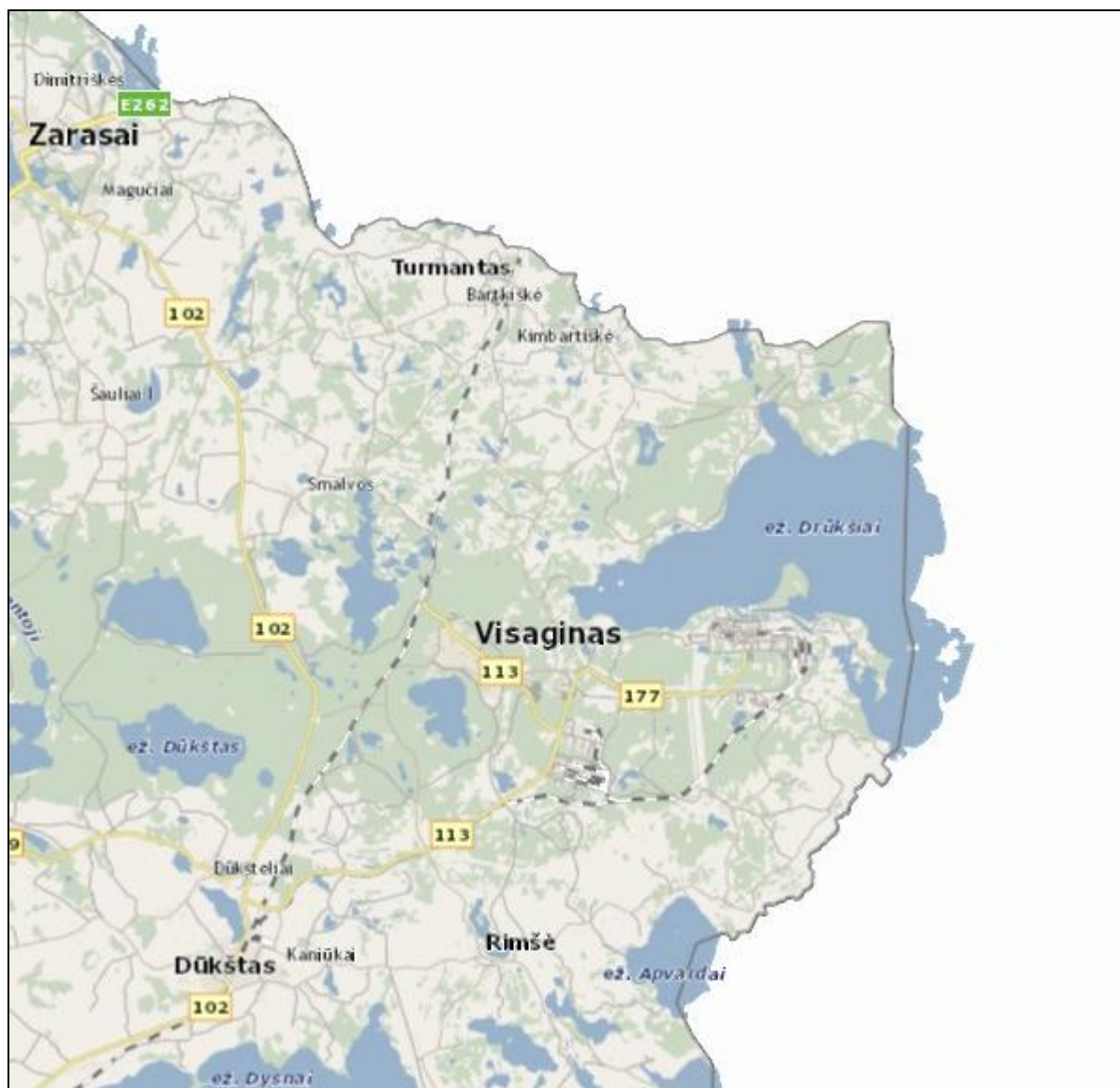
Kasmetinė ežero priežiūra apimtų makrofitinės augalijos šienavimą maždaug 3,6 ha plote (investicijos – apie 10 000 Lt kasmet). Ežerą reikia kasmet žuvinti po 650 vnt. šįmečių lydekų. Kas dveji metai papildomai įžuvinti 1500 vnt. sterktų šįmetukų ir kas treji metai - po 400 vnt. dvimečių šamų. Būtina griežtai kontroliuoti brakonieriavimą ir niokojančio masto „mėgėjišką“ žvejybą.

3.3. Drūkšių ežeras

Drūkšių ežeras yra Ignalinos/Zarasų r., taip pat dalis ežero yra Baltarusijos teritorijoje, apie 2,8 km į šiaurės rytus nuo Visagino. Aplink ežerą išsidėstę Tilžės, Padrūkšės, Burnių, Juodinių, Būdinių, Užupių, Vyšniavos kaimų sodybos (3.3.1 pav.).

Bendras ežero plotas siekia 4479,0 ha, Lietuvos teritorijoje – 3622,2 ha, plotis – apie 10 km. Ežero vandens lygis reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi. Ežero krantų vingiuota, jo perimetras – 60,5 km. Į Drūkšių ežerą įteka Apyvardė, Smalva, Gulbinė, Ričanka, Karosinė, Gulbinėlė ir 5 bevardžiai upeliai (D-1, D-2, D-3, D-4 ir D-5), o išteka upelis Drūkša (Drisvėta) ir Prova.

Pietvakarinėje ežero pakrantėje yra jau uždaryta Ignalinos atominė elektrinė, kurios aušintuvu ir visų įmanomų nuotėkų priimtuvu kone tris dešimtmečius (nuo 1983 iki 2010 metų) buvo Drūkšių ežeras. Be to per mažą hipertrofizuotą Skripkų ežeriuką į Drūkšių ežerą patenka tik mechanškai apvalytos Visagino miesto nuotėkos (šiuolaikiniai nuotėkų valymo įrenginiai apie 30 000 gyventojų turinčiame atomininkų mieste turėtų pradėti veikti 2010 metų vasarą).



3.3.1 pav. Drūkšių ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Drūkšių ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (55,0 %), o likusią dalį užima žemės ūkis (34,0 %) ir gyvenvietės bei pramoninės teritorijos (11,0 %), visame baseine natūralūs biotopai užima 54,6 %, žemės ūkis – 35,3 %, o gyvenvietės ir pramoninės teritorijos – 10,1 %. Dar praėjusio amžiaus aštuntajame dešimtmetyje buvęs oligomezotrofinis ežeras dėl intensyvios antropogeninės bei industrinės veiklos per tokio dydžio ir gylio ežerui stubinamai trumpą laiką (30 metų) tapo mezoeutrofiniu. Ežeras užžėlęs makrofitais bei epifitiniais dumbliais.

Ežero vidutinis vandens gylis 7,6 m, maksimalus – 33,3 m.

Ežeras įrašytas į rizikos vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis.

Ežero vandens kokybė (pagal Nemuno UBR tvarkymo plane pateiktą skalę) skirtingais sezonais įvairuoja nuo „geros“ iki „blogos“: bendrasis fosforas paviršiuje 0,04-0,136 mg/l, priedugninėje - 0,057-0,17 mg/l (taigi didžiausios ežere fiksuojamos koncentracijos viršija DLK), chlorofilas „a“ vasarą įvairuoja nuo 1,2-24,7 µg/l, vandens skaidrumas siekia 2,5-7,6 m. Šiame mezoeutrofiniame ežere kiek didesni vandens "žydėjimai" stebimi antroje vasaros pusėje. Ežeras vidutiniškai pratakus - apskaičiuota vandens apykaita ežere – 3,443 metų.

Šis bene drastiškiausiai žmogaus veiklos nuniokotas ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė) bei ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametru stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

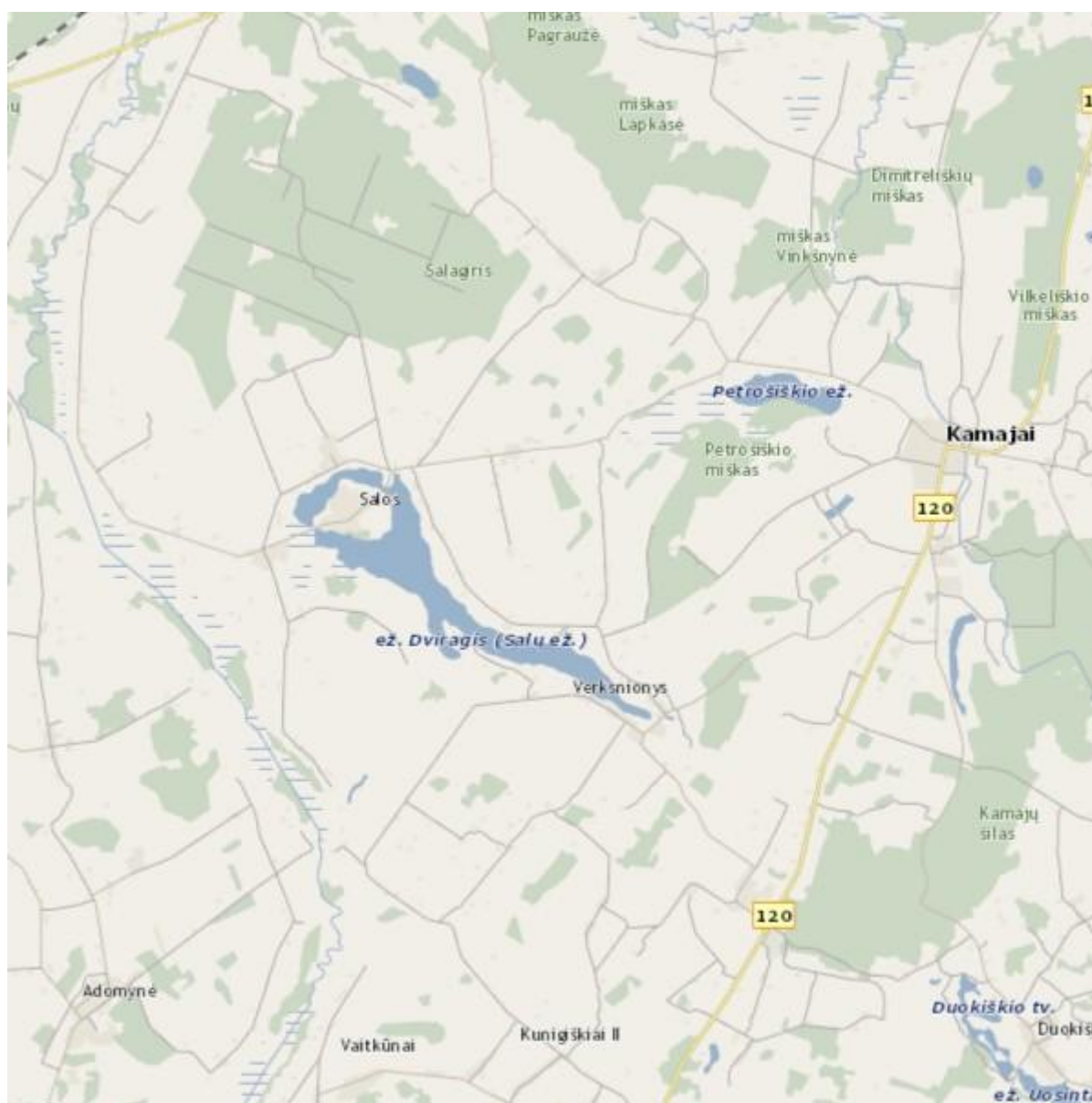
Drūkšių ežero ateitis labiausiai priklausys nuo politinių sprendimų – bus ar nebus statoma nauja atominė elektrinė. Ežero tvarkymo planą šiuo metu rengia Gamtos tyrimų centro Ekologijos ir Botanikos institutų mokslininkai, turintys kelių dešimtmečių Drūkšių ežero monitoringinių tyrimų patirtį. Šios studijos autorių kolektyvas nepretenduoja geriau nei jie išspręsti visas be galo kompleksiškas Drūkšių ežero problemas, tačiau mato galimybes ežero būklę pagerinti polialiuminio chloridu, kuris ne tik surištu perteklinį fosforą, bet ir leistų uždengti („bottom cap“) pavojingiausias ežero dugno nuosėdų rajonus, kuriuose stebimas ne tik užterštumas technogeniniais sunkiaisiais metalais, bet ir radionuklidų migracija bei sklaida.

Be to, kai pradės veikti šiuo metu modernizuojami Visagino NVĮ, reiktų išvalyti Skripkų ežeriuką. Ežero pakrantėse 58 ha plote reiktų praretinti krūmus, kad vanduo nebūtų papildomai eutrofikuojamas jų nuokritomis. Ežero produktyvumo didėjimą galėtų šiek tiek pristabdyti ir makrofitų šienavimas vegetacijos sezono pabaigoje (~200 ha).

3.4. Dviragis (Salų) ežeras

Dviragis (Salų) ežeras yra Rokiškio r., apie 2,5 km į šiaurės vakarus nuo krašto kelio Radiškis – Rokiškis, apie 5,5 km į pietvakarius nuo Kamajų miestelio. Šiaurinėje ežero dalyje esančioje saloje įsikūręs miestelis Salos. Aplink ežerą išsidėstę Verksnionių, Urlių, Rimšionių kaimų sodybos (3.4.1 pav.).

Ežero plotas siekia 286,6 ha, ilgis – 5860 m. Vandens paviršiaus altitudė 91,1 m. Ežero kranto linijos ilgis 16,2 km. Į Dviragio ežerą įteka Krylių, Ardamėlių upeliai ir pora bevardžių upelių (D-1 ir D-2), o išteka upelis Ilgė.

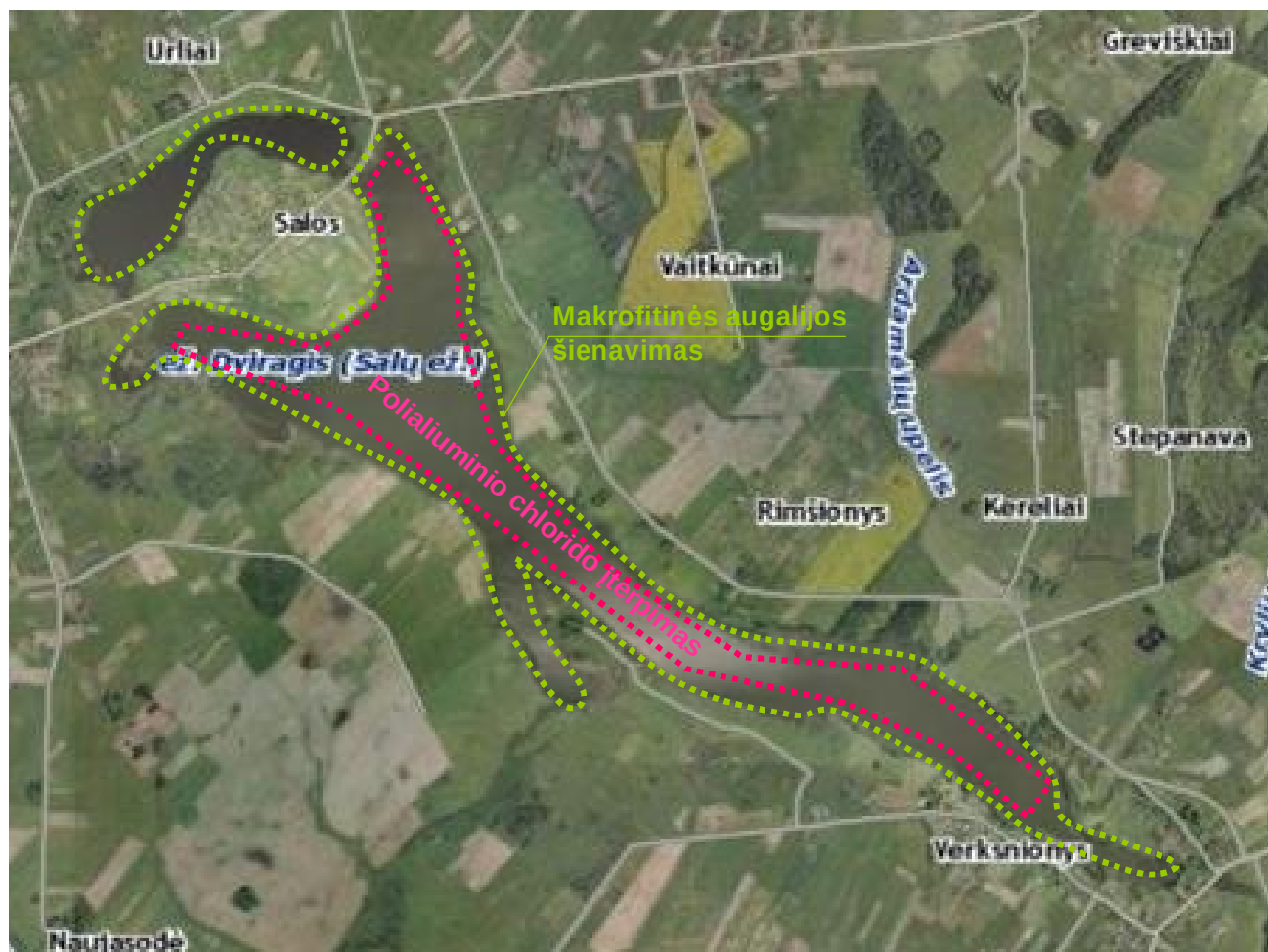


3.4.1 pav. Dviragio ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Dviragio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (67,0 %), o likusią dalį užima gyvenvietės (23,8 %) ir natūralūs

biotopai (9,2 %), visame baseine žemės ūkis užima 84,6 %, natūralūs biotopai – 11,8 %, o gyvenvietės – 3,6 %. Šiaurės vakarinėje ežero pakrantėje yra pelkė.

Ežero vidutinis vandens gylis 3,07 m, maksimalus – 5,39 m.



3.4.2 pav. Dviragio ežero būklės pagerinimas

Ežero vandens kokybė yra tarp vidutinės ir blogos: bendrojo fosforo koncentracijos paviršiniame vandens sluoksnyje siekia 0,045-0,099 mg/l, priedugniniame - 0,173 mg/l (tokia fosforo koncentracija viršija DLK), chlorofilas „a“ siekia 26,6-27,9 µg/l, vandens skaidrumas vasarą tesiekia 0,65-1,0 m. Tai planktoninio tipo stipriai eutrofinis ežeras, dideli biogeninių medžiagų kiekiai vandens masėje visą vegetacijos sezoną palaiko pastovius vandens „žydėjimus“, o žiemą stebimi žuvų dusimai. Ežeras įrašytas į dūstančių vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – sterkinė.

Labiausiai tikėtini ežero eutrofikacijos šaltiniai – praeities tarša iš ž.ū. naudmenų bei tarša iš Salų miestelio ir aplink ežerą išsidėsčiusių kaimų.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė) bei ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota teorinė vandens apykaita ežere – 0,724 metų, taigi, sėkmingai pritaikius restauracijos priemones, ežero būklė gana greitai pagerėtų.

Pirmas darbas būtų taršos iš Salų miestelio ir kitų paežerėje esančių sodybų nutraukimas. Ariamos žemės plotus reiktų atitraukti bent 50 m atstumu nuo ežero, žemdirbystę juose keičiant į ekstensyvesnę (pvz., arimus keisti daugiametėmis pievomis).

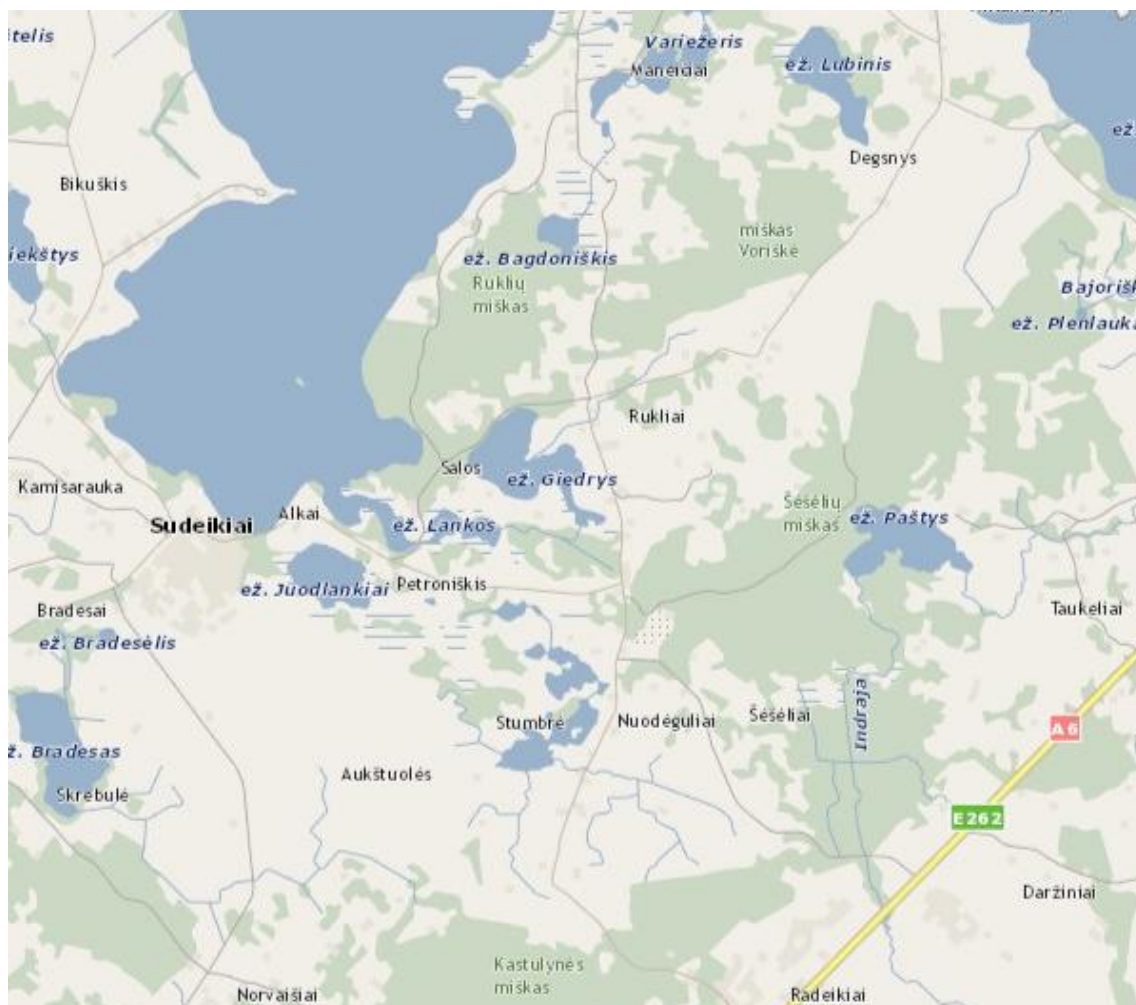
Siekiant sumažinti vandens "žydėjimus", žuvų dusimus ir stabilizuoti Dviragio ežero hidrocheminę būklę siūloma į ežero dugno nuosėdas įterpti polialiuminio chloridą, taip pat polialiuminio chloridu surišti ir nusodinti vandens masėje cirkuliuojančius fosforo junginius. Koaguliantas įterpiamas tose ežero vietose, kur vandens gylis didesnis kaip 3,0 (3.4.2 pav.). Susidarys apie 211 ha apdorojamo ežero ploto. Ežero restauracija polialiuminio chloridu kainuos apie $35000 \text{ Lt} \times 211 = 7,385 \text{ mln. Lt}$;

Be to būtina šienauti perteklinę makrofitinę augaliją, kurios ežero pakraščiais susidarytų apie 20 ha. Šių darbų kaina sieks $2986 \times 20 = 60\,000 \text{ Lt}$. Ežerą rekomenduojama žuvinti tik lydekomis - po 2800 vnt. šiūmečių. Sterkais reiktų žuvinti tik tada, jeigu jie išdustų po ypatingai sunkios žiemos.

3.5. Giedrys

Ežeras Giedrys yra Utenos r., apie 3,5 km į šiaurės vakarus nuo magistralinio kelio Kaunas – Zarasai – Daugpilis, apie 1,8 km į šiaurės rytus nuo Sudeikių miestelio. Aplink ežerą išsidėstę Ruklių, Salų kaimų sodybos (3.5.1 pav.).

Ežero plotas siekia 69,0 ha, ilgis – 1180 m. Vandens paviršiaus altitudė 139,6 m. Ežero kranto linijos ilgis 3,63 km. Į ežerą Giedrys įteka bevardis upelis (G-1), o išteka upelis Giedrė.



3.5.1 pav. Giedrio ežero geografinė vieta

Ežero baseine vyrauja laukai, vakarinėje pusėje prie ežero prisišlieja mišrus miškas. Pietinė ežero įlanka stipriai užžėlusi makrofitais, jos pakrantės stiprokai užpelkėjusios, o Pietuose ežeras jungiasi su pelke.

Ežero vidutinis vandens gylis 4,1 m, maksimalus – 11,0 m.

Ežeras eutrofinis, įrašytas į dūstančių vandens telkinių sąrašą. Dėl dažnų žuvų dusimų, ežere numatyta „neužmušama“ karosinė žuvininkystės vystymo kryptis.

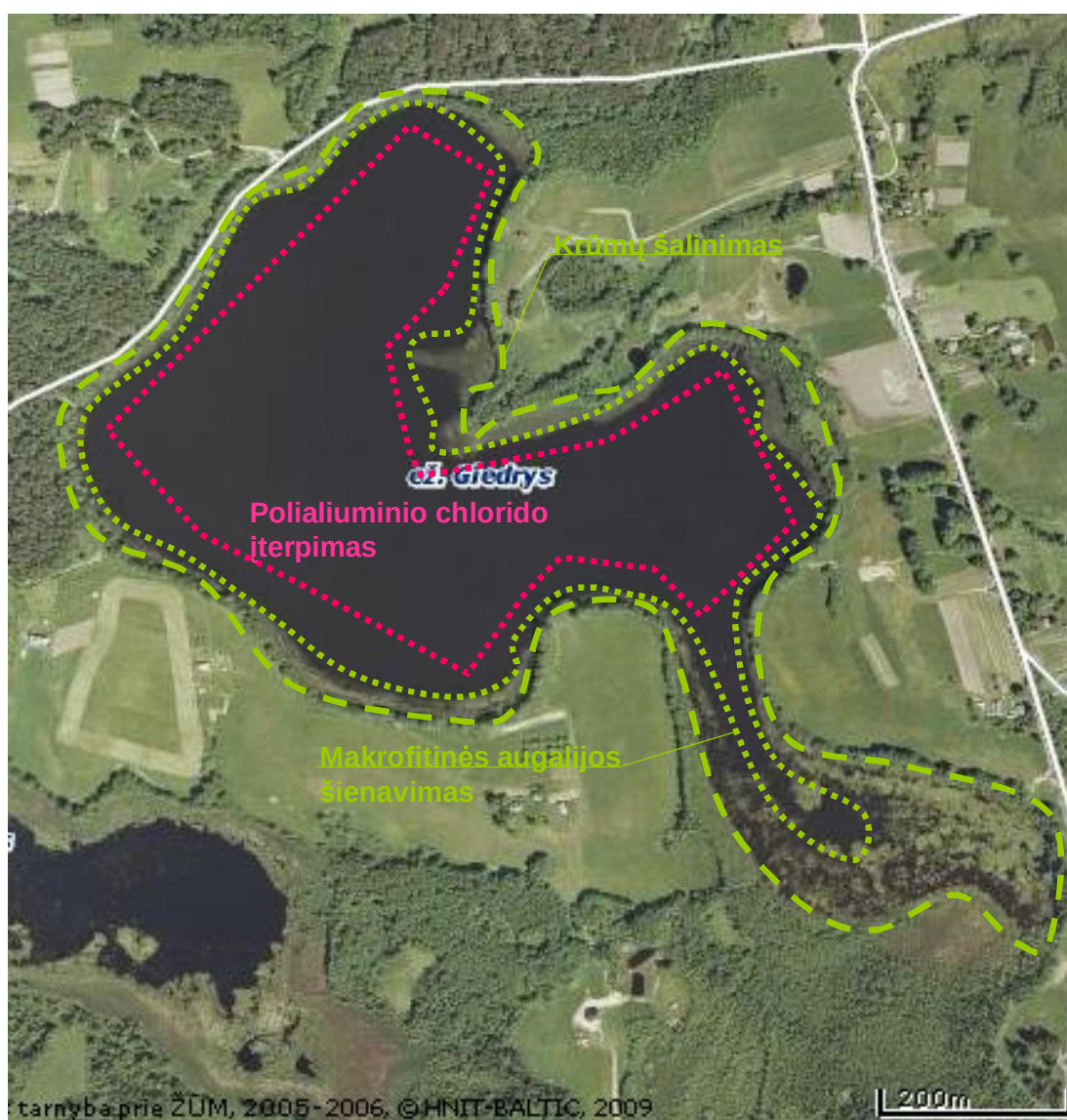
Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė), pagal 4.1. lentelę – ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas / išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 1,633 metų, tai prognozuoja pakankamai greitą ežero būklės pagerėjimą, jei būtų sėkmingai pritaikytos restauracijos priemonės.

Nors, kaip ir kituose ežeruose, Giedrio ežere reiktų atlikti detalesnius ilgalaikius tyrimus dėl polialiuminio chlorido panaudojimo, preliminarūs ežero tyrimai 2009 metų vasarą parodė, kad Giedrys galėtų būti restauruojamas polialiuminio chlorido metodu.

Siekiant stabilizuoti Giedrio ežero hidrocheminę būklę, sumažinti vandens „žydėjimus“, bei žuvų dusimus, į ežero dugno nuosėdų viršutinį sluoksnį bei priedugninę vandens masę siūloma įterpti polialiuminio chloridą (3.5.2 pav.). Reiktų apdoroti apie 50 ha ploto. Polialiuminio chlorido įterpimas kainuotų $35000 \text{ Lt} \times 50 = 1,75 \text{ mln. Lt}$.

Be to būtina šienauti makrofitinę augaliją (susidarys apie 5,9 ha) ežero pakrantėse pašalinti apie 3,6 ha krūmų.



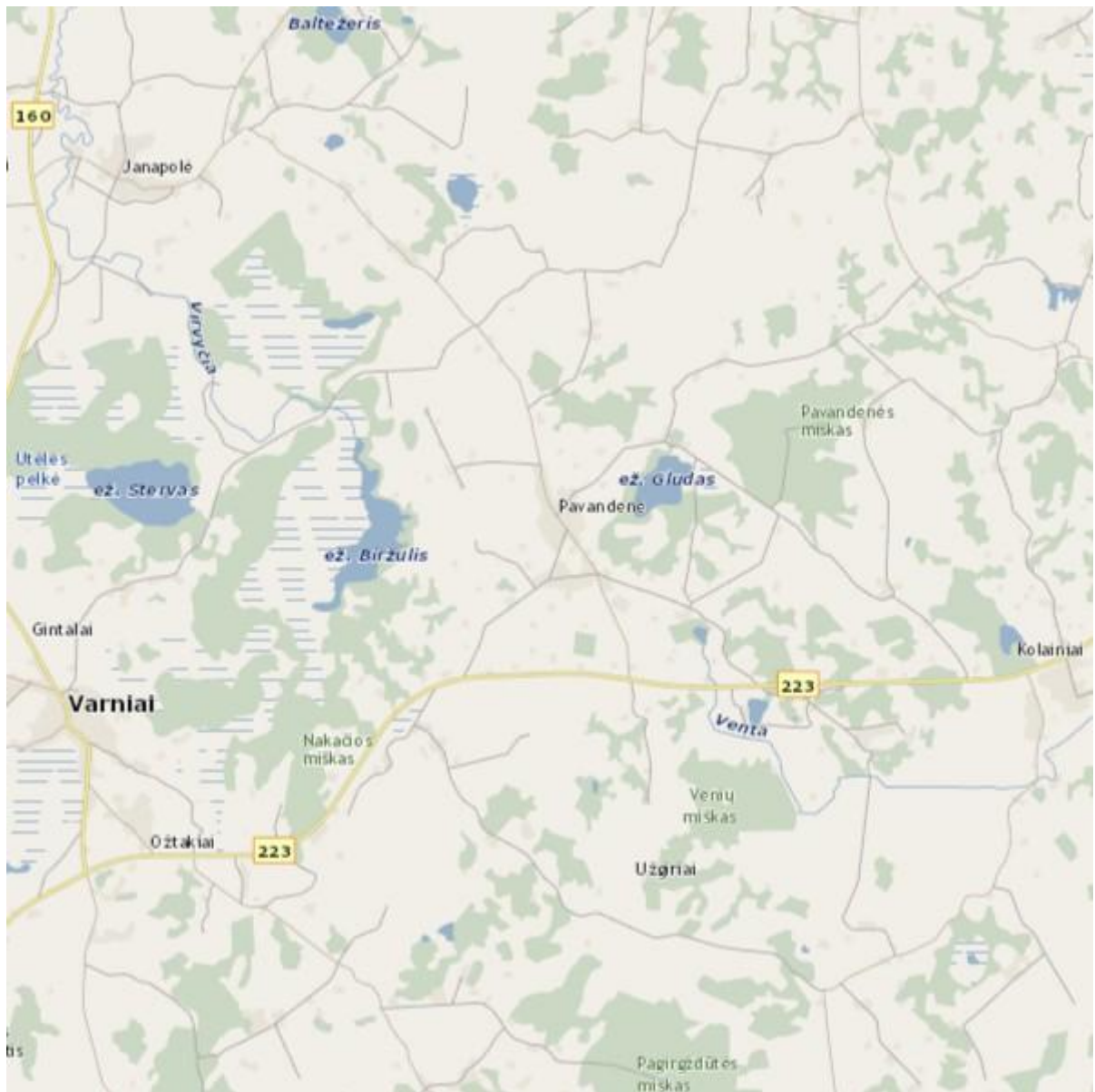
3.5.2 pav. Giedrio ežero būklės pagerinimas

Ežere būtina vykdyti vandenyje ištirpusio deguonies kiekio monitoringą (žiema, kai yra ledas – kas savaitę) ir, jei yra būtinybė, panaudoti aeracijos priemones. Ežere būtina leisti atsistatyti plėšriųjų žuvų bendrijai. Papildomai žuvinti plėšriosiomis žuvimis tikslinga tik vienkartinį 300 vnt. dvimečių šamų kiekiu.

3.6. Gludo ežeras

Gludo ežeras yra Kelmės r., apie 2,4 km į šiaurę nuo krašto kelio Užventis – Varniai, apie 8,5 km į vakarus nuo Užvenčio miestelio ir į šiaurės rytus nuo Varnių miestelio. Netoli ežero įsikūrę Pavandenės, Pasprūdės, Didžiųjų Burbiškių, Žvirgždžių kaimai (3.6.1 pav.).

Ežero plotas siekia 53,9 ha, ilgis – 1060 m, plotis – 650 m. Ežero kranto linijos ilgis 3,25 km. Iš Gludo ežero išteka upelis Gludas.



3.6.1 pav. Gludo ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Gludo ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (53,5 %), o likusią dalį užima žemės ūkis (46,5 %), visame baseine žemės ūkis užima 70,5 %, natūralūs biotopai – 58,8 %, o gyvenvietės – 0,7 %. Ežero pakrantės užpelkėjusios, pelkės absorbuoja iš agrarizuoto baseino atitekančią taršą. Ežeras gana sekus - jo vidutinis vandens gylis 1,8 m, maksimalus – 2,5 m.

Tai sekclus gana natūraliai eutrofinis makrofitinio tipo ežeras. Kadangi daugumą biogeninių medžiagų įsisavina makrofitai, vanduo „nežydi“, jo skaidrumas vasarą siekia beveik iki dugno - 2,1 m. Tačiau sekliame nuotakiame ežere sunkiomis žiemomis stebimi žuvų dusimai, todėl ežeras įrašytas į dūstančių vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – lydekis.

Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė), pagal 4.1. lentelę – ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,559 metų.

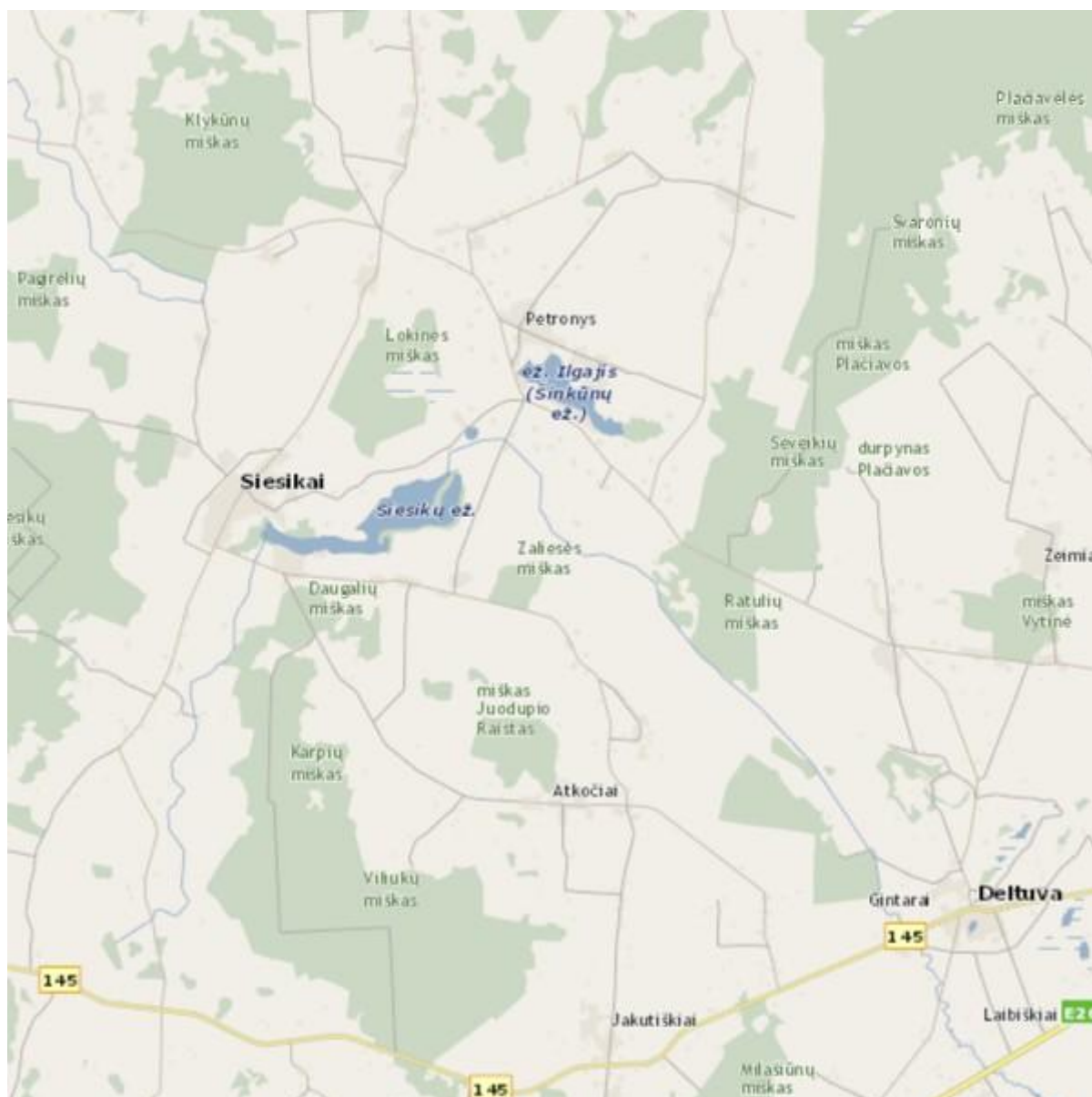
Gludo ežere būtina vykdyti žuvų dusimo prevenciją, kurios pirmasis darbas - vandenyje ištirpusio deguonies kiekio monitoringas (žiema, kai yra ledas deguonies kiekį reikia matuoti kas savaitę) ir, jei yra būtinybė, kirsti eketes, aeruoti. Esant techninėms galimybėms, svarstyti vandens masės aeracija stacionariais fontanais ar kompresoriais.

Ežerą tikslina kasmet įžuvinti po 500 vnt. šiųmečių lydekų. Žuvinimas sterkais ir šamais netikslingas dėl dusimo pavojaus.

3.7. Ilgaj o ežeras

Ilgajo ežeras yra Ukmergės r., apie 11 km į šiaurės vakarus nuo Ukmergės, apie 3,7 km į šiaurės rytus nuo Siesikų miestelio. Šiaurinėje ežero pakrantėje įsikūręs miestelis Petronys, rytinėje ir vakarinėje – Kuršų ir Šinkūnų kaimai (3.7.1 pav.).

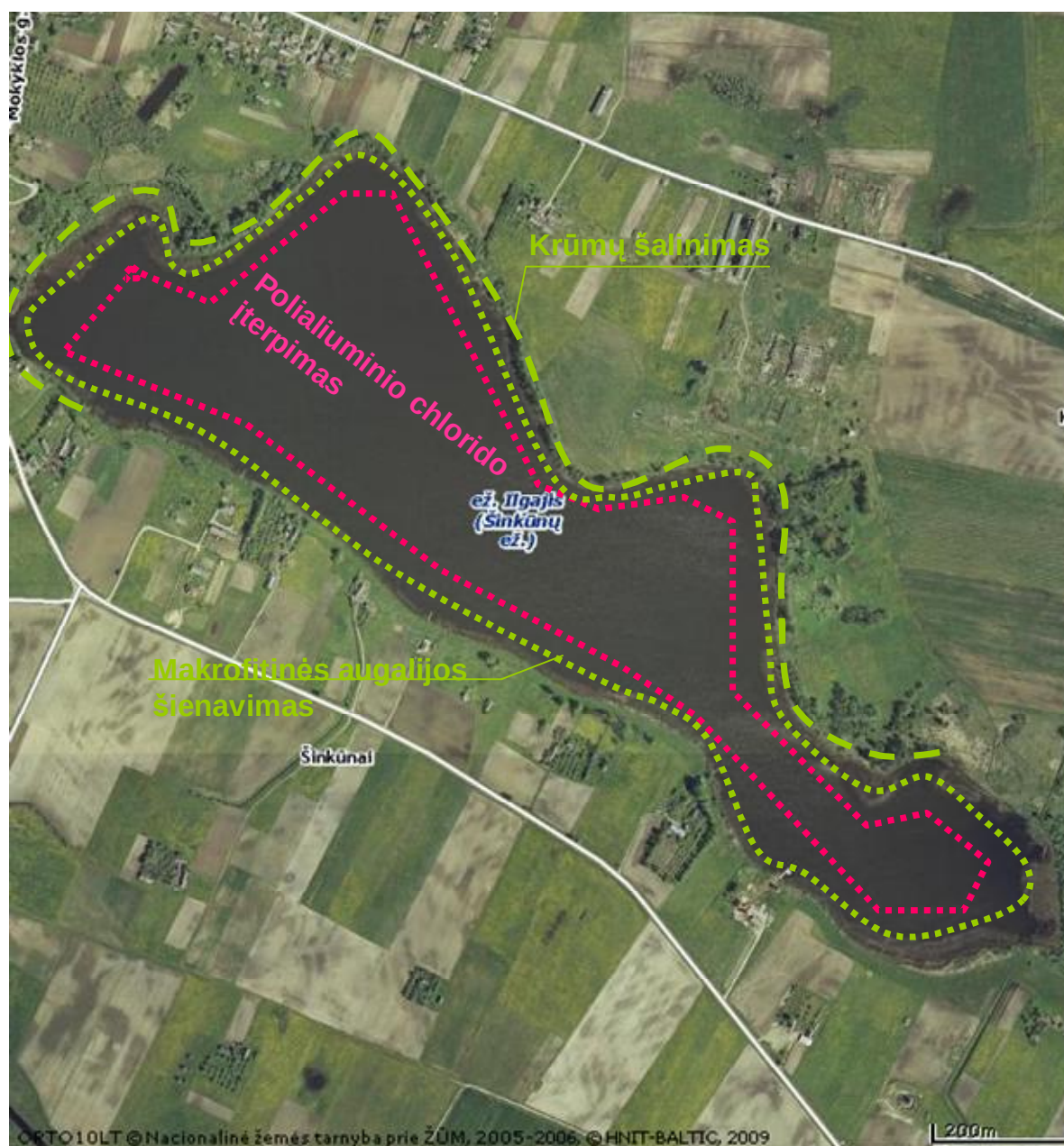
Ežero plotas siekia 58,0 ha, ilgis – 1720 m, vidutinis plotis – 360 m. Vandens paviršiaus altitudė 77,2 m. Ežero kranto linijos ilgis 4,59 km. I Ilgajo ežerą įteka ir išteka Kliepšės upelis.



3.7.1 pav. Ilgajo ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Ilgajo ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (94,7 %), o likusią dalį užima gyvenvietės (5,6 %), visame baseine žemės ūkis užima 85,7 %, natūralūs biotopai – 12,5 %, o gyvenvietės – 1,8 %. Ežerą supa dirbami laukai, sodybos.

Ežero vidutinis vandens gylis 3,26 m, maksimalus – 7,38 m.



3.7.2 pav. Ilgajo ežero būklės pagerinimas

Ežero vandens kokybė vidutinė: bendrasis fosforas – 0,03-0,083 mg/l, chlorofilas „a“ – 28,4-39,1 µg/l, vandens skaidrumas vasarą siekia 0,8-2,0 m. Ežere pasitaiko gana stiprių vandens „žydėjimų“. Ežeras yra eutrofinis, Labiausiai tikėtina tokios jo būklės priežastis - didelė praeities ir dabarties biogeninių medžiagų prietaka iš agrarizuoto prietakos baseino bei Šinkūnų miestelio. Ežeras įrašytas į rizikos vandens telkinių sąrašą, jame numatyta vystyti karšinę žuvininkystę.

Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė), ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 1,355 metų, taigi į restauraciją ežeras sureaguotų gana greitai.

Siekiant sumažinti vandens “žydėjimus”, žuvų dusimus ir stabilizuoti Ilgajo ežero hidrocheminę būklę būtina užkirsti kelią tolesnei ežero taršai ir eutrofikacijai – eliminuoti ežero taršos paežerių gyventojų buitinėmis nuotėkomis pavojų bei atitraukti ariamas ž.ū. naudmenas bent 50 m nuo ežero, esant reikalui, išvalyti stipriau eutrofiktuotas ežero dalis iki 4,5–5 m gylio.

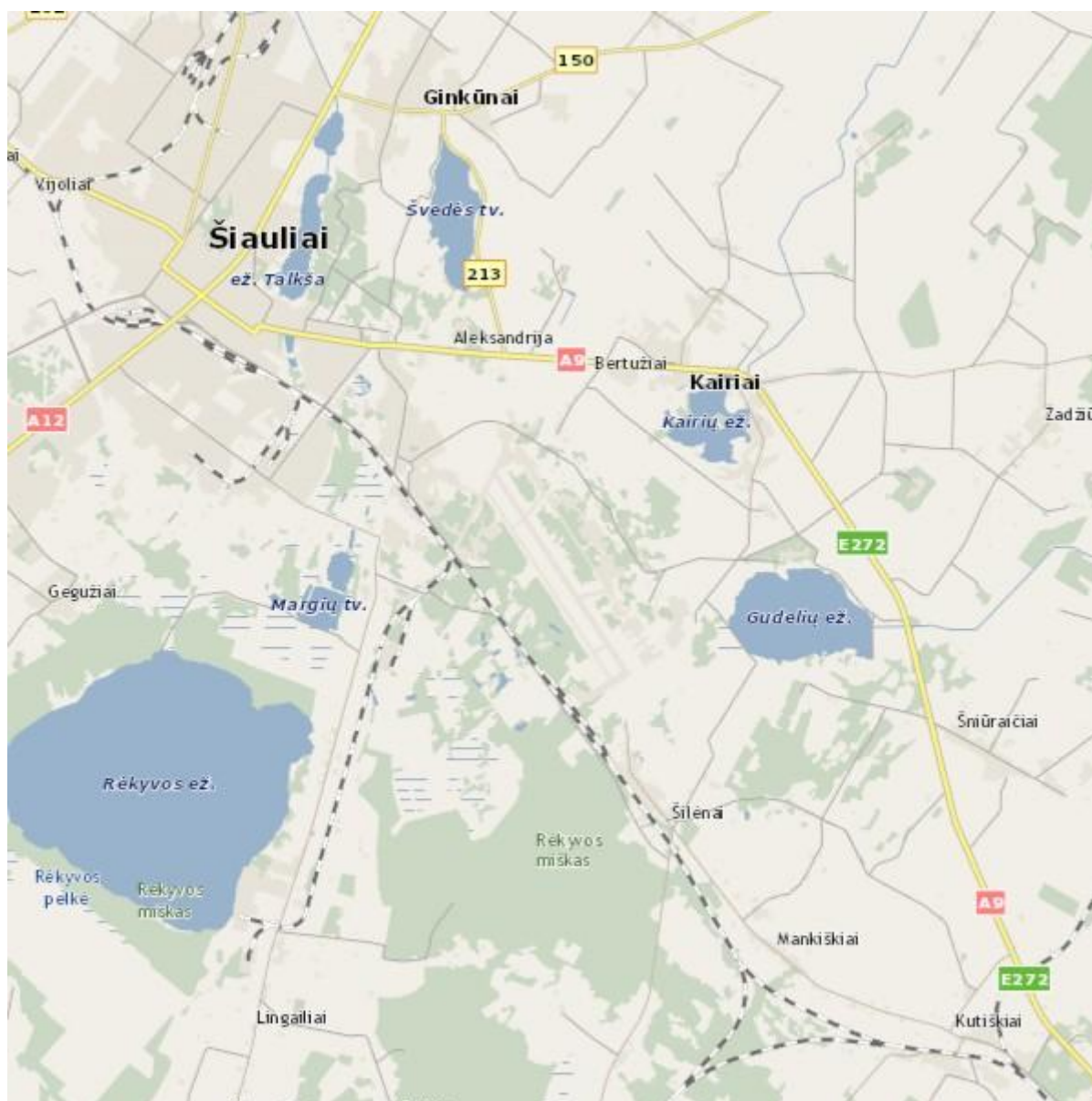
Taip pat siūloma į ežero dugno nuosėdas įterpti polialiuminio chloridą. Jis galėtų būti įterpiamas tose vietose, kur vandens gylis didesnis kaip 3-4 m (3.7.2 pav.). Apskaičiuota, kad susidarytų 32 ha polialiuminio chloridu apdorojamo ežero ploto, o darbai kainuotų $35000 \text{ Lt} \times 32 = 1,12 \text{ mln. Lt}$.

Net ir nerestauruojant ežero, būtina vykdyti jo priežiūrą: ežero pakrantėse praretinti ar pašalinti 2,9 ha krūmų, kad vanduo nebūtų teršiamas jų nuokritomis, kasmet šienauti makrofitinę augaliją (jos susidarys 4,9 ha), suformuoti plėšriųjų žuvų bendriją. Tam kasmet žuvinti po 500 vnt. šiųmečių lydekų, kas treji metai šį kiekį pakeičiant 1000 vnt. sterktų šiųmetukų ir kas penkeri metai – po 250 vnt. dvimečių šamų.

3.8. Kairių ežeras

Kairių ežeras yra Šiaulių r., prie magistralinio kelio Panevėžys – Šiauliai, apie 5,0 km į pietryčius nuo Šiaulių miesto. Šiaurinėje ežero pakrantėje įsikūręs Kairių miestelis, rytinėje ir pietinėje pakrantėse Vėgelių kaimo sodybos (3.8.1 pav.).

Ežero plotas siekia 77,5 ha, ilgis – 1270 m, plotis – 1220 m. Ežero vandens lygis yra dirbtinai reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi. Ežero kranto linijos ilgis 7,37 km. Ežere yra susidariusi sala. Iš Kairių ežero išteka upelis Šiladis.



3.8.1 pav. Kairių ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Kairių ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja gyvenvietės (65,8 %), o likusią dalį užima žemės ūkis (34,2 %), visame baseine žemės ūkis užima 86,2 %, natūralūs biotopai ir gyvenvietės – po 6,9 %. Ežerą supa dirbami laukai ir sodybos, maždaug už kilometro į pietvakarius nuo ežero prasideda apleista buvusi karinė teritorija,

kurioje ir dabar stebima didžiulė grunto (bei gruntinių vandenu) tarša naftos produktais, kiek toliau – Zoknių oro uostas.

Ežeras patvenktinis, dalis jo yra gana gili, kita dalis – sekli ir užžėlusi makrofitais; maksimalus vandens gylis siekia 10,5 m.



3.8.2 pav. Kairių ežero būklės gerinimas

Ežero vandens kokybė vidutinė: bendrojo fosforo koncentracijos siekia 0,028-0,08 mg/l, chlorofilo „a“ – 12,85-16,18 µg/l, vandens skaidrumas retai būna didesnis už 1,2 m pagal Secchi. Ežeras eutrofinis, stebimi dažni vandens „žydėjimai“, žuvų dusimai.

Ežeras įrašytas į rizikos ir dūstančių vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis.

Tai vienas iš didesnį antropogeninį poveikį patiriančių (patyrusių) Lietuvos ežerų (tiksliau – tvenkinių): dalį ežero juosia Kairių miestelis, dirbami laukai, o už 1,5 km yra Zoknių oro uostas bei apleistas sovietų armijos poligonas, iš kurio, tikėtina, sklinda gruntinių vandenų tarša naftos produktais.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė) bei ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 1,626 metų, t.y. ežeras gana greitai sureaguotų į restauraciją.

Siekiant stabilizuoti Kairių ežero hidrocheminę būklę, sumažinti vandens “žydėjimus”, išvengti žuvų dusimo, siūloma į ežero dugną įterpti polialiuminio chloridą. Jis įterpiamas ežere tose vietose, kur vandens gylis didesnis kaip 4,0 (3.8.2 pav.). Pagal ežero batimetrinį žemėlapi, apskaičiuota, kad susidarys 49 ha apdorojamo ežero ploto. Polialiuminio chlorido įterpimas kainuotų apie 35000 Lt/ha x 49 ha = 1,715 mln. Lt.

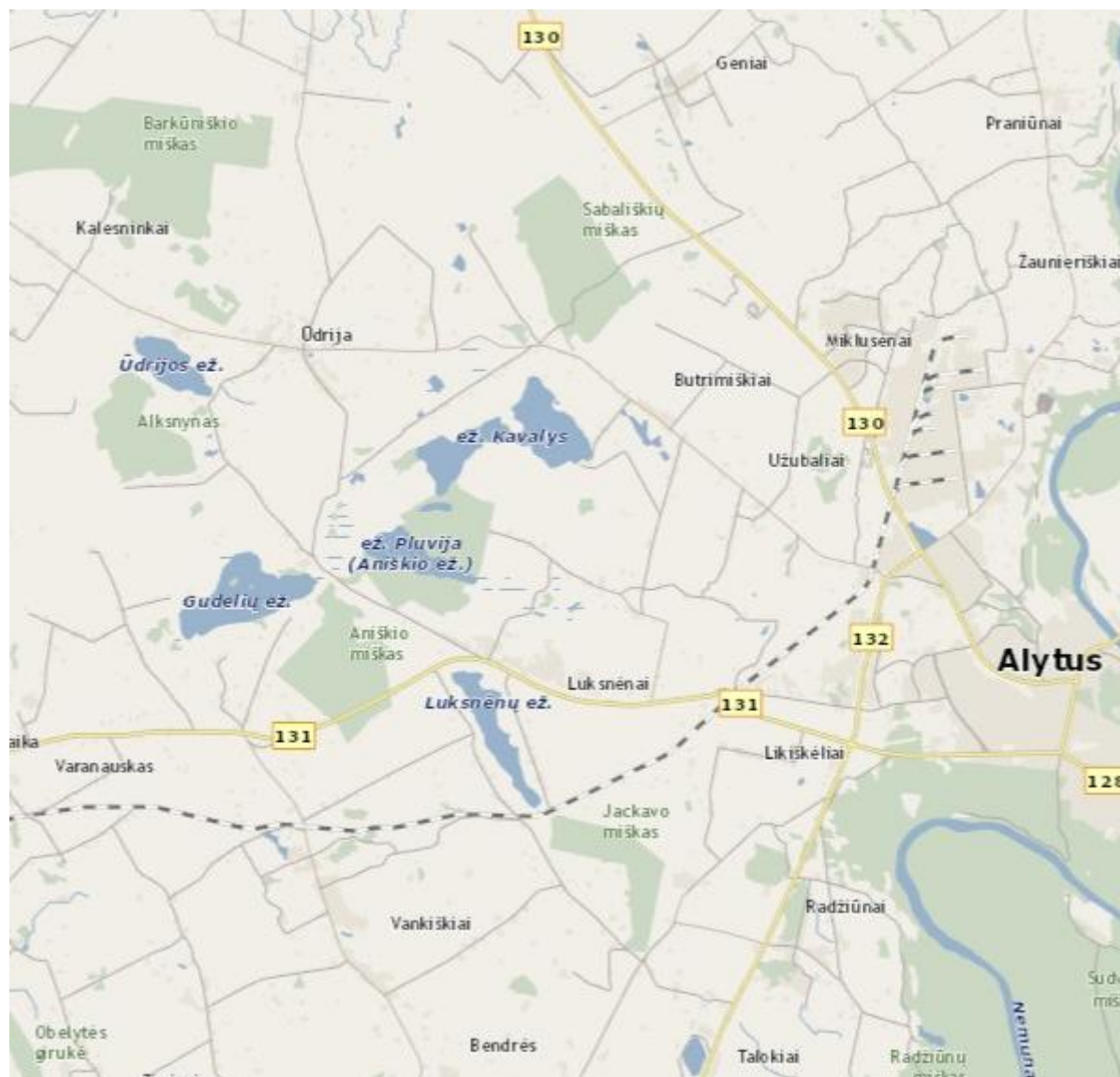
Taip pat būtina šienauti perteklinę makrofitinę augaliją, jos susidarys 4,7 ha. Ežero pakrantėse tikslinga pašalinti ar praretinti 3,1 ha krūmų, kad vanduo nebūtų teršiamas jų nuokritomis. Šių darbų apytikslė kaina būtų 60 000 Lt

Reikia leisti atsistatyti Kairių ežero plėšriųjų žuvų bendrijai. Tam kasmet žuvinti po 700 vnt. šįmečių lydekų, kas treji metai šį kiekį pakeičiant 2000 vnt. sterktų šįmetukų ir kas treji metai - po 300 vnt. dvimečių šamų. Žiemomis būtina vykdyti vandenyje ištirpusio deguonies kiekio monitoringą ir deguonies kiekiui sumažėjus imtis ežero aeracijos.

3.9. Kavalys

Kavalio ežeras yra Alytaus r., apie 5,6 km į šiaurės vakarus nuo Alytaus miesto. Šiaurinėje ir rytinėje ežero pakrantėse išsidėstę Duselninkų, Kabinių, Daugirdėlių kaimų sodybos (3.9.1 pav.).

Ežero plotas siekia 140,4 ha, ilgis – apie 2 km. Vandens paviršiaus altitudė 75,3 m. Ežero kranto linijos ilgis 7,96 km. Iš Kavalio išteka bevardis upelis (K-1).



3.9.1 pav. Kavalio ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Kavalio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (93,3 %), o likusią dalį užima natūralūs biotopai (6,7 %), visame baseine žemės ūkis užima 91,2 %, natūralūs biotopai – 8,8 %. Ežerą supa dirbami laukai.

Ežero vidutinis vandens gylis 2,97 m, maksimalus – 6,40 m.

Ežero vandens kokybės vidutinė: bendrasis fosforas – 0,03-0,083 mg/l, chlorofilas „a“ siekia 28,4-39,1 µg/l, būdingas vandens skaidrumas vasarą - 0,8-2,0 m Secchi. Eutrofinis planktoninio tipo ežeras turintis didelę praeities (ir iš dalies dabarties) biogeninių medžiagų prietaką iš ž. ū. baseino. Jau

keletą dešimtmečių stebimi dažni vandens "žydėjimai". Ežeras įrašytas į sapropelingų vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis.

Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė) bei ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Ežeras mažai pratakus, apskaičiuota vandens apykaita ežere – 3,299 metų.



3.9.2 pav. Kavalio ežero būklės pagerinimas

Siekiant stabilizuoti Kavalio ežero hidrocheminę būklę ir sumažinti vandens "žydėjimus", pirmiausiai reikia sumažinti taršą iš ž.ū. baseino (šiuo metu ji nėra labai didelė – ežerą supa sodai ir pievos, tačiau reikia užtikrinti, kad ežero pakrantėse ateityje nebus ariamų žemių) bei paežerių sodybų, vėliau siūloma į ežero dugną įterpti polialiuminio chloridą. Jis įterpiamas ežere tose vietose, kur vandens gylis didesnis kaip 3,0 (3.9.2 pav.). Susidarys 99 ha koaguliantu apdorojamo ežero ploto. Šie darbai kainuotų apie 3,465 mln. Lt;

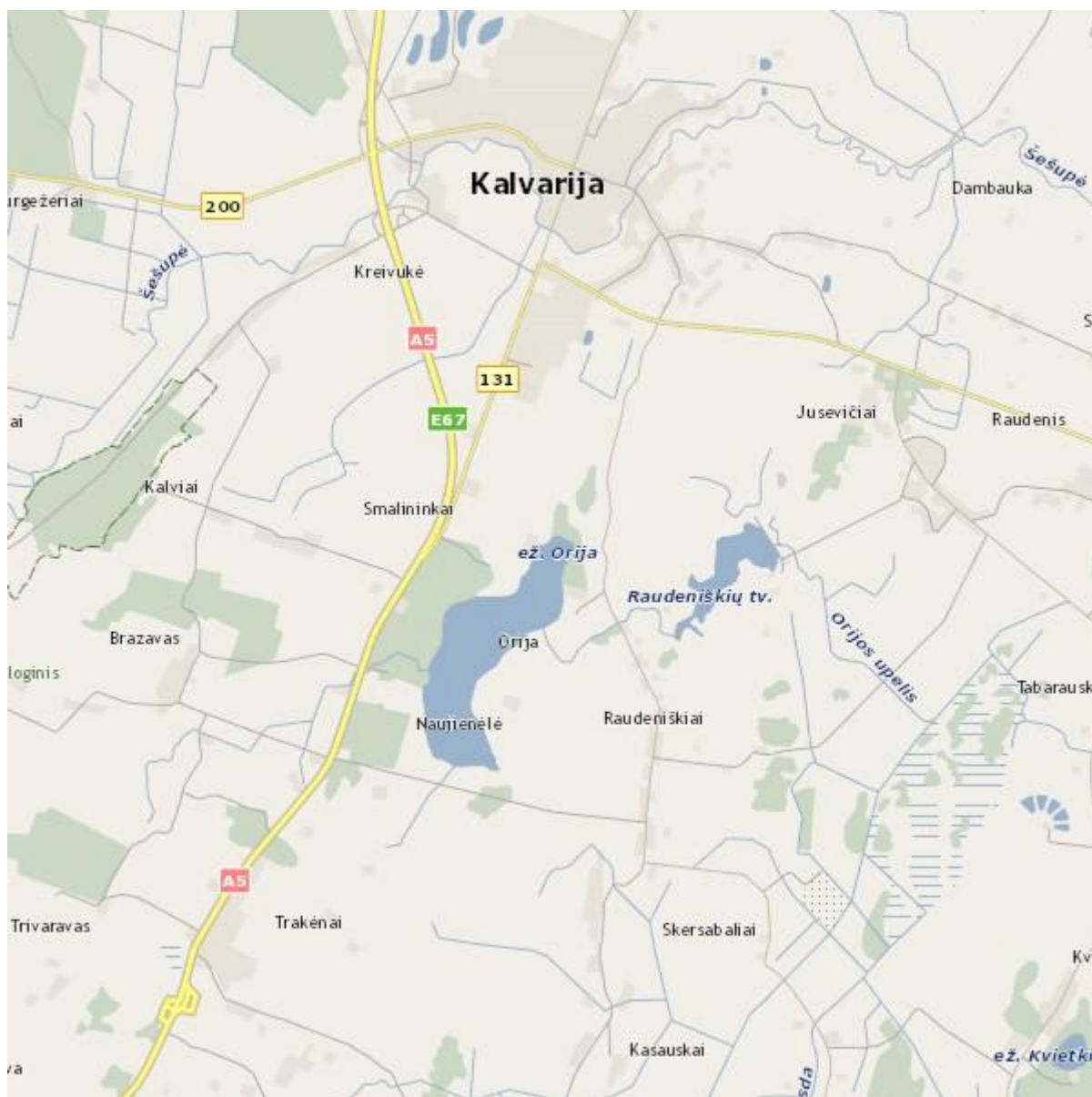
Net ir nesiimant ežero restauracijos, būtina kasmetinė priežiūra: reikia šienauti makrofitinę augaliją (jos susidarys apie 9,2 ha), ežero pakrantėse tikslinga pašalinti dalį krūmų, augančių 7,2 ha plote. Tai kainuotų apie 80 000 Lt.

Jeigu būtų nuspręsta didinti ežero rekreacinį potencialą, būtų galima išvalyti keletą rekreacinių požiūriu svarbesnių įlankų, ten įrengti maudykles ir dirbtines žvyringo grunto žuvų nerštavietes. Be to būtina leisti atsistatyti ežero plėšriųjų žuvų bendrijai. Tam kasmet žuvinti po 1500 vnt. šiuomečių lydekų, kas treji metai šį kiekį pakeičiant 3000 vnt. sterktų šiuometukų ir kas penkeri metai – po 700 vnt. dvimečių šamų.

3.10. Orijos ežeras

Orijos ežeras yra Kalvarijos sav., apie 0,5 km į rytus nuo magistralinio kelio Kaunas – Suvalkai, apie 2,6 km į pietus nuo Kalvarijos miesto. Aplink ežerą išsidėstę Orijos, Naujienėlės kaimų sodybos (3.10.1 pav.).

Ežero plotas siekia 85,3 ha, ilgis – 1960 m, plotis – iki 600 m. Vandens paviršiaus altitudė 91,1 m. Ežero kranto linijos ilgis 5,94 km. Į Orijos ežerą įteka du upeliai (Raudnyčia ir bevardis), o išteka Orijos upelis.



3.10.1 pav. Orijos ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Orijos ežero baseine 0-250 m spinduliu yra tik žemės ūkis (100 %), visame baseine žemės ūkis užima 93,1 %, gyvenvietės – 4,0 %, o natūralūs biotopai – 2,9 %. Krantai daugiausia aukšti, statūs, o galuose - žemi, užpelkėję. Ežerą supa dirbami laukai, vietomis – užpelkėjusias teritorijas užaugę krūmynai.

Ežero vidutinis vandens gylis 4,20 m, maksimalus – 7,20 m.



3.10.2 pav. Orijos ežero būklės pagerinimas

Tai planktoninio tipo eutrofinis ežeras, kuriame vasarą stebimi pastovūs vandens "žydėjimai" ir jų nulemtas, mažas vandens skaidrumas (0,6-0,9 m). Ežeras įrašytas į rizikos vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – lydekė.

Ežeras stipriai eutrofikavęs praėjus biogeninių medžiagų prietaikos iš agrarizuoto baseino. Šiuo metu tiesioginės prietaikos baseine plyti neprižiūrimos pievos, vakariniame ežero krante plyti kolektyviniai sodai.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė) ir ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 2,576 metų, todėl, atlikus restauraciją, ežero būklės pagerėjimo tektų šiek tiek palaukti.

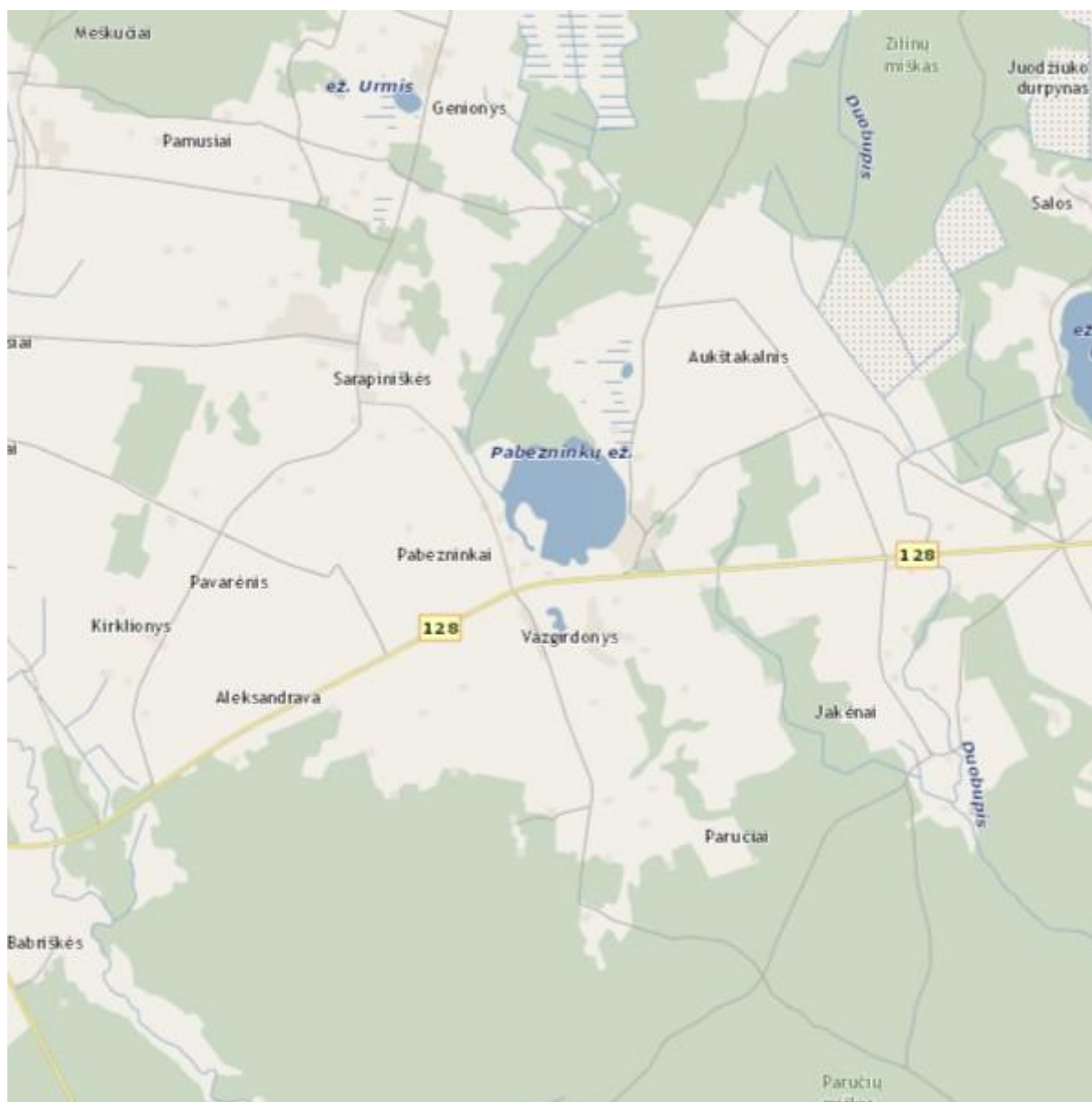
Pasirūpinus, kad ežerą supančios pievos ateityje nebebūtų ariamos ir būtų šienaujamos bent vegetacijos sezono pabaigoje, siekiant stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę ir sumažinti vandens „žydėjimus“, siūloma ežero dugno nuosėdas ir priedugninę vandens masę apdoroti polialiuminio chloridu. Jis gali būti įterpiamas ežero vietose, kur vandens gylis didesnis kaip 3 m, susidarys apie 56 ha apdorojamo ploto (3.10.2 pav.), tai kainuos apie 2 mln. Lt.

Ežere reikia šienauti helofitų juostas (~4,9 ha) bei suformuoti plėšriųjų žuvų bendriją. Tam ežerą kasmet reikia įžuvinti po 700 vnt. šiųmečių lydekų. Žuvinimas sterkais ir šamais netikslingas dėl netinkamų sąlygų.

3.11. Pabėzninkų ežeras

Pabėzninkų ežeras yra Varėnos r., prie krašto kelio Valkininkų geležinkelio stotis – Alytus, apie 10 km į vakarus nuo Valkininkų geležinkelio stoties miestelio. Pietvakariniame ežero krante įsikūręs Pabėzninkų kaimas (3.11.1 pav.).

Ežero plotas siekia 61,4 ha, plotis – apie 910 m. Vandens paviršiaus altitudė 135,5 m. Ežero kranto linijos ilgis 4,6 km. Ežere yra didelis miškingas pusiasalis vingiuota kranto linija, kuri nuo kranto atskiria patvinęs ežero vanduo. Pabėzninkų ežeras bevardžiu upeliu susijungia su Vazgirdonių ežerėliu.



3.11.1 pav. Pabėzninkų ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Pabėzninkų ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (52,2 %), o likusią dalį užima gyvenvietės (23,1 %) ir natūralūs

biotopai (24,7 %), visame baseine natūralūs biotopai užima 57,9 %, žemės ūkis – 40,3 %, o gyvenvietės – 1,8 %. Ežero pietrytinėje pusėje 50 m atstumu nuo ežero veikia gyvulininkystės kompleksas.

Ežero maksimalus vandens gylis 1,9 m, o vidutinis - 1,4 m).



3.11.2 pav. Pabėzninkų ežero būklės pagerinimas

Ežero vandens kokybė vidutinė: bendrasis fosforas – paviršinis 0,037-0,075 mg/l, chlorofilas „a“ – 3,3-38,5 µg/l, vandens skaidrumas įvairuoja nuo 0,5 iki 1,05 m Secchi. Ežeras eutrofinis, jame stebimi dažni vandens "žydėjimai". Žuvininkystės vystymo kryptis – lydekini.

Ežeras praeityje gavo ir šiuo metu gauna biogeninių medžiagų prietaką iš pakrantėse esančių fermų bei ariamų laukų.

Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė) ir ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

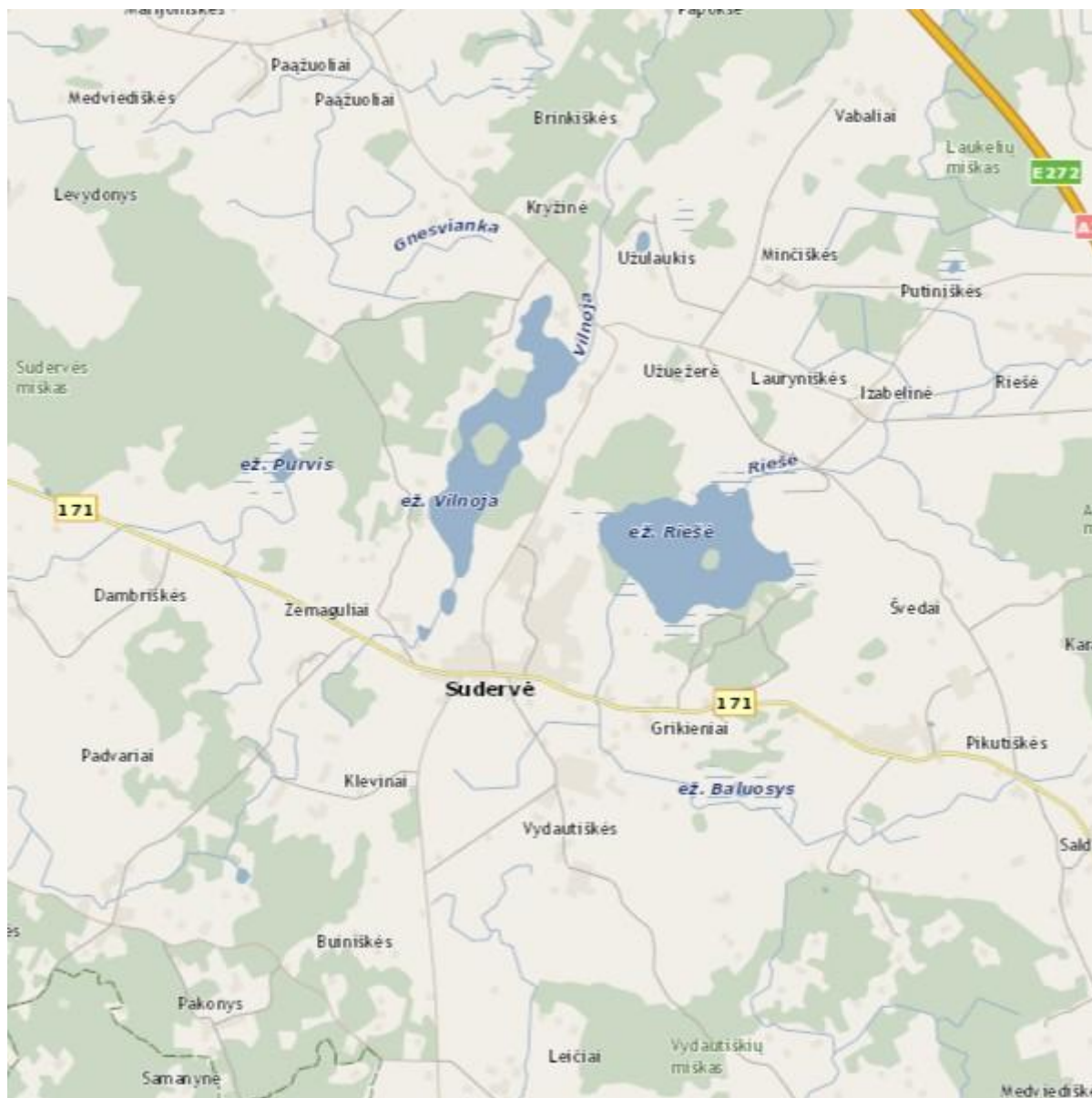
Apskaičiuota teorinė vandens apykaita ežere – 0,346 metų, taigi ežeras gana greitai sureaguotų į būklės gerinimo priemones.

Panašu, kad ūkininkavimas ežero baseine artimoje ateityje nesikeis, todėl ežerą valyti ar ypatingai tvarkyti nebūtina, juolab, kad dalis jo pakrančių jau išvalytos. Būtina įmanomai sumažinti ežero taršą iš fermų bei ž.ū. naudmenų, užtikrinti vandensauginių juostų priežiūrą ir leisti atsistatyti plėšriųjų žuvų bendrijai. Tam kasmet žuvinti po 600 vnt. šiūmečių lydekų. Žuvinimas sterkais ir šamais netikslingas netinkamų sąlygų. Sunkesnę žiemą vykdyti po ledu esančio vandens prisotinimo deguonimi stebėjimus, esant reikalui – aeruoti vandens masę.

3.12. Riešės ežeras

Riešės ežeras yra Vilniaus r., apie 0,63 km į šiaurę nuo krašto kelio Radiškis – Rokiškis, apie 1,2 km į šiaurės rytus nuo Sudervės miestelio (3.12.1 pav.).

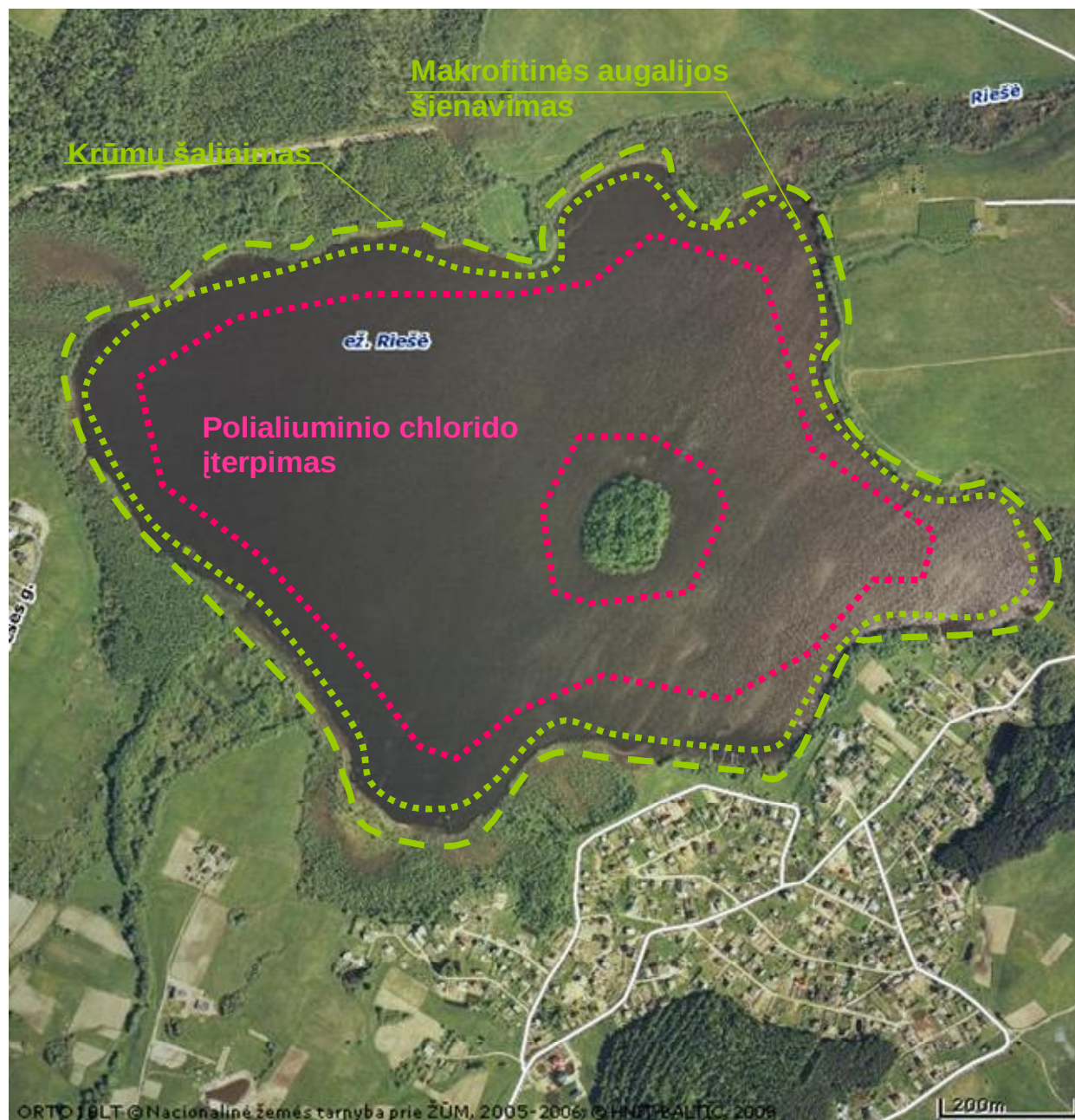
Ežero plotas siekia 85,2 ha, ilgis – 1450 m, plotis – 1110 m. Vandens paviršiaus altitudė 161,8 m. Ežere yra susidariusi apie 1,4 ha sala. Į Riešės ežerą įteka bevardis upelis (R-1), o išteka Riešės upelis.



3.12.1 pav. Riešės ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Riešės ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (48,4 %), o likusią dalį užima natūralūs biotopai (38,5 %) ir gyvenvietės (13,4 %), visame baseine žemės ūkis užima 64,0 %, natūralūs biotopai – 27,0 %, o gyvenvietės – 9,0 %. Pakrantės užpelkėjusios.

Ežero vidutinis vandens gylis 2,5 m.



3.12.2 pav. Riešės ežero būklės pagerinimas

Ežero vandens kokybės duomenys tokie: bendrasis fosforas – paviršinis 0,055 mg/l, vandens skaidrumas 0,75-1,0 m. Planktoninio tipo eutrofinis ežeras, mažas vandens skaidrumas, stebimi dažni vandens "žydėjimai". Ežeras įrašytas į rizikos, valytinų ir sapropelingų vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – karpinis.

Eutrofikacijos šaltiniai – praeities tarša iš ž.ū. naudmenų bei tarša iš gyvenamais kvartalais virstančių Sudervės kolektyvinių sodų.

Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė), bei ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,644 metų.

Būtina sustabdyti ežero taršą nevalytomis buitinėmis nuotekomis iš kolektyvinių sodų masyvo, ežeras mėgstamas poilsiautojų, todėl ties Sudervės miesteliu būtų tikslinga sutvarkyti pakrantes bei įrengti maudykles, kartu įrengiant kelias 4-5 m gylio duobes žuvims žiemoti. Siekiant stabilizuoti Riešės ežero hidrocheminę būklę bei sumažinti vandens „žydėjimus“, siūloma į ežero dugną ir priedugninę vandens masę įterpti polialiuminio chloridą. Jis įterpiamas gilesnėse, nei 3 m ežero akvatorijose. Paskaičiuota, kad susidarys 62 ha apdorojamo ežero ploto, darbai kainuos apie 2,17 mln. Lt.

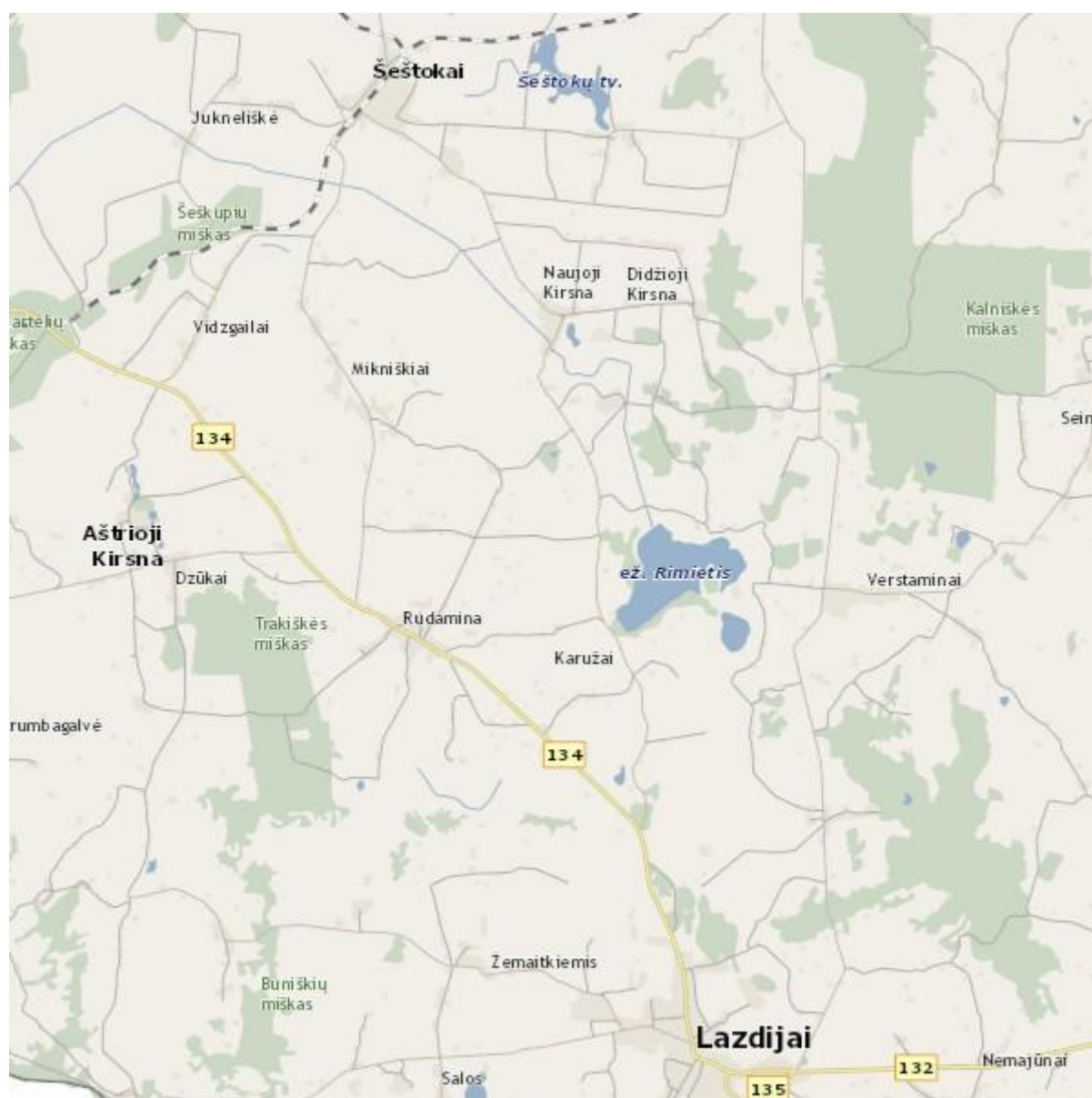
Taip pat reikalinga ežero priežiūra: būtina šienauti perteklinę makrofitinę augaliją (jos susidarys apie 6,4 ha), išretinti lapuočių krūmynus 4,2 ha plote.

Ežere reikia suformuoti plėšrių žuvų bendriją. Tam kasmet žuvinti po 850 vnt. šiupečių lydekų.

3.13. Rimiečio ežeras

Rimiečio ežeras yra Lazdijų r., apie 2,0 km į šiaurės rytus nuo krašto kelio Leipalingis – Kalvarija, apie 6 km į šiaurę nuo Lazdijų miesto. Pietvakariniame ežero krante įsikūręs Rimiečio kaimas, o šiauriniame krante išsidėstę Šilėnų kaimo sodybos (3.13.1 pav.).

Ežero plotas siekia 186,4 ha, ilgis – apie 2 km, o plotis – 1,2 km. Vandens paviršiaus altitudė 111,6 m. Ežero kranto linijos ilgis 7,2 km. Į Rimiečio ežerą įteka Balinės, Raišupio upeliai ir bevardis upelis (R-1), o išteka upelis Kirsna.

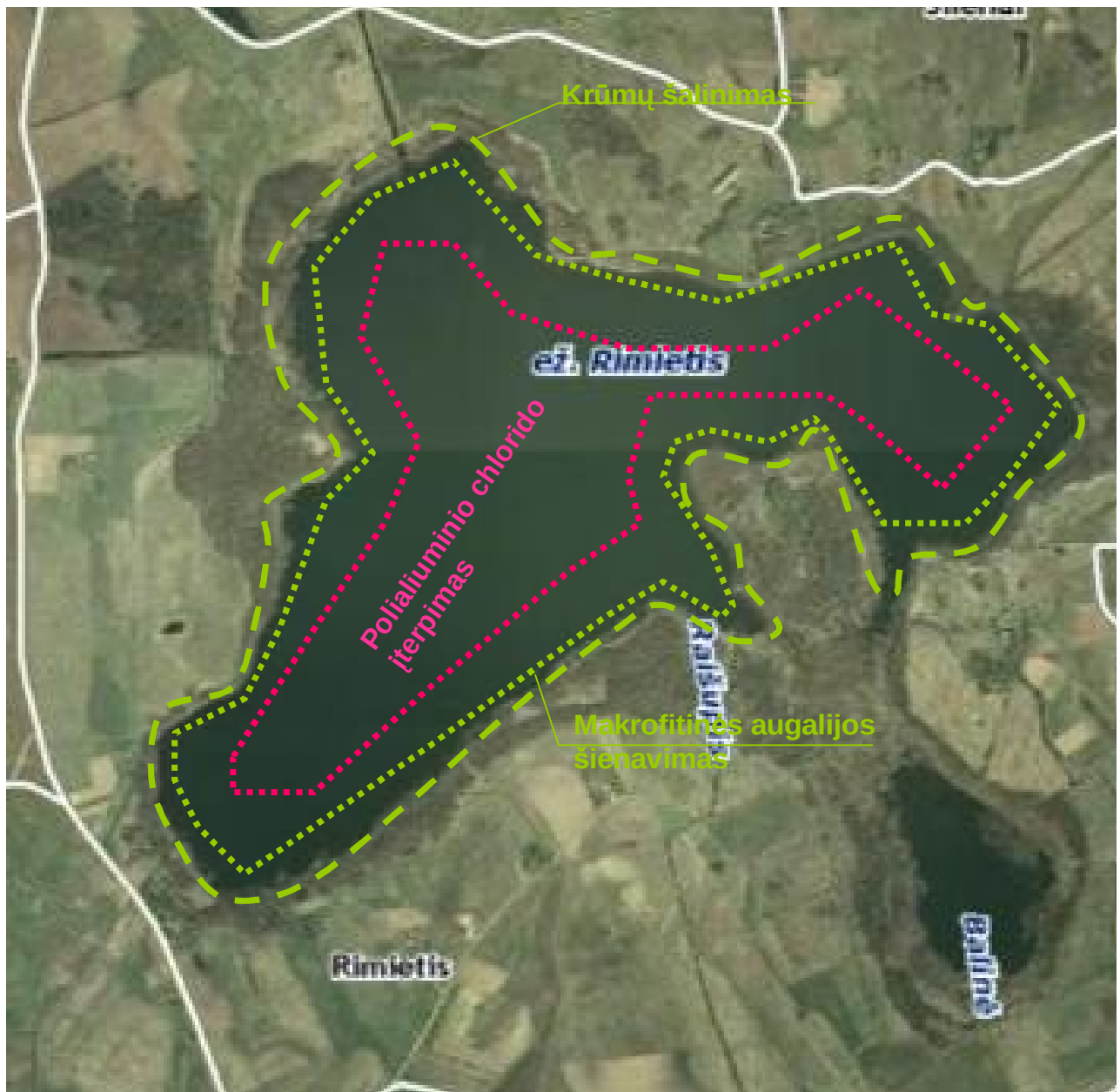


3.13.1 pav. Rimiečio ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Rimiečio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (54,5 %), o likusią dalį užima žemės ūkis (45,5 %), visame

baseine žemės ūkis užima 73,2 %, natūralūs biotopai – 26,1 %, o gyvenvietės – 0,7 %. Ežerą supa pievos ir dirbami laukai, pavieniai medžiai.

Ežero vidutinis vandens gylis 3,0 m, maksimalus – 6,8 m.



3.13.2 pav. Rimiečio ežero būklės pagerinimas

Ežero vandens kokybė bloga: bendrasis fosforas siekia 0,07-0,33 mg/l (tokios fosforo koncentracijos viršija DLK), chlorofilas „a“ – 33,28 µg/l, vandens skaidrumas - 0,3-1,6 m Secchi. Ežeras eutrofinis su hipertrofiškumo bruožais. Čia dažni labai intensyvūs vandens “žydėjimai”, beveik visą vasarą laikosi mažas vandens skaidrumas. Nors šiuo metu ežerą daugumoje juosia pusiau natūralios pievos, labiausiai tikėtina, kad jo bloga dabartinė būklė yra stiprios praeities taršos iš agrarizuoto baseino pasekmė. Ežeras įrašytas į rizikos ir sapropelingų vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis.

Ežeras priskirtas kritinės būklės ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė) bei ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,188 metų, taigi sėkmingos restauracijos atveju, poveikis ežero būklei netrukutų išryškėti.

Siekiant stabilizuoti Rimiečio ežero hidrocheminę būklę bei sumažinti vandens “žydėjimus”, būtina sustabdyti maistmedžiagių prietaką per intakus bei stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę.

Siekiant sumažinti fosforo koncentracijas bei vandens “žydėjimus” siūloma ežero vandens masę bei dugno nuosėdas apdoroti polialiuminio chloridu. Juo reiktų apdoroti gilesnę, kaip 3,0 m ežero akvatoriją (3.13.2 pav.). Apskaičiuota, kad susidarys apie 134 ha apdorojamo ploto, o darbai kainuos apie 4,69 mln. Lt. Be to reikia sutvarkyti pakrantes – praretinti ar pašalinti krūmynus maždaug 7,2 ha plote, tai kainuotų apie 0,1 mln. Lt.

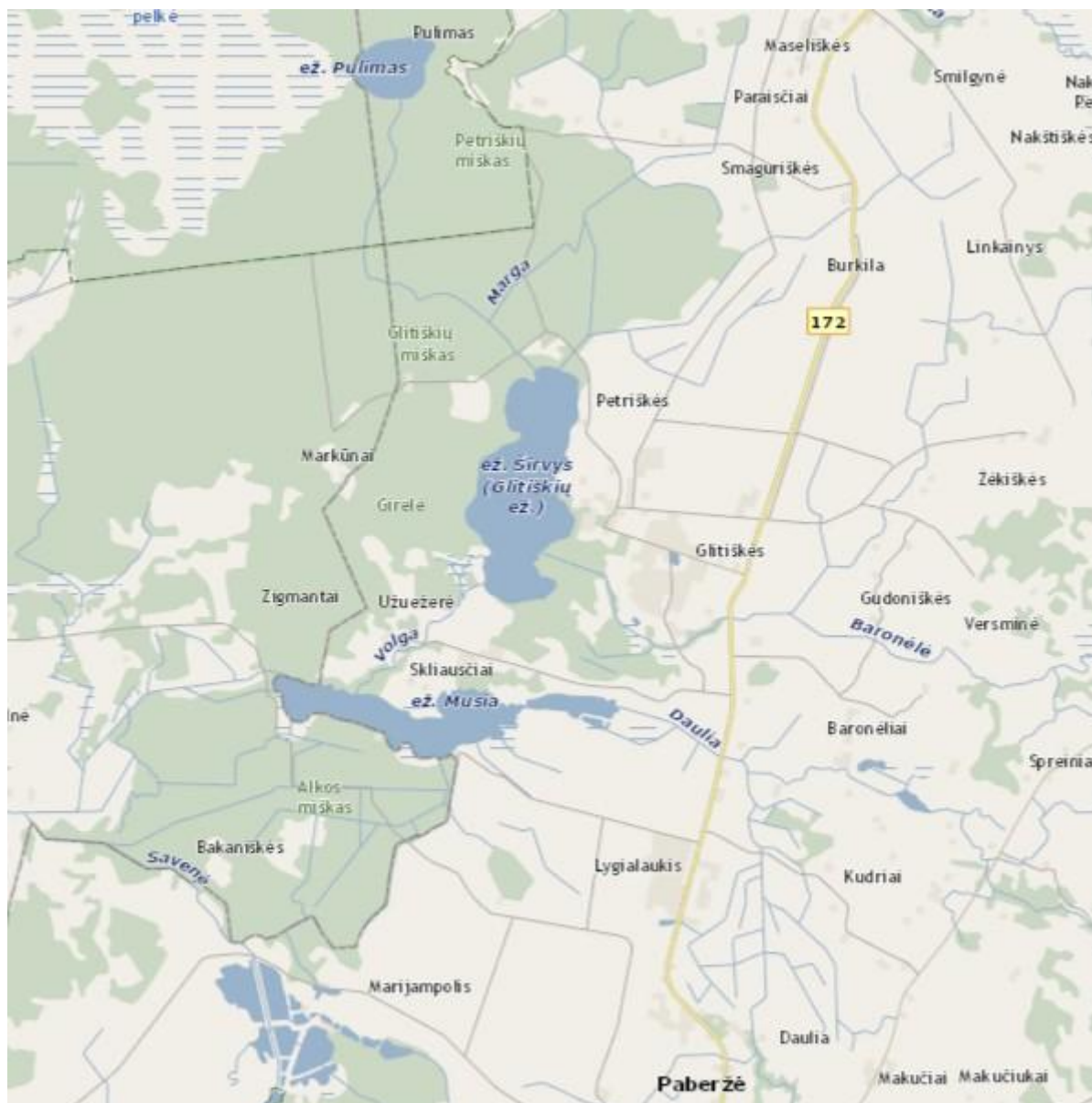
Būtina ir ežero kasmetinė priežiūra – apskaičiuota, kad maždaug 6,4 ha plote reikia šienauti makrofitinę augaliją, būtina leisti atsistatyti ežero plėšriųjų žuvų bendrijai. Tam kasmet žuvinti po 1800 vnt. šiuočių lydekų, kas treji metai šį kiekį pakeičiant 5000 vnt. sterktų šiuometukų, kai nebebus dusimo pavojaus - kas penkeri metai žuvinti po 9700 vnt. dvimečių šamų.

Žiemą būtina stebėti vandenyje ištirpusio deguonies koncentracijas, joms sumažėjus, vykdyti ežero aeraciją.

3.14. Širvio ežeras

Širvio ežeras yra Vilniaus r., apie 1,3 km į vakarus nuo krašto kelio Raudondvaris – Molėtai, apie 5 km į šiaurę nuo Paberžės. Šalia rytinės ežero pakrantės įsikūręs Glitiškių (3.14.1 pav.).

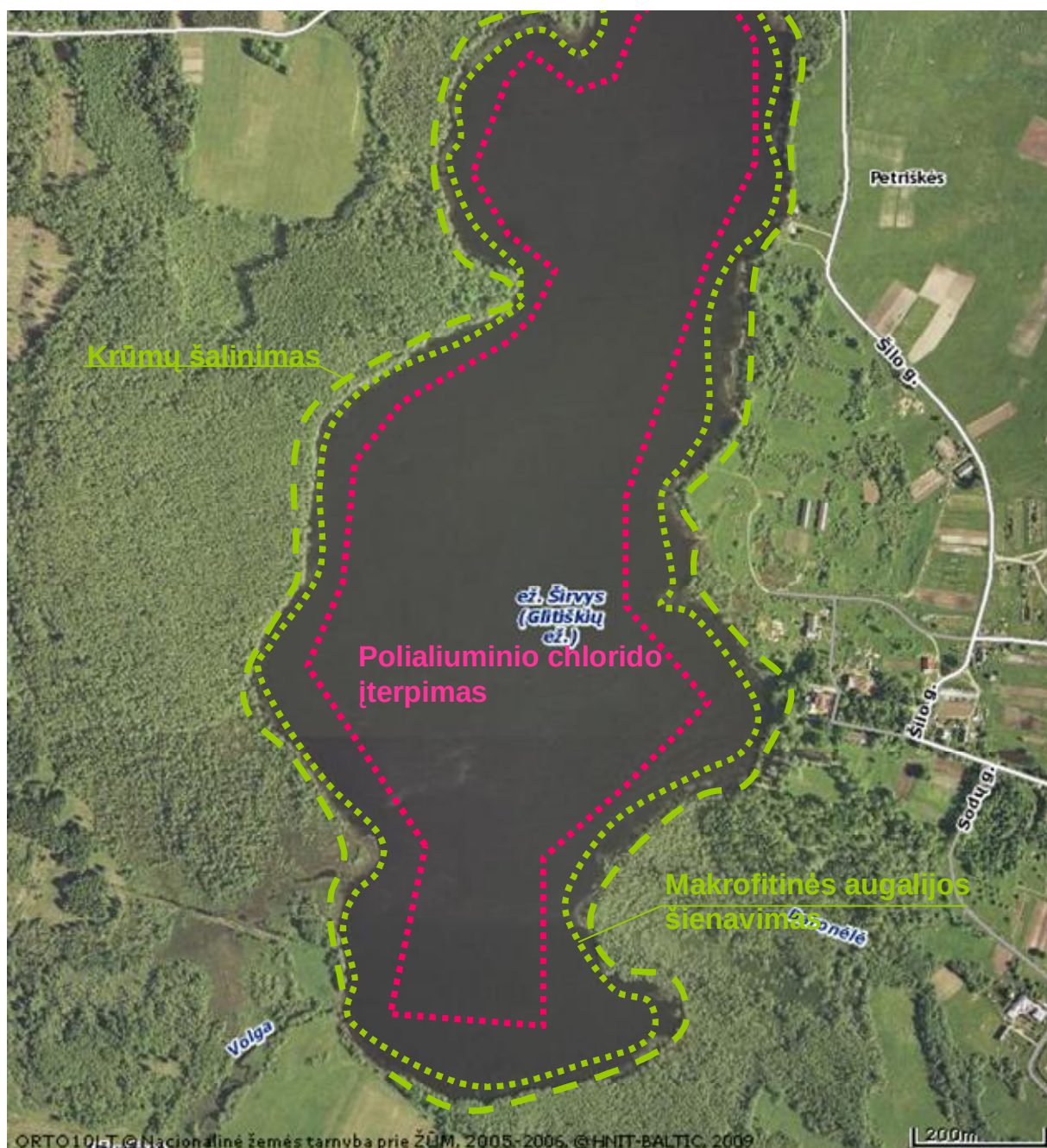
Ežero plotas siekia 85,1 ha, ilgis – 1720 m, plotis – 700 m. Vandens paviršiaus altitudė 125,8 m. Į Širvio ežerą įteka Margos, Baronėlės upeliai ir bevardis upelis (Š-1), o išteka Volgos upelis.



3.14.1 pav. Širvio ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Širvio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (66,0 %), o likusią dalį užima žemės ūkis (26,6) ir gyvenvietės (7,4 %), visame baseine žemės ūkis užima 48,3 %, natūralūs biotopai – 47,4 %, o gyvenvietės – 4,3 %. Didžiąją ežero dalį supa miškai.

Ežero vidutinis vandens gylis 1,40 m, didžiausias – 3,8 m.



3.14.2 pav. Širvio ežero būklės pagerinimas

Ežero vandens kokybė įvairuoja tarp vidutinės ir blogos: bendrasis fosforas siekia 0,053-0,134 mg/l (pastaroji fosforo koncentracija viršija DLK), chlorofilas „a“ – 23,7-40,5 µg/l, vandens skaidrumas labai mažas – tik 0,5-0,9 m Secchi. Ežeras gana sekus, tačiau palyginti mažai uždumblėjęs. Dažnus vandens "žydėjimus" ir žieminį žuvų dusimą greičiausiai sukelia biogeninių medžiagų prietaka iš Glitiškių miestelio bei ž.ū. naudmenų.

Ežeras įrašytas į dūstančių vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – sterkinis.

Ežeras priskirtas probleminių ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė) bei ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota vandens apykaita ežere – 0,197 metų, todėl ežeras greitai sureaguotų į restauracijos priemones.

Pirmiausiai būtina iš ežero ŠR pusėje esančių laukų, toje vietoje suformuojant bent 25 m pločio apsauginę juostą. Siekiant stabilizuoti Širvio ežero hidrocheminę būklę, kas sumažintų vandens „žydėjimus“ siūloma į ežero dugno nuosėdas gilesnėse, kaip 2 m vietose įterpti polialiuminio chlorido. Susidarys apie 60 ha polialiuminio chloridu apdorojamo ežero ploto, o tai kainuos apie 2,1 mln. Lt;

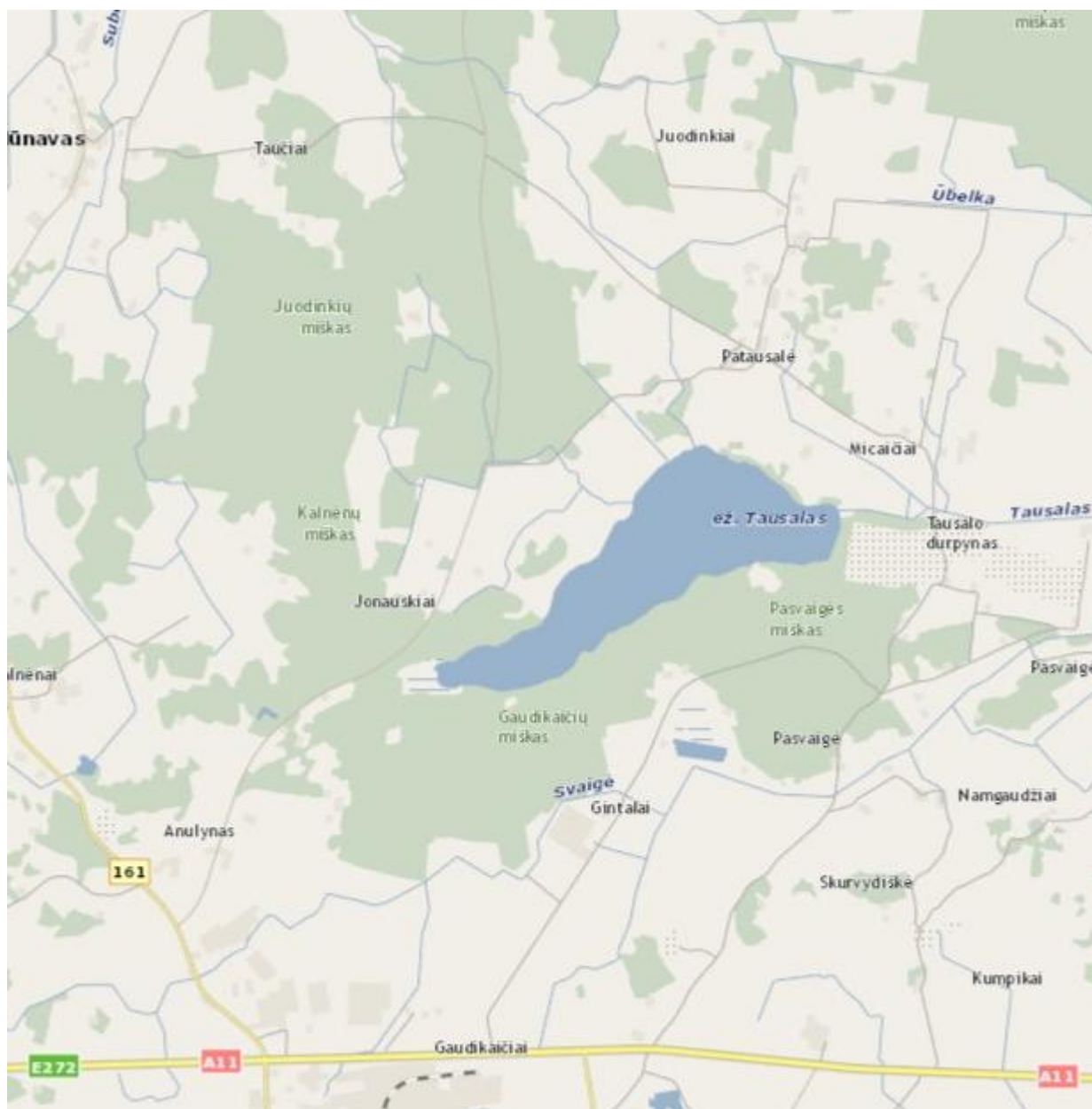
Būtina ir elementari ežero priežiūra: ežero pakrantėse reikia išretinti ar pašalinti 4,1 ha krūmų, kad vanduo nebūtų teršiamas jų nuokritomis. Kasmet būtina šienauti makrofitinę augaliją, (jos susidarys 5,3 ha).

Siekiant išvengti žuvų dusimo, būtinas žieminis vandenyje ištirpusio deguonies monitoringas, jei reikia – aeracija. Tada galės atsigauti ežero plėšriųjų žuvų bendrija. Tam kasmet reiktų žuvinti po 800 vnt. šįmečių lydekų, kas treji metai šį kiekį pakeičiant 2400 vnt. sterktų šįmetukų.

3.15. Tausalo ežeras

Tausalo ežeras yra Telšių r., apie 2,6 km į šiaurę nuo magistralinio kelio Šiauliai – Palanga, apie 5,0 km į šiaurę nuo Telšių. Netoli ežero įsikūrę Micaičių, Jonauskių, Gintalų kaimai. Šalia rytinės ežero pakrantės yra Tausalo durpynas (3.15.1 pav.).

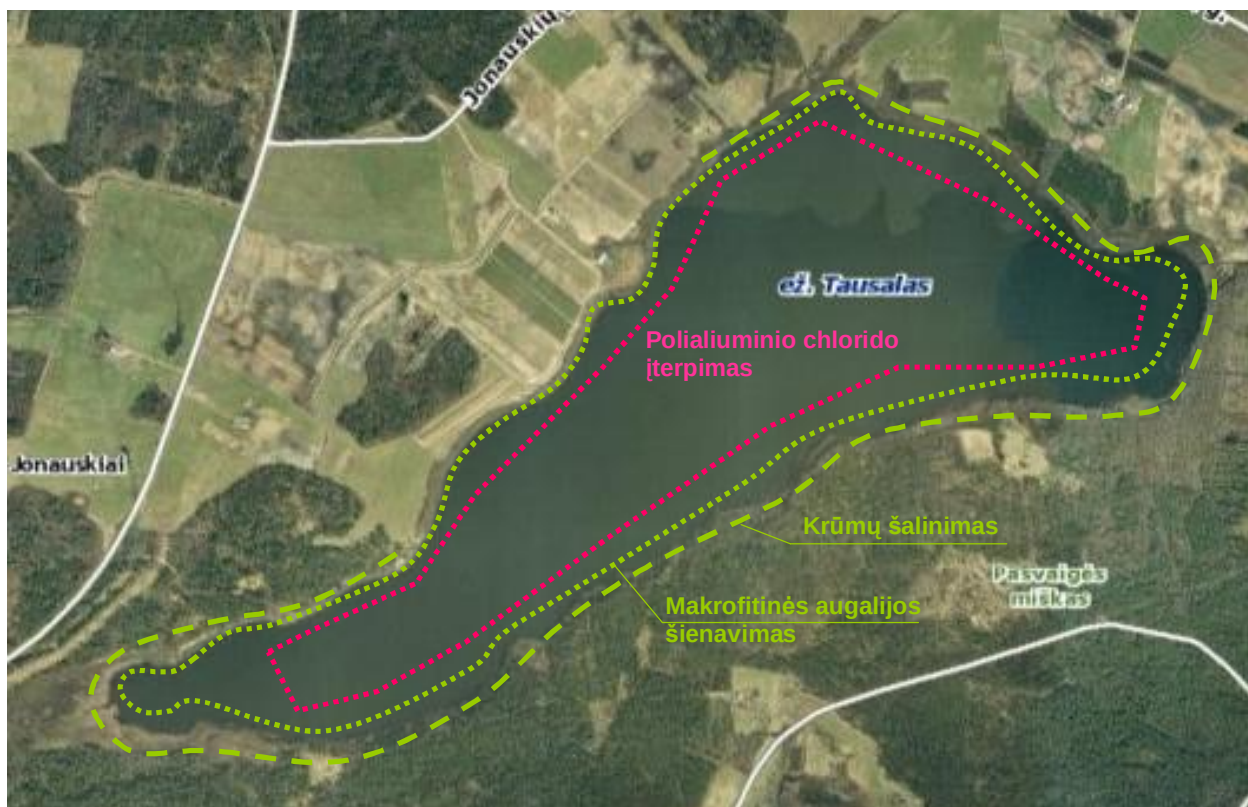
Ežero plotas siekia 191,2 ha, ilgis – 2950 m, plotis – iki 1290 m. Ežero kranto linijos ilgis 7,87 km. Iš Tausalo ežero išteka upelis Tausalas.



3.15.1 pav. Tausalo ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Tausalo ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja natūralūs biotopai (79,1 %), o likusią dalį užima žemės ūkis (20,9 %), visame baseine žemės ūkis užima 57,9 %, natūralūs biotopai – 42,1 %. Aplink ežerą auga miškai.

Ežero vidutinis vandens gylis 3,34 m, maksimalus – 6,10 m.



3.15.2 pav. Tausalo ežero būklės pagerinimas

Ežero vandens kokybė nėra labai bloga: bendrasis fosforas – 0,023-0,043 mg/l, chlorofilas „a“ – 5,65-23,5 µg/l, vandens skaidrumas 1,6 m, tačiau ežere pasitaiko vandens „žydėjimų“ bei žuvų dusimo atvejų.

Labiausiai tikėtini eutrofikacijos šaltiniai – praeities ir dabarties tarša iš ž.ū. baseino. Ežeras įrašytas į dūstančių vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis.

Ežeras priskirtas natūraliai senų (ir/arba nežymiai antropogeniškai paskatintos eutrofikacijos) ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė), bei ežerų, kuriuose būtinos hidrocheminių ir hidrobiologinių parametrų stabilizavimo priemonės ir/arba biogeninių medžiagų sumažinimas/ išnešimas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Apskaičiuota teorinė vandens apykaita ežere – 1,892 metų leidžia tikėtis vidutiniškai greito restauravimo priemonių rezultato.

Prieš imantis restauracijos priemonių, būtina nutraukti maistmedžiagų prietaką iš V ežero pusėje esančių ž.ū. naudmenų, stabilizuoti ežero hidrocheminę būklę. Siekiant stabilizuoti Tausalo ežero hidrocheminę būklę ir sumažinti vandens „žydėjimus“ gilesnėse, nei 3 m ežero vietose siūloma į ežero dugno nuosėdas įterpti polialiuminio chlorido (3.15.2 pav.). Susidarytų apie 153 ha apdorojamo ežero ploto, tokių darbų kaina siektų apie 5,355 mln. Lt.

Be to ežero pakrantėse reikės pašalinti ar išretinti 8,4 ha krūmų, kad vanduo nebūtų teršiamas jų nuokritomis. Būtina ir kasmetinė ežero priežiūra – maždaug 14 ha plote reikia šienauti makrofitinę augaliją, siekiant išvengti žuvų dusimo, būtinas žieminis vandenysje ištirpusio deguonies monitoringas, jei deguonies po ledu mažai – būtina naudoti aeratorius. Reikia leisti atsistatyti ežero plėšriųjų žuvų bendrijai. Tam kasmet reikia žuvinti po 1900 vnt. šiųmečių lydekų. Žuvinimas sterkais ir šamais netikslingas dėl dusimo pavojaus.

4. PRIEDUGNINĮ DEGUONIES DEFICITĄ PATIRIANČIŲ EŽERŲ PRIEŽIŪRA BEI RESTAURACIJA

Studiją rengiantys ekspertai į atskirą probleminių ežerų grupę išskyrė 12 ežerų, kurie pagal daugumą ar net visus pagrindinius paviršinio vandens parametrų demonstruoja „gerą“ ar net „labai gerą“ būklę, tačiau vasaros pabaigoje juose stebimas hipolimnetinis deguonies deficitas, kuri į neretai lydi fosforo junginių atsipalaidavimas iš dugno nuosėdų (Studijos I dalis 4.1 lentelė 4 grupė). Uždaruose, tarp kalvų ar miškų esančiuose nuo greito vėjo įsibėgėjimo apsaugotuose ežeruose (pvz., upes primenančiuose rininiuose ežeruose) vanduo blogiau maišosi „ventiliuojasi“, čia išilęs paviršinio vandens sluoksnis paprastai būna ne toks storas, nei gerai išmaišomuose dideliuose apvaliuose lygumų ežeruose, todėl giliausiose priedugnio vietose net vasarą gali susidaryti deguonies deficitas, kuris tam tikromis sąlygomis gali plėstis ir pasklisti visame hipolimnione.

Dažniausiai priedugninis deguonies deficitas vasaros pabaigoje išsivysto giliuose ar vidutiniškai giliuose termiškai stratifikuotuose ežeruose, kurių maksimalus gylis siekia 25-45 m, o epilimnionas vasaros pabaigoje (rugpjūčio mėn.) pasiekia 6-10 m storį.

Tokie procesai ryškėja Balsio bei Drabužio ežeruose, kuriuose hipolimnetinis deguonies deficitas pradėtas fiksuoti 1998-2000 metais ir tęsiasi iki šiol. Tai sietina tiek su ežerų tarša bei biogeninių medžiagų prietaka į šiuos ežerus bei intensyvia rekreacija Balsio ežere, tiek su natūralia ežerų kaita globalios kaitos kontekste.

Stipriau nei Balsys ir Drabužis eutrofikuo tame Niedaus ežere hipolimnetinis deguonies deficitas bei fosforo junginių atsipalaidavimas iš dugno nuosėdų tampa ypač ryškus net 2007 metų ežerų monitoringo suvidurkintuose duomenyse: ežero paviršiuje fiksuojamos vidutinės deguonies koncentracijos siekia 10,18 mg/l, kas rodo nedidelį vandens persotinimą deguonimi (106,9%) greičiausiai dėl fitoplanktono fotosintezės, fosfatinio fosforo koncentracija siekia 0,009 mg/l. Tuo tarpu 16 m gylyje deguonies yra tik 0,08 mg/l (įsotinimas 0,64%), tačiau fosforo koncentracijos išauga dešimtis kartų: fosfatinio fosforo – 0,088 mg/l, bendrojo fosforo – 0,203 mg/l.

Toks drastiškas biogeninių medžiagų, ypač absoliučios daugumos Lietuvos ežerų autotrofų produkciją limituojančio elemento – fosforo junginių, koncentracijų padidėjimas priedugnio vandens masėje vasaros pabaigoje netrunka atsiliepti ir visoje ežero ekosistemoje – rudeninės bei pavasarinės ežero vandens masės permaišų metu šios biogeninės medžiagos atsiduria trofogeniniame sluoksnyje.

Nuo pat Valstybinio ežerų monitoringo programos pradžios (1993 m.) stebimas vienas švariausių Lietuvos ežerų - Dusia vasaros pabaigoje taip pat demonstruoja gana mažas deguonies koncentracijas hipolimnione (1,5-2,5 mg/l), tačiau čia dar nefiksuojama anoksija bei nenormaliai didelės fosforo koncentracijos. Nors Dusios ežero šiuo metu niekas labai akivaizdžiai neteršia, prieš 20-30 metų šio ežero baseine buvo kolūkio laukai, nemaža dalis kolūkių savo laukus tręsdavo iš lėktuvų.

Kadangi minėti ežerai yra dideli ir gilūs, antropogeninių veiksmų įtaka juose pasireiškė ne iš

karto, tačiau pastaraisiais metais stebimos padidėjusios biogeninių medžiagų koncentracijos paviršiniuose ir ypač priedugniniuose vandens horizontuose verčia manyti, kad kaip tik šiuo metu stebime šių ežerų „buferinė talpos“ (ežero ekosistemos pasipriešinimo eutrofikacijai) perpildymą ir, gali būti, kad, jei nesiimsime priemonių, po keleto dešimčių metų stebėsime šių ežerų trofinį virsmą.

Todėl šiuos pirmuosius būsimų problemų požymius jau dabar reiktų detaliau patyrinti ir daliai tokių ežerų be kitų aplinkotvarkos priemonių taikyti hipolimnetinę aeraciją ir/arba fosforo surišimą priedugninėje vandens masėje polialiuminio chloridu.

Daugelio limnologinės literatūros šaltinių nuomone, hipolimnetinė aeracija paprastai pagerina tokių ežerų būklę, tačiau tik iki tol, kol veikia aeravimo sistemos. Nutraukus net ir dešimtmetį vykdytą hipolimnetinę aeraciją, per keletą metų ežeras grįžta į pradinę būseną. Todėl jau minėtas švedų limnologas Sten-Åke Carlsson hipolimnetinio deguonies deficito problemą turinčių ežerų hipolimnioną rekomenduoja apdoroti polialiuminio chloridu.

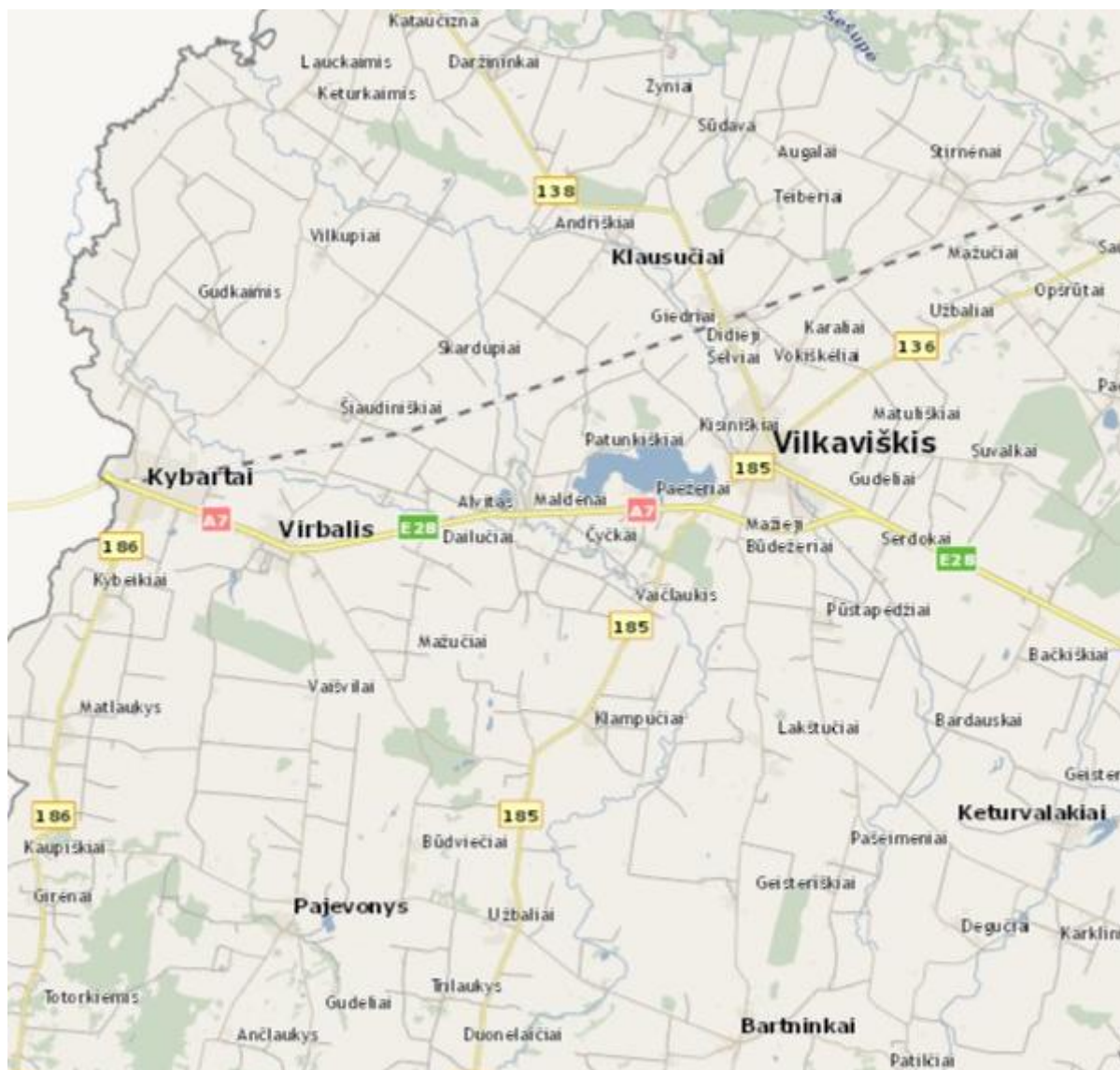
Lietuvoje dar nebandytas nė vienas iš minėtų metodų, o pats hipolimnetinio deguonies deficito ir fosforo atsipalaidavimo iš dugno nuosėdų reiškinyss Lietuvos ežeruose įvardytas bene pirmą kartą, prieš imantis šios grupės ežerų restauracijos, reiktų atlikti detalesnius šio reiškinio tyrimus ir įvertinti iš dugno nuosėdų atsipalaidavusio fosforo sklaidą bei įtaką tolesniam ežero ekosistemos funkcionavimui. Be to reiktų atlikti papildomus termiškai gilių Lietuvos ežerų priedugnio vandens masės deguonies režimo tyrimus vasaros pabaigoje. Jei deguonies tyrimų metu fiksuojamos artimos nuliui deguonies koncentracijos, reiktų paimti priedugninio vandens mėginį fosforo junginių koncentracijai nustatyti – labai gali būti, kad šioje Studijoje dėl duomenų trūkumo įvardyti ne visi hipolimnetinę anoksiją ir jos sukeltą fosforo atsipalaidavimą iš dugno nuosėdų patiriantys Lietuvos ežerai. Paraleliai šiems tyrimams reiktų pasirinktame mažesniame ežere išbandyti polialiuminio chlorido technologiją (2007 metais buvo siūlyta tokia technologija restauruoti hipertrofinį Druskonio ežerą Druskininkų mieste, gautas pritarimas šį ežero restauracijos metodą siūlančiai PAV ataskaitai, tačiau darbai dar neprasidėjo).

Kadangi šiuo metu be detalesnių tyrimų negalima atsakingai pasiūlyti šiai grupei priskirtų „geros“ būklės kriterijus daugmaž tenkinančių ežerų restauravimo planų specialiai hipolimnetinio deguonies deficito problemai spręsti, kaip pavyzdį pasirinkome vidutinės būklės agrarizuotą baseiną turintį Paežerių ežerą (Vilkaviškio raj.), kuriame (prieš tai nutraukus taršą iš agrarizuoto baseino) vandens masės bei dugno nuosėdų apdorojimas polialiuminio chloridu duotų bene daugiausiai naudos ir išspręstų tiek vidurinės paviršinio vandens masės sluoksnio problemas, tiek ir hipolimnetinį deguonies deficitą.

4.1. Paežerių ežeras

Paežerių ežeras yra Vilkaviškio r., apie 0,4 km į šiaurę nuo magistralinio kelio Marijampolė – Kybartai, apie 2 km į vakarus nuo Vilkaviškio miesto. Pietiniame ežero krante yra Paežerių miestelis, šiaurės vakariniame krante įsikūręs Patunkiškių kaimo sodybos (4.1.1 pav.).

Ežero plotas siekia 399,1 ha, ilgis – apie 4190 m, plotis – iki 1410 m. Ežeras patvenktinis, jo vandens lygis yra dirbtinai reguliuojamas šliuzu-regulatoriumi. Į Paežerių ežerą įteka iš išteka Kastinės upelis.



4.1.1 pav. Paežerių ežero geografinė vieta

Atlikus Corine žemėnaudos (2005-06 m.) analizę, apskaičiuota, kad Dviragio ežero baseine 0-250 m spinduliu vyrauja žemės ūkis (67,0 %), o likusią dalį užima gyvenvietės (23,8 %) ir natūralūs biotopai (9,2 %), visame baseine žemės ūkis užima 84,6 %, natūralūs biotopai – 11,8 %, o gyvenvietės – 3,6 %.

Ežero vidutinis vandens gylis 5,1 m, maksimalus – 15,0 m. Jis įrašytas į rizikos vandens telkinių sąrašą. Žuvininkystės vystymo kryptis – karšinis.

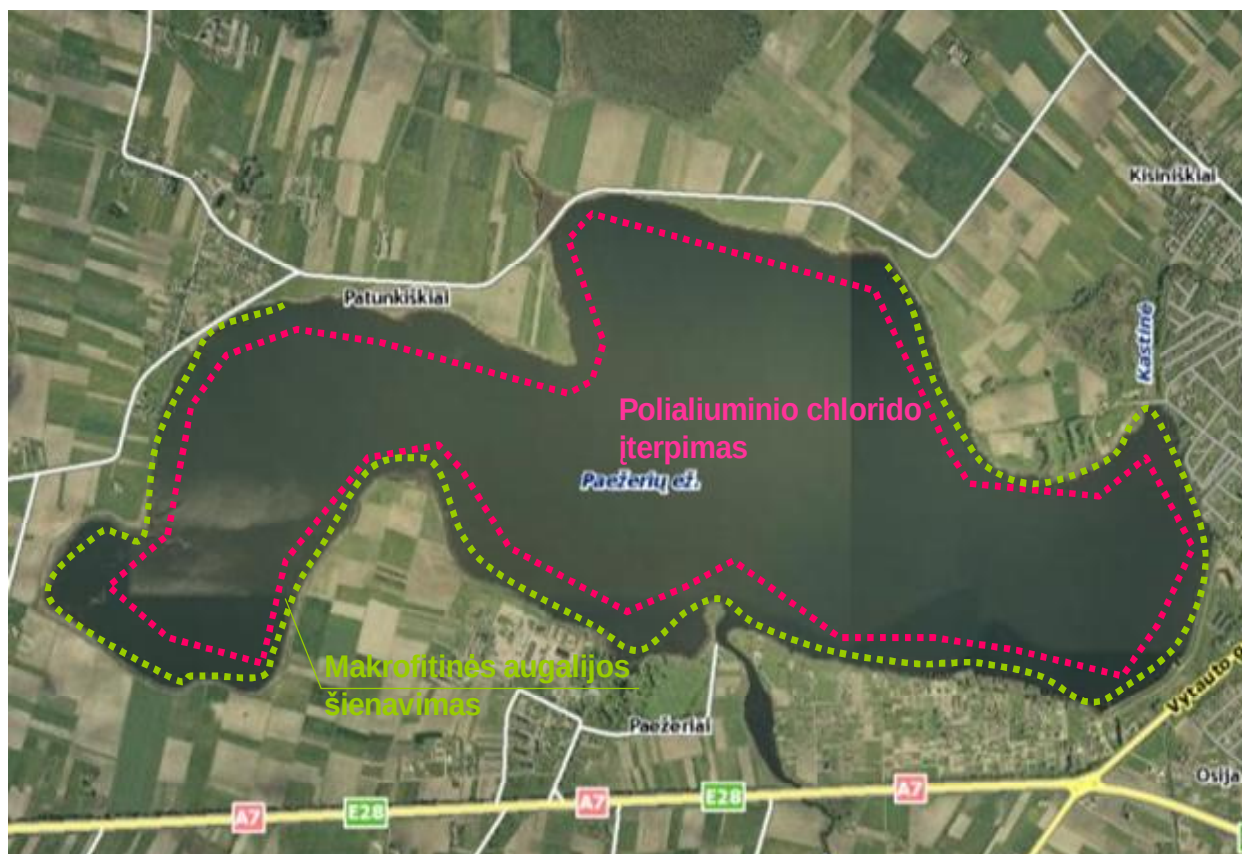
Ežero vandens kokybė vidutinė: bendrasis fosforas paviršiniame vandens sluoksnyje siekia 0,078 mg/l, priedugniniame sluoksnyje stebimas fosforo atsipalaidavimas iš sedimentų - 0,325 mg/l (tokios fosforo koncentracijos viršija DLK); chlorofilo „a“ koncentracijos vasarą būna nuo 5,9 iki 29,4 µg/l, vandens skaidrumas siekia 1,2-2,0 m. Tai planktoninio tipo eutrofinis ežeras, kuriame kone kas vasarą pasitaiko nelabai stiprių vandens „žydėjimų“.

Eutrofikacijos šaltiniai - praeities (ir dabarties) tarša iš agrarizuoto baseino, greta ežero stovinčių namų bei sodų bendrijos ir pavienių sodybų.

Ežeras priskirtas stabilios būklės antropogeniškai veikiamų (ar praeityje paveiktų) ežerų grupei (Studijos I dalis 3.2 lentelė) bei ežerų, kuriems be kitų ekosistemos stabilizavimo priemonių reikalingos hipolimnetinės anoksijos bei fosforo atsipalaidavimo iš dugno nuosėdų sustabdymas, grupei (Studijos I dalis 4 sk. 4.1 lentelė).

Paežerių ežeras mažai pratakus - apskaičiuota vandens apykaita ežere – 11,145 metų, todėl taršos nutraukimas, ežero išvalymas, žuvų bendrijos biomanipuliacija ir kitos ežero vandens masės (ar jos didelės dalies) pasikeitimo reikalaujančios restauracijos priemonės matomą rezultatą ežero būklei duotų labai negreitai. Tuo tarpu aktyvus esamos vandens masės „kondicionavimas“ polialiuminio chloridu, remiantis Švedijos limnologų patirtimi, efektą duotų jau kitą sezoną po darbų baigimo.

Siekiant pagerinti Paežerių ežero hidrocheminę ir ekologinę būklę, siūloma nutraukti taršą iš ežero baseino (užkirsti kelią galimai patenkančioms gyventojų nuotėkoms, bent 50 m visu ežero perimetru nuo vandens atitraukti ariamos žemės plotus, jei reikia, ties gyvenvietėmis bei paežerės sodybomis įrengti filtracines vagas), o ežero vandens masę bei ežero dugną (kur vandens gylis didesnis kaip 3,0) apdoroti polialiuminio chloridu (4.1.2 pav.).



4.1.2 pav. Paežerių ežero būklės pagerinimas

Pagal preliminarų batimetrinį žemėlapi apskaičiavome, kad iš beveik 400 ha ežero ploto, polialiuminio chloridu reiktų apdoroti apie 280 ha. Tai kainuotų maždaug $35000 \text{ Lt/ha} \times 280 \text{ ha} = 9,8$ mln. Lt.

Tolesniame ežero tvarkymo bei priežiūros etape būtina šienauti perteklinę makrofitinę augaliją (susidarys apie 19,0 ha šienaujamų plotų). Šių darbų kaina sieks $2986 \text{ Lt/ha} \times 19,0 \text{ ha} = 0,057$ mln. Lt.

Net ir nesiimant restauravimo priemonių, ežerą reikia žuvinti pagal nustatytas ežerų žuvinimo normas. 2010 m. numatytas papildomas ežero išžuvinimas šamais. Paežerių ežerą žuvinti sterkais netikslinga, nes vyksta jų natūrali reprodukcija.

5. EŽERAI, KURIEMS NEREIKIA RESTAURAVIMO PRIEMONIŲ

Studijoje įvardyta gana didelė neesminių būklės problemų turinti ežerų grupė, kuriai ypatingų restauravimo metodų taikyti nereikėtų (Studijos I dalis 4.1 lentelė 5 grupė). Šie ežerai, nors ir yra patyrę (ar vis dar patiria) vienokią ar kitokią antropogeninį poveikį, funkcionuoja, kaip stabilios mezotrofinės (kai kuriais atvejais – silpnai eutrofinės) ekosistemos, kurios, neskaitant pavienių ekstremalių atvejų, pajėgia palaikyti tvarią „gerą“ arba jai artimą būklę.

Tačiau ir šių ežerų būklei palaikyti būtina elementari kasdieninė, kasmetinė ir/ar rimtesnė priežiūra vykdoma kas keletą metų: taršos iš ž.ū. naudmenų bei gyvenviečių ir sodybų prevencija, paežerėse sutankėjusių menkaverčių lapuočių medžių ir krūmų išretinimas bei pašalinimas, dirvos erozijos židinių pakrantėse stabilizavimas bei pakrančių sutvarkymas, žolės apyežeryje bei helofitų juostų šienavimas (būtina laikytis paukščių apsaugos reikalavimų), ežero įžuvinimas plėšriosiomis žuvimis bei žvejybos kontrolė (brakonieriavimo prevencija).

Kadangi visos šios priemonės aprašytos Studijos I-oje dalyje ir daugelyje didžiųjų Lietuvos ežerų jos jau yra daugelį metų vykdomos ežerų nuomininkų ar savivaldybių pagal patvirtintus ežerų tvarkymo planus, šių priemonių plačiau neaprašinėsime.

IŠVADOS

Kadangi Studijos 7 ir 8 veiklos labai susijusios ar net persipynusios tarpusavyje ir liečia konkrečių ežerų būklės analizę, problemų identifikavimą bei jų sprendimo būdų paiešką, nuspręsta šias veiklas sujungti ir, dėl didelės apimties bei brėžinių gausos, atskirti į atskirą Studijos dalį.

Ø Šioje Studijos dalyje analizuojami 25 pačios problematiškiausios būklės, antropogeninės eutrofikacijos įtakoje stipriai uždumblėjusių ir nykstančių ežerų tyrimų duomenys, identifikuojamos esminės prastą ežero būklę nulemiančios problemos, pateikiami jų sprendimo būdai, apskaičiuojami ežero restauracijos kaštai. Identifikuojant ežero būklės problemų priežastis, pirmiausiai išanalizuojama 1) ežero geografinė padėtis, 2) prietakos baseino žemėnauda ir potencialūs taršos bei organinių ir biogeninių medžiagų prietakos šaltiniai, 3) ežero morfometriniai ir hidrologiniai rodikliai (vandens gylis ir tūris, maitinimo tipas, pratakumas, teorinis ežero vandens masės pasikeitimo laikas), 4) uždumblėjimo lygis (dumblo sluoksnio storis, dumblo kokybė ir galimas užterštumas sunkiaisiais metalais bei naftos produktais, ežere susikaupusio dumblo kiekis), 5) ežero hidrofizinės bei hidrocheminės būklės tyrimų duomenys (biogeninių medžiagų, ypač fosforo - fitoplanktono vystymąsi limituojančio elemento; deguonies kiekio vandens stulpė, vandens skaidrumo ir kt.), 6) ežero ir apyežerio (hidro)biologinių tyrimų duomenys (fitoplanktono produktyvumą bei vandens „žydėjimus“ parodantis chlorofilo „a“ kiekis, ežero ir užpelkėjusių pakrančių makrofitų rūšinė bei bendrijų sudėtis, gausa bei užžėlimo tipas, žuvų bendrijos būklė bei numatyta vystyti žuvininkystės kryptis, ežerų ir jų priekrančių biotopams prieraišios faunos rūšinė sudėtis bei gausumas, Lietuvos bei ES mastu saugomų rūšių paieška). Išanalizavus šiuos duomenis identifikuojami „geros“ ežero būklės neatitinkantys parametrai ir tokio neatitikimo priežastys. Tada ieškoma būdų ežero būklei stabilizuoti bei iš esmės pagerinti.

Ø Kadangi bene rimčiausių kompleksinių morfologinės, hidrocheminės bei hidrobiologinės būklės problemų (stipraus uždumblėjimo nulemtas mažas vandens gylis, dėl to pakitęs vandens masės terminis režimas, didelis organinių bei biogeninių medžiagų kiekis dugno nuosėdose bei vandens masėje, sudarantis sąlygas intensyviai vystytis perteklinei fitoplanktono bei makrofitų biomasei, generuojančiai antrinę autochtoninę ežero eutrofikaciją, dėl destrukcinių procesų sumažėjęs deguonies kiekis, galintis sukelti žuvų dusimą) turi dėl praeities ar dabartinės antropogeninės veiklos uždumblėję ežerai. Siekiant iš esmės spręsti tokių ežerų problemas, paprastų ežero tvarkymo priemonių jau nepakanka, todėl pirmiausiai būtinas viso ežero ar jo tam tikros jo dalies išvalymas nuo perteklinio dumblo ir ežero vandens gylio padidinimas iki mineralinio grunto arba bent iki 5 metrų. Valant ežerą, numatytose vietose būtina palikti dalį natūralių pakrantės makrofitų sąžalynų (ypač nendrynų), kurie funkcionuos, kaip makrofitų biofiltrai bei suteiks prieglobstį paežerių paukščiams. Išvalius ežerą, būtina sutvarkyti pakrantes, 10-15 m nuo ežero vandens linijos atstumu pašalinti per tankiai suaugusius ir savo

nuokritomis ežerą eutrofikuojančius menkaverčių lapuočių medžių bei krūmų brūzgynus, išskyrus atvejus, kai tai gali neigiamai paveikti juose augančias ar gyvenančias saugomas rūšis.

Ø Planuojant ežero valymą, ne mažiau svarbi yra iškasto dumblo sandėliavimo, išdžiovinimo bei racionalaus panaudojimo problema. Sėsdintuvuose išdžiuvusį dumblą geriausiai panaudoti aplinkinių (esančių ne arčiau, kaip 50 m nuo ežero vandens linijos) žemės naudmenų tręšimui, nušienautą makrofitų biomasę bei iškirstus pakrančių krūmus optimalu susmulkinti ir arba granuliuoti ir panaudoti biokuro katilinėse.

Ø Išvalius ežerą ir sutvarkius pakrantes, kitą intensyvios vegetacijos sezoną būtina atlikti detalius ežero hidrocheminius bei hidrobiologinius tyrimus, kurie parodys tolesnę ežero restauravimo bei tvarkymo darbų kryptį. Remiantis tyrimų duomenimis, reikia subalansuoti ežero hidrocheminę būklę (normalizuoti biogeninių medžiagų koncentracijas vandens masėje, eliminuoti hipoksijos ar anoksijos, t.y. žuvų ir kitų hidrobiontų dusimo pavojų). Stabilizavus ežero hidrocheminę būklę, reikia sukurti gerą vandens kokybę palaikančią mezotrofiniam ežerui būdingą ekosistemą ir bent 5 metus (uždaruose ežeruose – bent 10 metų) vykdyti jos koreguojamąjį monitoringą.

Ø Kai kurie ežerai be kitų būklės problemų turi ir vandens lygių svyravimą, kurį neretai sukelia žemiau ežerų esantys žuvininkystės tvenkiniai. Jei žuvininkystės ūkiai dažnai (ar kritiniu ežerui metu, pvz., žiemą) nuleidžia didelį kiekį vandens, ežero ekosistema gali patirti didžiulį (ar net nepataisomą) stresą, tokios situacijos neretos Pravalo bei Žaslių ežeruose. Todėl būtina griežtai kontroliuoti, kaip žuvininkystės ūkiai naudoja juos maitinančio ežero vandenį.

Ø Pakankamai giliuose nestabilios ar blogos hidrocheminės būklės ežeruose, sustabdžius taršą iš baseino, galima naudoti pagrindinio autotrofų vystymąsi limituojančio mitybinio elemento – fosforo junginių surišimą polialiuminio chloridu. Ši technologija gerai užsirekomendavo Skandinavijoje, tačiau Lietuvoje šis metodas dar nėra karto nebandytas. Apsidraudžiant nuo galimų netikėtumų, pirmiausiai siūloma šį metodą išbandyti mažesniame blogos ekologinės būklės ežere su skurdžia bioįvairove, o po keleto metų stebėjimų, metodui pasiteisinus, polialiuminio chloridu būtų galima restauruoti ir didžiuosius Lietuvos ežerus.

Ø Eksploatuojant restauruotą (ar dar nereikalaujantį brangių restauracijos priemonių) ežerą, labai svarbi jo priežiūra: ežero taršos, eutrofikacijos, į ežerą patenkančių dirvos erozijos produktų prevencija ir kontrolė, per vegetacijos sezoną išaugintos makrofitų biomasės rudeninis šienavimas (paliekant nustatyto dydžio nešienautus nendrynų plotus pavasarį sugrįšiantiems paukščiams), ežero apsauginės juostos šienavimas bent kartą per metus, neleidžiant jai užželti menkaverčiais krūmais, plėšriųjų žuvų bendrijos pagausinimas bei apsauga nuo išžvejavimo ar brakonieriavimo.