

UAB „Damava“

Vandens valdymas Svencelėje

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
Nyderlandai
Tel.: +31 570 69 79 11
Faks.: +31 570 69 73 44

Witteveen+Bos

UAB „Damava“

**vandens
infrastruktūros
aplinka
statyba**

Vandens valdymas Svencelėje

Nuoroda LIT22-1-1/dijc/001	Projekto kodas LIT22-1-1	Statusas Galutinė versija
Projekto vadovas P. T. W. Mulder	Projekto direktorius A. G. Treffers	Data 2005 m. rugsėjo 13 d.

Igaliojimas Patvirtinta	Vardas ir pavardė P. T. W. Mulder	Inicialai
-----------------------------------	---	------------------

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
Nyderlandai
Tel.: +31 570 69 79 11
Faks.: +31 570 69 73 44



Witteveen+Bos kokybės vadybos sistema buvo patvirtinta pagal ISO 9001:2000.

© Witteveen+Bos

Jokia šio ledinio dalis negali būti dauginama ar publikuojama spausdinant, kopijuojant, įrašant į mikrofilmą ar kitomis priemonėmis, prieš tai negavus Witteveen+Bos Consulting inžinierių sutikimo; be tokio leidimo jo taip pat negalima naudoti jokiame kitame tikslui, nei tikslas, kuriam jis buvo parengtas.

TURINYS

1. ĮVADAS.....	4
2. FUNKCINIAI REIKALAVIMAI	5
2.1. Projektinis naudojimo laikas	5
2.2. Projektiniai laivai	5
2.3. Jachtų uostas.....	5
2.4. Pramoginės laivybos sezonas	5
2.5. Vandens kokybė	5
2.6. Sausumos ir vandens lygių santykis.....	5
3. OBJEKTO SĄLYGOS.....	6
3.1. Geografija.....	6
3.2. Vertikalių nuorodų sistema	6
3.3. Koordinačių sistema.....	6
3.4. Batimetrija.....	6
3.5. Topografija	7
3.6. Okeanografija (vandens lygiai, vėjas, bangos, srovės)	7
3.7 Dirvožemio duomenys	10
3.8 Paviršinio vandens kokybė.....	10
3.9 Gruntinis vanduo	11
3.10 Nuosėdos	11
4. ALTERNATYVOS	13
4.1 Bendros pastabos.....	13
4.2 Alternatyvų aprašymas	13
4.3. Leistinas vandens lygio kitimas	16
4.4. Vandens kokybės aspektai	17
5. ALTERNATYVŲ ĮVERTINIMAS IR IŠVADA	19
6. NUORODOS.....	21

1. ĮVADAS

UAB „Damava“ (toliau - Klientas) ketina statyti poilsio parką prie Svencelės kaimo, Lietuvoje. Statybos vieta yra į pietus nuo Klaipėdos jūrų uosto, netoli Drevernos, prie Kuršių marių, kurias nuo Baltijos jūros skiria siaura ir smėlinga Kuršių Nerija.

Poilsio parko planas (Nuor. [1]) apima maždaug 30 hektarų plotą, kuriame yra įvairių uosto pastatų, kelių ir kanalų, jachtų uostas, plažas, turizmo centras ir kitokios poilsinės infrastruktūros.

Plano vandens dalis, t. y., kanalai ir jachtų uostas, jungiasi su Kuršių mariomis trumpu kanalu. Pramoginiai laivai gali įplaukti į poilsio parką ir iš jo išplaukti šiuo prieigos kanalu.

Pagrindinė problema statant šią poilsio zoną susijusi su vandens valdymu, nes vandens lygis Kuršių mariose gana ženkliai svyruoja. Šį vandens lygio svyravimą galima integruoti į projektuojamą objektą arba visiškai ar dalinai jį kontroliuoti (šliuzu ar kita panašia užtvara). Pasirinkimas tarp atviro sujungimo ir (dalinai) uždaro prieigos kanalo, o tuo pačiu ir vandens valdymo mastas, yra esminis būsimai Svencelės projekto plėtrai. Šiuo planavimo etapu duomenų kiekis tebėra ribotas, bet šis klausimas bus įvertintas remiantis turimais duomenimis; taip pat bus nustatyta, kokie duomenys privalo būti surinkti, kad būtų galima priimti galutinį sprendimą šiuo klausimu.

Klientas įpareigojo Witteveen+Bos b.v. (toliau – W+B) parengti techninį raštą, leidžiantį trumpai įvertinti galimus vandens valdymo variantus. Šis dokumentas yra tokio įvertinimo rezultatas.

2. FUNKCINIAI REIKALAVIMAI

2.1. Projektinis naudojimo laikas

Pagrindinių statinių projektinis naudojimo laikas yra 50 metų. Kad pastatai liktų tinkamos būklės, per šiuos 50 metų turės būti atliekami standartiniai priežiūros darbai.

2.2. Projektiniai laivai

Nuor. [1] nurodoma, kad jachtų uostu turėtų galėti naudotis įvairių tipų laivai.

2.1. lentelė. Projektiniai laivai

Matmenys	Seimyninis laivas
Ilgis	10 m
Plotis	3–3,5 m
Reikiamas vandens gylis	1,2–1,5 m

Šie laivai atitinka PIANC jachtų klasifikaciją, skirtą motorinėms jachtoms; to paties tipo burinėms jachtomis reiktų didesnio vandens gylio.

2.3. Jachtų uostas

Remiantis Nuor. [1], uoste turi pakakti vietos 50–70 įvairių tipų jachtoms.

2.4. Pramoginės laivybos sezonas

Pramoginės laivybos sezonas trunka maždaug nuo balandžio iki spalio. Manoma, kad ne šiuo laikotarpiu pramoginė laivyba mariose nevyks.

2.5. Vandens kokybė

Pramoginei paskirčiai ir poilsio objekte kokybei svarbu, kad vanduo jame būtų švarus ir skaidrus. Reikia uždrausti išorinę ir vidinę taršą ir (arba) eutrofikaciją.

2.6. Sausumos ir vandens lygių santykis

Visų pirma sausumos lygis arba pylimų viršaus lygis poilsio parke turi būti toks, kad negalėtų įvykti potvynis. Antra, turi būti pakankamas atstumas tarp sausumos lygio ir gruntinio vandens lygio – apie 1 m. Trumpam laikui šis atstumas gali sumažėti, bet jis negali tapti mažesnis nei 0,5 m.

Menkesni vandens lygio svyravimai (pvz., sezoniniai svyravimai, aprašyti 3.6 poskyryje) gali būti integruoti poilsio parke be būtinybės naudoti įvairius įrengimus ir nedarant neigiamo poveikio aplinkai. Stambesniems svyravimams (pvz., vėjo sukeltiems svyravimams, aprašytiems 3.6 poskyryje) reikės įvairių priemonių, leidžiančių lengvai naudoti įrengimus. Be to, smarkūs vandens lygio svyravimai gali turėti neigiamos įtakos parko atmosferai.

3. OBJEKTO SĄLYGOS

3.1. Geografija

Poilsio parkas projektuojamas sklype netoli Svencelės kaimo, Lietuvoje. Sklypas yra apie 20 km į pietus nuo Klaipėdos jūrų uosto ir apie 3,5 km į pietus nuo Drevernos kaimo. Svencelė išsidėsčiusi palei rytinę Kuršių marių pakrantę. Vakarinį marių krantą formuoja Kuršių Nerija, atskirianti marias nuo Baltijos jūros. Marios turi siaurą, bet gana gilų išėjimą į Baltijos jūrą pro Klaipėdos uostą ir jo pagilintą įplaukimo kanalą. Atstumas nuo Svencelės iki Kuršių Nerijos (= marių plotis) siekia apie 8 km.

3.2. Vertikalių nuorodų sistema

Yra trys stotys vandens lygiui Kuršių mariose matuote (Nida, Juodkrantė ir Uostadvaris), o nuorodinis lygis yra +500 cm. Vertikalus nuorodinis lygis batimetriniame žemėlapyje Nuor. [2] ir topografiniame žemėlapyje Nuor. [3] atitinka šį nuorodinį +500 cm lygį.

Vidutinis vandens lygis Svencelėje yra +510 cm, t. y., +0,1 m didesnis nei nuorodinis lygis batimetriniame ir topografiniame žemėlapiuose. Šiame projekte vidutinis vandens lygis Svencelėje naudojamas kaip vertikalus nuorodinis lygis.

3.3. Koordinačių sistema

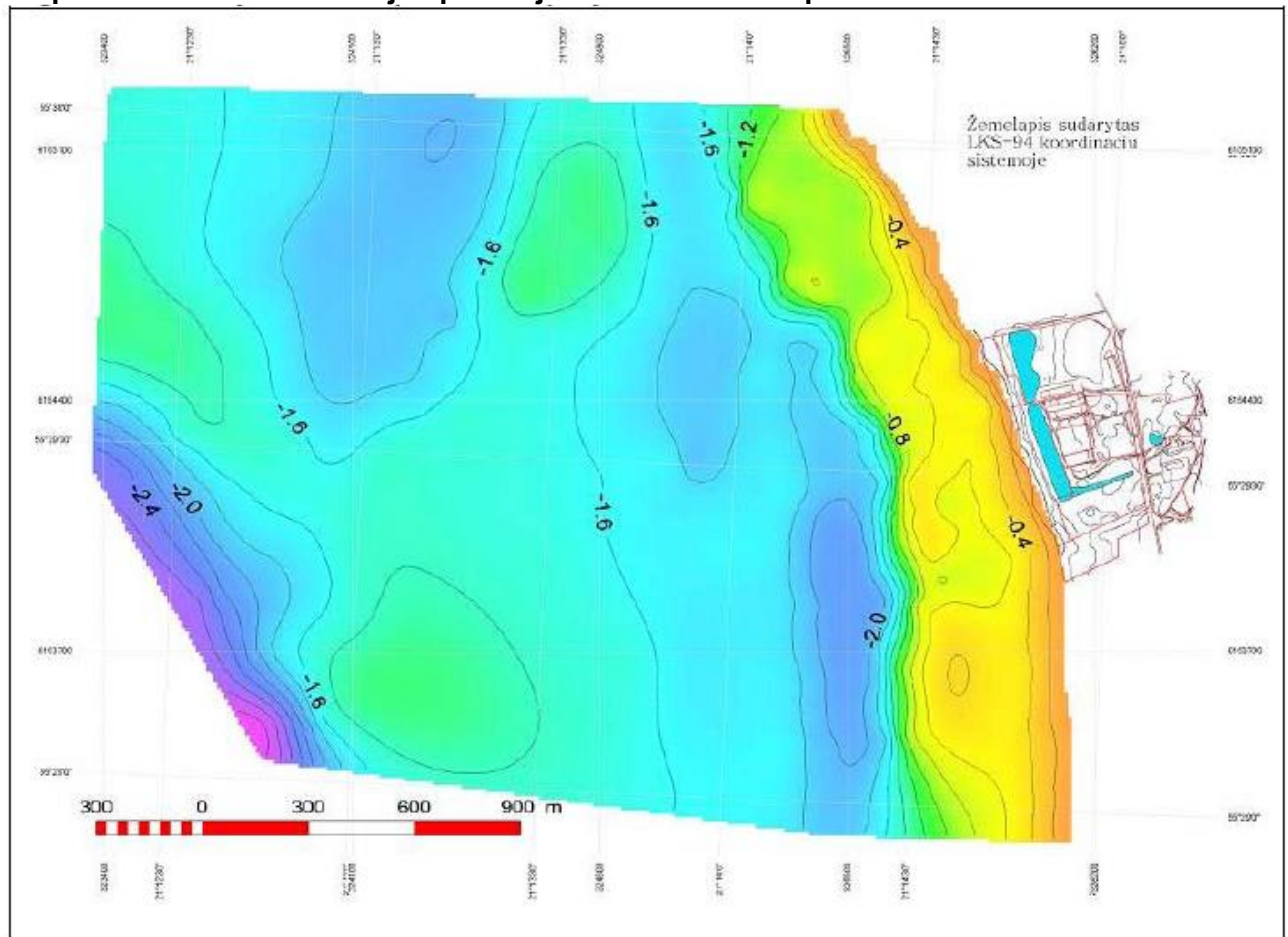
Akivaizdu, jog Nuor. [2] ir Nuor. [3] naudojami skirtingi koordinatų tinkeliai, būtent WGS84 ir LKS-94 atitinkamai. Atrodo, jog pastarasis tinkelis yra vietinis tinkelis.

3.4. Batimetrija

Rytinė Kuršių marių dalis, besidriekianti į pietus nuo Drevernos, yra pereinamoji zona tarp seklios šiaurės rytų marių vandens zonos ir daug gilesnės marių dalies pietuose. Ryškiausias dugno reljefo bruožas šioje teritorijoje – iš pietryčių – gana status dugno šlaitas, besidriekiantis šiaurės vakarų kryptimi. Jis skiria marių dugną, kurio gylis 2–3 m, nuo pakrantės dalies, kurioje gylis nesiekia 2 m. Šis šlaitas driekiasi apie 2 km nuo kranto.

Marių dugnas prie Svencelės sekclus (žr. 3.1 pav.). Netoli kranto yra 0,4–0,6 m sekluma, o 1 m gylio izobata driekiasi maždaug 300 m atstumu nuo kranto. Seklumos šlaitas gana status ir pasiekia 1,6 m gylį. Šlaito dugnas yra apie 400 m nuo kranto. Toliau driekiasi plokščia lyguma, kurioje galima išskirti kelias seklumas ir įdubas, kurių santykinis skirtumas siekia 0,2–0,6 m.

3.1 pav. Batimetrinis teritorijos prie objekto vietos žemėlapis



3.5. Topografija

Nuor. [3] pateikia esamą objekto topografiją. Iš jos matyti, kad pakrantėje plyti nendrynai. Palei krantą yra tarsi pylimas, kurio viršaus lygis yra apie +3,25 m pietinėje objekto vietovės dalyje ir sumažėja iki maždaug +1,5 m šiauriniame krašte. Ir šiaurinėje, ir pietinėje dalyse pylimas driekiasi rytų kryptimi, kol susijungia su keliu, todėl pylimai formuoja tris objekto vietovės kraštines. Tarp pylimų sausumos lygis svyruoja nuo maždaug +1,20 m iki maždaug +2 m, nors yra ir aukštesnių vietų, iki +2,5 m.

Tuoju už molų yra du „ežerai“, kuriuos atskiria kelias / takas (maždaug +2,3 m), vedantis į mažą dambą, kuri išsikiša į jūrą iki 0 m kontūro linijos.

3.6. Okeanografija (vandens lygiai, vėjas, bangos, srovės)

Kuršių marioms būdingi vandens lygio svyravimai. Remiantis Nuor. [4], marių hidrologiją visiškai kontroliuoja Nemuno upės atplukdomas vanduo. Todėl pietinėje ir centrinėje marių dalyse yra gėlas vanduo iš Nemuno upės (24 km³ per metus) ir kitų mažesnių upių, o šiaurinės dalies druskingumas kinta nuo 0 iki 8 psu ir priklauso nuo vėjo, įtakančio sūraus vandens įtekėjimą iš Baltijos jūros. Mariose dominuojanti vandens srovė teka iš pietų į šiaurę, todėl marias galima laikyti tekančiu ežeru.

Marių vandens lygis priklauso nuo Nemuno upės (įtekančios į marias piečiau nuo Svencelės objekto) vandens ir nuo vėjo.

Remiantis mėnesiniais vidurkiais, vandens lygis ima kilti kovo mėnesį (metu pradžioje) ir pasiekia maksimalų lygį balandžio mėnesį. Nuo balandžio iki birželio vandens lygis krenta, o birželį fiksuojamas minimalus lygis. Vėlesniais mėnesiais vandens lygis kyla ir pasiekia panašius lygius kaip metų pabaigoje. Poilsio sezono metu vandens lygis yra palyginti žemas. Rudenį, spalio-lapkričio mėnesiais, vandens lygis paprastai sumažėja beveik iki birželio vandens lygio (išsamesnės informacijos žr. 3.1 lentelėje). Visi lentelėje pateikti vandens lygiai yra teigiami, todėl manoma, kad šie lygiai artimi tam tikram žemam vandens lygiui.

**3.1 lentelė. Vidutiniai vandens lygiai Kuršių mariose (Nuor. [6])
(Juodkrantės stotis, esanti priešingoje Svencelės pusėje, Kuršių Nerijoje)**

Mėnuo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vandens lygis, cm	20	20	30	30	9	2	12	18	18	12	10	18

Vandens lygio svyravimai dėl meteorologinių priežasčių yra daug didesnės amplitudės, bet taip pat jie žymiai trumpiau trunka. Remiantis ilgalaikiais duomenimis, didžioji dalis vandens lygio svyravimų vyksta balandžio – gegužės mėnesiais. Aukščiausias vandens lygis Juodkrantėje balandį buvo (+) 178 cm, žemiausias (–) 14 cm. Gegužę, vandens lygis atitinkamai buvo (+) 176 ir (–) 14 cm. Per visą dvidešimtą amžių maksimali vandens lygio svyravimo amplitudė gegužės mėnesį buvo 190 cm.

Paprastai metinė vandens lygio svyravimo amplitudė neviršija 80 cm, nors kraštutiniais atvejais ji gali būti didesnė, pavyzdžiui, per audrą 1967 m. rugsėjo 16–19 d. vandens lygio svyravimas pasiekė 133 cm, t. y., jis padidėjo (+) 93 cm, o iškart po to sumažėjo (–) 40 cm.

Vandens lygiai Svencelės kaimo pakrantėje nebuvo matuojami. Todėl įgyvendinant „Svencelės salos“ projektą naudojami duomenys, gauti iš Juodkrantės vandens matavimų stoties. Ši stotis yra vakariniame Kuršių įlankos krante, 8,5 km į šiaurės vakarus nuo Svencelės. Skirtumas tarp vandens lygių Juodkrantėje ir Svencelėje neturėtų viršyti 3–4 cm. Todėl galima daryti išvadas apie bendrą vandens lygio svyravimą šiaurinėje Kuršių marių dalyje remiantis duomenimis, pateiktais 1 lentelėje šiame dokumente.

3.2 lentelė. Didžiausios ir mažiausios vandens lygio vertės atskirais metais, 1992–2004 m.

Metai	Maksimalus lygis		Minimalus lygis		Amplitudės, cm
	cm	Mėnuo	cm	Mėnuo	
1992	540	9	467	6	73
1993	546	7	443	12	103
1994	598	9	469	5	129
1995	573	4	472	9	101
1996	560	12	430	11	130
1997	570	10	478	12	92
1998	570	11	468	10	102
1999	621	12	470	9	151
2000	565	2; 3	460	5; 10	105
2001	591	11	470	4	121
2002	533	7	449	12	84
2003	563	12	467	1	96
2004	562	11	479	5	83

Didžiausios ir mažiausios vandens lygio vertės Kuršių mariose kiekvienais metais 1992–2004 laikotarpiu bei mėnesiai, kuriais tos vertės buvo užregistruotos, nurodytos 3.2 lentelėje. Didžiausia vandens lygio svyravimo amplitudė per vienerius nurodyto laikotarpio metus buvo pastebėta 1999 metais (151 cm). Šį maksimumą lėmė į vakarus keliaujantis uraganas „Anatolijus“, siautęs 1999 metais, kurio metu vėjo greitis siekė 36–38 m/s, o vandens lygis Juodkrantėje pakilo iki 621 cm. Kadangi vidutinis vandens lygis Juodkrantėje yra 510 cm, patvanka siekė 111 cm.

Iš pirmiau pateiktos lentelės taip pat matyti žemiausi vandens lygiai – 1993 m. gruodį jie vos siekė 443 cm ribą. Per trylikos metų trukmės nagrinėjamą laikotarpį, vandens lygio Kuršių mariose amplitudė siekė iki 178 cm.

Remiantis toliau pateikta 3.3 lentelė galima daryti išvadas apie vandens lygio Kuršių mariose svyravimą atskirais metų mėnesiais.

3.3 lentelė. Didžiausios ir mažiausios vandens lygio Kuršių mariose vertės atskirais mėnesiais 1994–2004 m. laikotarpiu (cm)

	Mėnesiai											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Didžiausios vertės	595	611	597	582	529	548	550	570	598	570	570	621
Metai	1994	2002	1994	1994	1995	1994	1998	1998	1994	1997	1998	1999
Mažiausios vertės	463	458	454	470	460	476	480	475	466	460	430	449
Metai	1996	1996	1996	2001	200	2002	1999	1996	2000	2000	1996	2002
Vidutinės vertės	515	528	522	510	497	507	511	505	506	509	514	510
Amplitudė	132	153	143	112	69	72	70	95	132	110	140	172

Nagrinėjamu 11 metų laikotarpiu vidutinis vandens lygis atskirais mėnesiais kito nuo 528 cm vasarį iki 497 cm gegužę. Be to, didžiausia vandens lygio svyravimo amplitudė pastebėta vasarį ir kovą bei lapkritį ir gruodį. O gegužės-liepos mėnesiais vandens lygio svyravimo amplitudė buvo mažiausia ir atskirais mėnesiais siekė nuo 69 iki 72 cm. Iš projektuojamos vietos laivyba Kuršių mariose daugiausiai vyks šiltuoju metų laiku, t. y., balandžio-spalio mėnesiais, o šiuo metų laikotarpiu įlankos vandens lygio svyravimas siekia nuo 69 iki 132 cm. Be to, taip pat reikia pažymėti, kad žemiausias vandens lygis (460 cm) buvo nustatytas 2000 m. gegužę, o didžiausias vandens lygis šiltuoju metų laiku pasiekiamas balandžio ir rugsėjo mėnesiais (žr. 3.3 lentelę).

Projektuotojai turi orientuotis į realių vandens lygių trukmę, todėl mes išanalizavome kasdienius vandens lygius 2004 metais išsamiau (žr. 3.4 lentelę). 2004 m. vandens lygis Juodkrantėje svyravo nuo 470 iki 550 cm, todėl pateikiama trukmė yra dešimties centimetrų lygio svyravimo intervalai kiekvieną mėnesį. Laivybos sezono mėnesiai lentelėje yra išskirti.

3.4 lentelė. Skirtingų vandens lygių (cm) trukmė atskirais 2004 m. mėnesiais, po 24 valandas

Lygio svyravimo intervalas, cm	Vandens lygių trukmė, išmatuota skirtingais mėnesiais, po 24 valandas												Iš viso	%
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
470-480	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
480-490	-	-	1	-	9	-	-	-	-	-	-	-	10	2,7
490-500	5	3	3	12	5	-	-	6	-	1	-	-	35	9,6
500-510	11	1	10	9	7	12	-	18	2	9	10	-	88	24,1
510-520	9	5	8	6	4	10	6	4	17	8	6	-	83	22,7
520-530	4	6	6	3	5	8	22	2	3	7	2	5	75	20,6
530-540	2	5	2	-	-	-	3	-	3	4	5	12	36	9,9
540-550	-	10	-	-	-	-	-	1	4	2	6	14	37	10,1

Lentelė pirmiau rodo, kad vandens lygiai 500-510 cm diapazone sudarė 24,1 % laiko (13,7 % laivybos sezono), 510-520 cm diapazone – 22,7 % (15,1 % laivybos sezono), o 520-530 cm diapazone – 20,6 % (13,7 % laivybos sezono). Maždaug po 10 % visų atvejų sudarė 490-500 cm ir 540-550 cm vandens lygio svyravimo intervalai. Ypatingą dėmesį reikia atkreipti į žemiausius vandens lygius ir jų trukmę šiltuoju metų laiku. Taigi 490-500 cm vandens lygio intervalas balandį trunka 12 dienų, o rugpjūtį – 6 dienas; 480-490 cm vandens lygio diapazonas gegužę trunka net 9 dienas.

Vandens lygio Kuršių mariose dinamiką šiltuoju metų laiku 24 valandų laikotarpiu pakankamai gerai parodo vandens lygio liniuotės, įrengtos 2005 m. Svencelėje, stebėjimai. Stebėjimai buvo atliekami tris kartus per dieną: 9:00, 13:00–15:00 ir 21:00 (4 lentelė). Stebėjimus pradėta vykdyti rugpjūtį, o baigta rugsėjo 27 dieną.

3.7 Dirvožemio duomenys

Remiantis Nuor. [6], dirvožemį sudaro smėlis, pelkės, durpės ir samanos. Duomenis apie dirvožemį reikia patikslinti tolesniais projektavimo etapais.

3.8 Paviršinio vandens kokybė

Paviršinio vandens kokybė objekte dabartinėje situacijoje bus tokia pati kaip vandens kokybė Kuršių mariose. Mažas Drevernos upelis įteka į Kuršių marias 3,5 km į šiaurę nuo objekto (Nuor. [6]), bet jo įtaka marių vandens kokybei menka. Kuršių marių paviršinio vandens kokybė trumpai apibūdinta lentelėje toliau.

3.5 lentelė. Paviršinio vandens kokybė Kuršių mariose (Nuor. [6])

Cheminės medžiagos		Šaltinis
Druskingumas (PSU) (Praktinis druskingumo vienetas)	0–8 (0 = gėlas vanduo, 35 = jūros vanduo)	(Gasiūnaitė, 2000)
pH	8,1–9,2	(Pilkaitytė, 2003)
Degūnijos prisotinimas (%)	20–115	(Žaromskis, 1996)
Visas azoto kiekis (mg N/l)	0,84 (vidutiniškai), 3,1 (maksimumas, vasarą)	CHARM duomenų bazė
Visas fosforo kiekis (mg P/l)	0,05 (vidutiniškai) 0,3 (maksimumas, vasarą)	CHARM duomenų bazė
Maksimalus P krūvis (g P/m ² / jaar)	2,5 (norima vertė = apie 0,3)	CHARM duomenų bazė
Maksimalus N krūvis (g N/m ² / jaar)	4,4	CHARM duomenų bazė
Trofinis statusas / Tarša		
Azoto patekimas (t a ⁻¹)	1500–7000	(Žaromskis, 1996)
Fosforo patekimas (t a ⁻¹)	1200–4000	(Žaromskis, 1996)
PP apribojimas ir laikotarpis	P apribojimas pavasarį, N apribojimas vasarą	Pilkaitytė, Razinikovas (spaudoje)
Pagrindiniai teršalai	Maistinės medžiagos	(Žaromskis, 1996)
Trofinis lygis	Eutrofija	(Olenina, 1997)

Mariose vanduo yra eutrofinis, o maistinių medžiagų krūvis palyginti didelis. Azoto apribojimas vasarą sukelia vos priimtina P krūvį, kuris yra maždaug 1,2 mg/m² per dieną (imant N ir P vartojimo santykį 10:1). Esant tokiam N krūviui, skaidrumas atskirtame uoste bus maždaug toks pat kaip ir mariose. Bet yra pavojus, kad sužydės mėlynieji-žalieji dumbliai, mėlyniesiems dumbliams fiksuojant N.

Mėlynieji-žalieji dumbliai

Mėlynieji-žalieji dumbliai plūduriuoja vandenyje kaip žalios juostelės ar gličios atliekos. Šiltuoju metų laiku jie sudaro dvokiantį ant vandens plūduriuojantį sluoksnį. Spalva įvairuoja nuo mėlynos iki žalios. Maudymasis vandenyje, kuriame yra mėlynųjų dumblių, gali sudirginti odą. Nurijus tokio vandens, gali kilti virškinimo problemų ir žarnyno infekcijų. Nesant tiesioginio sąlyčio su dumbliais, jie pavojaus nekelia. Asmenys, kontaktavę su dumbliais, turėtų nedelsiant juos nuplauti švariu vandeniu.

Sporadiški nuodingi mėlynųjų-žaliųjų dumblių sužydėjimai (cianobakterijos) vandens telkiniuose praeityje yra sukėlę gausybės gyvūnų mirtį įvairiose šalyse. Galima tokių nuodingų žydinčių mėlynųjų-žaliųjų dumblių grėsmė žmonių sveikatai šiuo metu susilaukia dėmesio visame pasaulyje.

Šie dumbliai gali fiksuoti neorganinį azotą (N_2) ir taip pašalinti N apribojimą. Kad dumbliai galėtų žydėti, turi būti dideli fosforo kiekiai. Šis pavojus egzistuoja ir mariose, bet mažesniu mastu, nes vanduo daugiau juda: buvimo trukmė mariose yra apie 80 dienų. Bet esant palankioms vėjo sąlygoms nedideli kiekiai mariose pražydusių dumblių gal sudaryti plūduriuojančius mėlynųjų-žaliųjų dumblių sluoksnius, kurie kaupsis uoste. Todėl projektuojant uostą svarbu atsižvelgti į šiltu ir ramiu laikotarpiu vyraujančią vėjo kryptį vasarą (nurodytos sąlygos yra palankiausios mėlyniesiems-žaliesiems dumbliams augti).

Apibendrinant galima prieiti išvados, kad dabartinė vandens kokybė yra pavojuje. Reikia kiek tik įmanoma išvengti papildomo maistingųjų medžiagų tiekimo uoste (vidinės eutrofikacijos), antraip maistingųjų medžiagų koncentracija bus pernelyg didelė. Tai reiškia, kad būtina pakankama nuotekų surinkimo ir valymo sistema. Tokia sistema taip pat turėtų surinkti nuotekas iš jachtų. Taip pat rekomenduojama užtikrinti pakankamas galimybes paviršinio vandens cirkuliacijai objekte, susidarius laikinoms nepalankioms sąlygoms.

Reikiama papildoma informacija:

Siekiant didesnio aiškumo apie vandens kokybei gresiančius pavojus, reikia atlikti vidutinės maistingųjų medžiagų koncentracijos per metus matavimus. Vasaros mėnesiams buvo naudotos maksimalios koncentracijos pagal CHARM duomenų bazę. Jei tokios maksimalios koncentracijos nustatomos tik kartą per dešimt metų, išvados galėtų būti kitokios.

3.9 Gruntinis vanduo

Nuor. [6] pateikiamas toks glaustas gruntinio vandens aprašymas. Seklaus gruntinio vandens lygis 2,35 m. Gruntinis vanduo nėra apsaugotas, organinių medžiagų kiekis viršija leistiną koncentraciją. Išfiltravimo lygis (kiek vandens gauname kasdami gruntą) bus patikslintas. Gruntinio vandens lygis yra aukščiausias pavasarį ir žemiausias birželio-liepos mėnesiais. Gruntinio vandens lygius reikės patikslinti tolesniais projektavimo etapais.

3.10 Nuosėdos

Remiantis Nuor. [4], nuosėdos mariose daugiausiai atsiranda iš sausumos. Vidurinėje marių dalyje dominuoja smėlingos stambios nuosėdos, o gilesnėse dalyse ir menkos hidrodinamikos srityse pastebimos smulkios dumbluotos ir dumbluotos-molingos medžiagos. Aktyvaus bangavimo ir srovių zonose pastebimi akmenys ir žvyras.

Pietinėje marių dalyje sutinkamos panašios nuosėdos. Šiaurinėje dalyje dominuoja smulkus smėlis.

Kai kuriose dalyse galima rasti moliuskų kriauklių ir kitokių nuosėdų.

Dugno nuosėdas Svencelės pakrantėje sudaro smėlis. Granulimetrinė smėlio sudėtis yra gana vienoda ir seklumoje prie kranto, ir lygumoje iki 1,6 m gylio. Vyraujantis MD yra 0,16 mm. Smulkesnio smėlio randama maždaug nuo 2 m gylio, kur smėlio MD yra 0,13–0,14 mm. Lyginant

su gretimomis teritorijomis (apie 1 km į pietus ir šiaurę nuo tyrimo vietos), galima pastebėti labai nežymų nuosėdų smulkėjimą 1–2 m gylyje pietų ir šiaurės kryptimis, kur MD pakinta nuo 0,17 iki 0,15.

Litodinaminis aktyvumas Kuršių mariose prie Svencelės yra menkas. Didžiausias litodinaminis poveikis aptinkamas marių dalyje palei krantą, kur gylis mažesnis nei 1,5 m, dėl bangų ir srovių, susidarančių dėl transformacijos. Nuosėdų migracija palei krantą silpna.

4. ALTERNATYVOS

4.1 Bendros pastabos

Nuor. [1] 3.1 dalyje nurodomos tokios skirtingos pagrindinės vandens valdymo alternatyvos:

CITATOS PRADŽIA

Šliuzų sistema

Įrengiant šliuzą įplaukimo kanale vandens lygis būtų pastovus ir aukštesnis nei jūroje. Sausumos ir vandens lygių skirtumas būtų mažas, todėl vandens pakraščius būtų lengviau prižiūrėti.

Natūrali vandens sistema

Jei vanduo kanaluose paliekamas nekontroliuojamas, jis judės pagal natūralius Kuršių marių svyravimus. Tokiu atveju vandens lygis skirtųsi apie 2 metrus, tai priklausytų nuo metų laiko, todėl vandens pakraščius būtų sunkiau prižiūrėti. Jei kanalai pernelyg siauri (10–15 m), o vandens lygis pernelyg žemas sausumos atžvilgiu, bus prarastas vizualus ryšys su vandeniu.

Reguliuojama šliuzų sistema

Kita galimybė – suderinti natūralią vandens sistemą su šliuzų sistema. Šliuzas naudojamas tik tada, kai vandens lygis pernelyg aukštas, pernelyg žemas arba iš žemyno pusės pučia stiprus vėjas. Likusį laiką sujungimas būtų atviras. Vandens lygis kanalų sistemoje nuolat būtų žemas, o aukščių skirtumas būtų artimas vidutiniam vandens lygiui Kuršių mariose.

Kiekvieno varianto privalumams ir trūkumams reikia kruopštesnio tyrimo.

CITATOS PABAIGA

Iš principo nurodytos trys alternatyvos yra šio vertinimo objektas ir bus išsamiau aprašytos tolesnėje šio dokumento dalyje.

4.2 Alternatyvų aprašymas

4.2.1. Bazinė prielaida

Vandens lygio valdymas poilsio parke bus įmanomas, tik jei dirvožemio sąlygos yra tokios, kad būtų galima išlaikyti vandens lygių skirtumą tarp marių ir parko paviršinių vandenų. Jei dirvožemis labai pralaidus, vanduo lengvai pratekės pro podirvį esant lygių skirtumui, todėl šliuzas arba užtvaras, naudojamas kartu su apsauginiais parką supančiais pylimais, nebus veiksmingas. Todėl, jei dirvožemiui būdingas didelis pralaidumas, vienintelis poilsio parko sprendimas bus pakelti žemės lygį visame parke iki tokio lygio, kad esant aukščiausiam vandens lygiui parkas nepatvintų.

4.2.2. Šliuzų sistema

Naudojant šią alternatyvą, poilsio parko prieigos kanale įrengiamas laivų šliuzas. Laivų šliuzas užtikrins praktiškai pastovų vandens lygį parke. Dėl, pvz., kritulių ir atplaukiančių ir išplaukiančių jachtų, vandens lygis parke šiek tiek svyruos, bet tokie svyravimai bus labai menki. Laivų šliuzas bus naudojamas kartu su pylimu, kad objektas nebūtų užliejamas, kai vanduo labai pakils dėl vėjo (jei vandens lygis parke nėra pakankamai aukštas, kad būtų išvengta užliejimo).

Iš esmės, šliuzų sistema sudarys šliuzo aptvaras abiejuose galuose ir šliuzo kamera tarp aptvarų. Aptvaruose bus šliuzo vartai. Jachtai išplaukiant iš parko, vandens lygis kameroje bus lygus vandens lygiui parke, ir parko šoniniai vartai bus atidaryti, kad jachta galėtų įplaukti į šliuzo kamerą. Tada parko pusės vartai užsidarys, o vandens lygis kameroje bus sureguliuotas taip, kad jis būtų

lygus vandens lygiui mariose. Kai vandens lygiai išsilygins, marių pusės vartus bus galima atidaryti, ir jachta galės išplaukti į marias.

Šliuzo vartai ir jungiamieji atitvarai nuo jūros (pvz., pylimai) turės būti pakankamai aukšti, kad net ir iki aukščiausio lygio pakilęs marių vanduo nesukeltų potvynio parko zonoje.

Šliuzas jungs tik marias su poilsio parko vandenimis, nes nėra vandens kelio jungčių su gilesne sausumos teritorija, reikiama šliuzo talpa veikiausiai bus ribota. Nyderlanduose naudojamose vandens kelių ir susijusių statinių gairėse (Nuor. [5]) nurodoma, kad jei per metus praplaukia 10 000 pramoginių jachtų, šliuzas turi būti tinkamas keturioms jachtoms (dviem į plotį ir dviem į ilgį). Nuor. [5] rekomenduojama atlikti simuliaciją ir įvertinti reikiamą pralaidumą visiems atvejams.

Šiuo konkrečiu atveju laivybos sezono trukmė siekia apie šešis mėnesius; jei po 30 jachtų įplaukia į parką ir išplaukia iš jo kasdien, tai tesudaro kiek daugiau nei 10 000 praplaukimų. Tam reikėtų šliuzo kameros, kurioje tilptų keturios jachtos, bet ne visos jachtos bus maksimalaus dydžio. Pirmiausiai pakaktų turėtų šliuzą, kuriame tilptų dvi maksimalaus dydžio jachtos; laikantis prielaidos, kad didžiausios jachtos yra šeimininės jachtos, reikėtų šliuzo kameros, kurios ilgis būtų apie 23 metrus, o plotis apie 4,5 metro. Šliuzo slenksčio viršus turi būti maždaug 1,9 m žemiau nei projektinis vandens lygis (kur 1,9 m yra šeimininės jachtos grimzlės, būtent 1,5 m, ir 0,4 m kilio prašvaisos suma).

Kalbant apie projektinį vandens lygį, tikėtina, kad esant ypač žemiems vandens lygiams, dėl grimzlės apribojimų (ir remiantis prielaida, kad mariose nebus iškasta ilgų kanalų) išplaukti į marias galės nedidelis jachtų skaičius. Projektinis šliuzo slenksčio vandens lygis ir prieigos kanalo marių pusės dalies dugno lygis turės būti pritaikyti prie šio (žemiausio navigacijai tinkamo) marių lygio.

Dugno lygiai kanaluose ir uoste turi būti išdėstyti taip, kad būtų užtikrintas pakankamas vandens gylis (pvz., apie 1,9 m, žr. pirmiau) giliausiai plaukiančioms jachtoms esant žemiausiam projektiniam vandens lygiui parke.

Vandens lygio svyravimai bus apriboti, todėl vandens lygį parke galima pasirinkti taip, kad jis būtų optimalus naudojimo būdai ir parko atmosferai. Kita vertus, vandens lygio pasirinkimas taip pat turės įtakos reikalingiems sausumos lygiams, kanalų ir uosto dugno lygiams, pakrantės statiniams ir pan.

Laikomasi prielaidos, jog dirvožemio sąlygos yra tokios, kad vandens lygiui parke beveik neturės įtakos trumpalaikiai marių vandens lygio svyravimai (pvz., dėl vėjo).

4.2.3. Natūrali vandens sistema

Šiuo atveju naudojama visiškai atvira jungtis tarp marių ir poilsio parko vandenų. Tai reiškia, kad sausumos lygiai parke bus pakankamai aukšti, kad apsaugotų nuo patvinimo pakilus vandens lygiui mariose. Kitu atveju molų ir visų pylimų lygiai krantinėse palei kanalus ir uostą turi būti pakankamai aukšti, kad apsaugotų sausumos plotus, esančius žemesniame lygyje. Bet sausumos naudojimo ir estetiniais sumetimais gali būti patraukliau vengti krantinių, kurios būtų aukštesnės nei likusi sausuma. Be to, Nuor. [1], neaptinkama kanalų krantinių kurių viršutinė dalis būtų aukštesnė nei jungiamieji sausumos plotai. Todėl W+B mano, kad, jei bus naudojama natūrali vandens sistema, sausumos plotai visame plane turės būti pakelti pakankamai aukštai, kad būtų išvengta patvinimo. Jei aukščiausias vandens lygis yra +176 cm, sausumos lygiai turės būti apie +2,50 m.

Kitas natūralios vandens sistemos rezultatas yra tai, kad dugno lygiai kanaluose ir uoste turės būti tokie, kad esant ypač žemiems vandens lygiams jachtos liktų plūduriuoti ir nebūtų sugadintos dugno paviršiaus. Dirvožemį, iškastą iš kanalų ir uosto, galima panaudoti sausumos plotams užpildyti.

Visose alternatyvose dabartinį žemės lygį objekte reikia pakelti, bet jei vandens lygiui valdyti nenaudojamas šliuzas ar užtvaras, žemės lygį reikės kelti aukščiau. Natūralios vandens sistemos atveju numanoma, kad visą žemės lygį reikės kelti apie 0,5 m daugiau nei naudojant šliuzų ar užtvarų sistemą. Toks papildomas žemės lygio kėlimas sukels papildomų išlaidų: turint galvoje, kad parko sausumos plotas yra apie 20 hektarų (o vandens plotas – 10 hektarų), statybos kaštai (tiekimas, transportavimas ir pylimas), susiję su papildoma užpildo medžiaga (reikia 100 000 m³ smėlingos medžiagos) kainuotų apie vieną milijoną eurų.

4.2.4. Užtvaras (arba reguliuojama šliuzų sistema)

Užtvaro paskirtis – užtikrinti, kad parko teritorijoje vandens lygis nepakiltų iki labai aukšto ir nenusileistų iki labai žemo. Naudojant užtvarą, poilsio parke vyks tik labai nuosaikūs vandens lygio svyravimai, kad sausumos paviršių ir kanalų bei uosto dugnus būtų galima įrengti „nuosaikiuose“ lygiuose. Praktiškai šis metodas reikštų, kad sezoniniai pokyčiai, kurių diapazonas apie 30 cm, bus integruoti į parko infrastruktūros projektą. Jei pasitaikytų trumpalaikiai aukšti ir (arba) žemi vandens lygiai, viršijantys kasdienius svyravimus, užtvaras būtų uždaromas.

Kaip ir šliuzų sistemoje, užtvaras bus naudojamas kartu su pylimu, saugančiu objektą nuo patvinimo, kai vėjas pakelia vandens lygį (vėgi laikantis prielaidos, kad parko sausumos lygis nėra pakankamai aukštas, kad būtų išvengta patvinimo).

Kad galėtų apsaugoti ir nuo aukšto, ir nuo žemo vandens lygio, užtvaro durys turi būti pajėgios atlaikyti vandens spaudimą iš dviejų pusių. Durys gali būti įrengtos kaip vyriniai / sukamieji vartai, veleno tipo vartai arba pakeliamieji vartai. Užtvaras vienu metu galės praleisti vandenį tik viena kryptimi, todėl tako plotis bus ribotas, o kadangi vandens lygio svyravimai yra palyginti maži, pakaks vienerių durų.

Iš principo vandens lygio svyravimo diapazoną, kuriam bus leidžiama vykti parke, galima pasirinkti pagal pageidavimus. Kaip minėta pirmiau, tikėtina, kad esant žemiems vandens lygiams nedidelis skaičius jachtų galės išplaukti į marias dėl grimzlės apribojimų. Esant tokiems vandens lygiams, užtvarą galima uždaryti netrukdam jachtoms. Užtvaro slenksčio projektinis vandens lygis bus pritaikytas prie šio (žemiausio navigacijai tinkamo) marių lygio.

Užtvaro privalumas lyginant su šliuzu yra tai, kad užtvaras bus atviras daugumą laiko, ir ne tik vanduo, bet ir jachtos galės netrukdomai plaukti į parką ir iš jo. Ta žymiai padidins parko prieinamumą jachtoms ir valtimis.

Grubi apytikslė užtvarų sistemos statybos kaina yra 350 000 eurų (be PVM). Jungiamųjų molų kaštai į šią sumą neįtraukti.

Kai užtvaras bus uždarytas pakilus vandens lygiui, vandens lygis objekte jau yra maksimalus leistinas vandens lygis, būtent +550 cm. Taigi užtvaras bus uždarytas apie 30 dienų per metus (žr. 3.4 lentelę ir 4.1 pav.). Jei šis laikotarpis yra ištisinis ir sutampa su smarkiais krituliais, vandens lygis objekte gali pakilti per aukštai ir sukelti potvynį arba nepatogumų dėl pernelyg aukšto gruntinio vandens lygio. Dėl šios priežasties reikia atsižvelgti į galimybę statyti siurbį, kuris išsiurbtų vandenį iš objekto į marias. Apytikslė tokio siurblio statybos kaina yra 20 000 eurų (be PVM), jei per mėnesį bus išsiurbiamas 150 mm vandens (krituliai ir protėkis) 30 hektarų plote. Būtinybė naudoti tokį siurbį priklauso nuo maksimalaus leistino gruntinio vandens lygio, kurį reikia nustatyti tolesniais objekto projektavimo etapais.

Statyti siurbį vandens įsiurbimui sausu laikotarpiu nėra būtina, nes žemiausias leistinas vandens lygis praktiškai nebus pasiektas (žr. 3.4 lentelę ir 4.1 pav.).

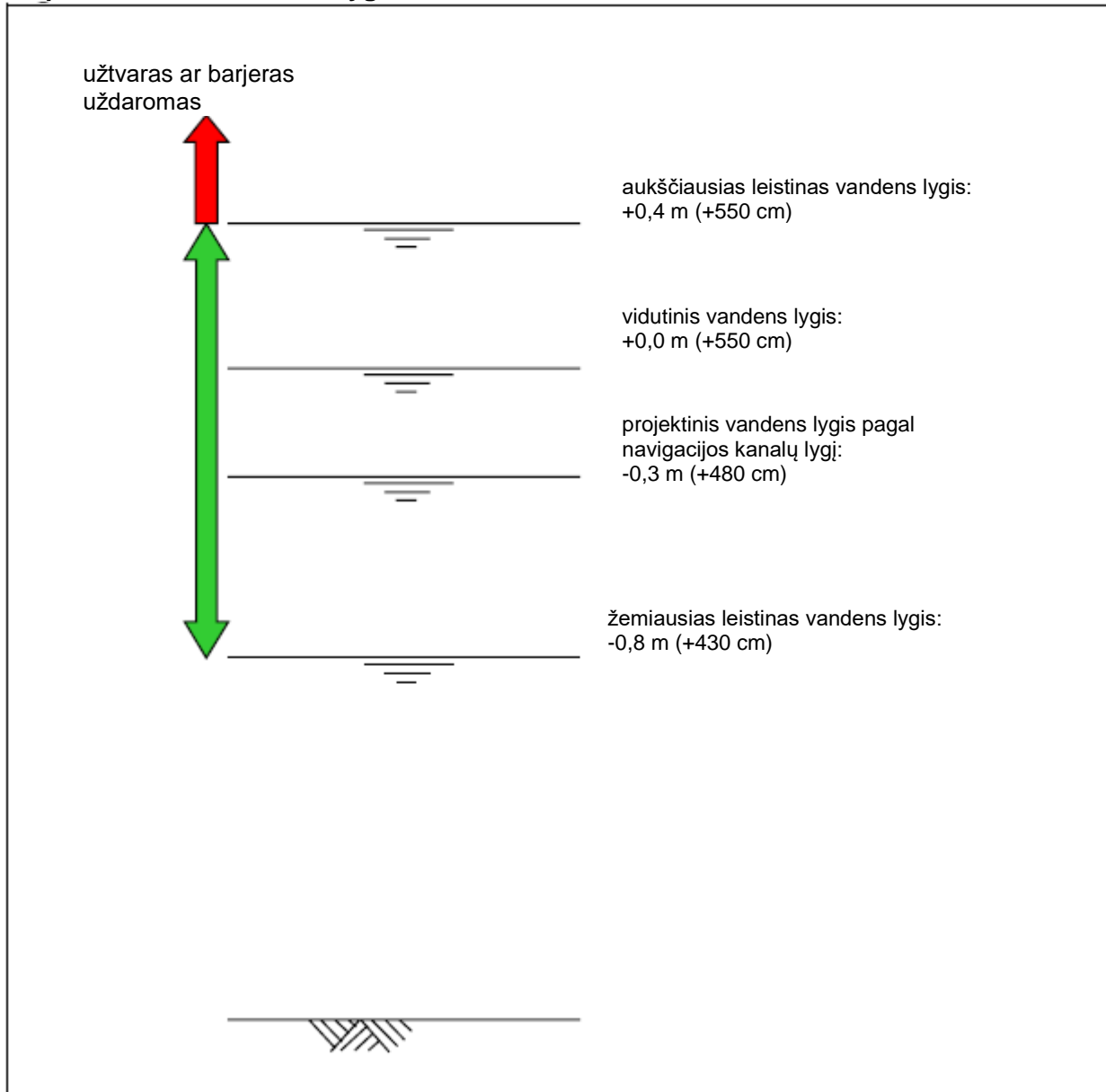
4.3. Leistinas vandens lygio kitimas

Pasitarus su Klientu nustatytas toliau nurodytas leistinas vandens lygio kitimas. Atsižvelgiant į vidutinį vandens lygį Svencelėje, lygų +510 cm, poilsio parko vandens plotuose leistinas vandens lygio kitimas yra tarp -0,8 m ir +0,4 m (žr. žalią rodyklę 4.1 pav.). Nuo aukštesnių nei +0,4 m vandens lygių reiktų apsisaugoti naudojant užtvartą arba šliuzą (žr. raudoną rodyklę 4.1 pav.). Projektinis vandens lygis, su kuriuo bus siejamas vidinių navigacijos kanalų gylis, yra -0,3 m (arba +480 cm) (žr. 4.1 pav.).

Iš 3.4 lentelės matyti, kad aukščiausias leistinas vandens lygis +0,4 m (arba +550) per 2004 m. laivybos sezoną buvo viršytas mažiau nei 7 dienas. Skaičius dienų, kuriomis vandens lygis yra žemesnis nei projektinis vandens lygis -0,3 m (arba +480 cm), per 2004 m. laivybos sezoną buvo mažesnis nei 1.

Remiantis 3.2 lentele daromos tokios išvados: laivybos sezono laikotarpiu nuo 1992 iki 2004 m. išmatuotas vandens lygis 9 kartus buvo žemesnis nei projektinis vandens lygis -0,3 m (žr. kursyvu pažymėtus minimalius lygius). Tuo pačiu laikotarpiu maksimalus leistinas vandens lygis +0,4 m (arba +550 cm) buvo viršytas tik tris kartus. Nurodytu laikotarpiu žemesni nei žemiausias leistinas vandens lygis -0,8 m (arba +430) nebuvo nustatyti.

4.1 pav. Leistinas vandens lygio kitimas



4.4. Vandens kokybės aspektai

4.4.1. Šliuzų sistema

Naudojant šliuzų sistemą, uostas ir objekto paviršinio vandens sistema bus atskirti nuo marių, išskyrus, kai bus atidaromas šliuzas. Kai šliuzas uždarytas, objekte esantis vanduo bus stovintis vanduo. Tai gali sukelti vandens kokybės problemų, nes didelė maistingųjų medžiagų koncentracija. Vasarą vyks riboti vandens mainai su mariomis, kai šliuzas bus atidaromas ir uždaromas navigacijos tikslu, bet tokių mainų veikiausiai nepakaks vandens kokybės problemoms išspręsti.

Viena iš galimybių pagerinti vandens kokybės situaciją yra užtikrinti, kad bet kokią norimą akimirką būtų įmanoma pakankama paviršinio vandens cirkuliacija objekte. Šiuo tikslu strateginėse vietose reikia pastatyti vienas ar kelias įleidimo ir išleidimo priemones (pvz., nedidelius siurblius). Be to, rekomenduojama, kad visi vandens keliai objekte būtų sujungti tarpusavyje (be aklakelių) plačiomis atviromis jungtimis. Todėl kur kanalus kerta keliai, geriau statyti tiltus, o ne tiesti vamzdžius.

Vienas iš šliuzo privalumu būtų tai, kad šiltuoju metų laiku susidarius mariose plūduriuojančių mėlynųjų-žaliųjų dumblių sluoksniui, galima jam neleisti patekti į uostą ir objektą.

4.4.2. Natūrali vandens sistema

Natūralioje vandens sistemoje naudojama atvira jungtis tarp marių vandens ir poilsio objekto uosto ir kanalų vandens. Natūralūs vandens lygio pokyčiai mariose užtikrins natūralų vandens srautą į objektą ir iš jo. Toks natūralus srautas galbūt būtų pakankamas saugantis nuo stovinčio vandens susidarymo objekte ir taip apsaugotų nuo vandens kokybės problemų, kurias kelia didelė maistingųjų medžiagų koncentracija. Sprendimui dėl papildomos cirkuliacinės įrangos priimti reikia atlikti išsamesnius vandens lygio pokyčių vasaros mėnesiais matavimus.

Naudojant šliuzų sistemą ir natūralią vandens sistemą rekomenduojama, kad objekte esantys kanalai būtų sujungti tarpusavyje (be aklakelių) plačiomis atviromis jungtimis. Todėl kur kanalus kerta keliai, geriau statyti tiltus, o ne tiesti vamzdžius.

Natūralios vandens sistemos trūkumas galėtų būti tai, kad šiltais vasaros laikotarpiais plūduriuojantys sluoksniai mėlynųjų-žaliųjų dumblių gali iš marių patekti į uostą ir objektą. Tai gali sukelti vandens kokybės problemų ir sveikatos pavojų objekte esantiems žmonėms.

4.4.3. Užtvaras

Vandens kokybės situacija naudojant užtvarų sistemą praktiškai būtų panaši kaip ir natūralios sistemos atveju, nes užtvaras bus uždarytas tik maždaug 30 dienų per metus ir tik aukšto vandens lygio laikotarpiais. Vandens kokybės požiūriu, svarbiausia yra situacija vasarą. Jei užtvaras laikomas atidarytu visą vasarą, vandens kokybės situaciją galima palyginti su padėtimi naudojant natūralią vandens sistemą. Jei užtvaras uždaroms ilgesniam laikui, maistingųjų medžiagų koncentracija stovinčiame vandenyje objekte neturėtų tapti pernelyg didelė. Dėl šios priežasties, naudojant užtvarų sistemą yra ypač svarbu įrengti objekte pakankamą nuotekų surinkimo ir valymo sistemą.

Prieigos kanalas yra atidarytas daugiau nei 90 % laiko, todėl vidinė paviršinio vandens cirkuliacija naudojant siurblius nėra būtina. Pakankama natūrali cirkuliacija vyks dėl natūralių vandens lygio pokyčių ir vandens judėjimo. Panašiai kaip ir natūralios vandens sistemos atveju, rekomenduojama, kad visi vandens keliai objekte būtų sujungti tarpusavyje (be aklakelių). Todėl kur kanalus kerta keliai, geriau statyti tiltus, o ne tiesti vamzdžius.

5. ALTERNATYVŲ ĮVERTINIMAS IR IŠVADA

Lentelėje toliau išvardyti tam tikri aspektai, kuriems turi įtakos pasirinkta sistema.

5.1 lentelė. Trijų alternatyvių sistemų įvertinimas

		Šliuzų sistema	Natūrali vandens sistema	Užtvaras
Atmosfera parke		++	-	++
Prieinamumas		--	++	+
Vandens kokybė	Natūrali cirkuliacija	-	+	+
	Neleidžiama patekti dumblių sluoksniams	+	-	-
Investiciniai kaštai		-	0	+
Priežiūros / eksploatacijos kaštai		-	+	0

Remiantis šia lentele, jei visi kriterijai būtų vienodai svarbūs, tektų daryti išvadą, kad geriausias sprendimas yra užtvaras. Išsamiau panagrinėjus kriterijus ir reikalavimus, kaip aprašyta toliau, prieinama tos pačios išvados.

Daroma išvada, kad šliuzų sistema ir visiška vandens lygių kontrolė nėra reikalingos, nes palyginti menkus kasdienius vandens lygio svyravimus (maždaug 30 cm diapazone) galima nesunkiai integruoti į parko infrastruktūrą. Todėl šioje situacijoje gana brangios šliuzų sistemos nereikia. Jos naudojimas taip pat žymiai sumažintų parko patrauklumą pramoginei laivybai (dėl mažesnio prieinamumo), todėl šliuzų sistema nerekomenduojama.

Kita vertus, nedera leisti, kad visi vandens lygio svyravimai mariose vyktų ir parke, o taip būtų naudojant natūralią vandens sistemą. Tokiu atveju reikia gerokai pakelti sausumos lygį, kad ji nepatvintų esant aukščiausiems vandens lygiams. Bet didžiąją laiko dalį vandens lygio svyravimai yra nuosaikūs, todėl dažniausiai būtų didelis skirtumas tarp sausumos ir vandens lygių. Visų pirma tai turėtų neigiamos įtakos parko atmosferai: pakrantės pastatams reikia nedidelio (horizontalaus ir vertikalų) atstumo iki vandens. Be to, dideli vandens lygio svyravimai reikalautų imtis įvairių infrastruktūros priemonių, kad būtų galima lengvai naudotis parko įrengimais.

Užtvaras sujungia kitų dviejų alternatyvų privalumus ir siūlomas kaip patraukliausias variantas. Parko atmosfera bus gera, nes vanduo bus pakankamai arti pastatų ir kitų įrengimų: žmonės galės mėgautis vandeniu ir lengvai juo naudotis. Be to, parko prieinamumas yra geras nepaisant to, kad ties užtvaru jis yra vienpusis (bet tik trumpą atstumą). Galiausiai (papildomos) išlaidos užtvarui statyti yra nedidelės lyginant su kitomis dviem alternatyvomis.

Remiantis aptartais duomenimis apie vandens lygį, tikėtina, kad užtvaras bus uždarytas apie 30 dienų per metus, saugantis nuo vandens lygių, aukštesnių nei maksimalus leistinas vandens lygis +0,4 m. Numatoma, kad laivybos sezono metu užtvaras privalės būti uždarytas iš viso mažiau nei 7 dienas iš 154.

Rekomendacijos

Siekiant geriau suprasti plano įgyvendinimo galimybes rekomenduojama išsamiau išnagrinėti šiuos aspektus:

- reikia prieigos kanalo, leidiančio laivams įplaukti į poilsio parką ir išplaukti iš jo. Įlanka ties projekto vieta labai sekli, todėl šis prieigos kanalas turės būti palyginti ilgas (keli šimtai metrų). Prieigos kanalas yra būtinas siekiant eksploatuoti poilsio parką:
 - o todėl rekomenduojama įvertinti tikėtiną nuosėdų kaupimąsi kanale. Remiantis gautais rezultatais bus galima įvertinti apsauginių priemonių būtinybę (siekiant išvengti nuosėdų kaupimosi kanale);
 - o ypatingą dėmesį reikia skirti reikiamam prieigos kanalo lygiui;

- laivybos kanalai poilsio parke:
 - o kanalų matmenys (plotis ir gylis), kad laivai turėtų pakankamai vietos plaukti ir manevruoti;
 - o reikalingas laisvo ploto po tiltais profilis remiantis projektiniu laivu.

Norima papildoma informacija, susijusi su vandens kokybe, yra tokia:

- vidutinės maistingųjų medžiagų koncentracijos mariose (netoli Svencelės) matavimai per metus – jie leistų daugiau sužinoti apie vandens kokybei kylančius pavojus;
- išsamesni vandens lygių mariose matavimai vasaros mėnesiais – jie leistų įvertinti papildomų cirkuliacijos įrengimų poreikį.

6. NUORODOS

1. Svencelė, pagrindinis planas, Karres] en [Brands, 2005 m. balandžio 27-28 d.
2. Kuršių marios ir Nemuno delta, batimetrinis žemėlapis, mastelis 1:75000, Lietuvos vidaus vandens kelių direkcija.
3. IŠMATAVIMŲ BIURAS, Svencelės objekto topografinis žemėlapis, mastelis 1:1000, 2004 m. liepos 14 d.
4. Kuršių marios, Juodkrantė, Lietuva, seminaro ataskaita, NATO CCMS, 2004 m. gegužės 23-25 d.
5. „Richtlijnen Vaarwegen“, Commissie VaarwegBeheerders, 1999 m.
6. Atsakymai į klausimus apie Svencelės objektą; laiškas nuo Sauliaus Gulbinsko, 2005 m. liepos 1 d.