



Antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo lygių nustatymas

Įvadinė ataskaita

Tyrimas vykdomas įgyvendinant projektą „Priemonių programos atnaujinimas ir priemonių gerai Lietuvos Baltijos jūros aplinkos būklei pasiekti įgyvendinimas“ Nr. 80JB-KV-18-1-04476-PR001 (toliau – Projektas), kuris finansuojamas pagal Lietuvos žuvininkystės sektoriaus 2014–2020 metų veiksmų programos šeštojo Sąjungos prioriteto „Integruotos jūrų politikos įgyvendinimo skatinimas“ priemonę „Žinių apie jūros būklę gerinimas“.

2021-05-31

Klaipėda

Antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo lygių nustatymas

Įvadinė ataskaita

Turinys

Įvadas	2
Sutarties šalys:	2
Reikalavimai įvadinei ataskaitai:	2
Lėšų pagrindimas	2
Veiklų ir uždavinių atlikimo grafikas:	4
Rezultatai:	7
1.1 Nustatyti triukšmo lygių nustatymui tinkamas vietas atsižvelgiant į siūlomus regioninius monitoringo planus, laivybos koridorius bei ekologiškai svarbias teritorijas	7
R.1.1. Schema su triukšmo stebėjimo stotimis:	8
1.2. Remiantis tarptautiniu lygiu pripažintomis rekomendacijomis pasiūlyti metodiką antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo tyrimams, įskaitant tyrimų vykdymo trukmę, išsamią tyrimo metodo apžvalgą, reikalingos įrangos pasiūlymus	8
R.1.2. Antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo stebėjimo metodika	9
R.1.3. Reikalingos įrangos techninė specifikacija ir preliminarus komercinis pasiūlymas	10

Įvadas

Sutarties šalys:

Užsakovas: Aplinkos apsaugos agentūra, juridinio asmens kodas 188784898, kurios registruota buveinė A. Juozapavičiaus g. 9, LT-09311 Vilnius, duomenys apie įstaigą kaupiami ir saugomi Lietuvos Respublikos juridinių asmenų registre, atstovaujama direktoriaus pavaduotojo, atliekančio direktoriaus funkcijas, Rikanto Aukškalnio, veikiančio pagal Aplinkos apsaugos agentūros nuostatus, patvirtintus Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. liepos 14 d. įsakymu Nr. D1-385 „Dėl Aplinkos apsaugos agentūros nuostatų patvirtinimo“.

Vykdytojas: VšĮ Klaipėdos universitetas juridinio asmens kodas 211951150 kurio registruota buveinė yra H. Manto g. 84, LT-92294 Klaipėda duomenys apie įmonę kaupiami ir saugomi Lietuvos Respublikos juridinių asmenų registre, atstovaujama rektorius Artūro Razbadausko, veikiančio pagal universiteto statutą.

Sutartis įsigalioja nuo 2021-04-16 d. gavus NMA patikrinimo išvadą, kad viešasis paslaugos pirkimas atliktas tinkamai.

Reikalavimai įvadinei ataskaitai:

- Įvadinė ataskaita turi būti pateikta Perkančiajai organizacijai per 30 kalendorinių dienų nuo Sutarties įsigaliojimo dienos;
- Patvirtinus įvadinę ataskaitą, paslaugų teikimo planas turi būti laikomas pagrindiniu dokumentu, kuriuo turi būti vadovujamasi prižiūrint paslaugų teikimo įgyvendinimą;
- Įvadinėje ataskaitoje turi būti aiškiai pateiktas Teikėjo planuojamas kiekvienos veiklos įgyvendinimo ir rezultato pasiekimo grafikas paslaugų teikimo laikotarpiu, paslaugų teikimo planas, įskaitant darbo grafiką.

Tikslas – vykdyti eksperimentinį antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo lygių nustatymo tyrimą.

Lėšų pagrindimas

Vykdydami ANTROPOGENINIO NENUTRŪKSTAMO POVANDENINIO TRIUKŠMO LYGIŲ NUSTATYMO PASLAUGŲ VIEŠOJO PIRKIMO – PARDAVIMO SUTARTĮ NR. 28T-2021-39/SUT-21P-12, teikiame lėšų, reikalingų pradėti vykdyti viešojo pirkimo paslaugas pagrindimą. Metiniam povandeninio triukšmo monitoringui bus reikalinga:

- Įdiegti dvi triukšmo stebėjimo stotis atviroje jūroje;
- Kartą į sezoną atlikti stočių techninį aptarnavimą ir duomenų nuskaitymą;
- Apdoroti surinktus duomenis;
- Parengti triukšmo sezoninės ir metinės sklaidos ataskaitas;
- Parengti projekto įgyvendinimo ataskaitas pagal iš anksto suderintą darbo planą.

Tam numatytos išlaidos:

Išlaidų tipas	kiekis	Viso, EUR
DU (ataskaitų ir metodikos parengimas):	22 mėn., dalis etato	6400
DU (koordinavimas)	22 mėn., dalis etato	3000
Tyrimo atlikimas jūroje	2 specialistai; 5 kartai per projekto vykdymo laiką	5600
Įrangos pirkimas	2 plūdurai su hidrofonais (4 vnt.) ir akustiniais paleidėjais (2 vnt.)	75000
Įrangos nuoma laivas įrangos įdiegimui ir techniniam aptarnavimui jūroje	10 dienų	15000
Komandiruotes (specialisto iš Lenkijos atvykimas į Lietuvą įrangos įdiegimui ir techninių aptarnavimų metu)	5 komandiruotės	860
papildomos (duomenų kortelės, baterijos, biuro reikmenys ir kt.)	1 komplektas	135
VISO:		105 995

Veiklų ir uždavinių atlikimo grafikas:

(Ekspertai: NB – Nerijus Blažauskas; AL – Aliaksandr Lisimenka)

Nr.	Aprašymas	Rezultatas	Atlikimo data iki	Ataskaita	Atsakingas
1.	Parengti metodinius nurodymus antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo lygių nustatymui Lietuvos Baltijos jūros vandenyse				
1.1.	Nustatyti triukšmo lygių nustatymui tinkamas vietas atsižvelgiant į siūlomus regioninius monitoringo planus, laivybos koridorius bei ekologiškai svarbias teritorijas	R.1.1. schema su triukšmo stebėjimo stotimis	2021.09.10	Įvadinė	NB
1.2.	Remiantis tarptautiniu lygiu pripažintomis rekomendacijomis pasiūlyti metodiką antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo tyrimams, įskaitant tyrimų vykdymo trukmę, išsamią tyrimo metodo apžvalgą, reikalingos įrangos pasiūlymus.	R.1.2. antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo stebėjimo metodika R.1.3. Reikalingos įrangos techninė specifikacija ir preliminarus komercinis pasiūlymas.	2021.09.10 2021.09.10	Įvadinė Įvadinė	AL NB
1.3.	Remiantis tarptautiniu lygiu pripažintomis rekomendacijomis bei standartais parengti metodinius nurodymus surinktų duomenų statistinei ir erdvinei analizei	R.1.4. Parengta duomenų statistinio ir erdvinio apdorojimo metodika	2021.09.10	I tarpinė	AL
1.4.	Įvertinti potencialias metodo taikymo rizikas bei pasiūlyti jų valdymo galimybes	R.1.5. Išvada apie metodo taikymo rizikas su rekomenduojamomis rizikų valdymo galimybėmis	2021.09.10	I tarpinė	AL
1.5.	Įvertinti hidrologinių, meteorologinių ir kitų veiksnių įtaką	R.1.6. Išvada dėl hidrologinių, meteorologinių ir	2021.09.10	I tarpinė	AL

	povandeninio triukšmo sklidimui.	kitų veiksnių įtakos povandeninio triukšmo sklidimui			
2.	Atlikti eksperimentinį tyrimą, siekiant įvertinti antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo lygių kaitos tendencijas				
2.1.	Vykdyti eksperimentinį povandeninio triukšmo tyrimą, pritaikant 1.2. veikloje pasiūlytą metodiką	R.2.1. Pažangos ataskaita: preliminari povandeninio triukšmo sklaidos analizė – Žiemos sezonui; R.2.2. Triukšmo sklaidos stebėjimų ataskaita už Žiemos, Pavasario, Vasaros ir Rudens sezonus.	2022.05.13 2022.12.23	II tarpinė III tarpinė	AL AL
2.2.	Atlikti statistinę ir erdvinę surinktų duomenų analizę, remiantis 1.3. veikloje pasiūlytais metodiniais nurodymais, pateikti išsamius analizės rezultatus	R.2.3. Pažangos ataskaita: preliminari žiemos sezono triukšmo sklaidos stebėjimų rezultatų analizė R.2.4. Triukšmo sklaidos stebėjimų rezultatų erdvinė ir statistinė analizė už Žiemos, Pavasario, Vasaros ir Rudens sezonus.	2022.05.13 2022.12.23	II tarpinė III tarpinė	AL AL
3.	Pateikti rekomendacijas ilgalaikiai antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo stebėsenai.				
3.1.	Remiantis atlikto tyrimo duomenimis pasiūlyti tyrimo vietas ir metodines rekomendacijas ilgalaikiai povandeninio triukšmo lygių kitimo stebėsenai	R.3.1. Rekomendacijos ilgalaikiai povandeninio triukšmo lygio stebėsenai su pasiūlytomis monitoringo vietomis ir metodika	2023.02.27	Galutinė	NB
3.2.	Detaliai įvertinti pasiūlytos antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo	R.3.2. Sąmata: 1-ų metų nenutrūkstamo povandeninio triukšmo stebėsenos ir duomenų	2023.02.27	Galutinė	NB

	stebėsenos kaštus vieneriems metams	apdorojimo kaštų analizė.			
3.3.	Įvertinti 3.1. veikloje siūlomų vietų ir metodikos suderinamumą su regioniniu lygiu siūloma monitoringo programa	R.3.3. Išvada dėl pasiūlytos metodikos ir stebėjimo vietų suderinamumo su regioninio lygmens monitoringo programa	2023.02.27	Galutinė	AL

Rezultatai:

1.1 Nustatyti triukšmo lygių nustatymui tinkamas vietas atsižvelgiant į siūlomus regioninius monitoringo planus, laivybos koridorius bei ekologiškai svarbias teritorijas

Triukšmo monitoringo vietos siūlomos atsižvelgiant į laivybos kelių, planuojamų vėjo elektrinių parkų, potencialių sprogdinimų zonų, jautrių paukščiams ir žinduoliams jūrinių teritorijų ir saugomų teritorijų tinklo išsidėstymą Lietuvos išskirtinėje ekonominėje zonoje ir teritorinėje jūroje, bei atsižvelgiant į šiuo metu rengiamus regioninius monitoringo planus¹, t.y. stotis išdėstyti taip, kad savo IEZ valstybės narės stebėjimą vykdytų, optimaliai, atsižvelgiant į vietinius garso sklaidimo ypatumus.

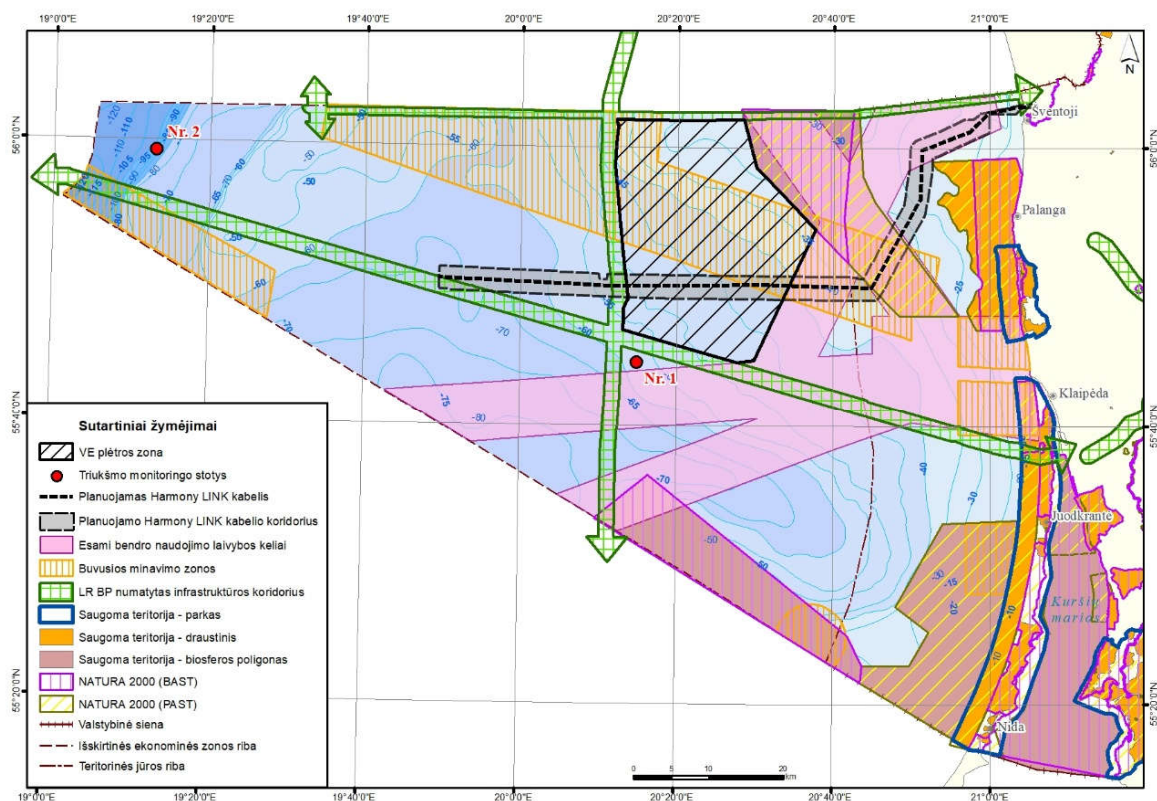
Siūlomos dvi triukšmo stebėjimo stotys (R.1.1):

1-a, (55-60 m gylių zona – vidutinis Baltijos jūros gylis) skirta stebėti lokalaus (Lietuvos jūrinės teritorijos) masto poveikį – parinkta intensyvios laivybos (iš/į Klaipėdos uostą) ir numatomos vėjo energetikos plėtros zonoje, kur triukšmo poveikis svarbus jūros žinduolių migracijai;

2-a (80-90 m gylių zona – didžiausių Lietuvos IEZ gylių vieta), skirta regioniniam triukšmo poveikio stebėjimui – labiau atokioje, Gotlando baseinui priklausančioje Lietuvos IEZ dalyje, kur jūros naudojimas yra mažiausiai intensyvus, bet stotis numatyta santykinai netoli intensyvios laivybos, pagrindinio Baltijos jūros laivų maršruto (Rostoko – Sankt Peterburgo laivybos linija), kur triukšmo poveikis labai svarbus giliai neršiančioms žuvims.

¹ Ainslie M., Dekeling R.P.A., Proposals for TG Noise 2019 update, TG-Noise meeting, Brussels, Belgium, 6 November 2018

R.1.1. Schema su triukšmo stebėjimo stotimis:



1.2. Remiantis tarptautiniu lygiu pripažintomis rekomendacijomis pasiūlyti metodiką antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo tyrimams, įskaitant tyrimų vykdymo trukmę, išsamią tyrimo metodo apžvalgą, reikalingos įrangos pasiūlymus.

Laivai, vėjas, lietus ir šiluminis vandens masių judėjimas – visa tai yra nuolatinio povandeninio garso šaltiniai. Priklausomai nuo kilmės, povandeninis triukšmas skirstomas į natūralų gamtinių arba antropogeninį. Būtent pastarasis - nenutrūkstamas povandeninis antropogeninis triukšmas gali daryti didelį poveikį jūros aplinkai dėl to, kad jis jūrinėje aplinkoje egzistuoja nuolat, o jo įtakos zona apima didžiąją dalį vandens telkinio.

Vėjo sukeltas garsas (lūžtančios bangos ir besiformuojantys pūslai) pirmiausia generuojamas maždaug nuo 100 Hz iki 30 kHz dažnių juostoje. Lietus sukelia triukšmą daugiausia nuo 1 kHz iki 10 kHz juostoje, tačiau taip pat prisideda ir prie aukštesnių dažnių. Triukšmas susidarantis dėl skirtingos temperatūros vandens masių judėjimo (terminis triukšmas) atsiranda dėl molekulių maišymosi ir yra pagrindinis garso, kurio dažnis yra didesnis nei 100 kHz šaltinis.

Gyvūnai skleidžiamų garsų diapazonas yra nuo kelių Hz iki kelių 100-tų kHz, o gyvūnų skleidžiamų garsų trukmė svyruoja nuo labai trumpos (kelių dešimčių mikrosekundžių) iki dešimčių sekundžių.

Tolimo atstumo laivybos sukiamas triukšmas prisideda prie aplinkos triukšmo dažnių juostoje nuo 10 Hz iki 1000 Hz, o savo ruožtu arti esantys, taip pat ir mažesni laivai, generuoja triukšmą ir aukštesnių dažnių juostoje. Triukšmą iš laivų sukelia sraigtai, variklių darbas, korpuso trintis į vandens paviršių.

Povandeninio triukšmo tyrimai bus atliekami laikantis geriausios povandeninio garso matavimo *in-situ* praktikos, bei egzistuojančių tarptautinių standartų ir rekomendacijų²³⁴⁵⁶. Stebint aplinkos triukšmą, įskaitant antropogeninę jo sudedamąją, naudojamos dvi 1/3 oktavos juostos, kurios centruojamos ant 63 Hz ir 125 Hz dažnių juostos, kad reprezentuotų laivų skleidžiamą nuolatinį triukšmą. ES povandeninio triukšmo darbo grupė (*angl.* TG NOISE) rekomenduoja įtraukti papildomą, dar vieną 1/3 oktavos dažnių juostos diapazoną – iki 20 kHz.. Pavyzdžiui, vykdant BIAS projektą siekiant stebėti aukštesnių dažnių garsus buvo papildomai naudojama 2 kHz dažnių juosta, kadangi šiuos garsus jūrų žinduoliai naudoja bendravimui ir orientacijai⁷. Į ES „Interreg“ Šiaurės jūros projekto jungtinę Šiaurės jūros aplinkos triukšmo stebėjimo programą (JOMOPANS) buvo įtrauktos visos trečiosios oktavos dažnių juostos nuo 10 Hz iki 20 kHz, kad būtų galima aprėpti daugumos jūrų rūšių naudojamus dažnius ir kad būtų užtikrintas lankstus duomenų apdorojimas ir interpretacija, siekiant įvairiapusiškai įvertinti poveikio įvairioms jūrinėms rūšims riziką⁸.

Visa tai svarbu parenkant tinkamą triukšmo stebėjimo ir duomenų apdorojimo metodiką, tam kad būtų galima aiškiai atskirti antropogeninio ir natūralaus triukšmo intensyvumą bei objektyviai vertinti su tuo susijusį poveikį.

R.1.2. Antropogeninio nenutrūkstamo povandeninio triukšmo stebėjimo metodika

Stebėjimų stotys. 2-vi stebėjimų stotys bus įrengtos pagal R.1.1. pateiktą schemą. Parinktų stočių įrengimo vietos koordinatės (WGS-84):

1-a stotis: E 20° 14' 51,1" N 55° 44' 37,1"

² Dekeling R.P.A., Tasker M.L., Van der Graaf A.J. i in., Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. Part I: Executive Summary. JRC Scientific and Policy Report EUR 26557 EN, Publications Office of the European Union, Luksemburg 2014.

³ Dekeling R.P.A., Tasker M.L., Van der Graaf A.J. i in., Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. Part II: Monitoring Guidance Specifications, JRC Scientific and Policy Report EUR 26555 EN, Publications Office of the European Union, Luksemburg 2014.

⁴ Dekeling R.P.A., Tasker M.L., Van der Graaf A.J. i in., Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. Part III: Background Information and Annexes, JRC Scientific and Policy Report EUR 26556 EN, Publications Office of the European Union, Luksemburg 2014.

⁵ Verfuß, U.K., Andersson, M., Folegot, T., Laanearu, J., Matuschek, R., Pajala, J., Sigray, P., Tegowski, J., Tougaard, J. (2015). BIAS Standards for noise measurements. Background information, Guidelines and Quality Assurance. Amended version 2015.

⁶ HELCOM Guidelines for monitoring continuous noise

⁷ Nikolopoulos A., Sigray P., Andersson M., Carlström J., Lalander E., (2016). BIAS Implementation Plan - Monitoring and assessment guidance for continuous low frequency sound in the Baltic Sea, BIAS LIFE11 ENV/SE/841.

⁸ Merchant N., Farcas och C. Powell A. (2018). "Acoustic metric specification," Report of the EU-INTERREG Joint Monitoring Programme for Ambient Noise North Sea (JOMOPANS), UK.

2-a stotis: E 19° 13' 1,7" N 55° 59' 19,8"

Dažnių diapazonas. Atsižvelgdami į aukščiau paminėtą praktiką, regioninės stebėsenos programoje siūlome jūrinėje aplinkoje esantį povandeninį triukšmą registruoti plačiame dažnių diapazone nuo 10 Hz iki 20 kHz.

Stebėjimo (monitoringo) trukmė – nemažiau 12 mėnesių (abiejose vietose vienu metu), t.y. užrašant sezoninius triukšmo stebėjimo duomenis po maždaug 12–15 savaitių (sezoninius ciklas) tarp privalomų sistemos techninės apžiūros (senorių apžiūra, baterijų pakeitimas ir kt.) ir duomenų nuskaitymo kruizų.

Duomenų registravimo intensyvumas/trukmė: norint padidinti įdiegtos sistemos efektyvumą, baterijų gyvybingumą ir užtikrinti, kad nepritrūktų atminties duomenų kaupimo kortelėse (tai tiesiogiai susiję su būtinų sistemos aptarnavimų jūroje skaičiumi), pasirinktas 15 minučių per valandą įrašo trukmės režimas (pagal „TG-Noise group“ rekomendacijas).

Hidrofonų išdėstymas: Kiekviename iš pasirinktų monitoringo stočių bus įdiegtas hidrografinis plūduras su dviem įvairiakrypčiais garso matavimo hidrofonais (t.y. daugiakanalis triukšmo registratorius) dirbančiais pasiūlytame dažnių diapazone (10Hz-20kHz).

Dėl gerai žinomos stiprios Baltijos jūros vandens stratifikacijos⁹ vienas iš hidrofonų bus dislokuotas vandens sluoksnyje, kuriam būdingas mažiausias garso greitis („šaltas vanduo“), t.y. povandeninio garso kanalo viduje, kur yra geriausios sąlygos skliti žemo dažnio diapazono garsui, ir aiškiai registruojamai garsai sklindantys iš tolimų triukšmo šaltinių (pvz., tolimų reisų laivų triukšmas, seismoakustiniai tyrimai, sprogdinimai, polių kalimas). Savo ruožtu antrasis hidrofonas bus dislokuotas už povandeninio garso kanalo, kur didžiausią įtaką keliamam triukšmui daro vietiniai šaltiniai (pvz., arti esantys laivai ir maži laivai, lūžtančios bangos ir pan.).

Kad nustatyti vandens storumės sluoksniuotumą ir parinkti teisingą hidrofonų išdėstymą vandens storumėje, prieš kiekvieną sezoną bus atliekamas CTD testas, pagal tai bus atitinkamai pakoreguojamos hidrofonų padėties. Priklausomai nuo sezono ir vandens stratifikacijos, 1 hidrofonas bus fiksuojamas 20-40m gylyje; antrasis – 50-70 m gylyje.

Monitoringo stočių techninis aptarnavimas: Kas 12-15 savaitių yra privaloma hidrofonų techninė apžiūra, duomenų kortelių nuskaitymas ir baterijų pakeitimas. Tokio periodiškumo pakanka, kad surinkti sezoninius triukšmo stebėjimo duomenis ir užtikrinti baterijų ilgaamžiškumą viso metinio monitoringo metu.

R.1.3. Reikalingos įrangos techninė specifikacija ir preliminarus komercinis pasiūlymas

Pagrindinė įranga:

1. Du hidrografiniai plūdurai, su 4 hidrofonais – 2-jų monitoringo stočių pagrindinė įranga.

⁹ Klusek Z., Lisimenka A., Seasonal and diel variability of the underwater noise in the Baltic Sea. J. Acoust. Soc. Am. 2016, 139 (4): 1537–1547.

2. Akustiniai įrangos paleidėjai 2 vnt - būtini hidrografinių plūdurių instaliavimui ir aptarnavimui.

Nr.	Įranga	Kiekis	Preliminari kaina	Pastaba
1	Hidrografinis plūduris	2	73155 USD	JASCO Applied Sciences pasiūlymas
2	Hidrofonas	4	(~60 500 EUR)	
3	Akustinis paleidėjas	2	14374 GBP (~17 000 EUR)	Sonardyne pasiūlymas

Pridedama:

1. JASCO Applied Sciences komercinis pasiūlymas;
2. Sonardyne komercinis pasiūlymas

Užsakovas	Vykdytojas
<p>Užsakovas: Aplinkos apsaugos agentūra, juridinio asmens kodas 188784898, kurios registruota buveinė A. Juozapavičiaus g. 9, LT-09311 Vilnius, duomenys apie įstaigą kaupiami ir saugomi Lietuvos Respublikos juridinių asmenų registre, atstovaujama direktoriaus pavaduotojo, atliekančio direktoriaus funkcijas, Rikanto Aukškainio, veikiančio pagal Aplinkos apsaugos agentūros nuostatus, patvirtintus Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. liepos 14 d. įsakymu Nr. D1-385 „Dėl Aplinkos apsaugos agentūros nuostatų patvirtinimo“.</p> <p>Atsakingas asmuo: Gabrielė, Jucė, tel. 84641055, e-mail: gabriele.juce@aaa.am.lt</p>	<p>VšĮ Klaipėdos universitetas juridinio asmens kodas 211951150 kurio registruota buveinė yra H. Manto g. 84, LT-92294 Klaipėda duomenys apie įmonę kaupiami ir saugomi Lietuvos Respublikos juridinių asmenų registre, atstovaujama rektoriaus Artūro Razbadausko, veikiančio pagal universiteto statutą.</p> <p>Atsakingas asmuo: Nerijus Blažauskas, tel. 861566909, e-mail: nerijus.blazauskas@apc.ku.lt</p>
Data, parašas	Data, parašas
	2021-05-14 