



**VILNIUS
TECH**

Vilniaus Gedimino
technikos universitetas

DONATAS BAGOČIUS, ALEKSAS NARŠČIUS

**AUTONOMINIO POVANDENINIO
GARSO ĮRAŠYMO ĮTAISO
SUKONSTRAVIMAS**

2021-03-19

Povandeninis triukšmas – kodėl jį reikia matuoti?

Antropogeninės veiklos į jūrinę aplinką išspinduliuoja skirtingas energijos formas, tačiau povandeninis triukšmas yra skvarbiausia energijos forma, sklindanti didžiausiu atstumu. Daugiausia nepageidaujamo triukšmo išspinduliuojanti antropogeninė veikla jūrose yra laivyba. Prekybinės laivybos apimtys ženkliai išaugo per praėjusius 50 metų. Ši laivybos sektoriaus augimo tendencija paskatino mokslo bendruomenę aktyviai tyrinėti povandeninio triukšmo kitimo tendencijas bei jo galimus poveikius jūros gyvūnijai. Atsiradus šių aplinkos tyrimų poreikiui, povandeninio triukšmo matavimai bei tam skirtų matavimo prietaisų kūrimas tapo itin aktualūs.



Povandeninio garso matavimo prietaisai brangūs; dažnai prarandami

CETACEAN RESEARCH TECHNOLOGY
4728 12TH AVENUE NE SEATTLE, WASHINGTON 98105-4402 (206) 297-1310
CETINFO@CETRETEC.COM WWW.CETRETEC.COM



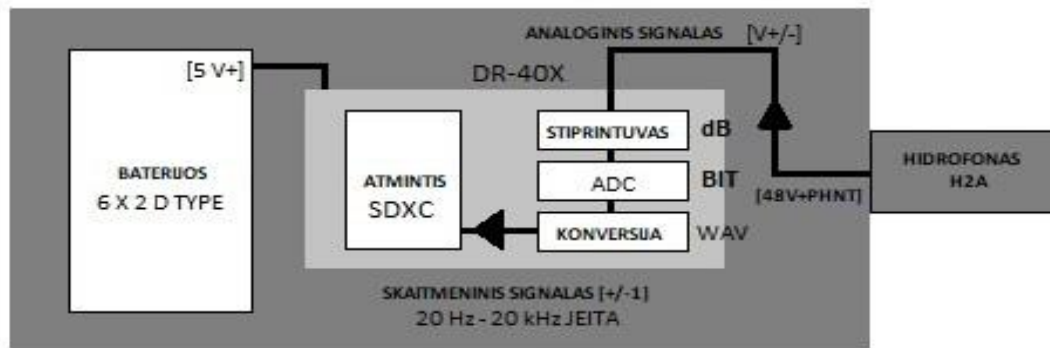
μRUDAR-mk2



Extended Life micro Remote Underwater Digital Acoustic Recorder

Povandeninio garso fiksavimas atliekamas dviem būdais – panaudojant judančius arba stacionarius įrenginius. Naudojant stacionarius įrenginius surinkti duomenys gali būti panaudoti aplinkos stebėsenos bei moksliniais tikslais. Šiuos povandeninius įrenginius galima įsigyti užsienyje, tačiau jie yra brangūs. Eksploatuojant povandeninius matuoklius jie dažnai yra “pametami” bei aplinkos stebėsenos bei tyrimų kaštai ženkliai padidėja.

Mokslinio darbo metu sukonstruotas povandeninio garso fiksavimo įrenginys

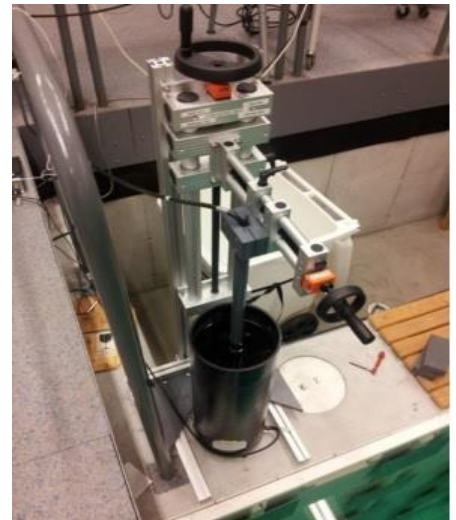


Pasinaudojant žinomomis patirtimis (Au ir Hastings, 2008; Cetacean Research, 2020) buvo sukonstruotas autonominis povandeninio garso fiksavimo įrenginys, kurį sudaro: hidrofonas H2A (gylis iki 80 m, diapazonas 10Hz – 100kHz, profesionalus skaitmeninis įrašytuvas DR40X (1,736 voltų amplitudė), 128Gb atminties kortelė SDXC, baterijų paketas su 12 vnt. D tipo baterijomis, korpusas.

SUKONSTRUOTOS ĮRANGOS KALIBRAVIMAS

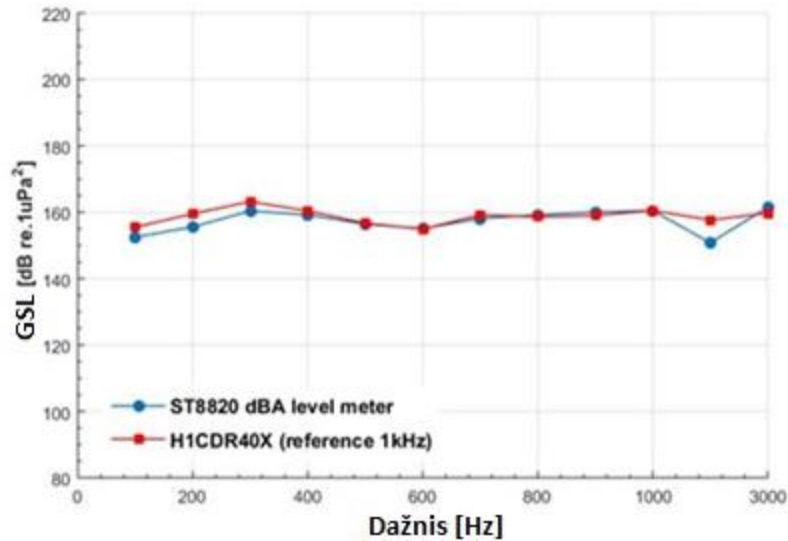
Povandeninio garso fiksavimo įrangos, skirtos aplinkos stebėsenai, kalibravimo parametrai

1. Garso fiksavimo sistemos jautrumas;
2. Garso fiksavimo sistemos spektrinės dažnių savybės;
3. Garso fiksavimo sistemos „savasis triukšmas“;
4. Garso fiksavimo sistemos kryptingumas;
5. Garso fiksavimo sistemos dinaminis diapazonas.

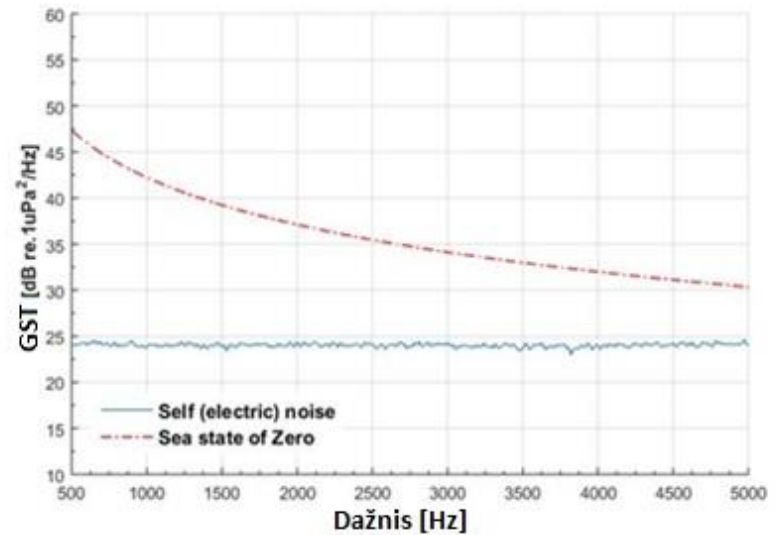


Sukonstruotos įrangos parametrai

Spektrinės sąvybės

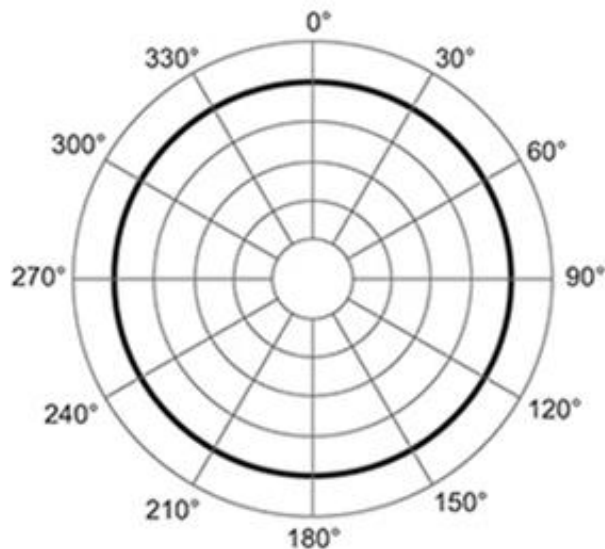


Sąvasis triukšmas



Sukonstruotos įrangos parametrai

Hidrofono horizontalusis
kryptingumas (**pateikta gamintojo**)



Įrašytuvo dinaminis diapazonas
(**pateikta gamintojo DR40**)

63 dB

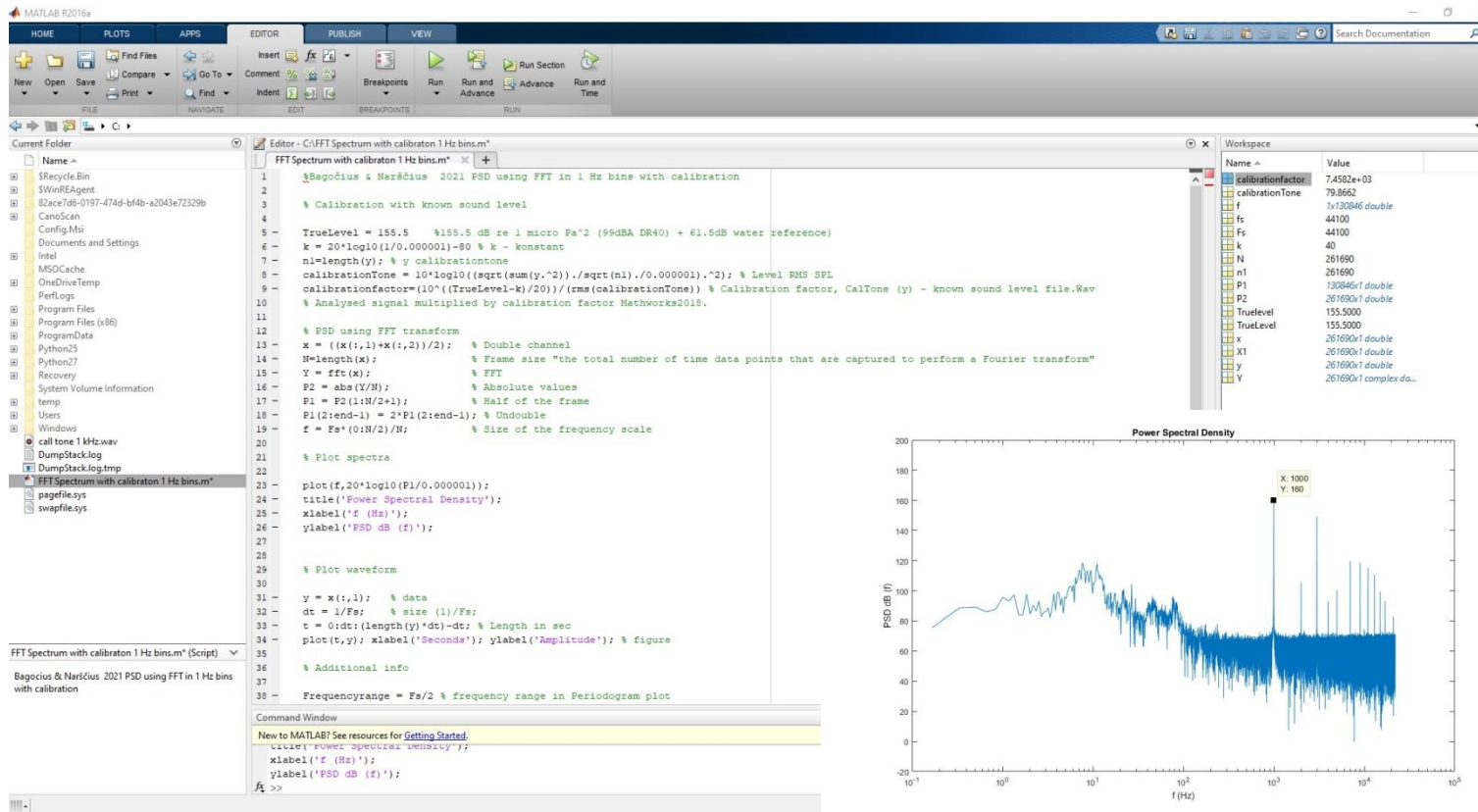
Rekomenduotina >60dB

Jautrumas

**1 kHz dažnyje
-197,6dB @1V/μPa
100-700Hz tolygus**

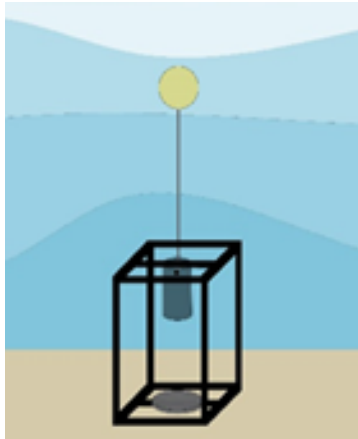
TOLIMESNI DARBAI

Signalų apdorojimo įrangos programavimas

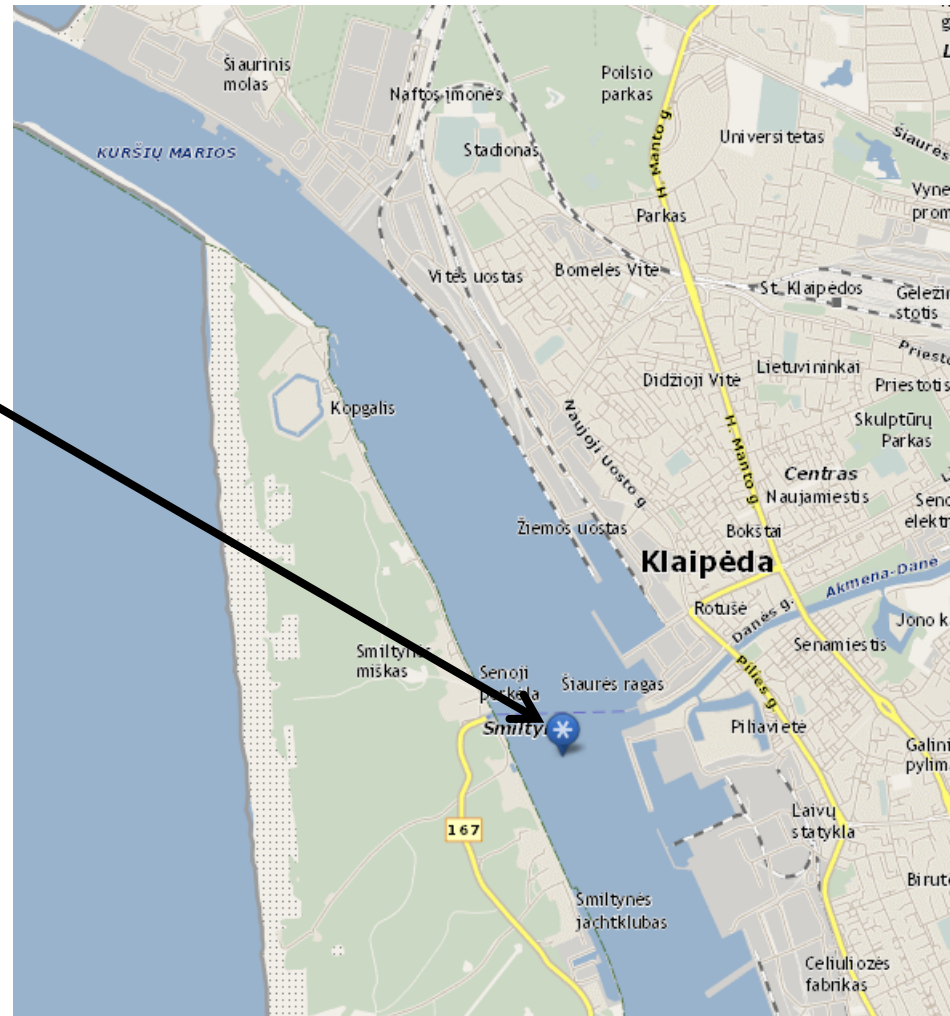


Matlab® aplinkoje suprogramuota signalų apdorojimo įranga (**nebaigta**). Programa *.wav bylas dalins į 1 sekundės trukmės intervalus, branduolys apdoros trumpus intervalus. Išvestyje duomenys bus apvalinami 2 arba 20 sek., intervaluose (arba paliekami 1 sek.) bei pateikiami byloje, kaip spektrograma bei toliau apdorojami pagal poreikį (1/3 oktavos dažniuose 63 ir 125Hz ir kt.).

Triukšmo matavimai Klaipėdos uoste



Planuojamas įrangos patalpinimas Klaipėdos uoste pritvirtinant prie žyminčio plūduro platformos (3 x 1 mėn.)



- Sukonstruotas autonominis garso fiksavimo įrenginys gali būti naudojamas trumpo bei vidutinio periodo patalpinimui po vandeniu, sekliuose jūriniuose vandenyse (iki 50 m gylio);
- Sukonstruoto autonominio garso fiksavimo įrenginio dažninio charakteristikos yra tolygios žemame dažnyje iki 3 kHz; Įrenginio jautrumas 1 kHz dažnyje siekia -197,6 dB @1V/μPa;
- Įrenginio “savasis triukšmas“ yra žemas, juo galima fiksuoti tylų gamtinį foną;
- Įrenginio kalibravimas buvo atliktas „sausoje laboratorijoje“, tačiau, kad kalibravimo duomenys būtų maksimaliai tikslūs, tokio tipo kalibravimas turėtų būti atliktas specialiaame stende su skysčiu;
- Įrenginio kalibravimas buvo atliktas naudojant referencinį atmosferinį triukšmomatį, kurio paklaida siekia $\pm 3,5$ dB. Tam, kad būtų pasiekti tikslesni kalibravimo rezultatai, kalibravimą reikėtų atlikti su tikslesniu matuokliu, kurio tikslumas siektų $\pm 0,5$ dB.



VILNIUS
TECH

Vilniaus Gedimino
technikos universitetas

DONATAS BAGOČIUS, ALEKSAS NARŠČIUS

donatas.bagocius@jmtc.ku.lt