



LITORALINĖJE ZONOJE AUGANČIŲ MAKRODUMBLIŲ APTIKIMAS NAUDOJANT PALLYDOVINIUS RADARUS

Jonas Gintauskas, Diana Vaičiūtė, Martynas Bučas, Edvinas Tiškus,
Sergej Olenin
jonasgintauskas@gmail.com

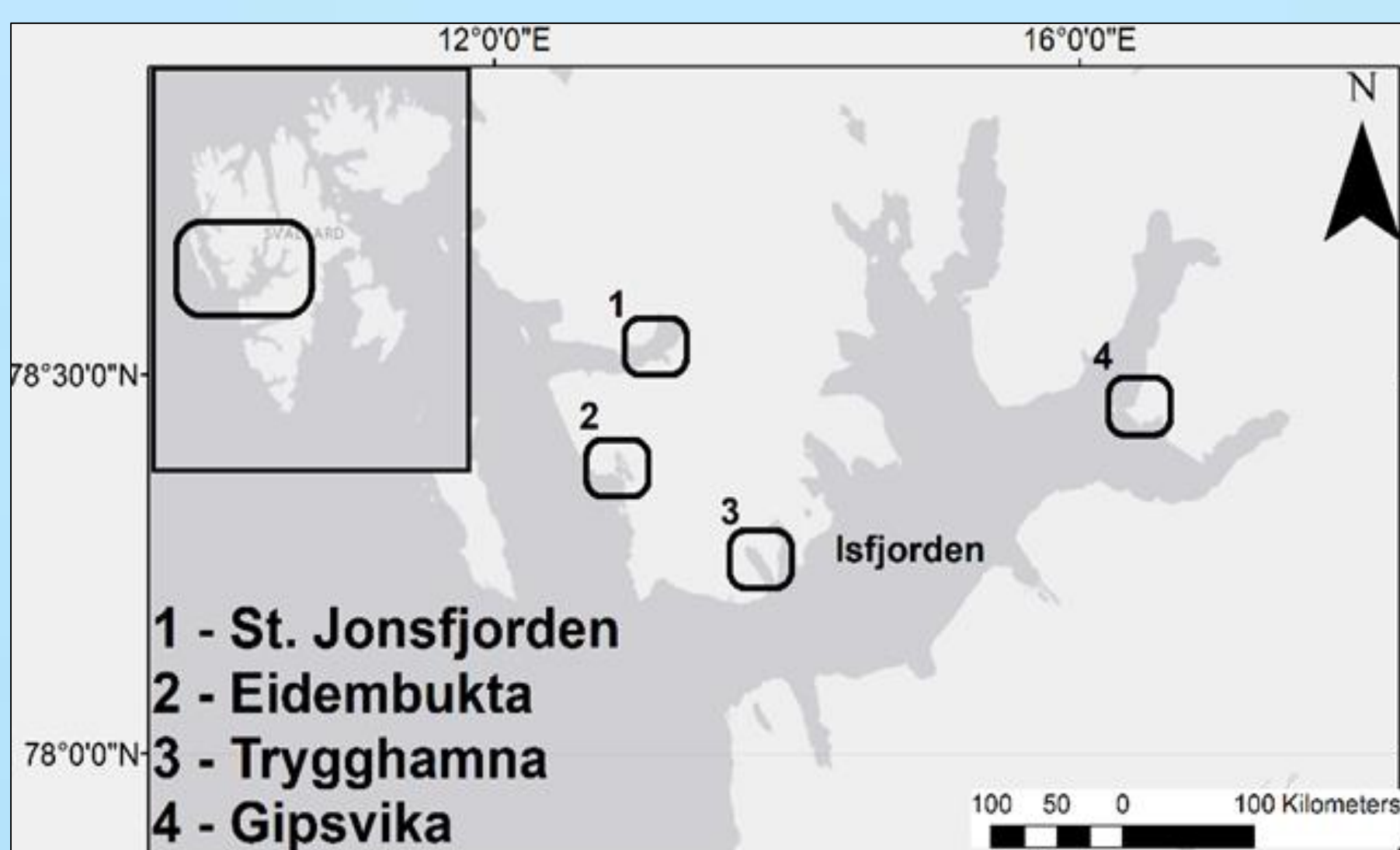
Klaipėdos universiteto jūros tyrimų institutas



Aktualumas
Makrodumbliai augantys po vandeniu ir litoralinėje zonoje, Arkties regione yra svarbi ekosistemos sudedamoji dalis, kuri yra vandens faunos buveinė. Per pastaruosius keletą dešimtmečių makrodumplių bendrijos buvo stipriai paveiktos besikeičiančio globalaus klimato, ypatingai Arkties regione, kur Arkties vandenyno šiltėjimas yra dvigubai spartesnis nei vidutinis pasaulinio vandenyno šiltėjimas. Makrofitų stebėjimas dažniausiai vykdomas *in situ* stebėjimais, bet šie stebėjimai apima nedidelę teritoriją. Naudojant SAR palydovinius duomenis, susiduriama su problema, kad jų signalas neprasiskverbia pro vandens paviršiu, bet esant atoslūgiui, makrofitai atsiduria sausumoje, tuo metu juos galima aptikti naudojant SAR palydovus. Šio tyrimo tikslas yra sukartografuoti makrodumblius, augančius potvynių-atoslūgių zonoje, naudojant SAR vaizdus, Arkties regione.

Metodai ir duomenys

- Sentinel-1 A ir B duomenys iš: 2019-07-04, 2019-07-28, 2019-08-15, su vertikalia (V) ir horizontalia (H) poliarizacijomis.
- Google Earth Engine, naudojamas rastrų klasifikavimui.
- DJI Phantom 4 advanced drono vaizdai surinkti 2019 ir 2021 metų ekspedicijų metu.
- Nuotraukos su koordinatėmis, surinktos 2019 liepos-rugpjūčio ir 2021 liepos ekspedicijų Arktyje metu, iš kurių 25 buvo panaudota klasifikacijos validavimui.
- Pix4Dmapper programinė įranga drono vaizdų mozaikos sudarymui.
- SAR vaizdai pasirenkami pagal šiuos kriterijus: atoslūgis, vanduo be ledo dangos, mažas vėjo greitis, vėjo kryptis.



Tyrimo vietos (Svalbard) žemėlapis su vietomis, kuriose buvo vykdomi tyrimai 2019 ir 2021 metais.

REZULTATAI

Iš *in situ* nuotraukų

1

2

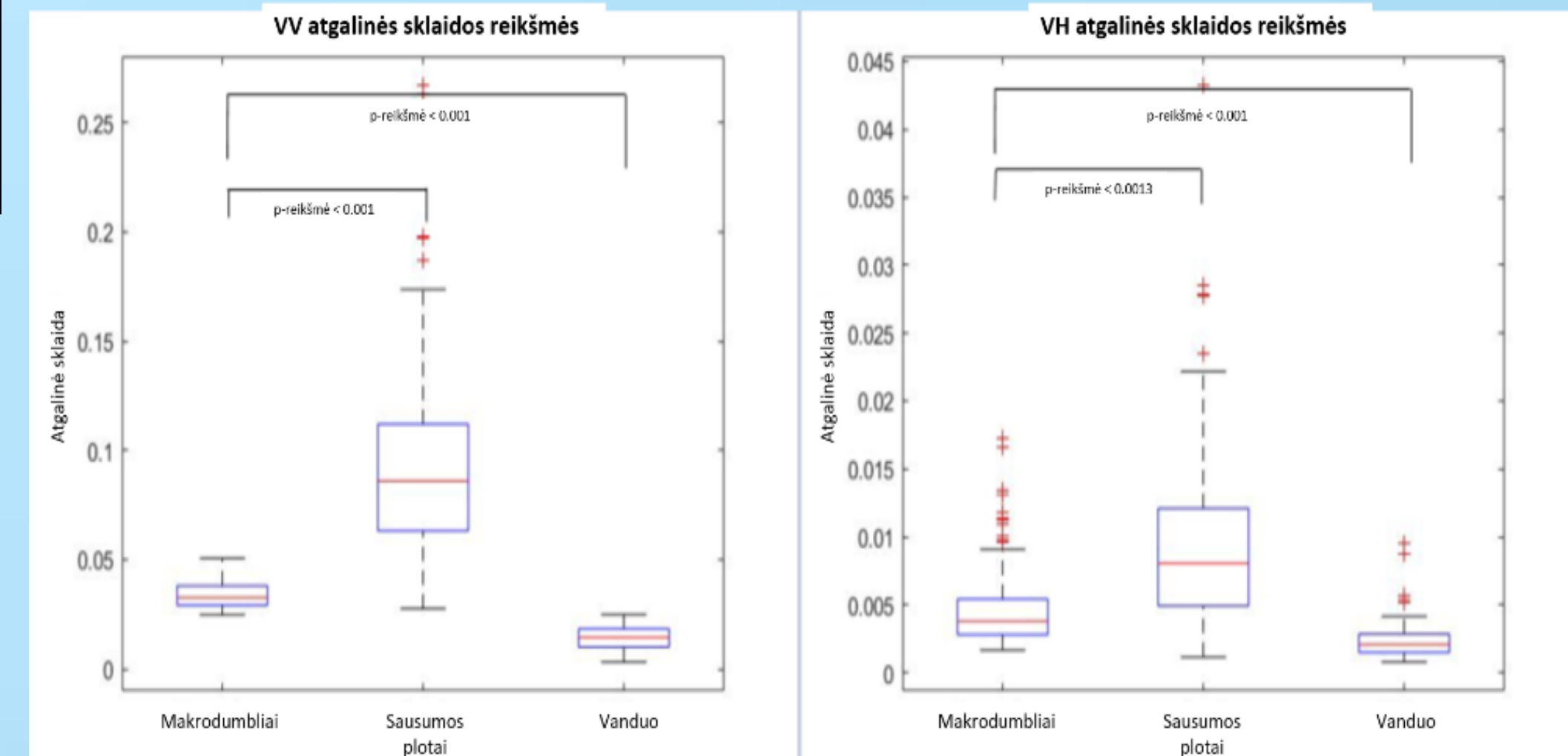
3

Paplūdimio sąnašos suklasifikuotos kaip gyvi makrodumbliai

Klasifikacijos rezultatų palyginimas su drono duomenimis
Naudojant drono mozaiką, 71 iš 292 pikselių buvo vizualiai suklasifikuoti kaip gyvi makrofitai ir jie užėmė 24% bendro litoralės ploto drono mozaikoje. Mes panaudojome 3 SAR vaizdus (2019-07-04, 2019-07-28, 2019-08-15) ir ištestavome jų kombinacijas dėl atitikimų su suklasifikuota drono vaizdų mozaika. SAR vaizdas su geriausiu atitikimu buvo pasirinktas nustatyti makrodumplių klasifikacijos tikslumą iš nuotraukų su koordinatėmis.

	2019-07-04	2019-07-28	2019-08-15	Bendras
2019-07-04	54%	76%	48%	18%
2019-07-28		51%	15%	
2019-08-15			42%	

Suklasifikuoto SAR vaizdo palyginimas su drono duomenimis.



VV ir VH atgalinės sklaidos (angl. backscatter) reikšmės nuo skirtingų paviršių (n=30).

Išvados:

- 1) Vidutinės makrodumplių atgalinės sklaidos reikšmės (VV = 0.03 ± 0.01 ir VH = 0.004 ± 0.001) buvo statistiškai reikšmingai didesnės nei vidutinės vandens paviršiaus reikšmės (VV = 0.02 ± 0.01 ir VH = 0.002 ± 0.001). Žemės dangos be augalų litoralinėje atgalinės sklaidos reikšmės (VV = 0.08 ± 0.1 ir VH = 0.01 ± 0.01) buvo didesnės nei kitų paviršių reikšmės, kas leidžia teigti, kad makrodumplių klasifikacija, naudojant SAR duomenis yra įmanoma.
- 2) Naudojant geriausią SAR duomenų kombinaciją, bendras makrodumplių klasifikacijos tikslumas siekė 66-76% (iš nuotraukų su koordinatėmis bei drono ortomozaikų). Faktoriai, kurie gali riboti duomenų tikslumą yra ant kranto išmestų dumplių atgalinė sklaida, kuri tikėtina, kad gali būti labai panaši į prisitvirtinusių makrodumplių sklaidos reikšmes (4 iš 6 nuotraukų, 66,6% buvo suklasifikuotos kaip makrodumbliai).

METODIKA

Duomenų pasirinkimas

Data	Tides	Wind	Wind direction
2019-06-22	High tide	0,5	230 SW
2019-06-28	High tide	3	60 SE
2019-07-04	Low tide	1,3	100 E
2019-07-10	High tide	1,8	220 SW
2019-07-16	Low tide	1	190 S
2019-07-22	High tide	2,5	200 SW
2019-07-28	Low tide	1,2	360 N
2019-08-03	High tide	1,1	180 S

Pasirenkami geriausi SAR vaizdai, priklausomai nuo vandens lygio, vėjo greičio, vėjo krypties ir sezono.

Drono mozaikos sudarymas.

Mokymo taškai (atviras vanduo, žemė, makrodumbliai) sudaromi naudojant nuotraukas ir drono mozaiką iš 2019 ir 2021 metų Arkties ekspedicijų metu surinktų duomenų.

```

New Script #
Supports (2 entries)
var Table: Table users/jonasgintauskas/arktyje/Svalbard
var Image: Image users/jonasgintauskas/arktyje/Svalbard_20190704_080000_EIDEMBUKTA
// Visualize raster
var Visualize: raster (bands: ['b1', 'b2', 'b3'], min: 0, max: 35000, 'Linear');
Map.addLayer(Visualize, {color: 'FF0000'}, '020');
// Select the bands for training
var bands = ['b1', 'b2', 'b3', 'b4'];
// Sample the final imagery to get a FeatureCollection of training data.
var training = Image.select(bands).sampleRegions({
  collection: Table,
  properties: ['gsi:code'],
  scale: 10
});
print(training);
// Create a classifier
var classifier = ee.Classifier.sm3RandomForest(100).train(
  training,
  {classProperty: 'macroalgae'});
// Classify the image
var classified = Image.select(bands).classify(classifier);
    
```

smile Random Forest klasifikacija, naudojant Google Earth Engine Code Editor.

Padėka
Šis darbas buvo remiamas "Arkties bentos ekosistemų kaita: ledyno tirpimo ir borealinių rūšių pernašos makroplastiku poveikis" (ADAMANT) projekto, kuris vykdomas pagal bendrą Lietuvos–Lenkijos finansinės schemos „Daina“ kvietimą, finansuojamą Lietuvos mokslo tarybos ir Lenkijos Nacionalinio mokslo centro, pagal sutartį # S-LL-18-8.