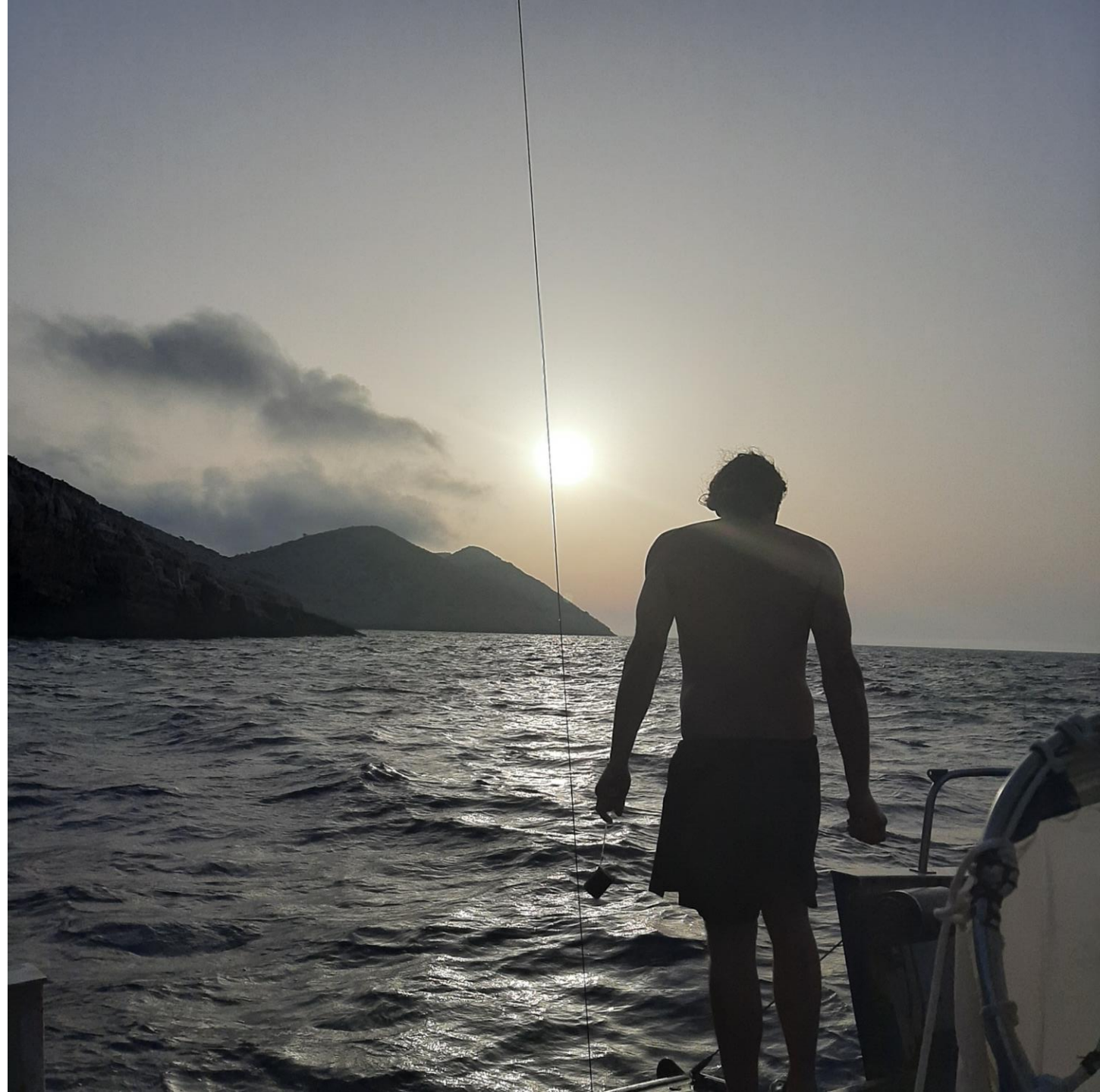


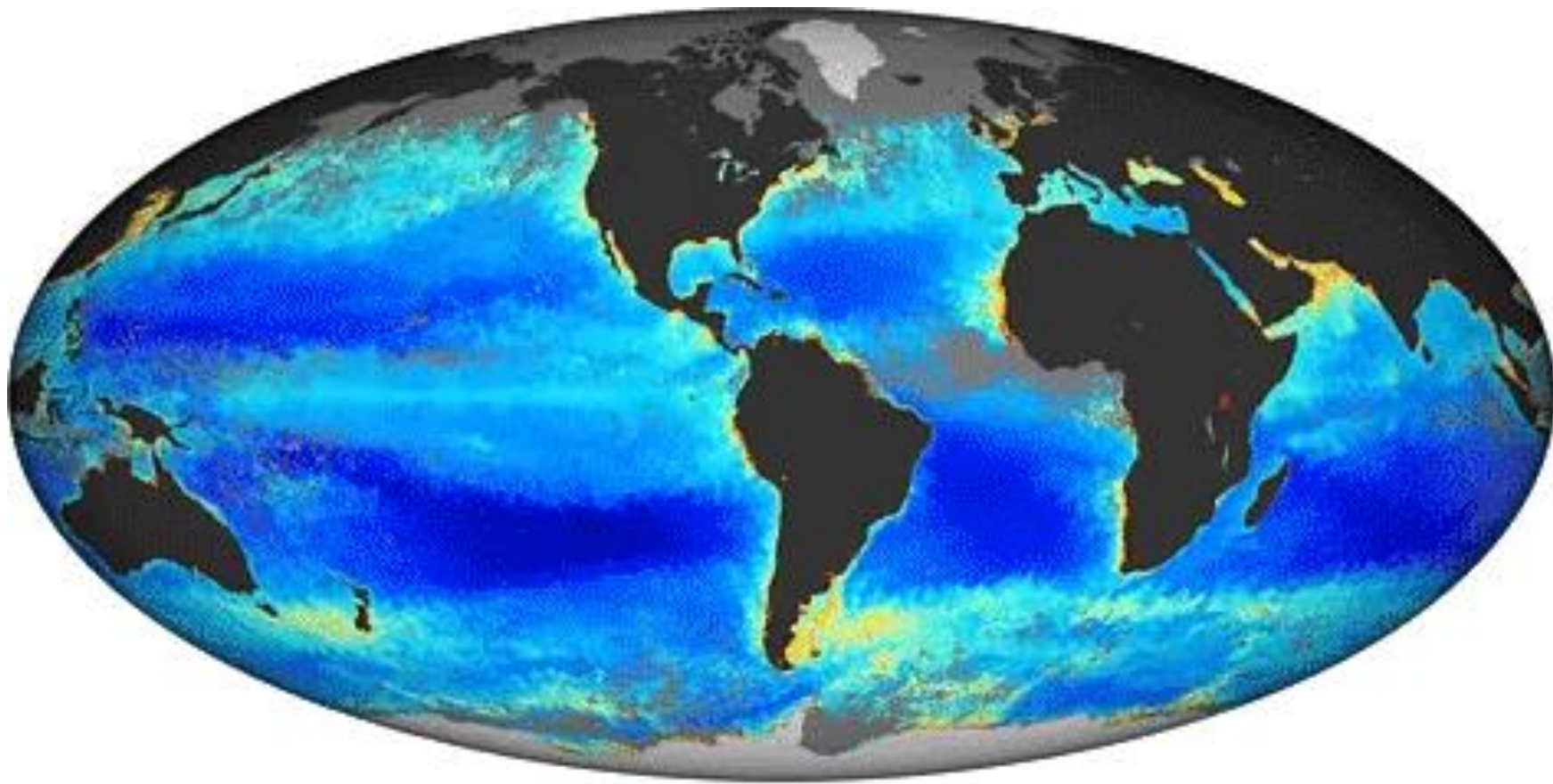
Otok Lastovo – jedinstveni oceanografski fenomen

Izv. prof. dr. sc. Zrinka Ljubešić

Prirodoslovno-matematički fakultet
Sveučilište u Zagrebu

IP-2020-02-9524 - Utjecaj valova vezanih uz otok na
primarnu produkciju – ISLAND





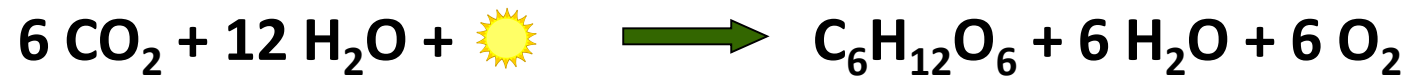
MODIS Chlorophyll 2009-2012

Fotosinteza

Sunčeva svjetlost,
CO₂,
voda,
hranjive soli



O₂,
šećeri,
proteini,
masti, ...





-Morski fitoplankton čini manje od 1% ukupne fotosintetske biomase.

-Međutim ta komponenta je odgovorna za 45 % ukupne godišnje primarne produkcije.



- Morska voda prekriva 71% površine Zemlje, otvoreni oceani prekrivaju 66%

- PRETPOSTAVKA (by R. Andersen, prilagođeno by S. Bosak)

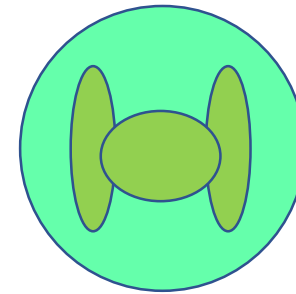
~ 10^6 stanica po litri morske vode

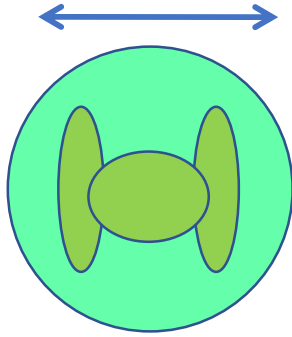
Fotička zona = 100 m

Površina oceana = 3.6×10^8 km²

TADA...

Postoji **10^{25}** stanica u oceanu u svakom trenutku!!!!

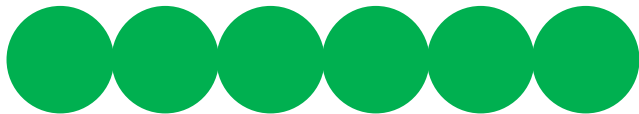




10^{25} stanica u oceanu u svakom trenutku

Prosječni promjer stanica je $2 \mu\text{m}$

- TADA...



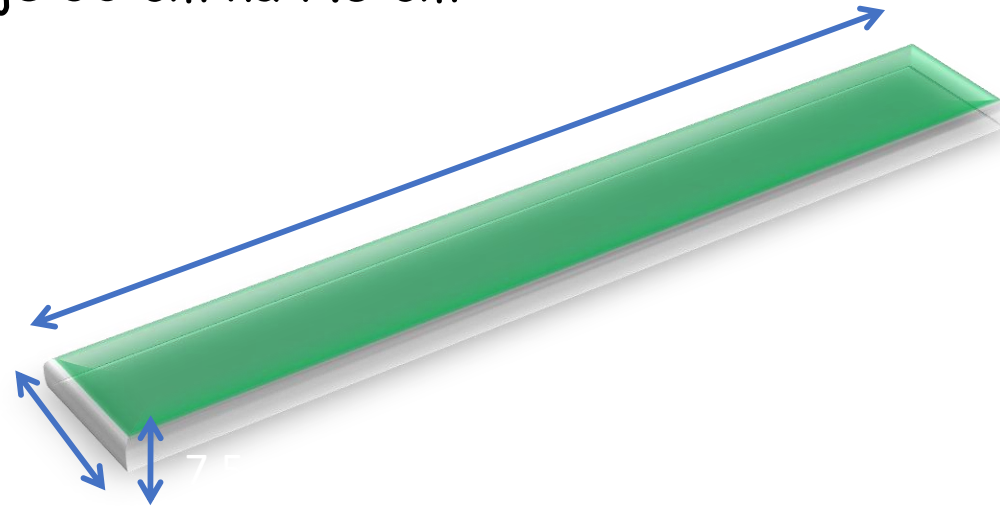
Ako postavimo stanice jednu do druge, njihov niz
će se protegnuti od Zemlje do Mjeseca i natrag

i to **10 milijardi puta !!!!**

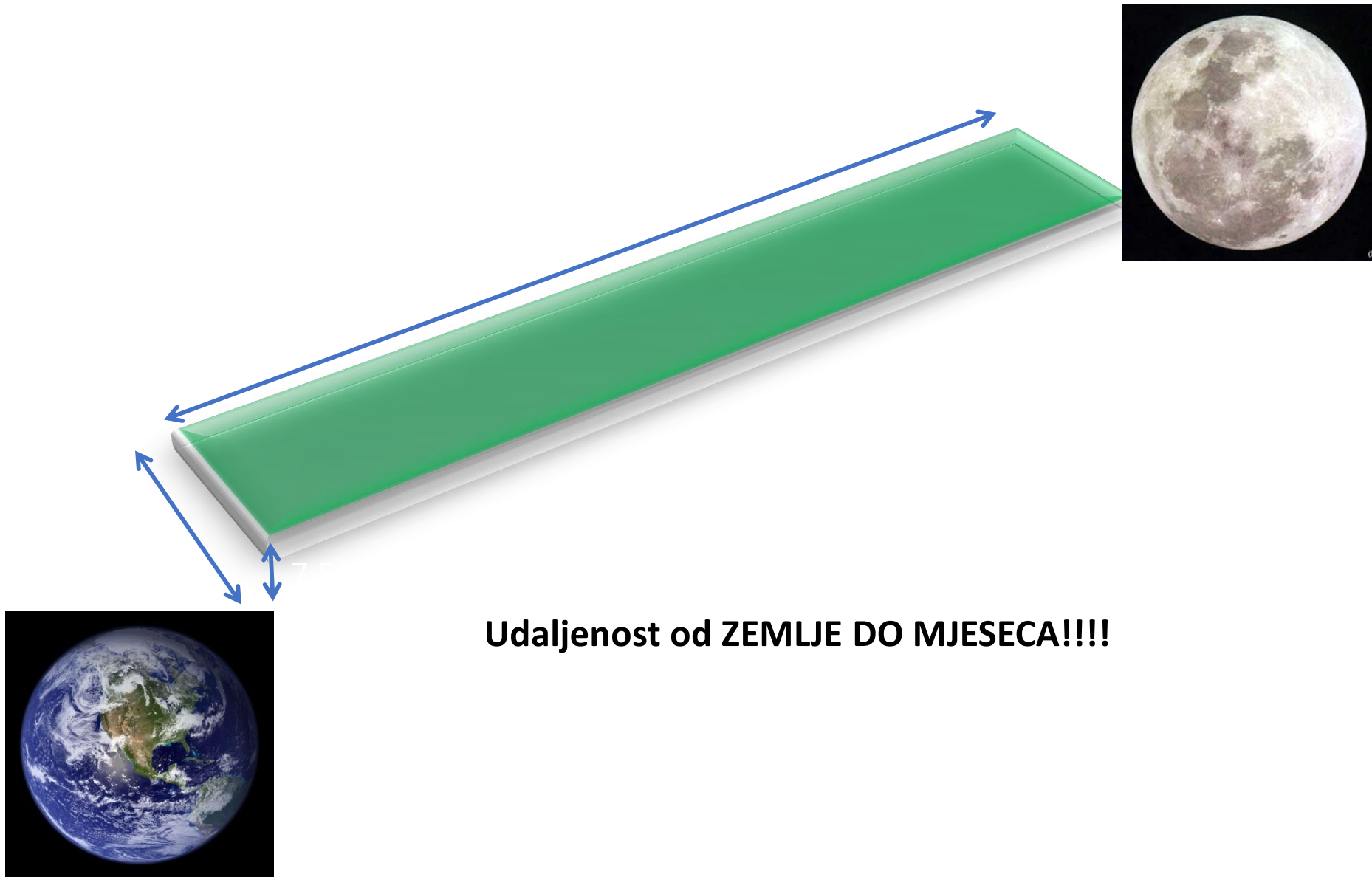


Ako složimo stanice u 2 dimenzionalnu ravninu...

To je 30 cm na 7.5 cm

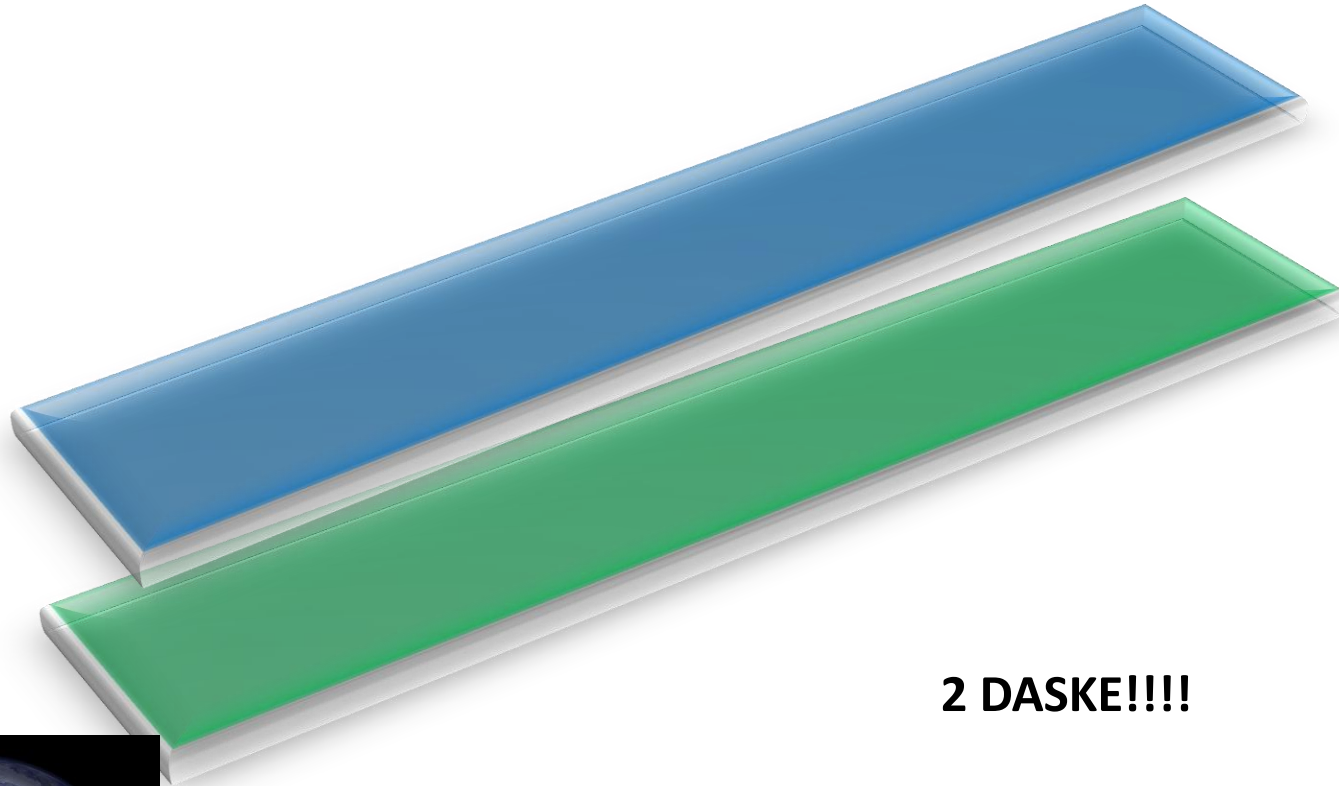


7.5 cm x 30 cm x 400 000 km!!!!



Udaljenost od ZEMLJE DO MJESECA!!!!

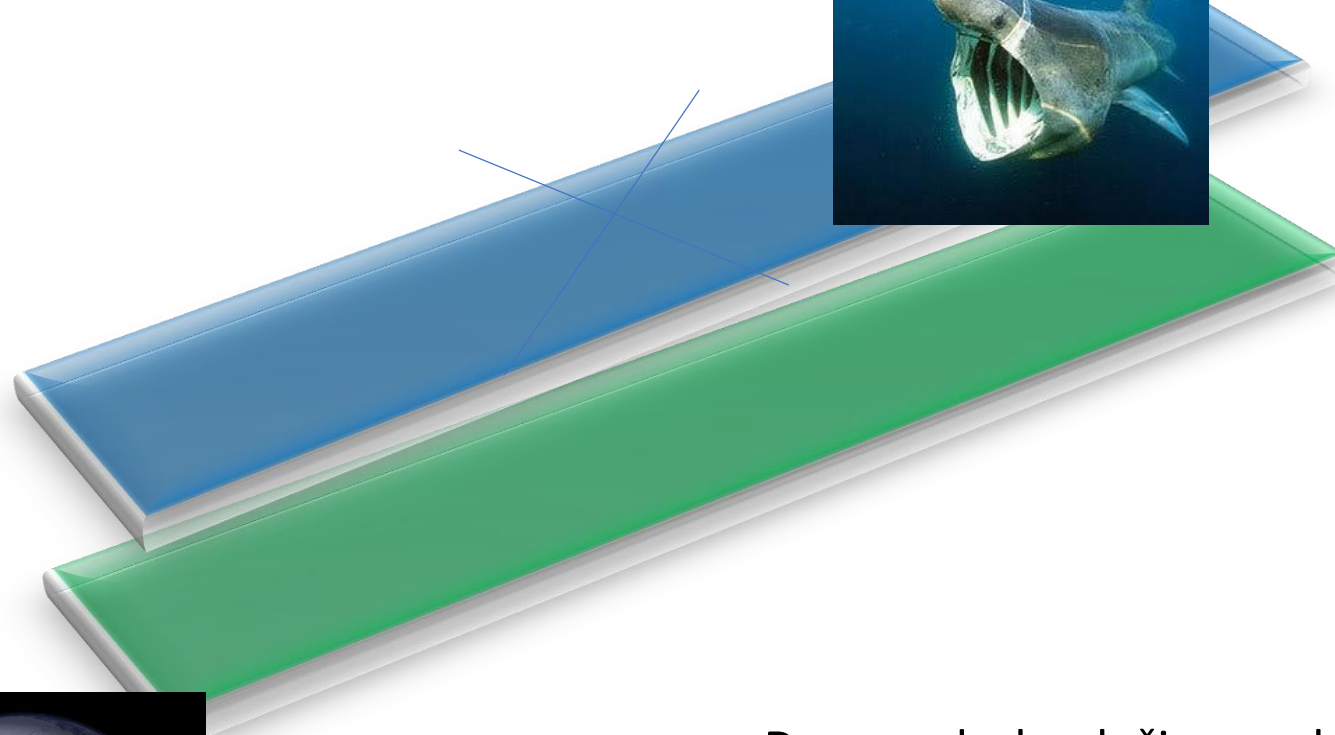
Ako se stanice dijele jednom dnevno, što se događa?



2 DASKE!!!!

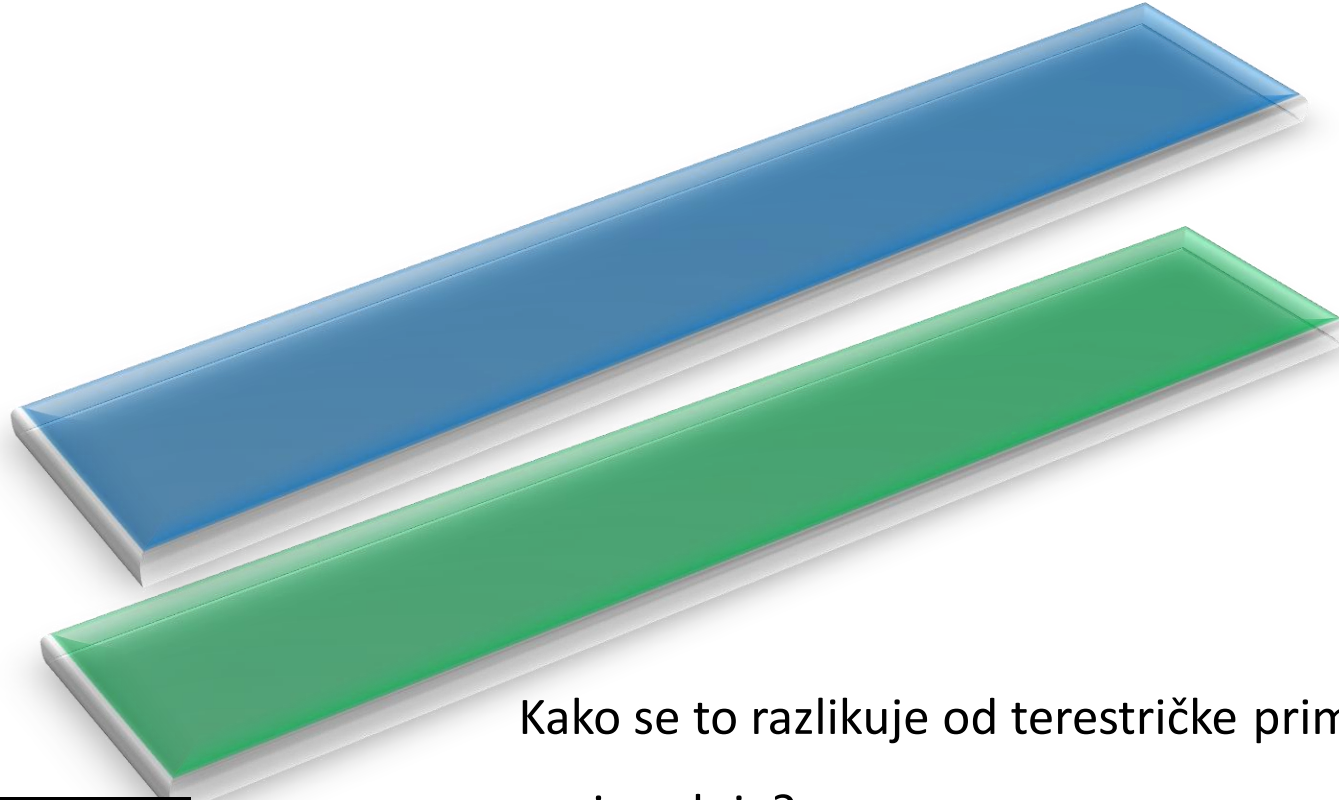


1 daska se pojede svaki dan !!! Pojedu je predatori – cilijati, zooplankton, ribe, kitovi...



Dnevna daska služi za prehranu oceana!!

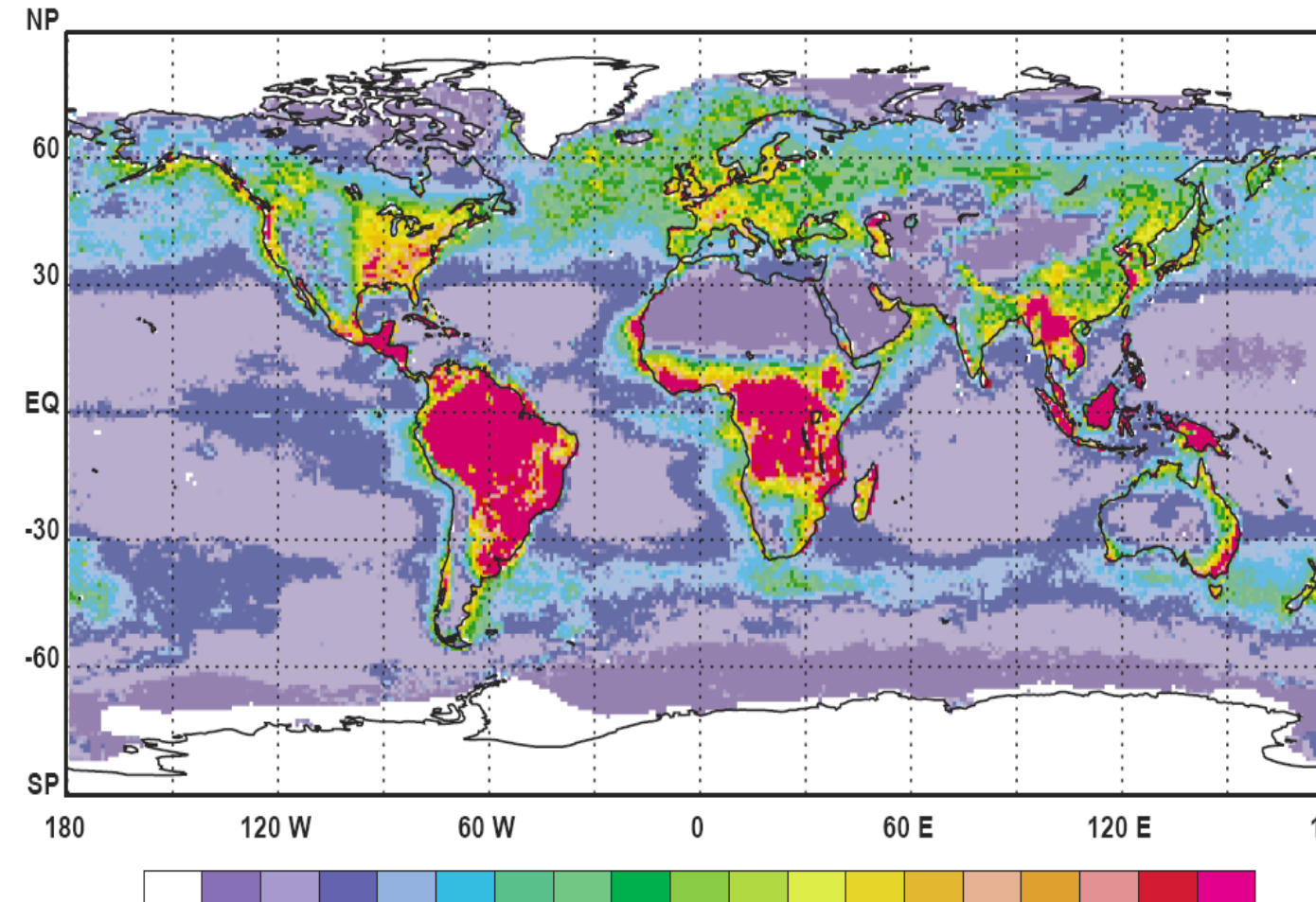
U 365 dana ocean proizvede 365 daski!!!



Kako se to razlikuje od terestričke primarne proizvodnje?

Dnevna terestrička proizvedena biomasa nije odmah konzumirana. Dakle, morski ekosustavi su osjetljiviji na promjene nego terestrički...

- **Primarna proizvodnja** temelj je života na Zemlji, a polovicu ove biološki posredovane fiksacije ugljika obavlja morski fitoplankton - 50 ± 28 GtC godišnje (giga tona ugljika godišnje).



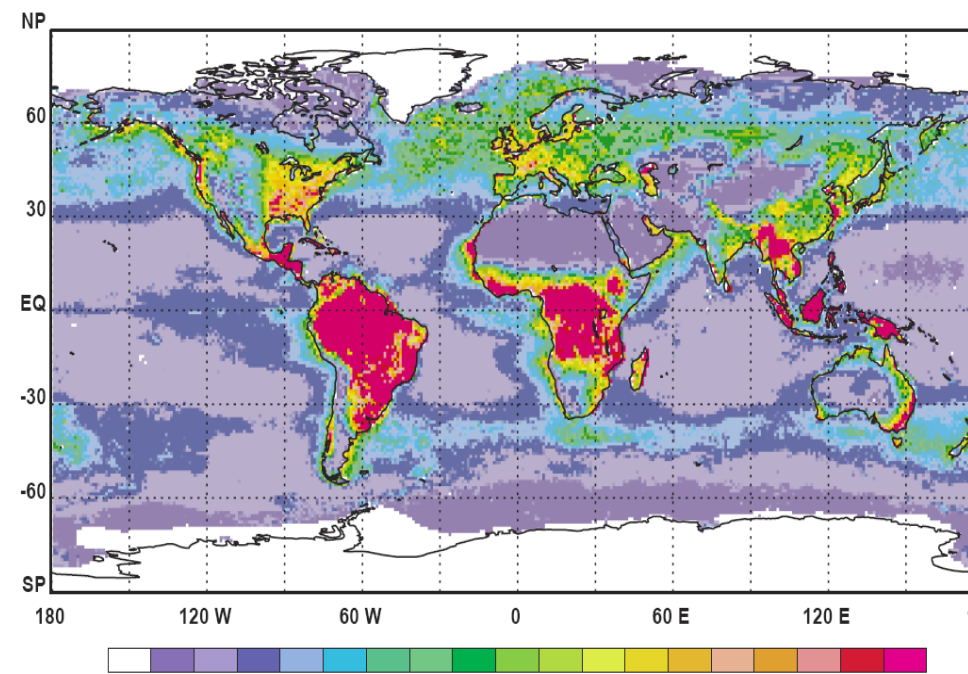
- Dinamika raspodjele **neto primarne proizvodnje (NPP)** je čvrsto povezana s međudjelovanjem fizičko-kemijskih i bioloških čimbenika.
- Uslijed zagrijavanja oceana, čemu su uzrok klimatske promjene, dolazi do jače stratifikacije oceana koju karakterizira smanjeno miješanje vodenog stupca i time posljedično smanjen donos hranjivih soli u eutrofni sloj.

- Lastovo, Bermuda, Havaji i Gotland u Baltičkom moru su jedinstveni otoci na svijetu koji generiraju rijetke **ITW fenomene**

- valove vezane uz otok (engl. island-tapped waves ITW) dobro poznat i značajan oceanografski fenomen gdje Zemljina rotacija uzrokuje zarobljavanje površinskih i unutarnjih valova uz obalu, što rezultira širenjem valova uz šelf.

- **Primarna proizvodnja** temelj je života na Zemlji, a polovicu ove biološki posredovane fiksacije ugljika obavlja morski fitoplankton (50 ± 28 GtC godišnje (giga tona ugljika godišnje)).

- Dinamika raspodjele **neto primarne proizvodnje (NPP)** je čvrsto povezana s međudjelovanjem fizičko-kemijskih i bioloških čimbenika. Uslijed zagrijavanja oceana, čemu su uzrok klimatske promjene, dolazi do jače stratifikacije oceana koju karakterizira smanjeno miješanje vodenog stupca i time posljedično smanjen donos hranjivih soli u eutrofni sloj.



H1 Valovi vezani uz otok pokretač su primarne produkcije u ekosustavu jadranskog otoka; dnevna oscilacija termokline u stratificiranim uvjetima opskrbljuje vodeni stupac hranjivim tvarima koje potiču primarnu proizvodnju.

H2: Korištenje novih in situ platformi i senzora omogućuje razvoj mehaničkog i kvantitativnog razumijevanja fizičko – oceanografskih procesa koji podupiru primarnu produkciju kroz prijenos hranjivih tvari

H3: : ITW ima značajan doprinosu godišnjoj primarnoj proizvodnji u Lastovskom arhipelagu

Institucija nositelj projekta: Prirodoslovno-matematički fakultet,
Sveučilište u Zagreb

Voditeljica projekta: izv. prof. dr. sc. Zrinka Ljubešić

12 suradnika, 7 institucija, 5 država

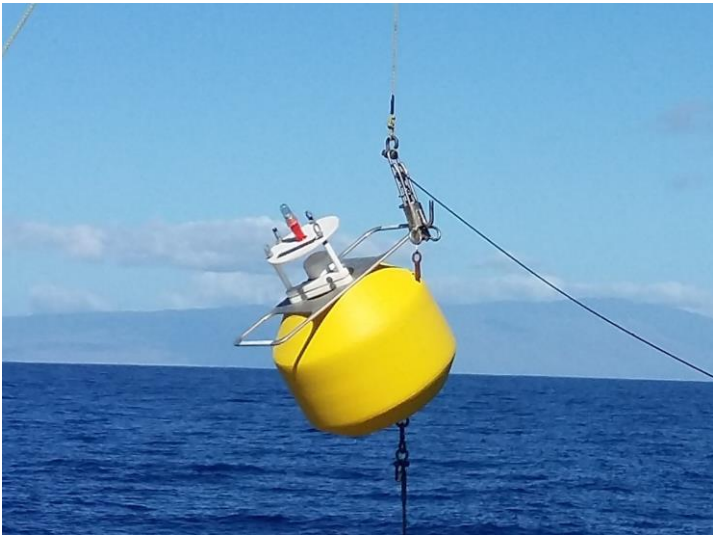


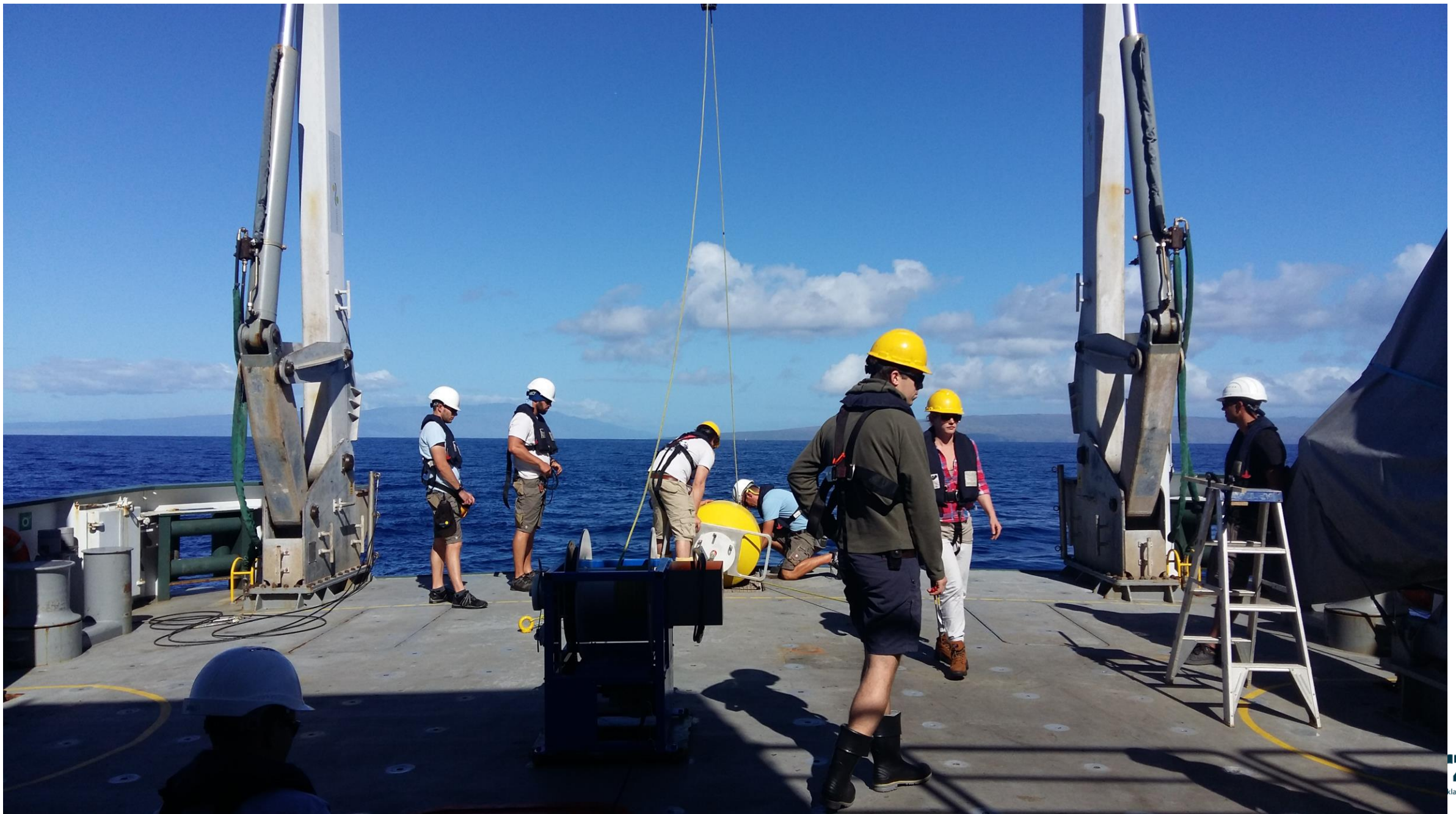
Izv. prof. dr. sc. Zrinka Ljubešić	Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Hrvatska
Prof. dr. sc. Eric Pieter Achterberg	GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research, Njemačka
Doc. dr. sc. Sunčica Bosak	
Dr. sc. Maja Mucko	Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Biološki odsjek, Hrvatska
Prof. emer. Damir Viličić	
Prof. dr. sc. Mirko Orlić	Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički odsjek, Hrvatska
Dr. sc. Raffaella Casotti	Stazione Zoologica Anton Dohrn, Italija
Dipl. ing. Hrvoje Čižmek Barbara Čolić	Društvo istraživača mora - 20000 milja, Hrvatska
Dr. sc. Davor Lučić	Sveučilište u Dubrovniku, Institut za more i priobalje, Hrvatska
Doc. dr. sc. Melissa Omand	Sveučilište Rhode Island, Fakultet za oceanografiju, SAD
Dr. sc. Branka Pestorić	Sveučilište Crne Gore, Institut za biologiju mora, Crna Gora

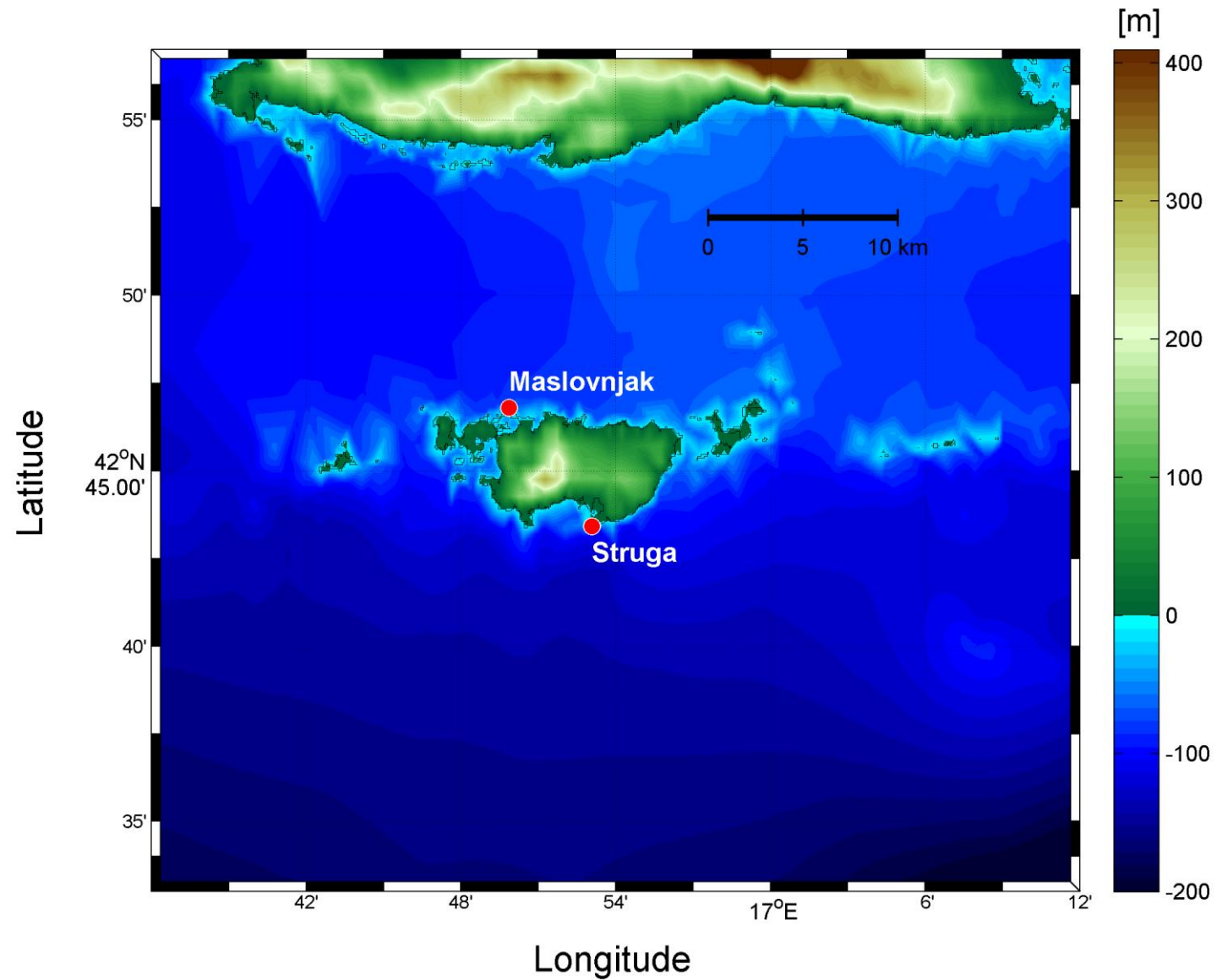
Imajući to na umu, ključno je razumijevanje mehanizma opskrbe fotičke (trofogene) zone hranjivim tvarima, te prepoznavanje područja tzv. „vrućih točkaka“ gdje dolazi do povećane NPP, poput područja podvodnih pragova, zone uzdizanja ili zone miješanja voda različitih gustoća.

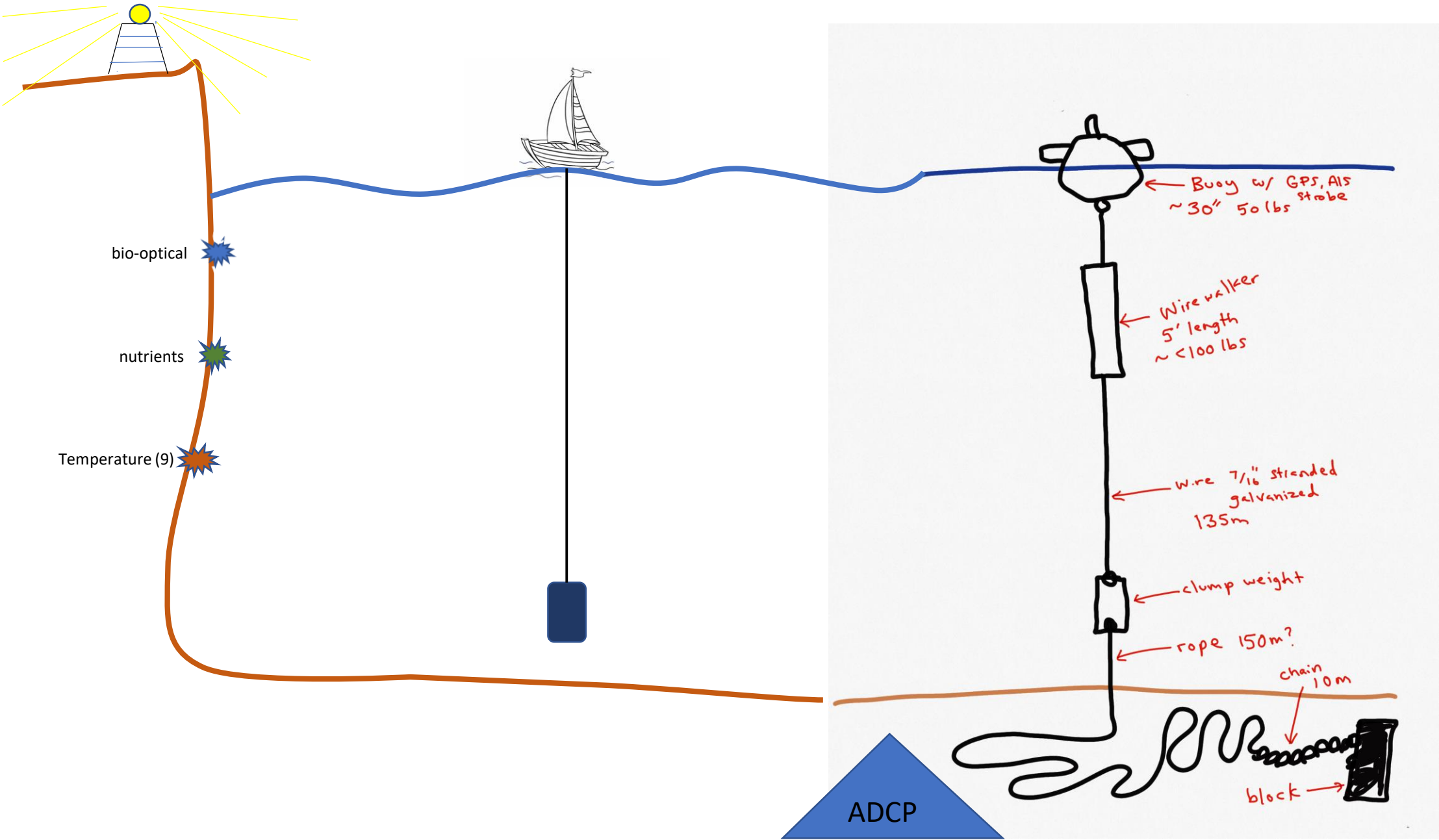
Na osnovi već objavljene literature, Lastovo generira pojavu ITW, te bi potencijano mogao biti jedan od jedinstvenih područja povećane NPP što planiramo testirati unutar projekta.

Planirano je interdisciplinarno istraživanje sa korištenjem *in situ* eksperimenata, različitih senzora i laboratorijskih analiza na koje okuplja međunarodni tim znanstvenika koji pružaju ovom projektu osim svog znanja i iskustva i skupu i kvalitetnu opremu.



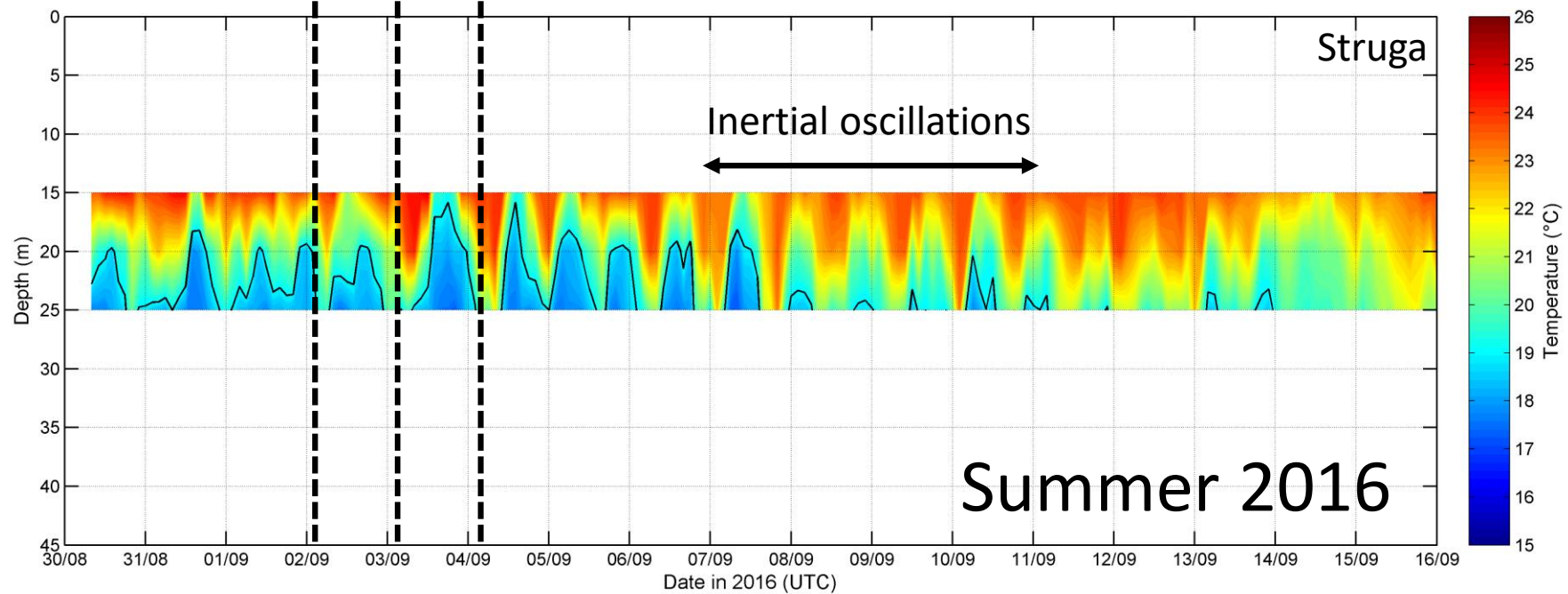
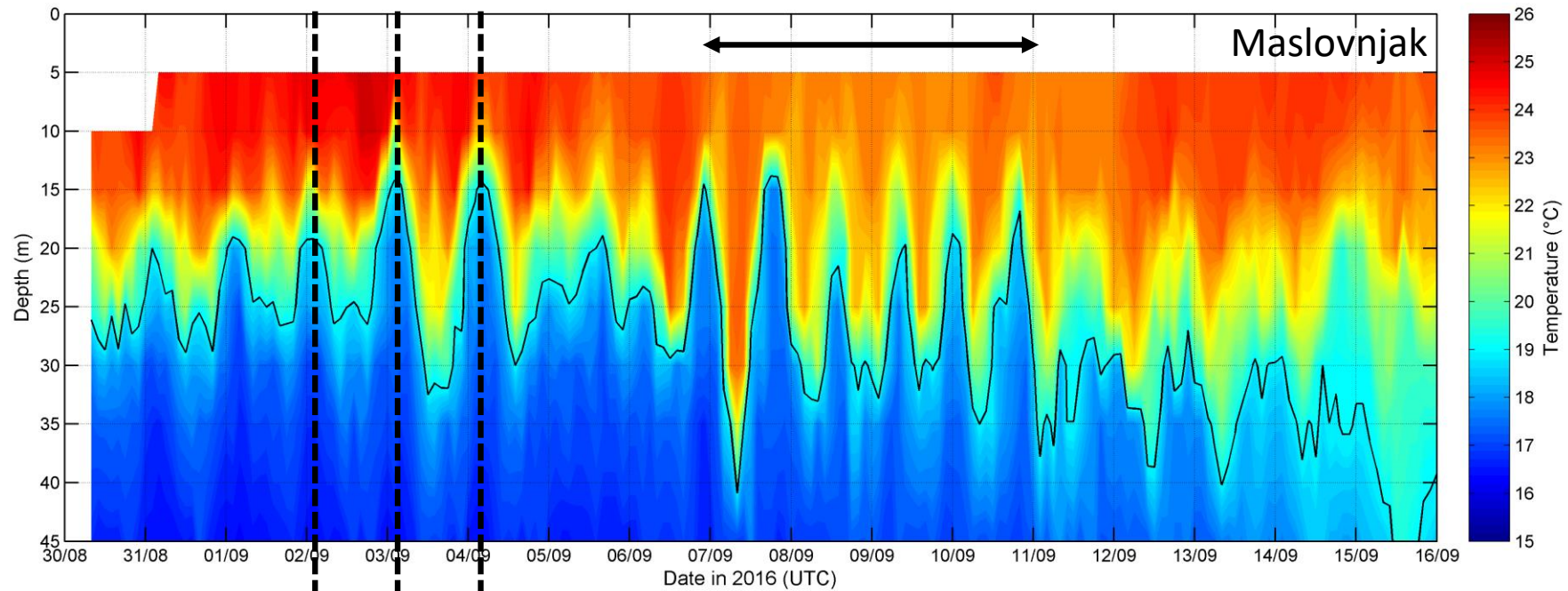


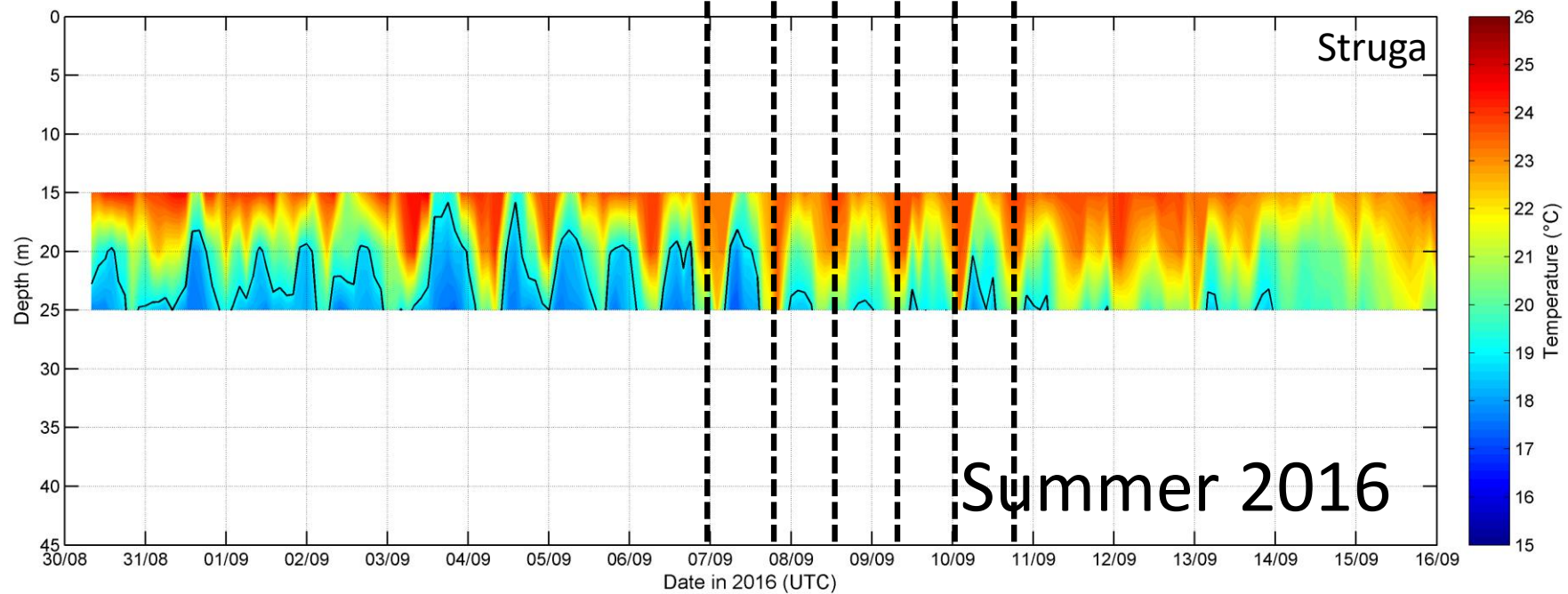
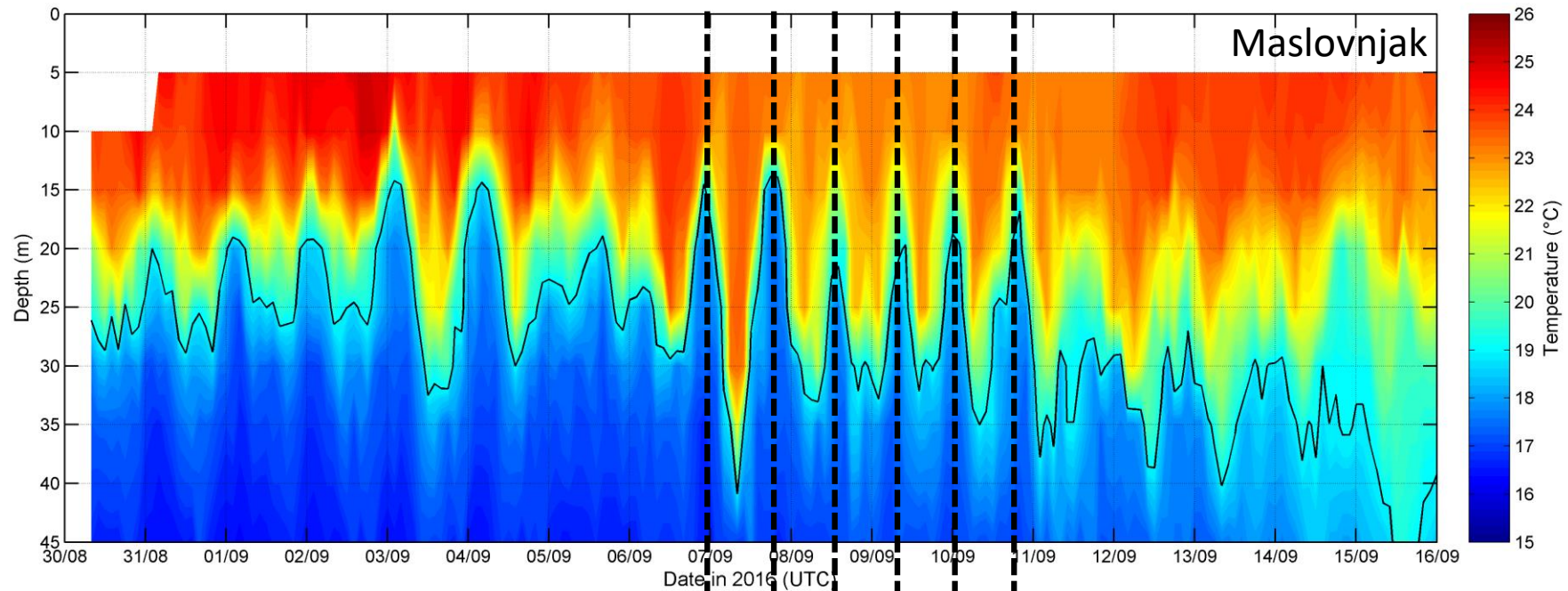


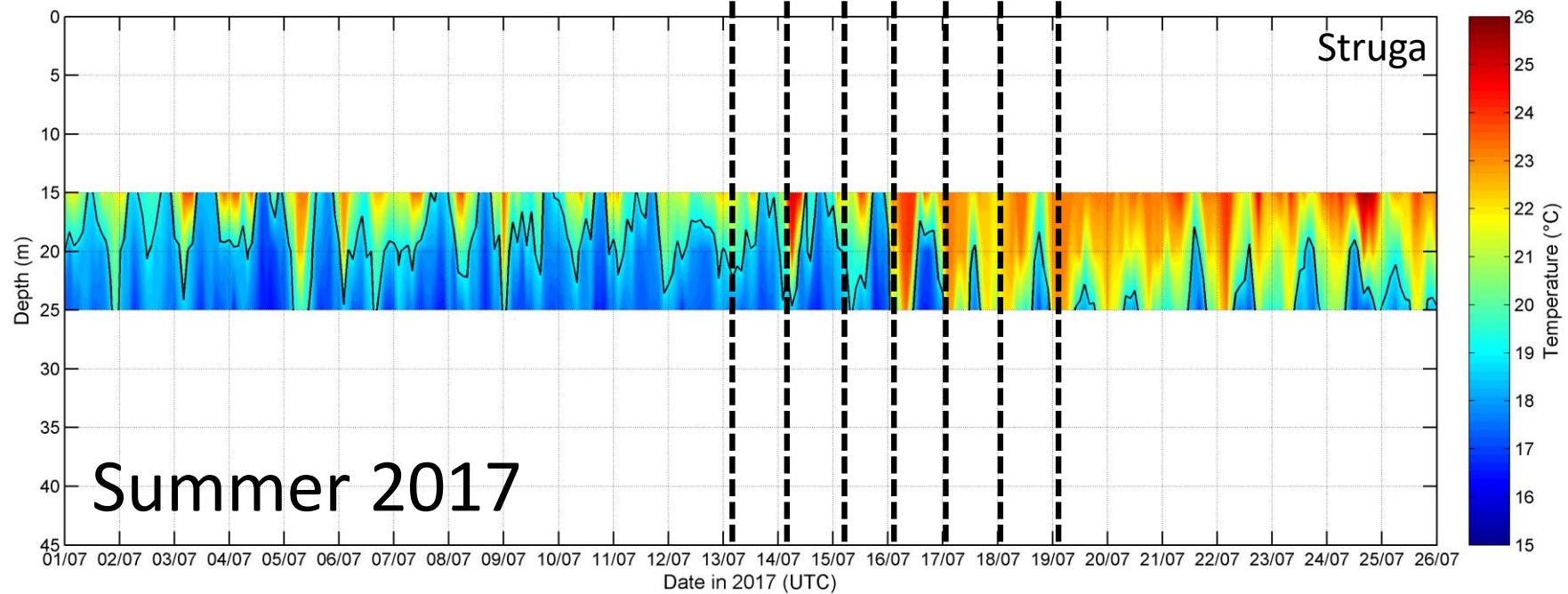
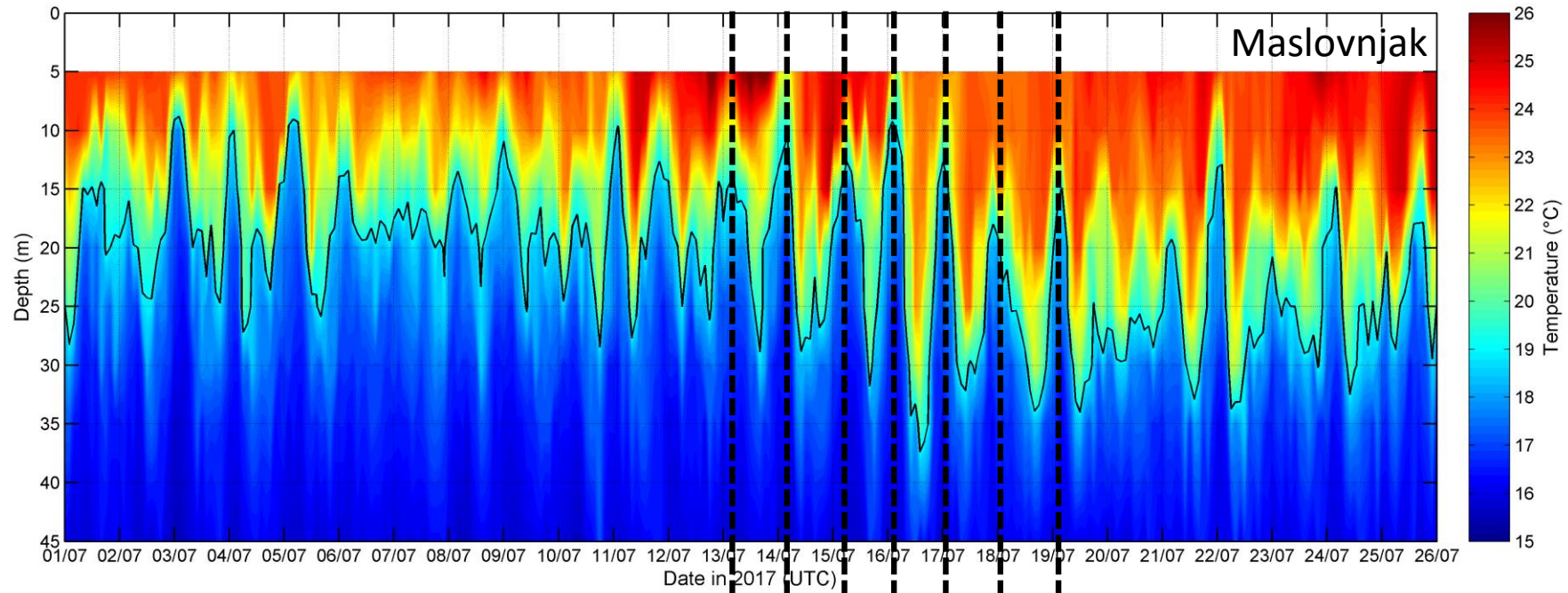


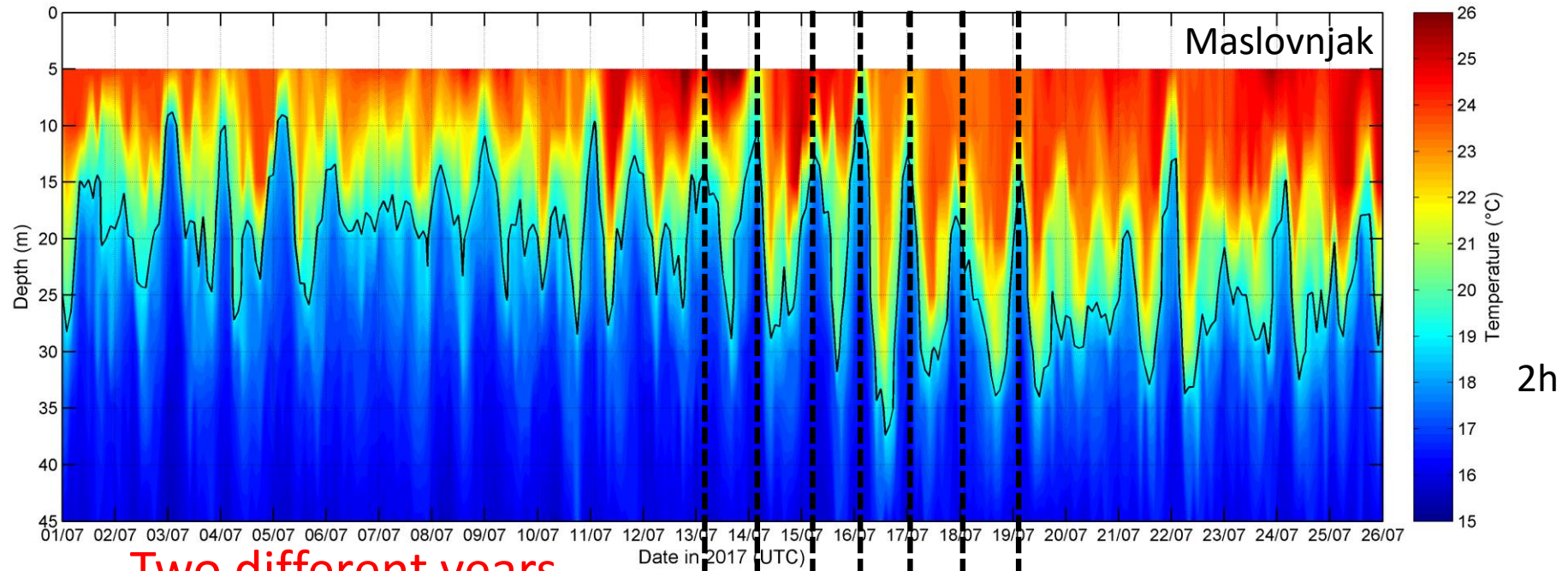
Eksperimentalni dizajn

1. temperaturni senzori - 9 sezora od 5 do 45 m – 2 seta na Lastovu (Struga, Maslovnjak) +1 kontrola (Korčula) + povremeno CTD možda; Senzor za fosfate (klifovi) i nitrate (CTD)
2. Mjerenja *in situ* NPP
3. Analiza zajednice bentosa (ronioci + ROV, kvadrati (50*50, 20*20 cm)
- 4 .WireWalker (chl a i cDOM fluorometri, raspršenje, C-STAR, i kisik) + ADCP
5. Mjerenja brodom:
 - a) CTD + biooptički senzori (chl *a*, turbiditet, fotosintetski aktivna radijacija, atenuacija)
 - b) **pikoplankton** – CytoSense - sustav temeljen na protočnoj citometriji za površinsku distribuciju fitoplanktona i onCyt za bakterije + diskretni uzorci za protočnu citometriju
 - c) **hranjive soli** – diskretni uzorci
 - d) **fitoplankton** – sve frakcije će se uzorkovati za molekularnu (200 - 20 μ m, 20 - 3 μ m and 3 - 0,20 μ m) + mikroskopija (niskin)
 - e) **zooplankton** - mreže

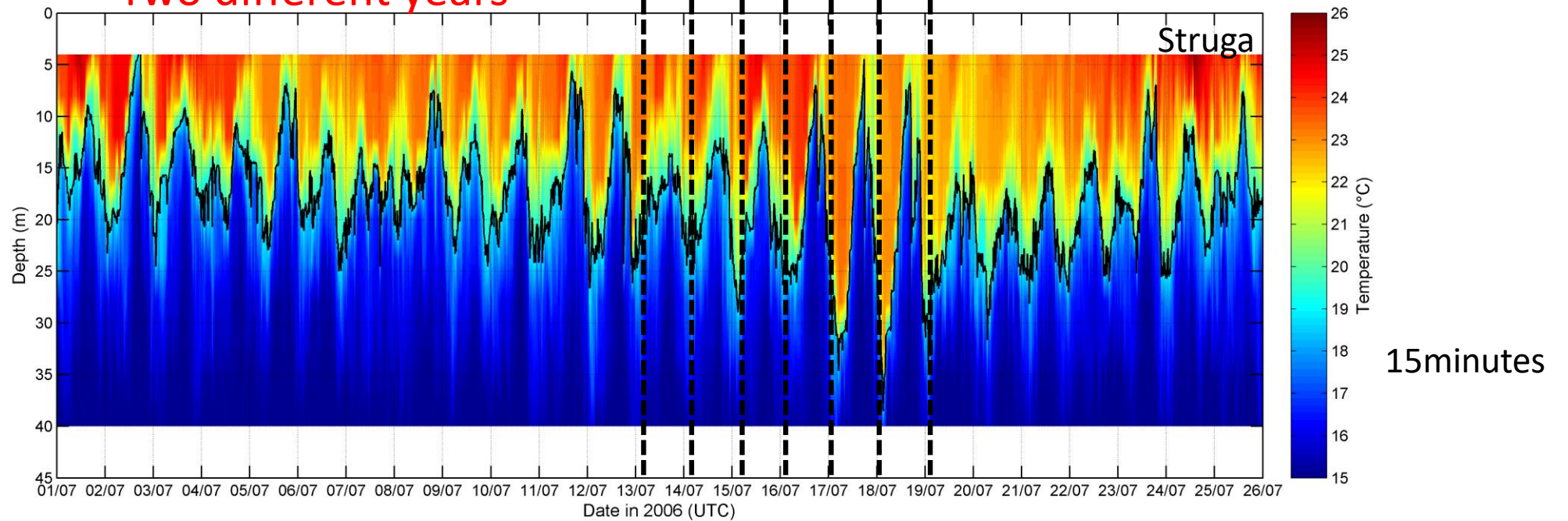








Two different years



Ovo smo mi na projektnom sastanku:

