

NOWE METODY BADAŃ PLANKTONU ARKTYCZNEGO

mgr inż. Marlena Szeligowska
dr Emilia Trudnowska

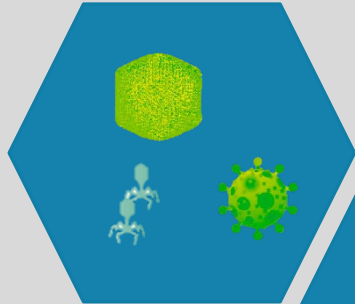
Instytut Oceanologii PAN
Pracownia Funkcjonowania Biocenoz Pelagialu

39 Sympozjum Polarne
18 maja 2023, Sopot



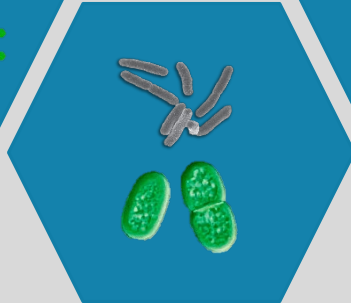
PLANKTON

WIRIOPLANKTON



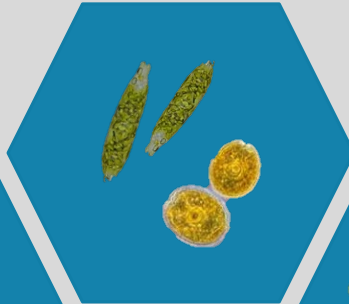
<0.2 μ m

<2 μ m



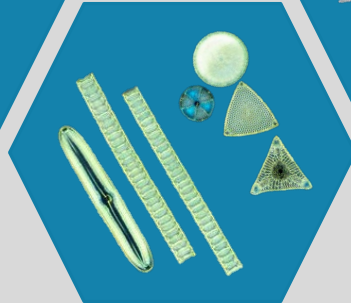
BAKTERIOPLANKTON

WICIOWCE



<20 μ m

<0.2 mm



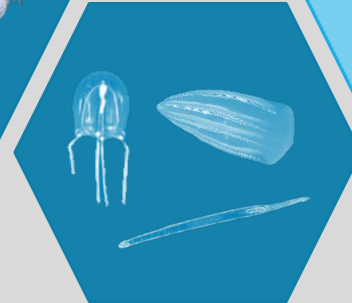
OKRZEMKI

SKORUPIAKI



<20 mm

<20 cm

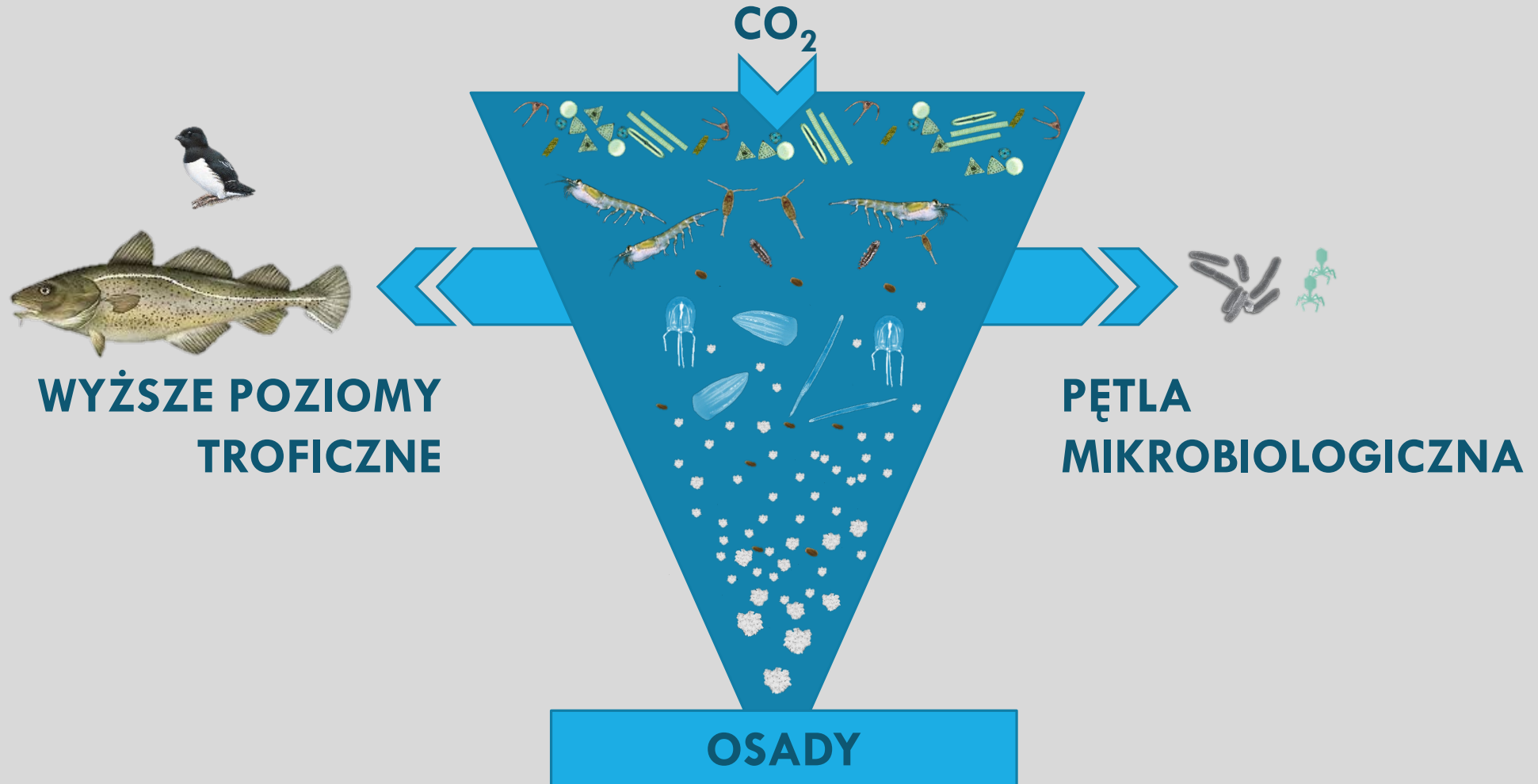


PLANKTON
GALARETOWATY

MEROPLANKTON



POMPA BIOLOGICZNA



METODY BADAŃ PLANKTONU

BEZPOŚREDNIE



POŚREDNIE



IN SILICO

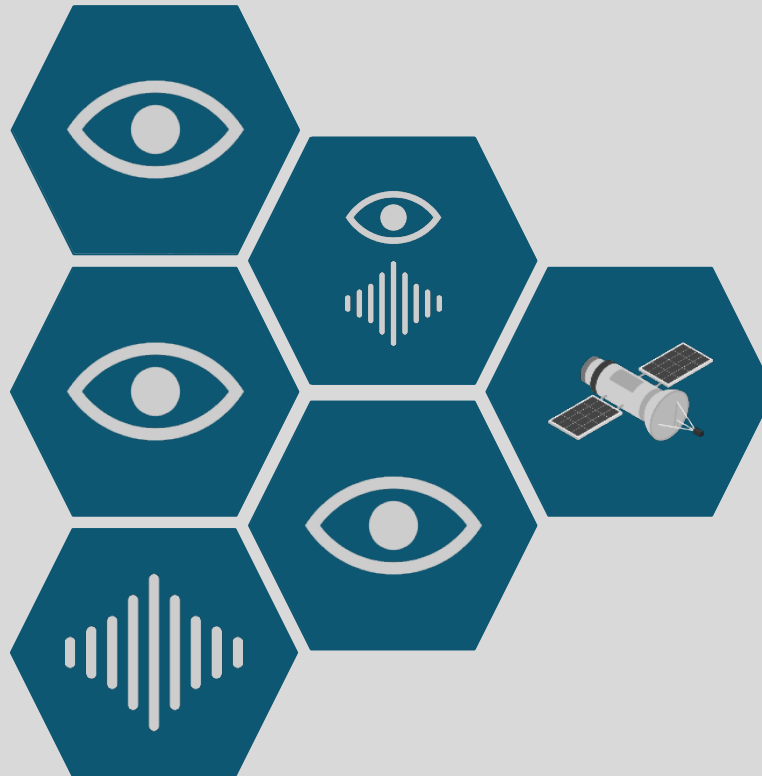


METODY BADAŃ PLANKTONU

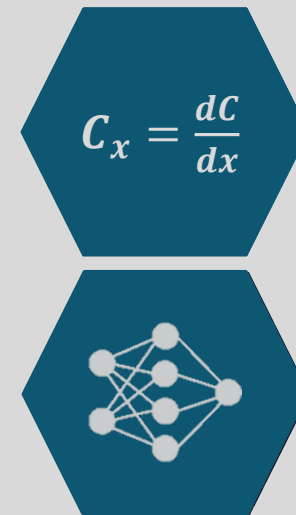
BEZPOŚREDNIE



POŚREDNIE



IN SILICO



PROBLEMY BADAWCZE

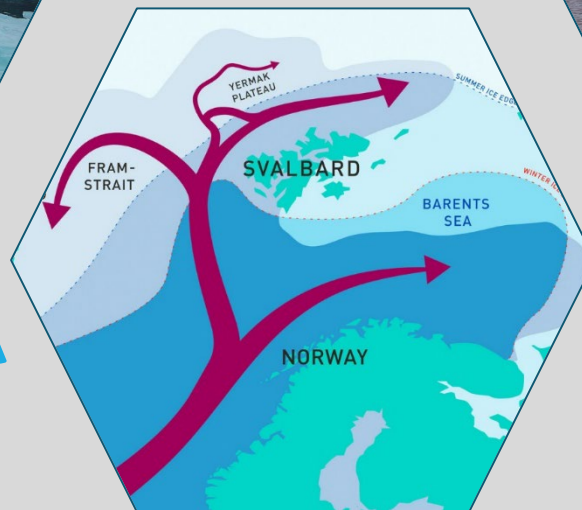
ZANIK LODU MORSKIEGO



ZANIK LODOWCÓW

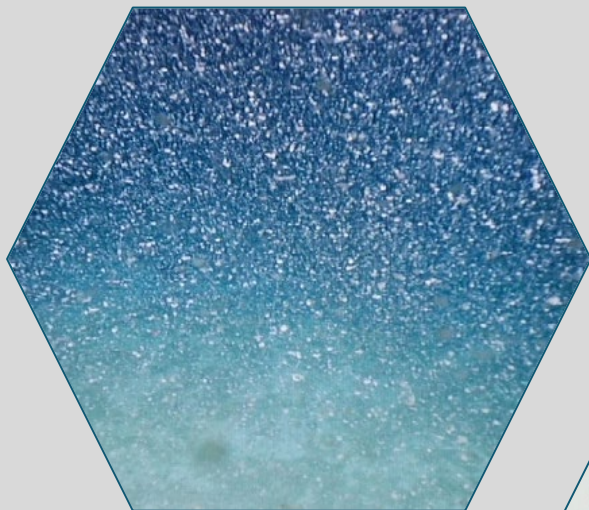


ATLANTYFIKACJA



PROBLEMY BADAWCZE

POMPA BIOLOGICZNA



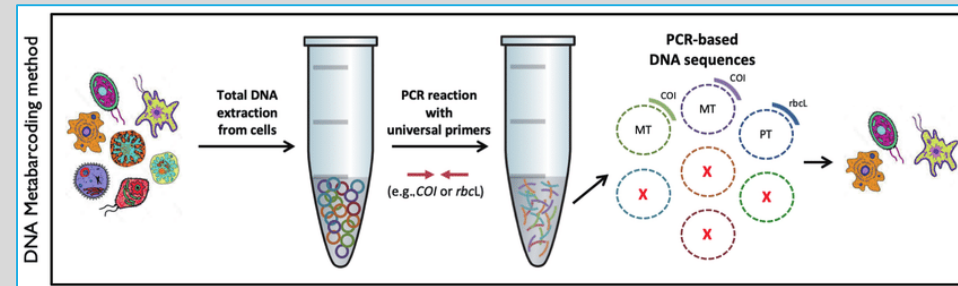
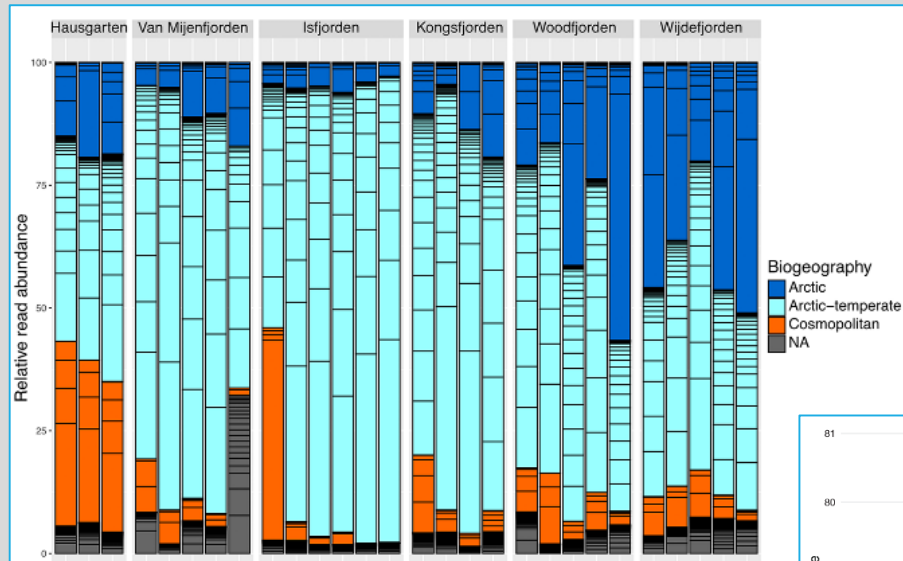
BOREALIZACJA



BAZA POKARMOWA

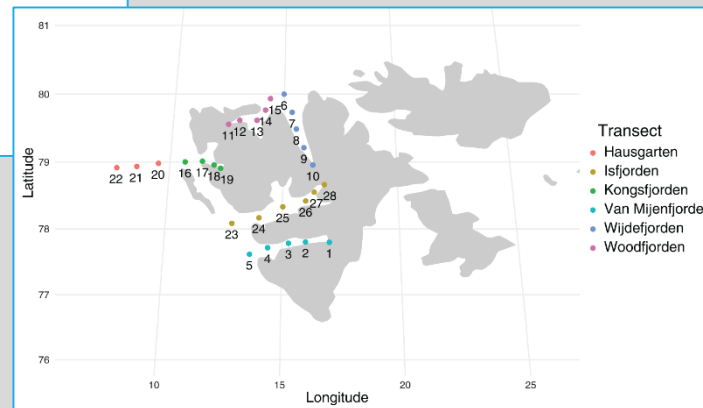


BOREALIZACJA

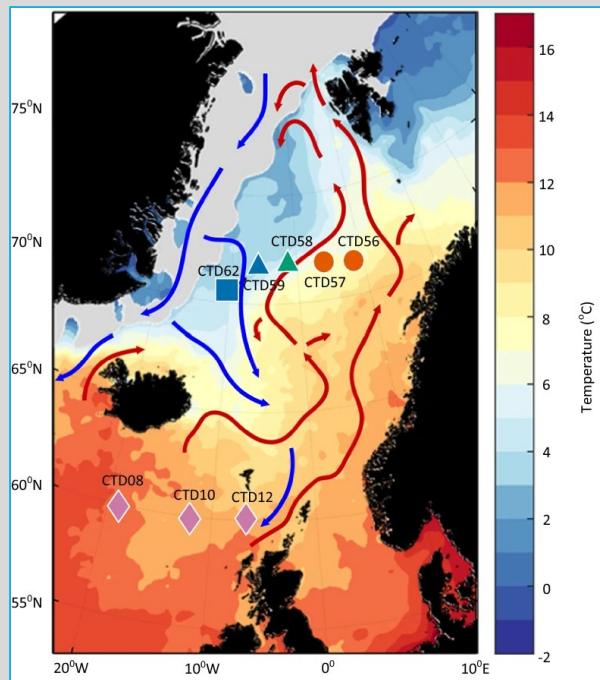


DNA metabarcoding. Jo et al., 2019 Algae

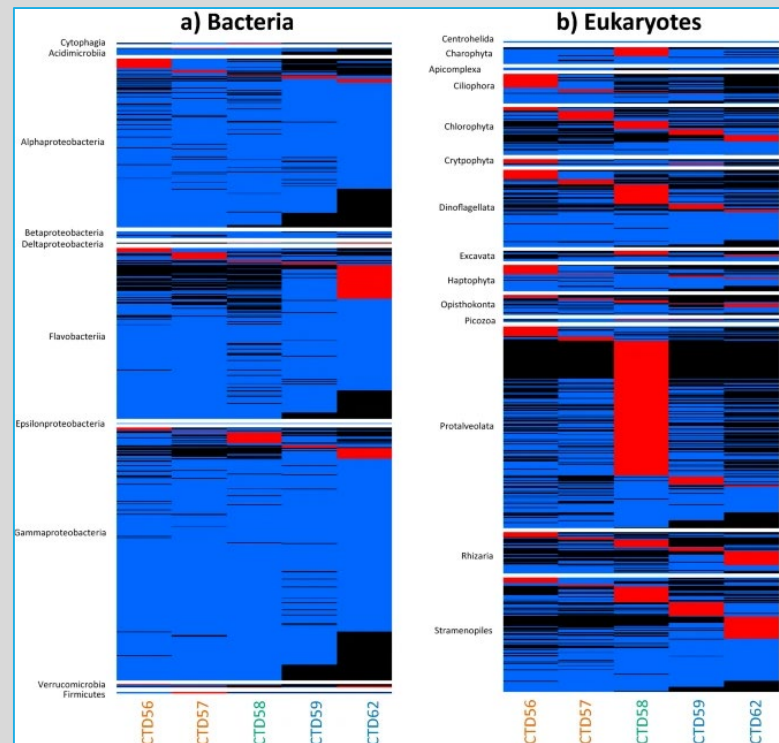
Biogeografia okrzemek we fiordach Svalbardu.
 Šupraha et al., 2022 Elementa



BOREALIZACJA

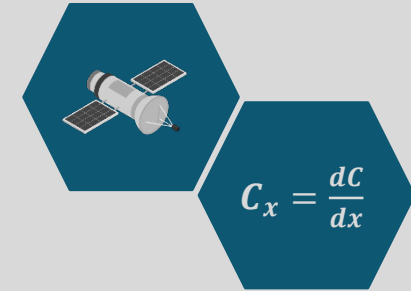


Temperatura wody powierzchniowej z lokalizacją stacji w Morzu Norweskim. **Carter-Gates et al., 2020 Scientific Reports**

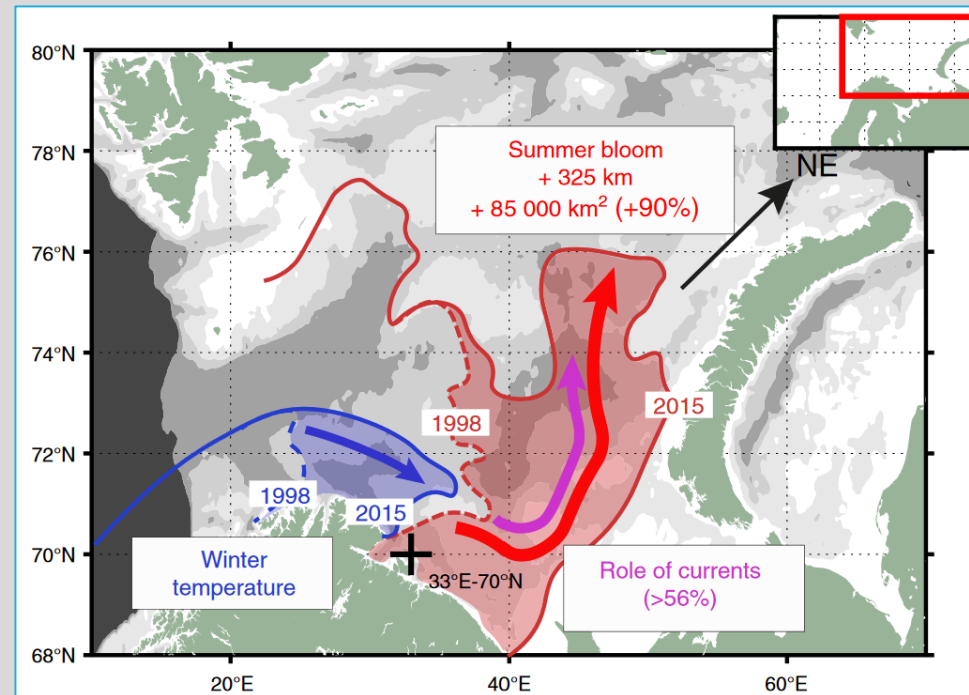


Proporcjonalny udział OTU wśród bakterii (a) i Eukaryota (b). Czarny – brak, niebieski – 0-60%, czerwony >60%. **Carter-Gates et al., 2020 Scientific Reports**

BOREALIZACJA

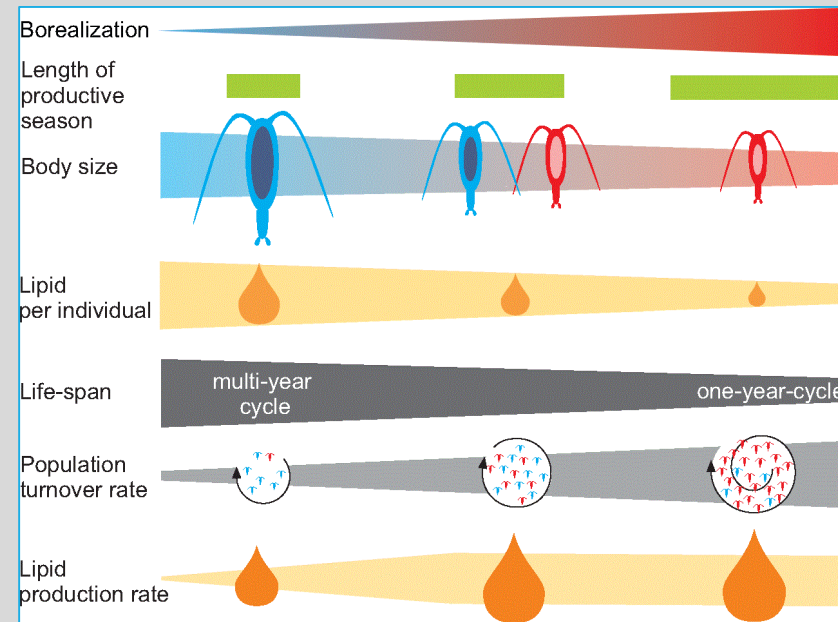
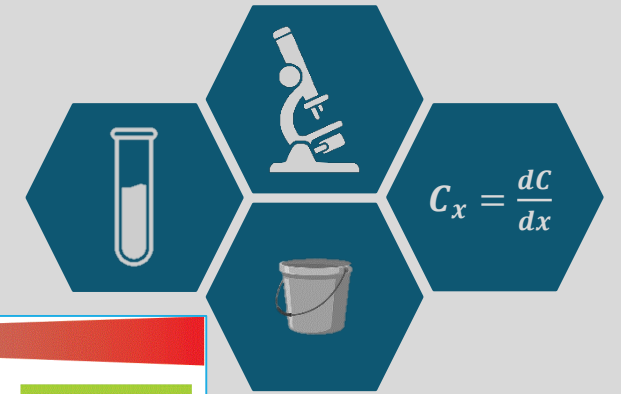
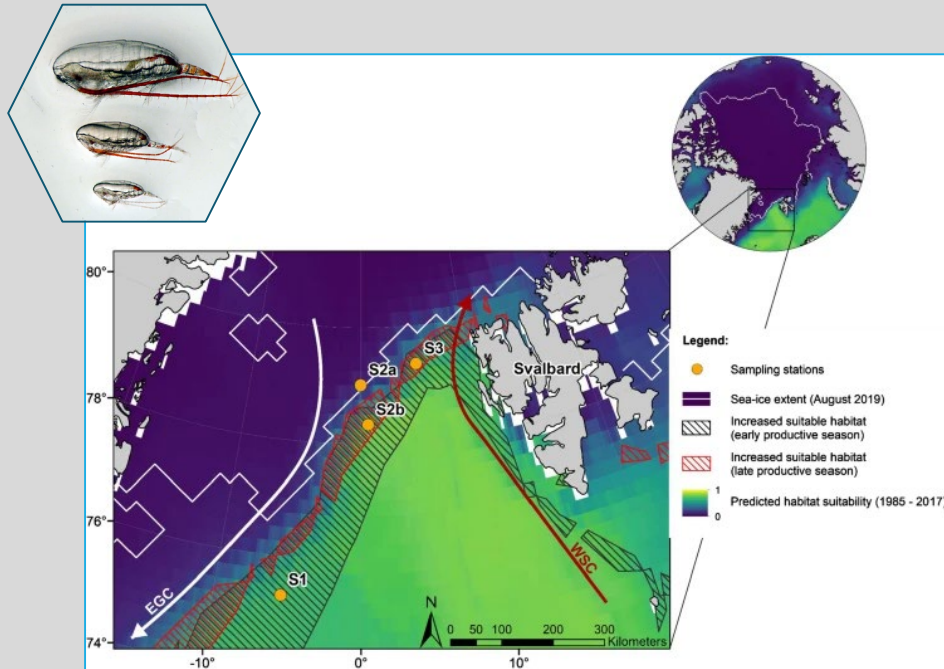


Emiliana huxleyi; González Segura A.,
Molina Fernández D., Sánchez Almazo I.

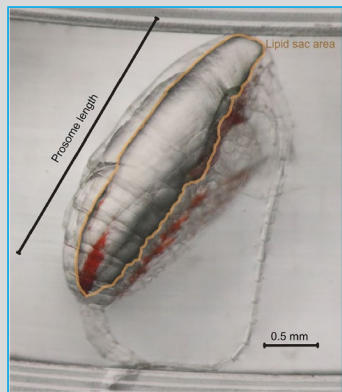


Ekspansja *E. huxleyi* w kierunku bieguna (izoterma zimowa 4 °C, niebieski) i pozycja zakwitu letniego (czerwony) w 1998 (przerywany) i 2015 (ciągły). Strzałki - wpływ temperatury i/lub prądów; **Oziel et al. 2020 Nature Communications**

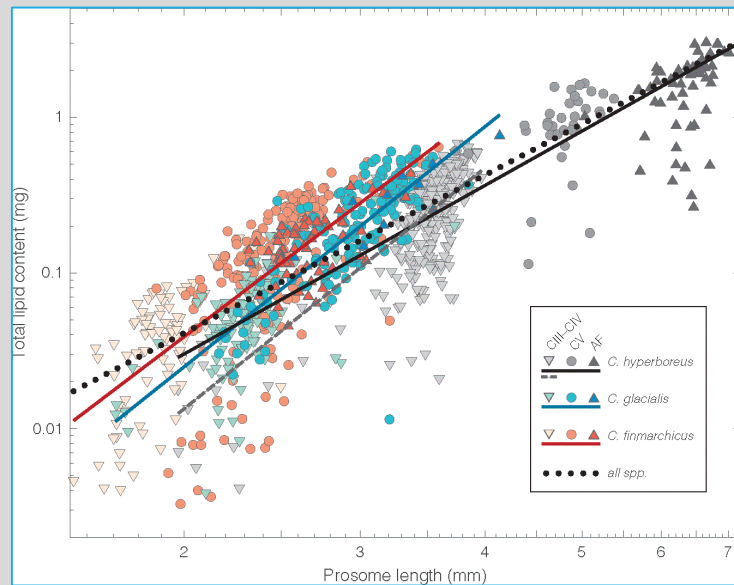
BOREALIZACJA



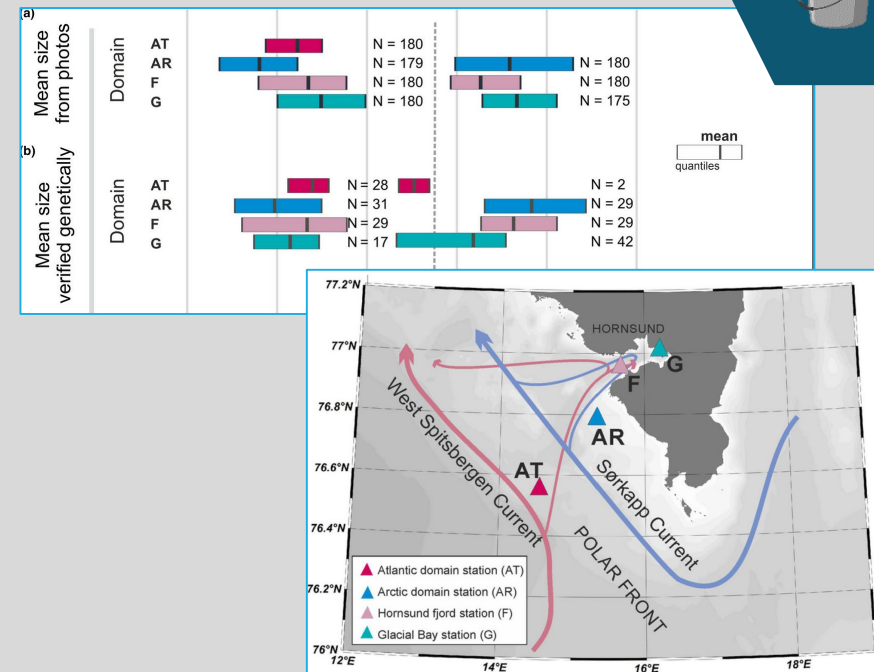
BOREALIZACJA



Calanus finmarchicus - zawartość lipidów w stosunku do długości prosomu; **Tarling et al. 2022 Ambio**



Całkowita zawartość lipidów w stosunku do długości prosomu w różnych gatunkach i stadiach *Calanus*; **Renaud et al. 2018 JMS**

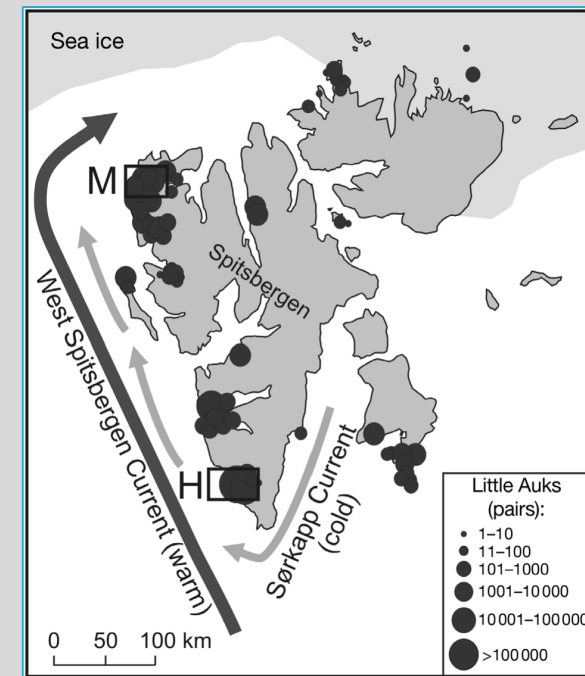


Średnia długości prosomu *Calanus CV* z genetycznie przetestowanymi gatunkami; Mapa południowego Spitsbergenu; **Trudnowska et al. 2020 E&E**

BAZA POKARMOWA – ALCZYKI

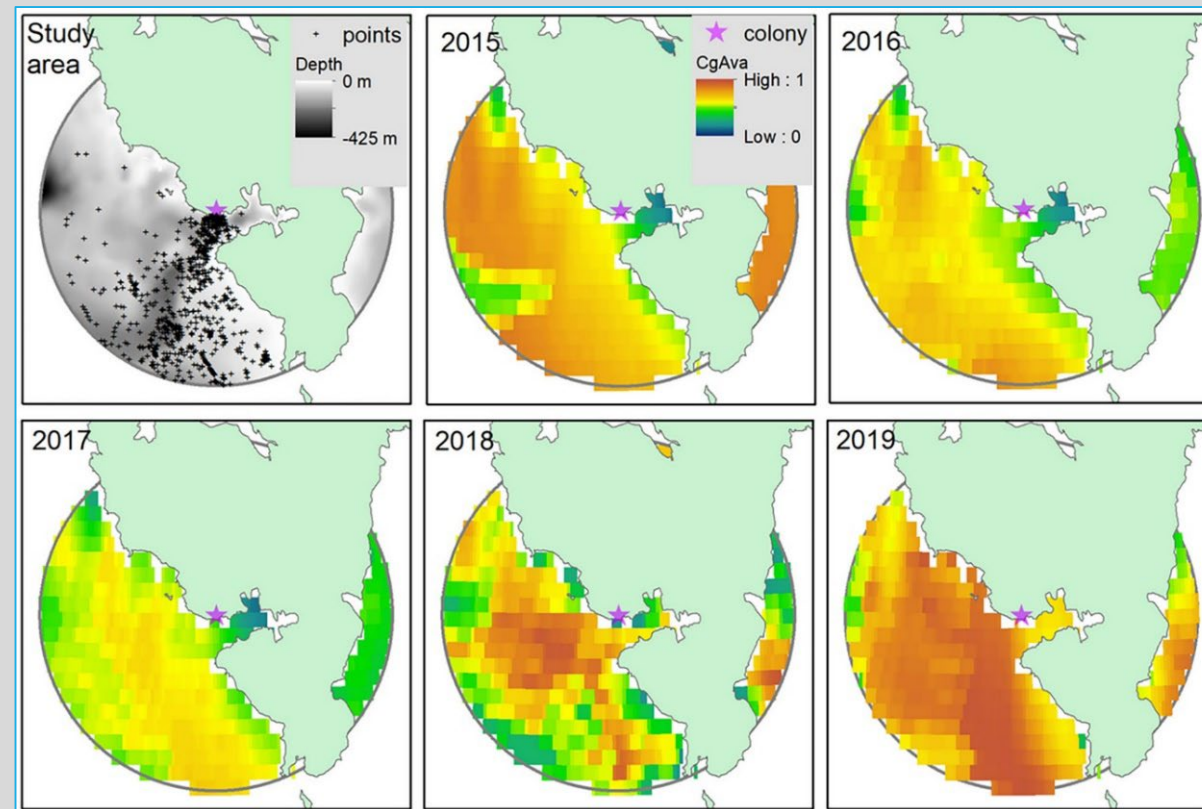


Alczyki; oceanwide-expeditions.com



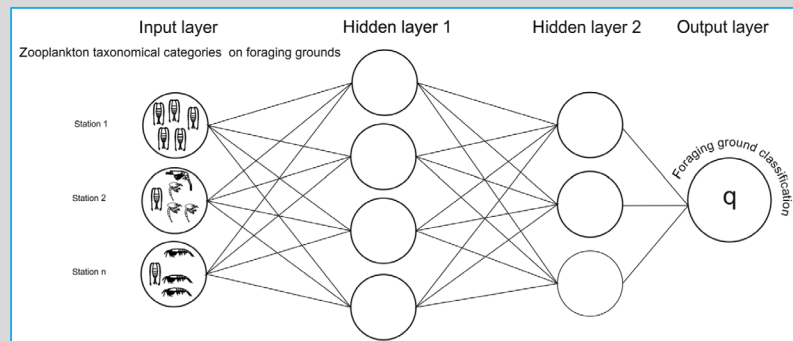
Lokalizacja i rozmiary kolonii alczyków (H: Hornsund; M: Magdalenefjorden); Jakubas, Trudnowska et al. 2013. MEPS

BAZA POKARMOWA – ALCZYKI

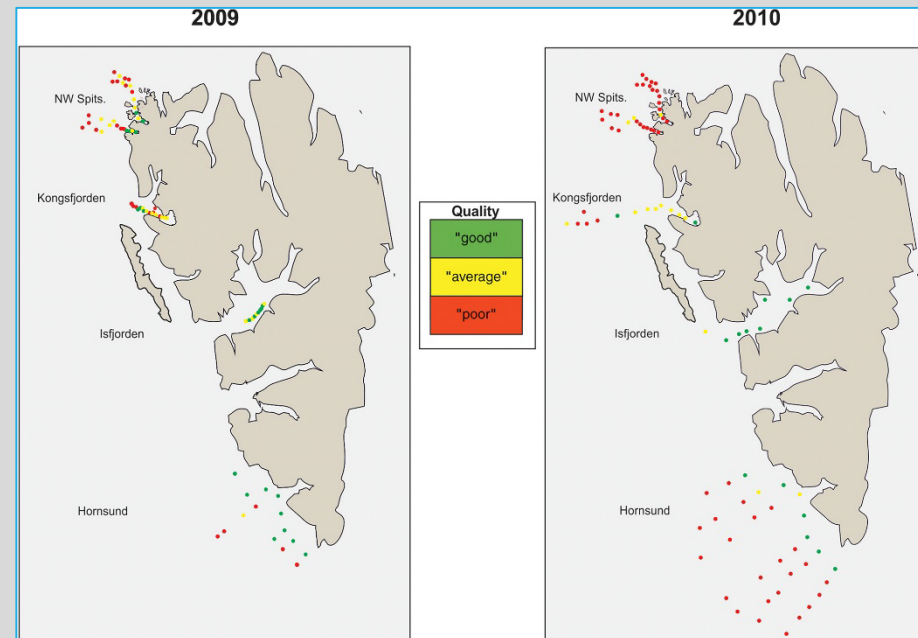


Szacunkowa dostępność *Calanus glacialis* (CgAva) na potencjalnych żerowiskach w zasięgu krótkich lotów alczyków w Hornsundzie (28 lipca - 4 sierpnia). **Jakubas, Wojczulanis-Jakubas, Szeligowska et al. 2022 STOTEN**

BAZA POKARMOWA – ALCZYKI

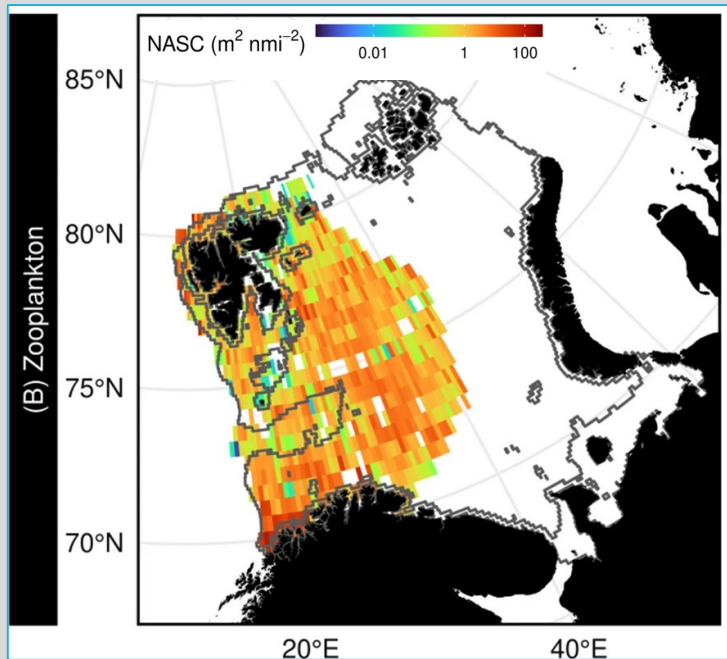
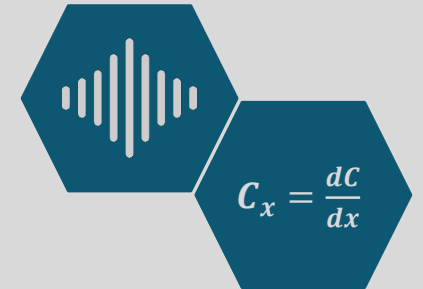


Schemat sztucznej sieci neuronowej z warstwą wejściową z perceptronami odbierającymi wektor liczebności kategorii taksonomicznej zooplanktonu w próbkowanych stacjach, dwiema warstwami ukrytymi i warstwą wyjściową, w której perceptron określa jakość potencjalnego żerowiska. **Boehke, Wichorowski, Trudnowska et al., 2021 L&O**

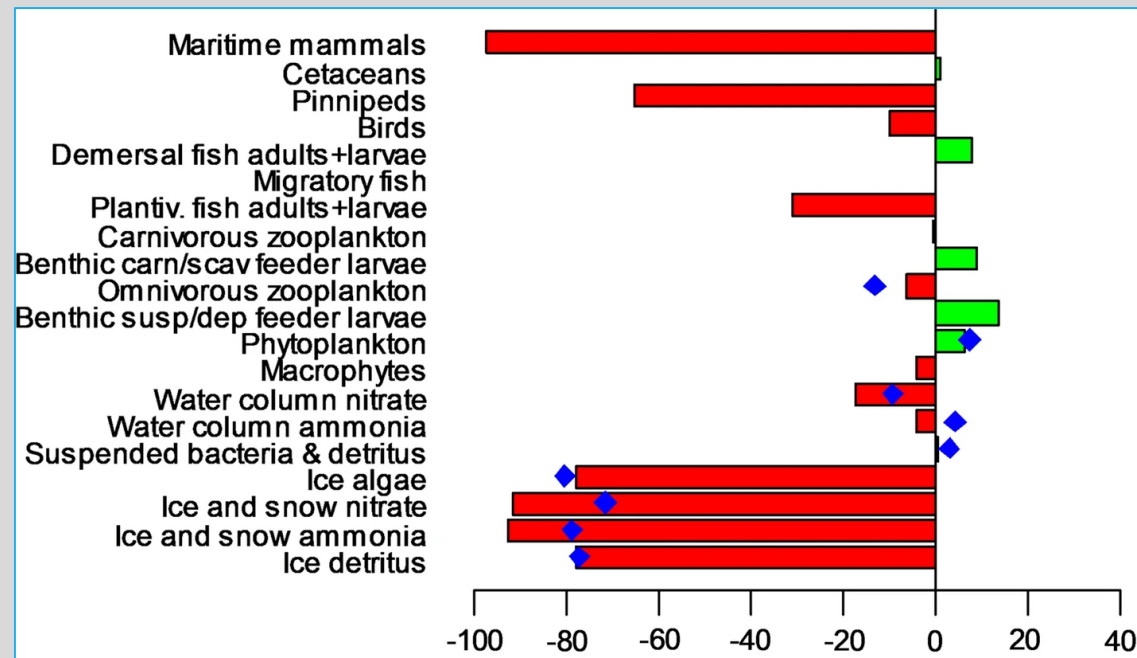


Lokalizacja i jakość potencjalnych żerowisk ze zbioru danych treningowych w ciągu dwóch sezonów lęgowych. **Boehke, Wichorowski, Trudnowska et al., 2021 L&O**

BAZA POKARMOWA

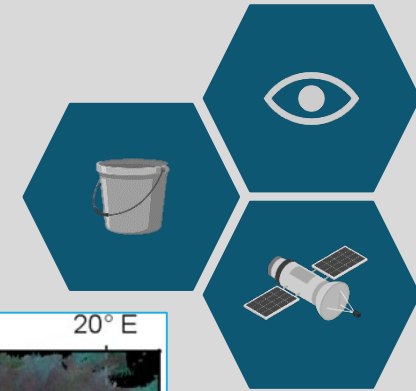


Zintegrowane natężenie rozpraszania wstecznego akustycznego (NASC) dla makrozooplanktonu podzielone na regularną siatkę i uśrednione dla sierpnia i września 2011–2016; **Heath et al., 2022 Ambio**

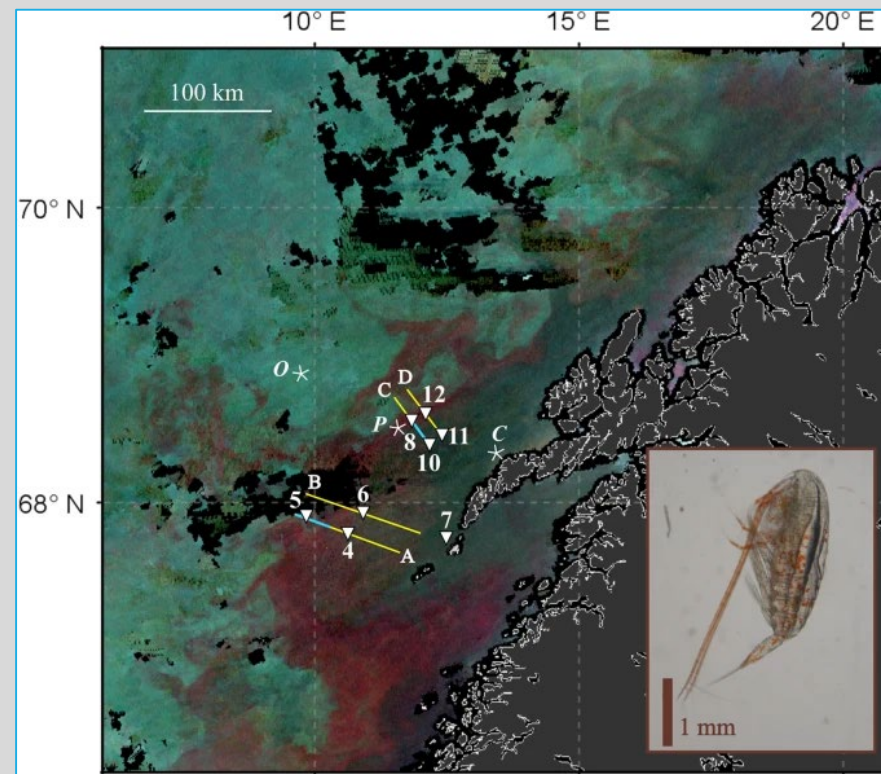


Różnice w modelowych średnich rocznych masach elementów sieci troficznej między 2040-2049 a 2010-2019; Czerwony i zielony odnoszą się do wyników StrathE2EPolar. Niebieskie symbole odnoszą się do ECOSMO-Polar; **Heath et al., 2022 Ambio**

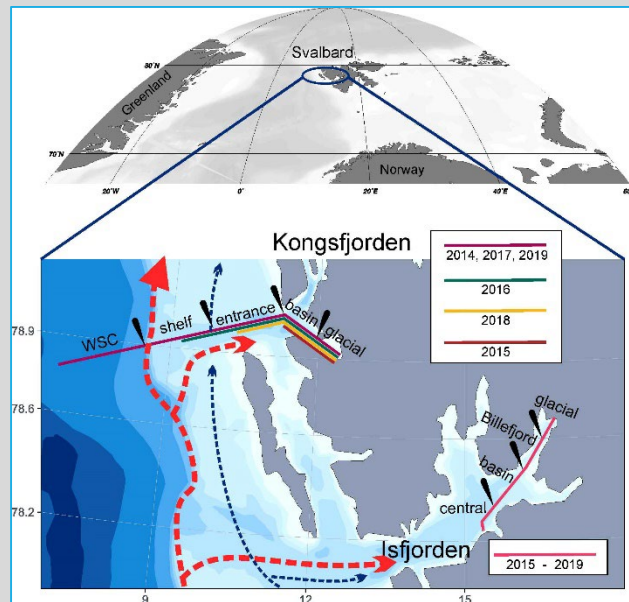
MOZAIKOWATOŚĆ



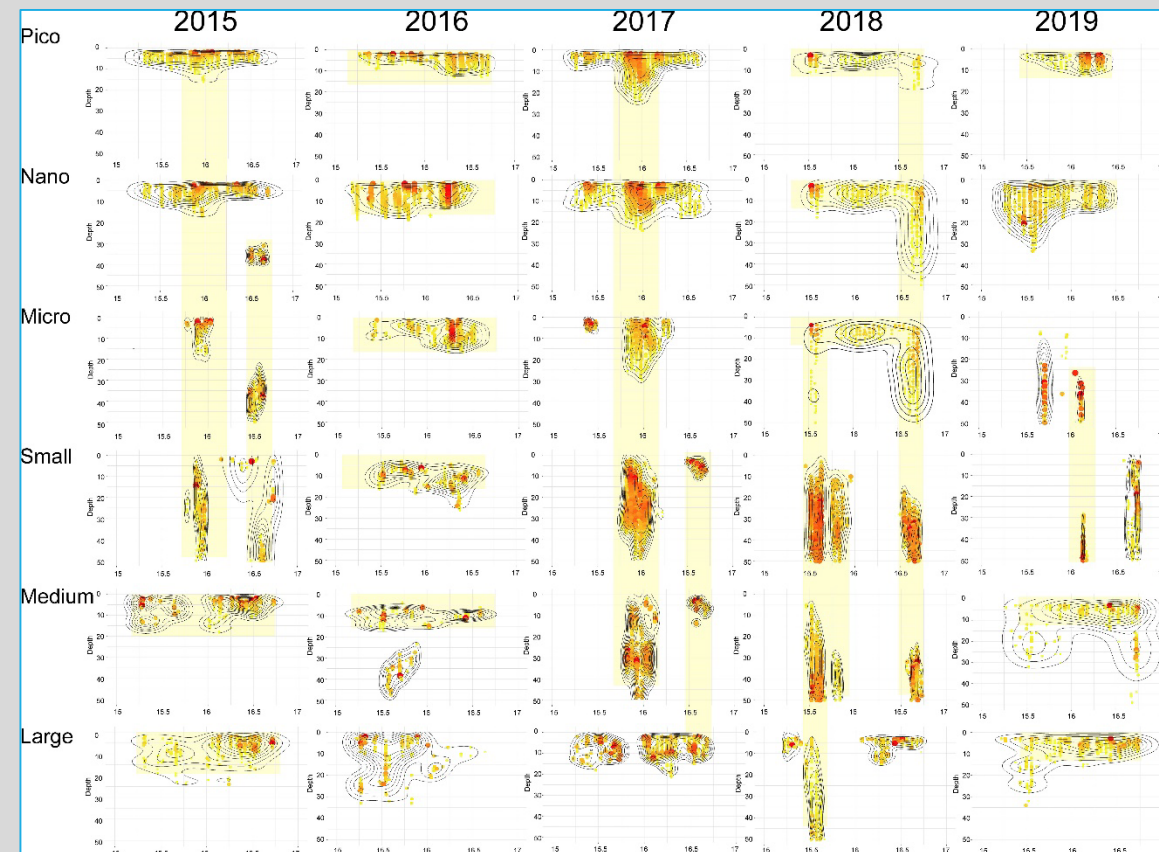
Regiony z czerwonymi pikselami na zdjęciach VIIRS RGB (27 Kwiecień – 3 Maj 2017). Optyczne liczniki planktonu - transekty A-D (laser optical plankton counter – yellow lines, video plankton recorder – blue lines). Widłonóg *Calanus finmarchicus* (CV) z czerwoną astaksantyną. **Basedow et al. 2019, Scientific Reports**



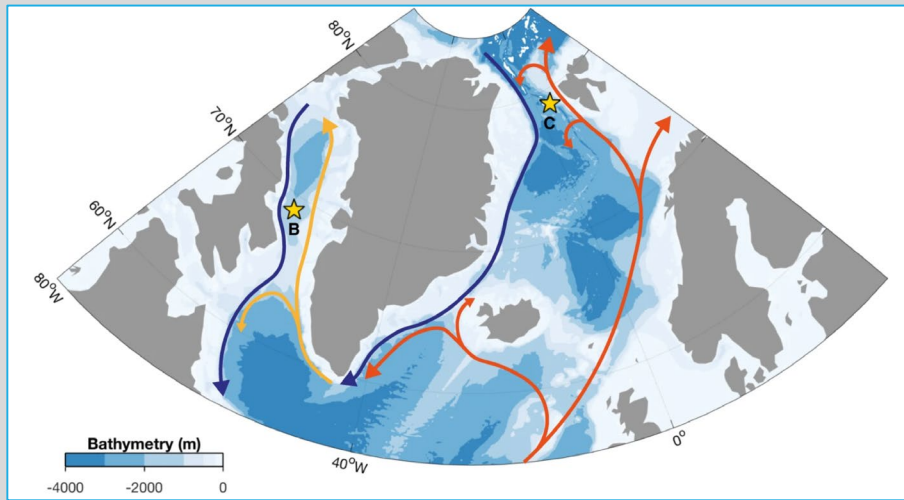
MOZAIKOWATOŚĆ



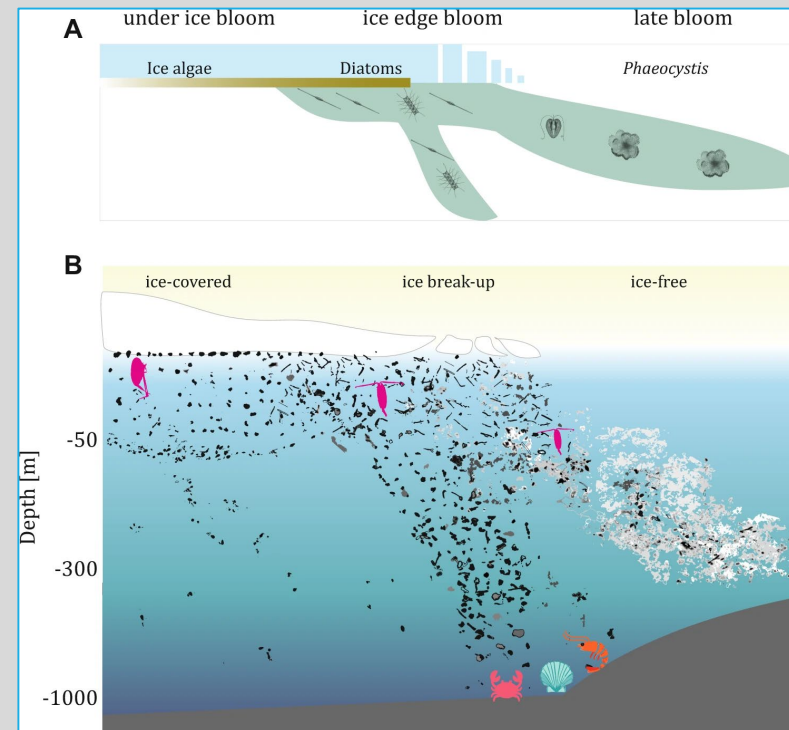
Rozmieszczenie i struktura poszczególnych frakcji wielkościowych na przestrzeni badanych lat w Isfjorden. **Trudnowska et al. 2022, Frontiers in Marine Science**



POMPA BIOLOGICZNA

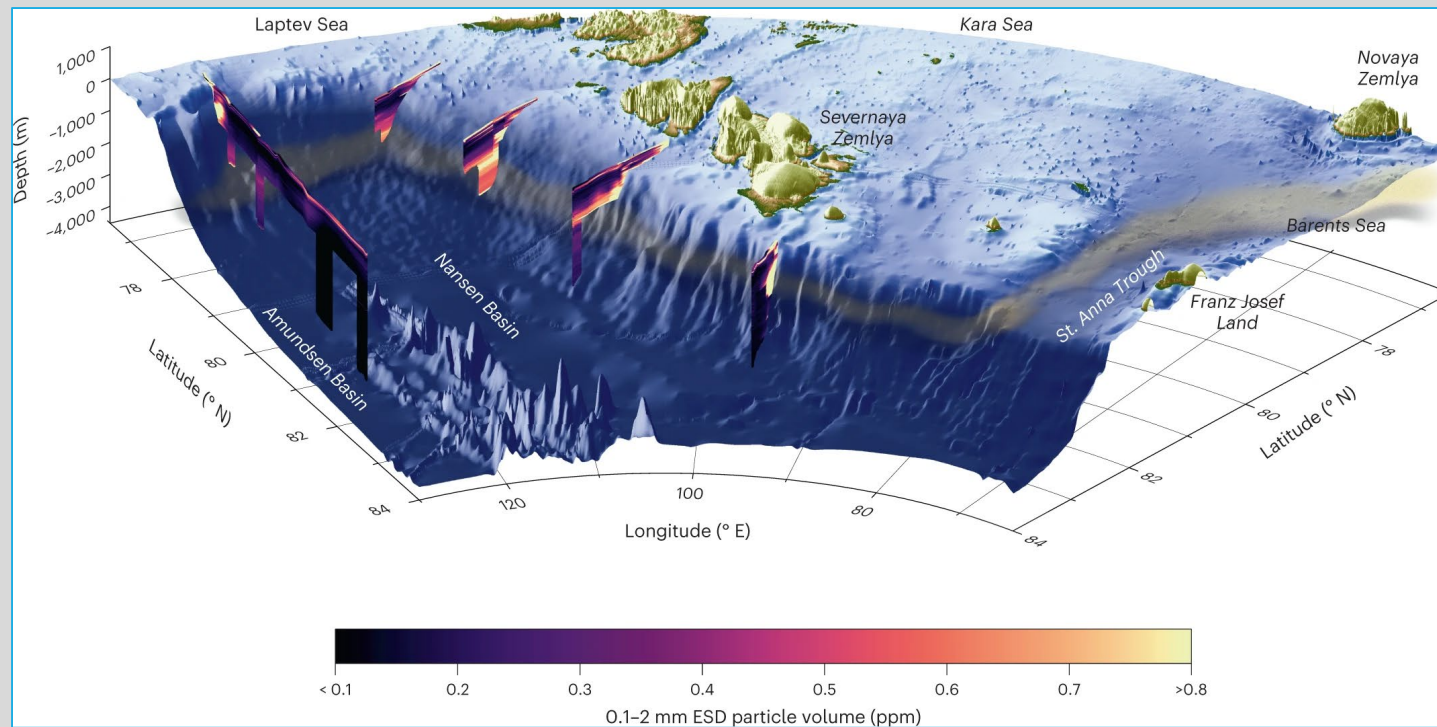
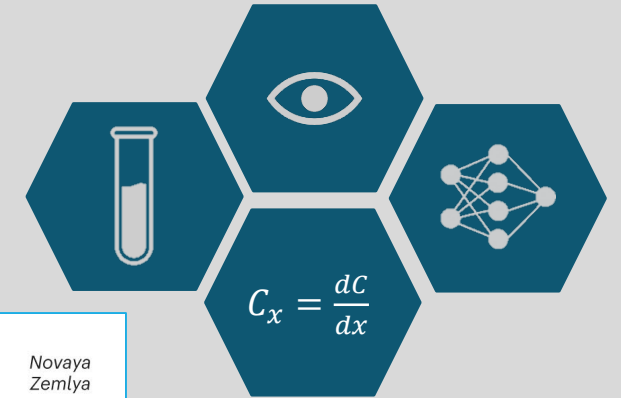


Region badań i kategorie śniegu morskiego; **Trudnowska et al., 2021 Nature Communications**



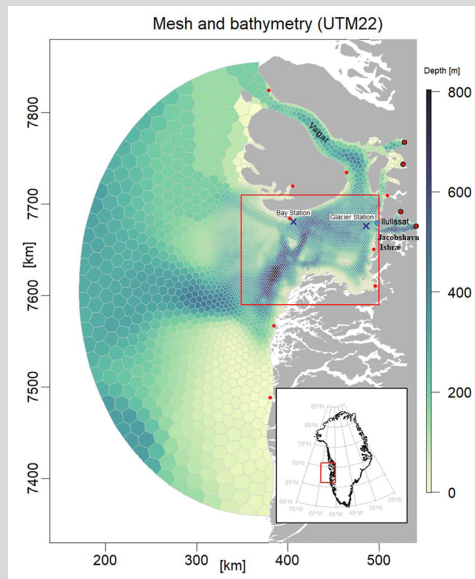
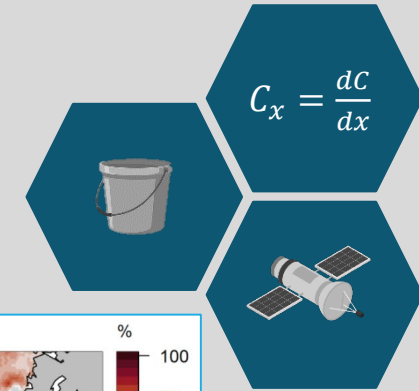
Fazy zakwitów arktycznego fitoplanktonu; **Trudnowska et al., 2021 Nature Communications**

POMPA BIOLOGICZNA

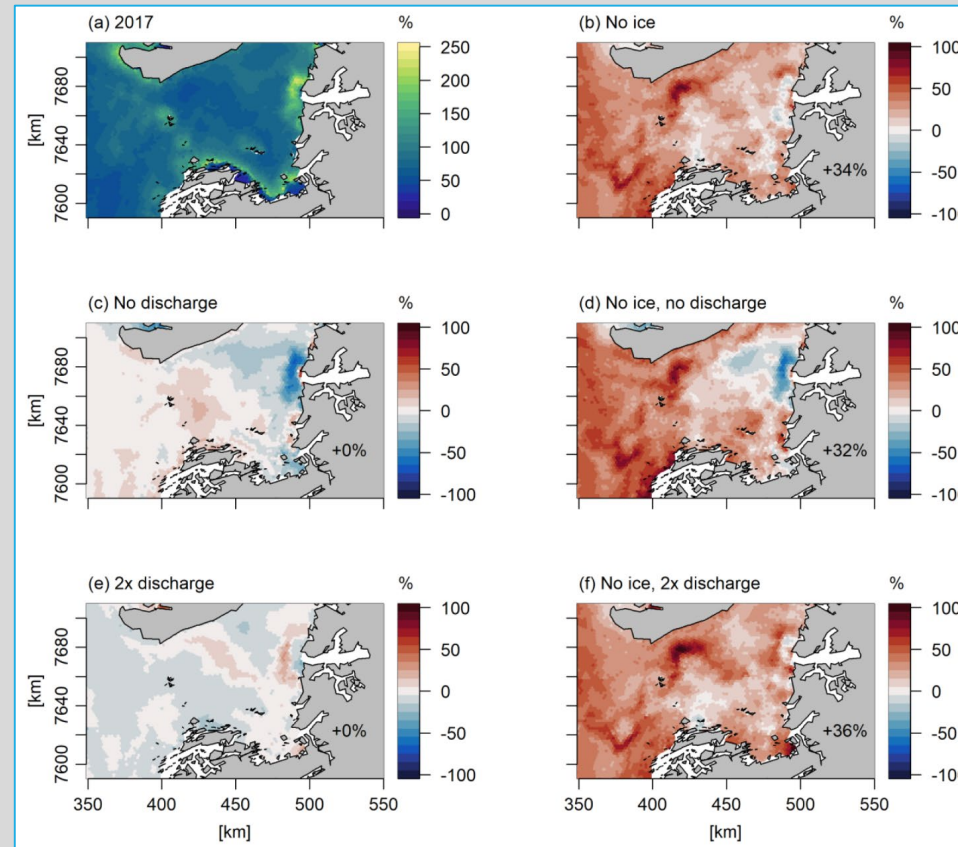


Przestrzenny rozkład cząstek >0.1 mm w basenie Nansena i Amundsena; Rogge et al., 2023 Nature Geosciences

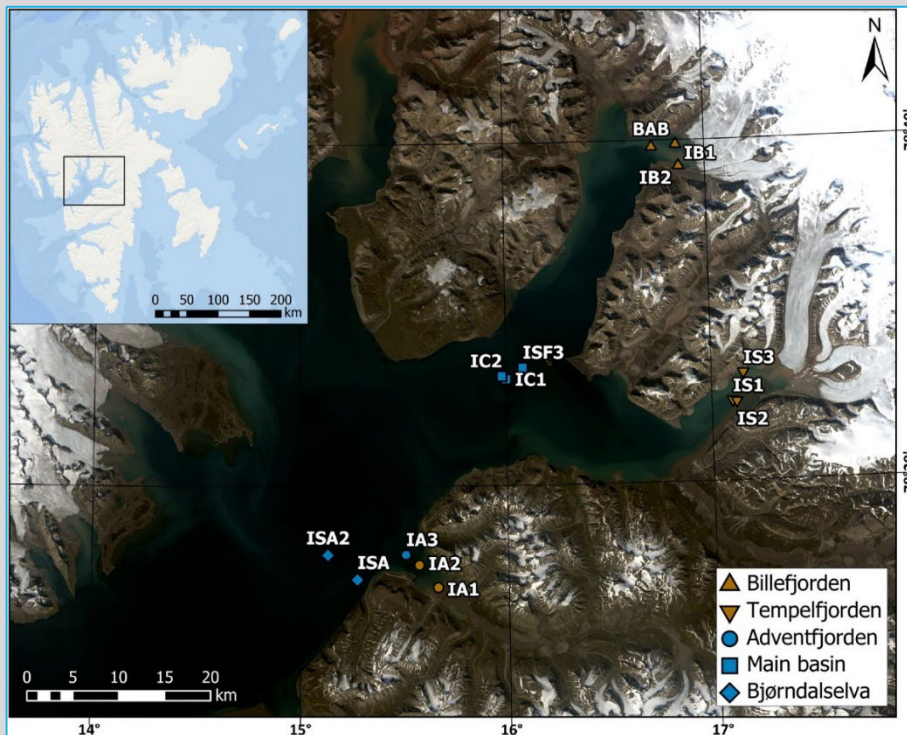
POMPA BIOLOGICZNA



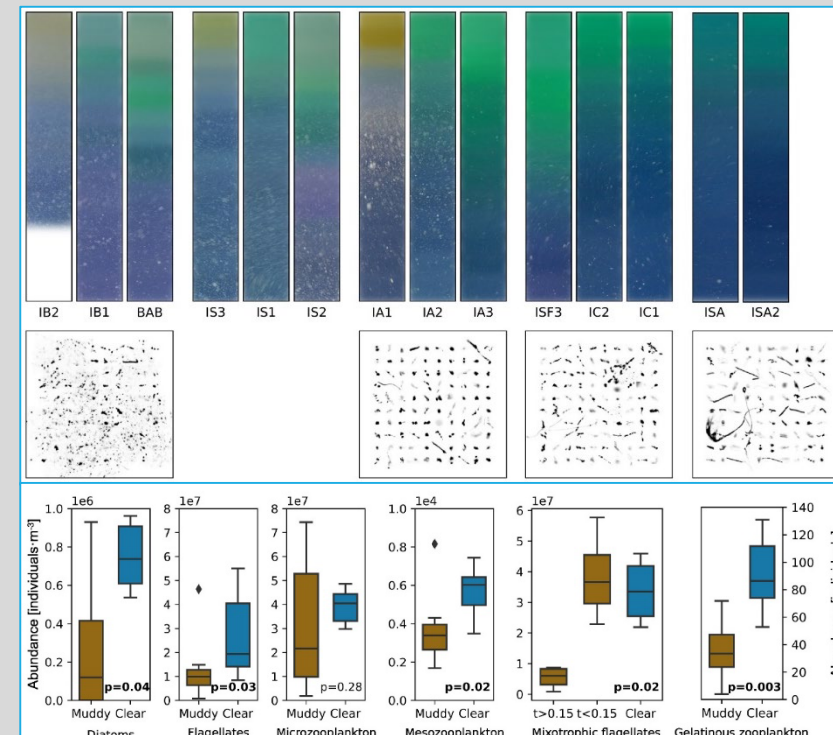
Roczna produkcja pierwotna w scenariuszach zmian pokrywy lodowej i zrzutu wody słodkiej w 2017 r., wyrażona jako zmiana procentowa w stosunku do modelu kontrolnego; **Møller et al., 2023 Ocean Science**



POMPA BIOLOGICZNA

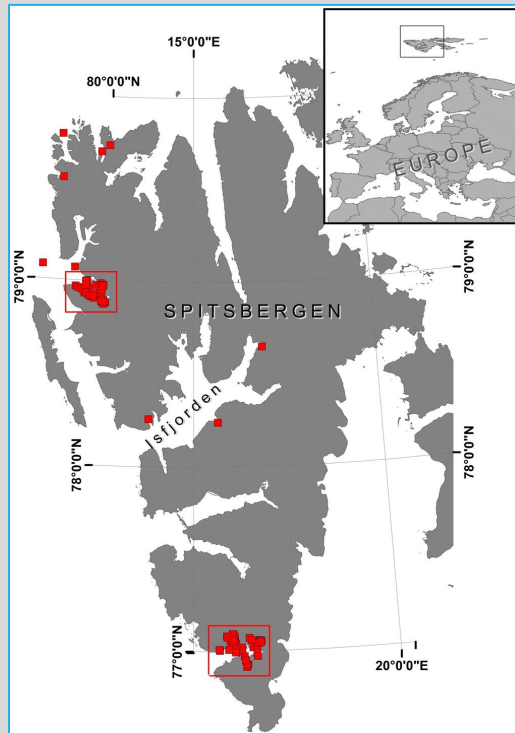


Mapa archipelagu Svalbard z obszarem badań w Isfjordzie; Szeligowska et al., 2020

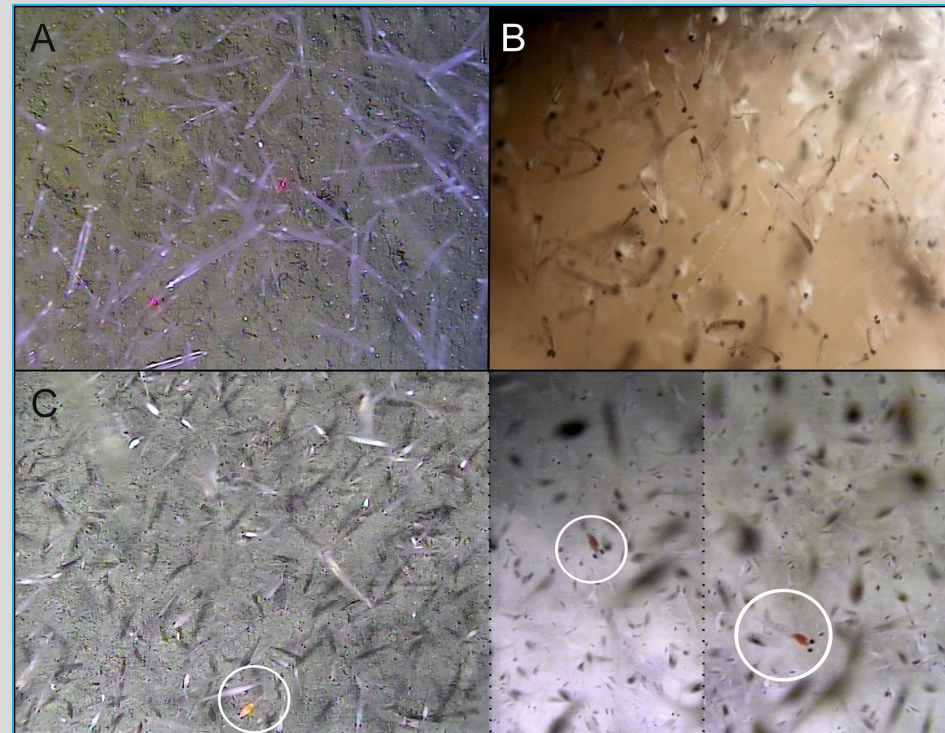


Zdjęcia kolumny wody i cząstek, liczebność planktonu w wodach otwartych i przylodowcowych; Szeligowska et al., 2020

PLANKTON?



Rejon badań; **Deja et al., 2019**
Polar Biology



Strzałki (A), obunogi (B), krył (C) z osobnikami o wyraźnie pomarańczowym ciele (kółka) – prawdopodobnie ostatni etap infekcji parazytoidem *Pseudocollinia ciliate*; **Deja et al., 2019 Polar Biology**

PLANKTON?



**SCIENTIFIC
REPORTS**

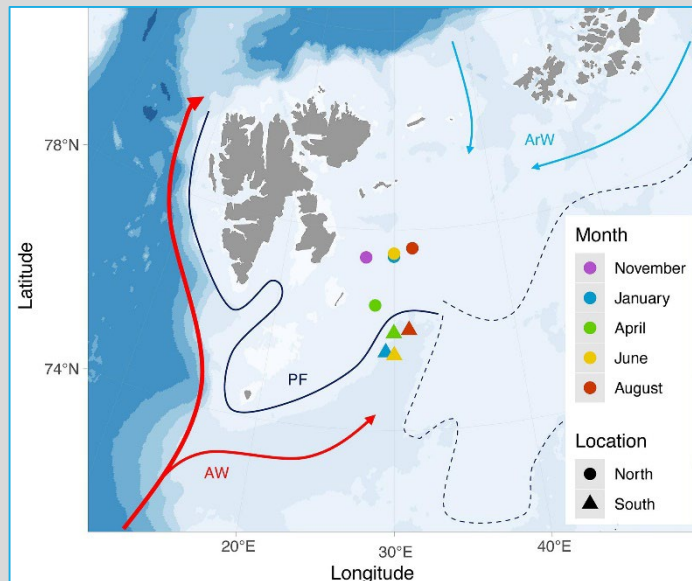
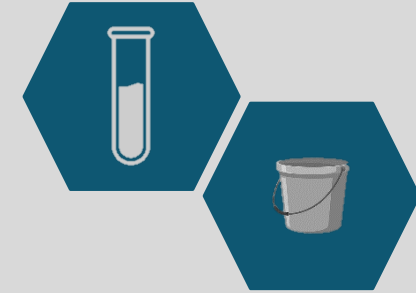
natureresearch



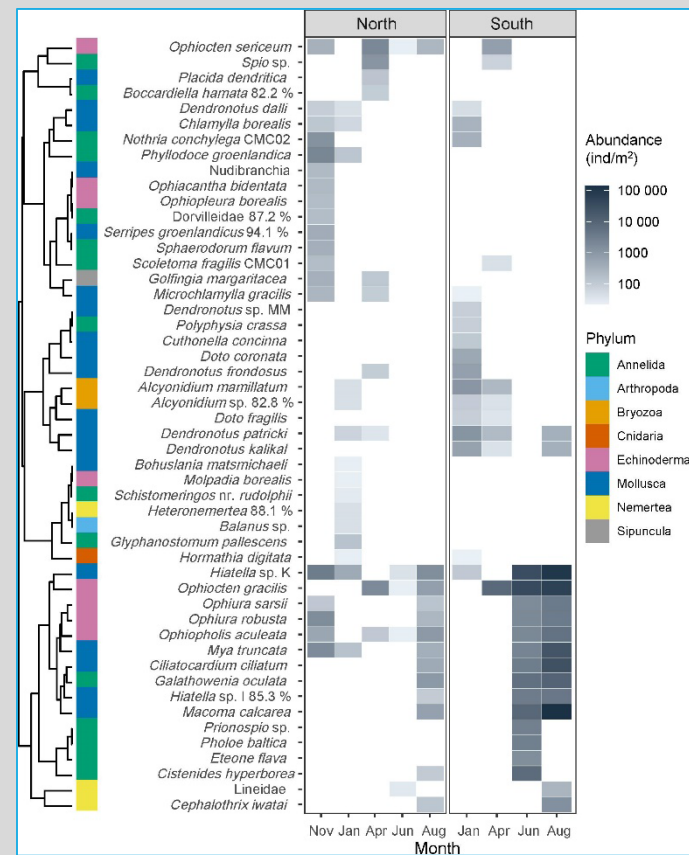
OPEN **Planktonic foraminifera
genomic variations reflect
paleoceanographic changes
in the Arctic: evidence
from sedimentary ancient DNA**

Joanna Pawłowska^{1✉}, Jutta E. Wollenburg², Marek Zajączkowski¹ & Jan Pawłowski^{1,3}

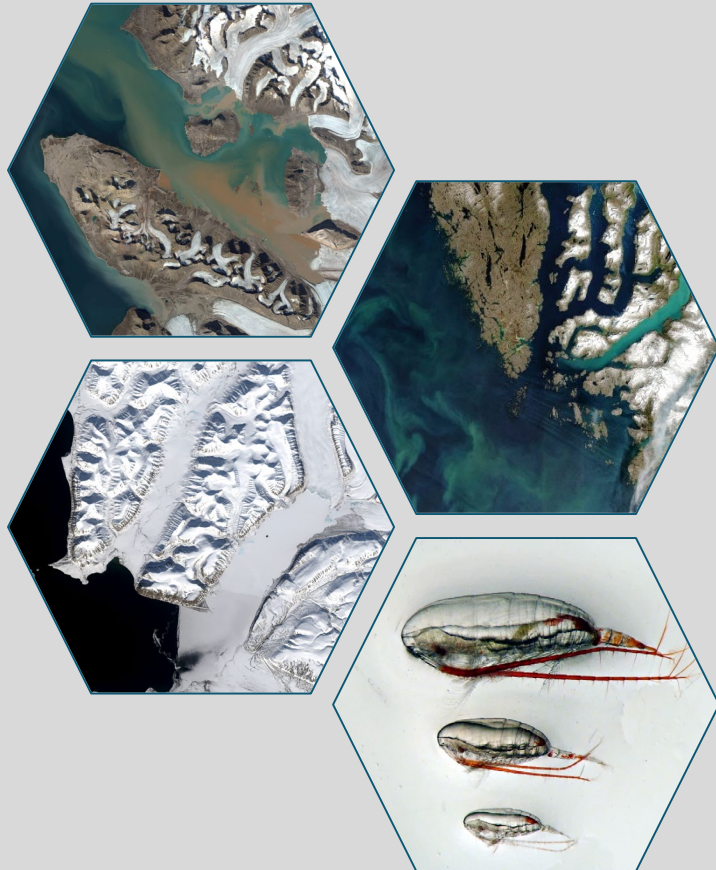
PLANKTON?



Liczebność gatunków meroplanktonu na północ i południe od frontu polarnego; **Descôteaux et al., 2021**



PERSPEKTYWY



WYSOKA ROZDZIELCZOŚĆ CZASOWO-PRZESTRZENNA

WYSOKA ROZDZIELCZOŚĆ GATUNKOWA

AUTOMATYZACJA I MINIATURYZACJA

INTERDYSCYPLINARNOŚĆ

PROGNOZY

OBRAZKI

S1: <https://doi.org/10.1089/ast.2015.1376>

S2&3: Middelboe & Brussaard, 2017, John Clegg/Science Photo Library

S4: <http://www.pmge.ru/?id=665&lang=ENG>,

<https://image.made-in-china.com/2f0j00tdlEoYiynKpw/Simple-Plankton-Net-for-Biological-Aquaculture-and-Oceanics-in-Laboratory.webp>,

<https://www.indiamart.com/proddetail/trinocular-stereo-zoom-microscope-23115452373.html>, <https://www.whoi.edu/wp-content/uploads/2019/02/sediment-trap.jpg>,

Malika Kheireddine, <https://agrosmart.com.br/blog/imagens-de-satelite-agricultura-beneficios/>

<https://www.embrc-france.fr/fr/prestation/underwater-vision-profiler-uvp>

S5: <https://www.freeiconspng.com/images/eye-icon>,

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Microscope_icon_%28black%29.svg,

<https://freepngimg.com/png/148494-vector-bucket-free-download-image>, https://www.flaticon.com/free-icon/satellite_6186681

S6: Rowan Romeyn, Reibo/Arild Sundfjord, Norwegian Polar Institute & Angelika Renner/Institute of Marine Research, Marlana Szeligowska

S7: Harry Baker, Janne Søreide, oceanwide-expeditions.com

S26: Landsat8 and Janne Søreide