

GAME, 25 kwietnia 2016

Acoustical estimation of fish distribution and abundance in two Spitsbergen fjords



Joanna Szczucka

Łukasz Hoppe

Beata Schmidt

Dariusz Fey



Abstract

Intro

M&M

- *survey design*
- *acoustic data acquisition*
- ***data pre-processing***
- ***algorithms (fish concentration, biomass concentration, volume sampled, fish biomass,...)***

Results

Discussion&Conclusions

Integration:

odśmiecanie

algorytm eliminacji planktonu

usuwanie „drugiego” dna

inspekcja wizualna, usuwanie błędów i artefaktów – przykłady

integracja:

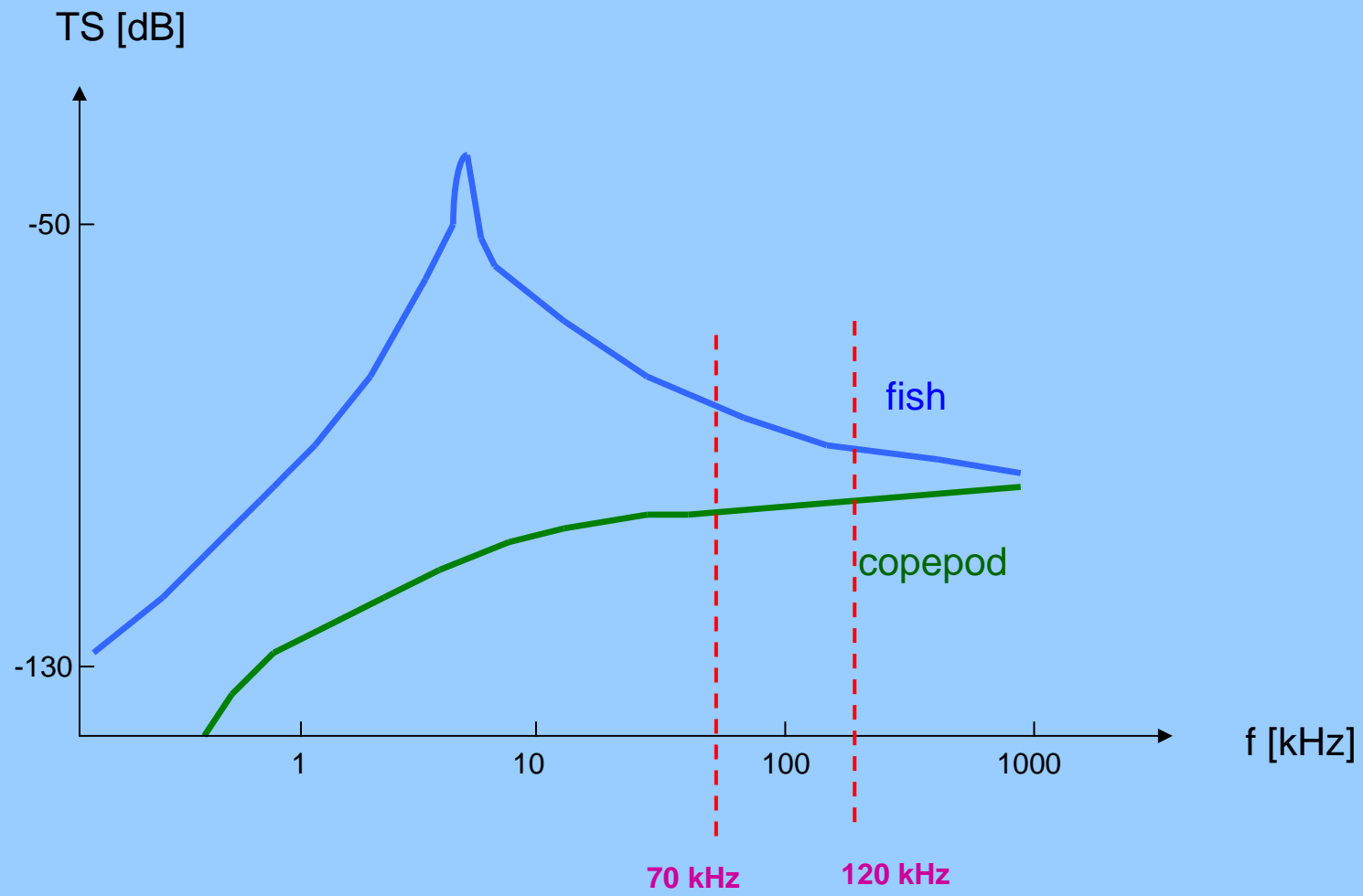
0.1 nmi, cała kolumna wody od 5m pod powierzchnią do 10m nad dnem

0.5 nmi, warstwy 5-metrowe

Single targets (fish tracking):

TS(z)

histogramy TS na poszczególnych przekrojach



Integration:

odśmiecanie

algorytm eliminacji planktonu

usuwanie „drugiego” dna

inspekcja wizualna, usuwanie błędów i artefaktów – przykłady

integracja:

0.1 nmi, cała kolumna wody od 5m pod powierzchnią do 10m nad dnem

0.5 nmi, warstwy 5-metrowe

Single targets (fish tracking):

TS(z)

histogramy TS na poszczególnych przekrojach

Abstract

Intro

M&M

• *survey design*

• *acoustic data acquisition*

• ***data pre-processing***

• ***algorithms (fish concentration, biomass concentration, volume sampled, fish biomass,...)***

Results

Discussion&Conclusions

Liczebność i biomasa ryb

Mapy rozkładów masy ryb wzdłuż przekrojów

Oszacowanie całkowitej masy ryb w fiordach w obu sezonach

Rozkłady biomasy z głębokością

Mamy w sumie około 120 mil przekrojów w obu fiordach w obu sezonach 2013 i 2014, czyli około 1200 rekordów dla odcinków o długości 0.1 nmi.

dla każdego rekordu wyznaczamy z pomiarów akustycznych :

S_V – siła rozpraszania objętościowego z integracji echa

TS – siła celu ze śledzenia pojedynczych ryb

koncentracja ryb określonej frakcji w danym interwale [m⁻³]

$$N_{fish,i} = \frac{\langle S_{V,i} \rangle}{\langle \sigma_{bs,i} \rangle} = f_i \frac{\langle S_V \rangle}{\langle \sigma_{bs,i} \rangle}$$

Niezależnie,
z pomiarów laboratoryjnych
akustycznych i rybackich

zależność ciężaru ryby
od jej długości

$$TS(L) = m \log(L) + b$$

↓

L

$$W(L) = A L^B$$

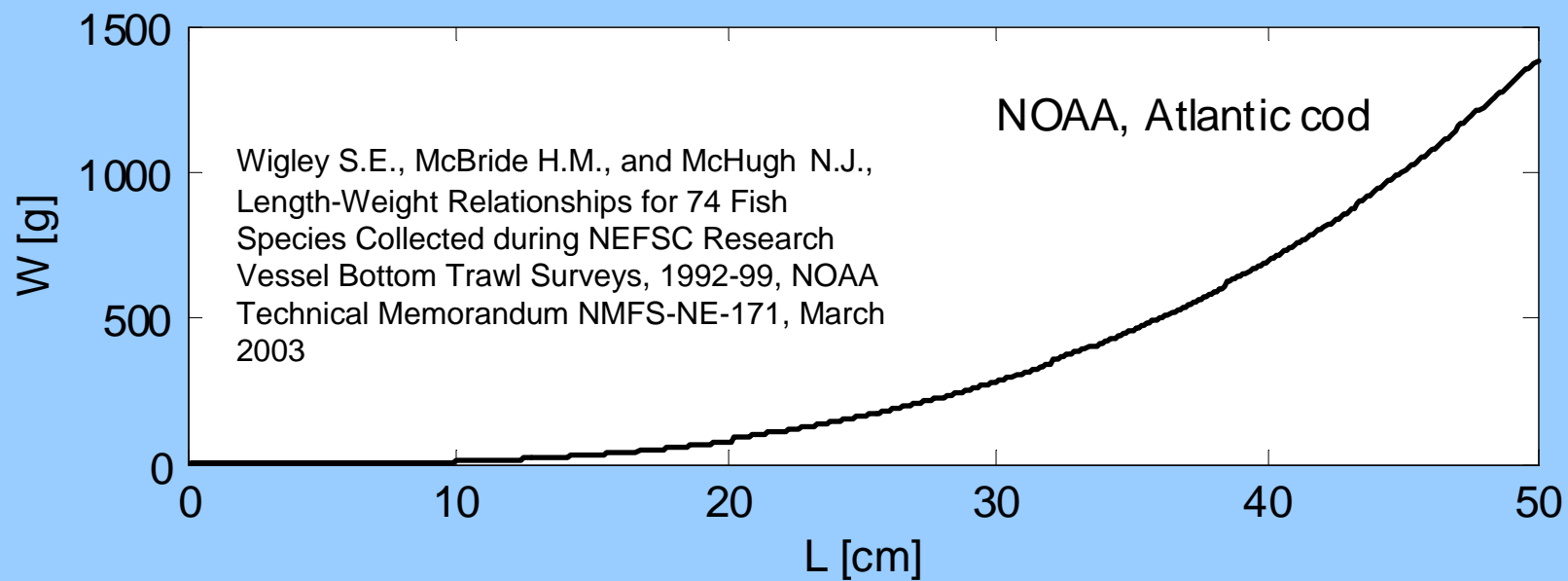
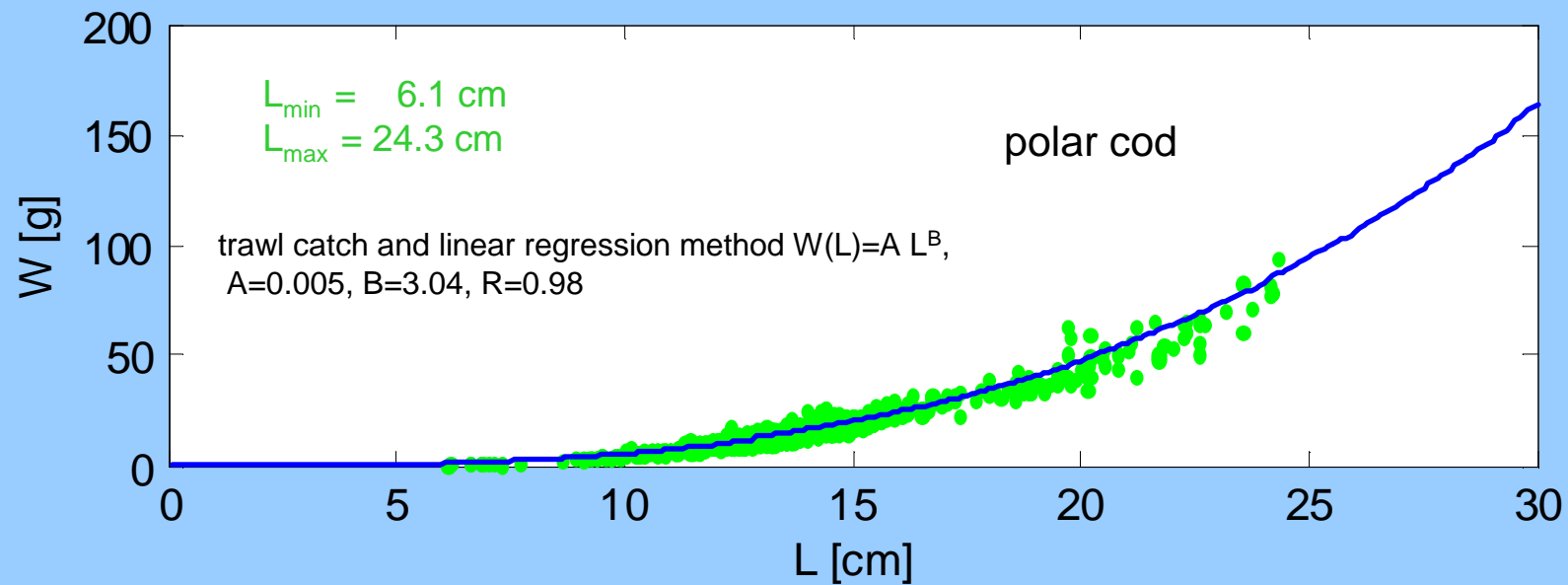
m i b z literatury
(dla danego gatunku)

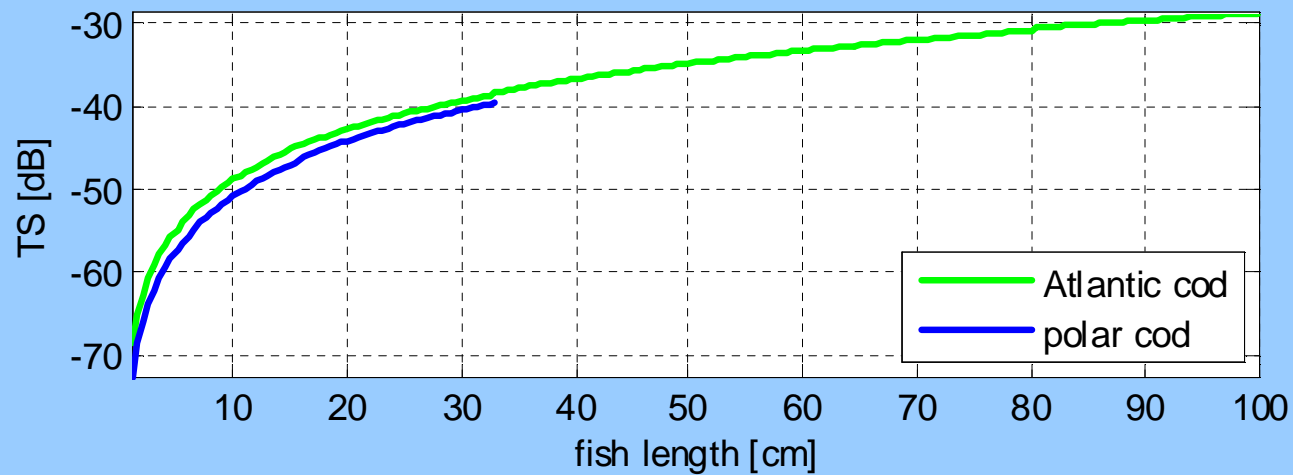
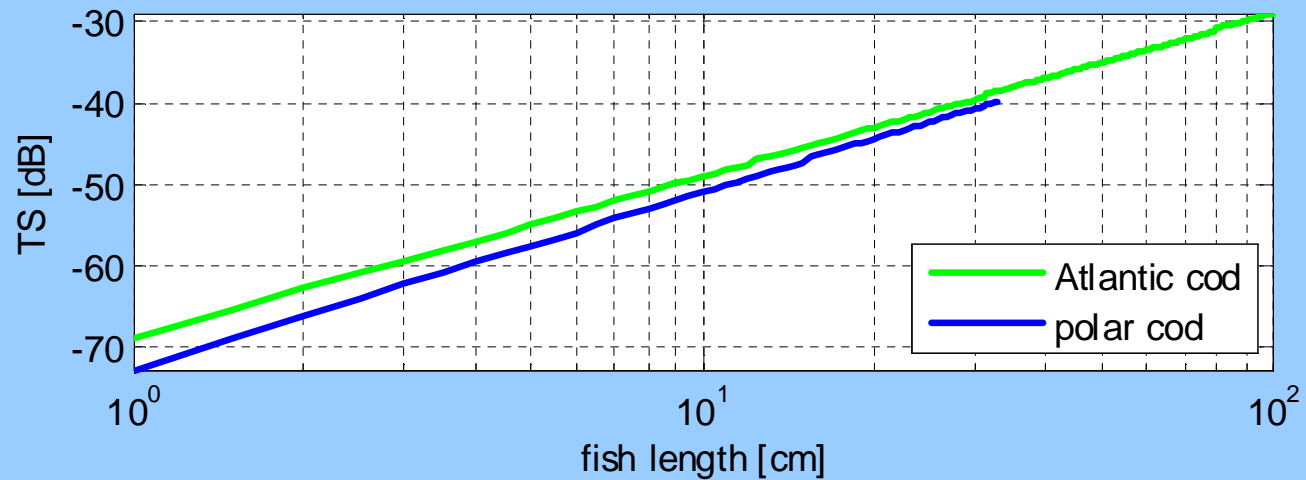
A i B z literatury albo od Darka
(dla danego gatunku)

koncentracja biomasy ryb w danym interwale [g m⁻³]

$$M_i = N_{fish,i} W_i$$

Na każdym odcinku obliczamy też przesondowaną objętość, sumując zatem kolejne odcinki przekroju znamy całkowitą masę ryb i sumaryczną objętość. Suma objętości wszystkich transektów danego fiordu i znajomość jego całkowitej objętości pozwala aproksymować tonaż ryb w całym fiordzie.





$$TS_{\text{dorsz}} = 20 \cdot \log(L) - 68.9;$$

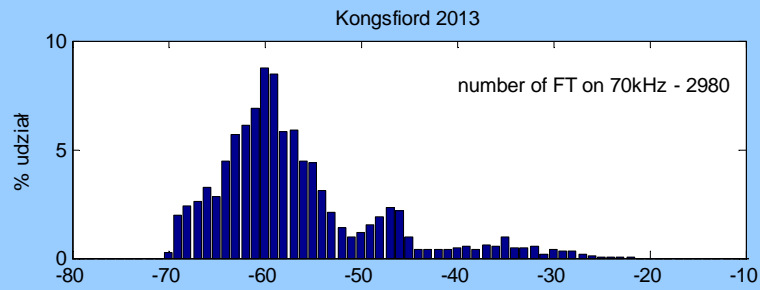
$$TS_{\text{dorszyk}} = 21.8 \cdot \log(L) - 72.7;$$

L [cm]

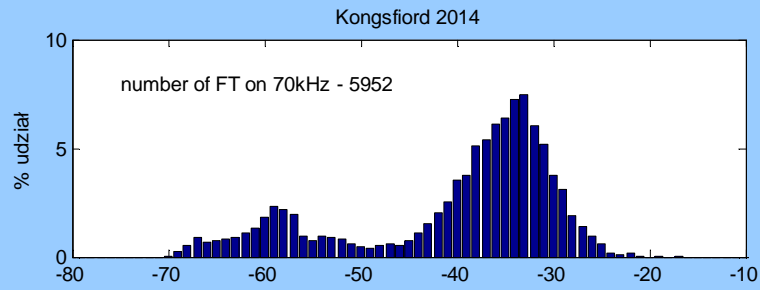
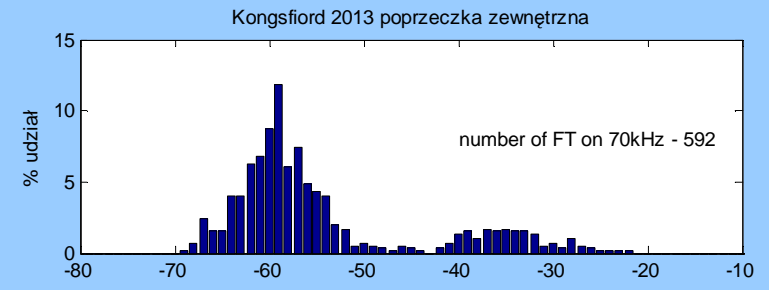
Simmonds and MacLennan, 2005, Fisheries acoustics, Blackwell Publishing, 437 pp.

Benoit, Simard, Fortier, Hydroacoustic detection of large winter aggregations of Arctic cod (*Boreogadus saida*) at depth in ice-covered Franklin Bay, Beaufort Sea), 2008, JGR, vol.113,

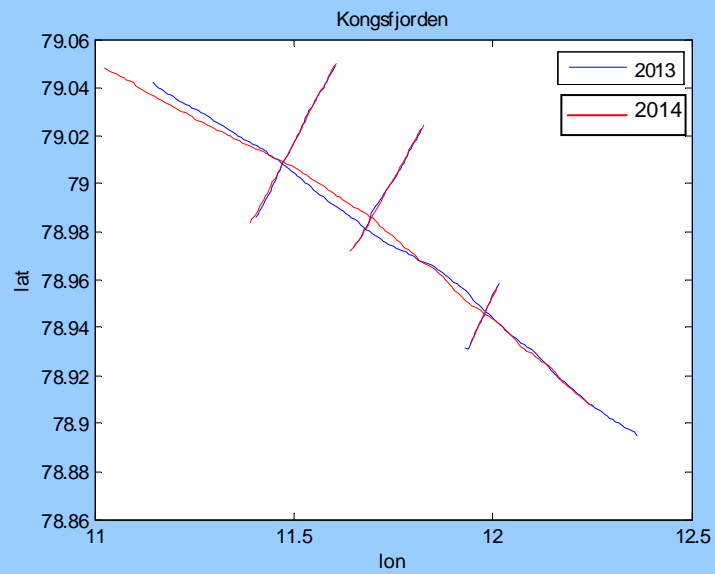
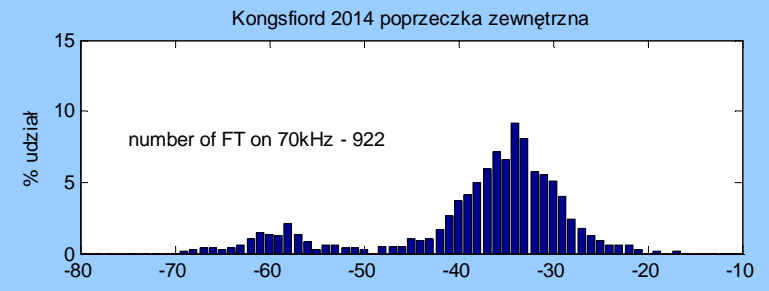
29-30.07.2015 łowiliśmy 13-23 mm TL dorszyki polarne - głównie w górnych 20m



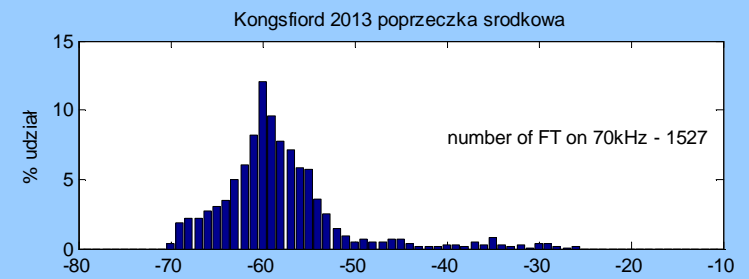
2013



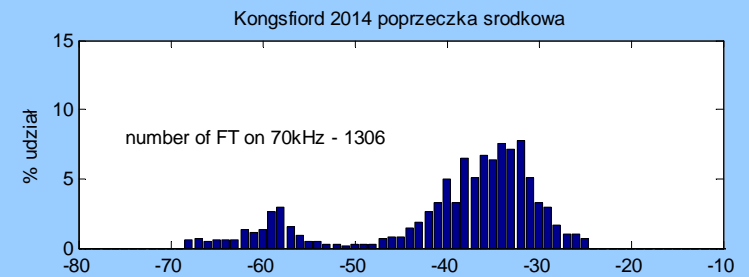
2014

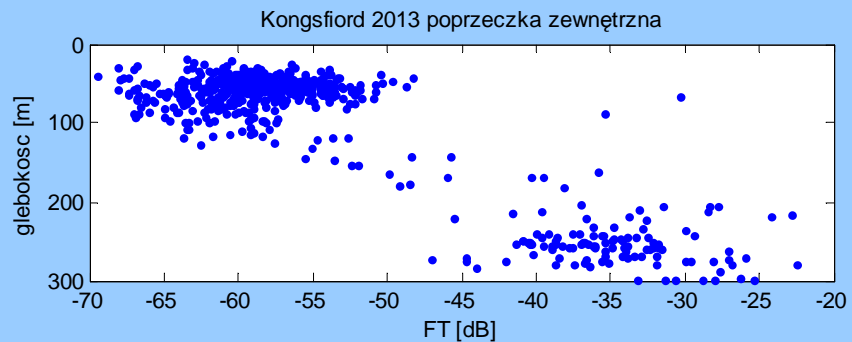


2013

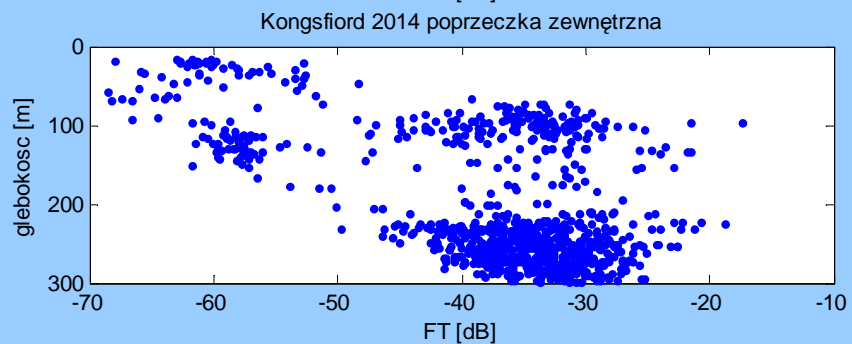


2014

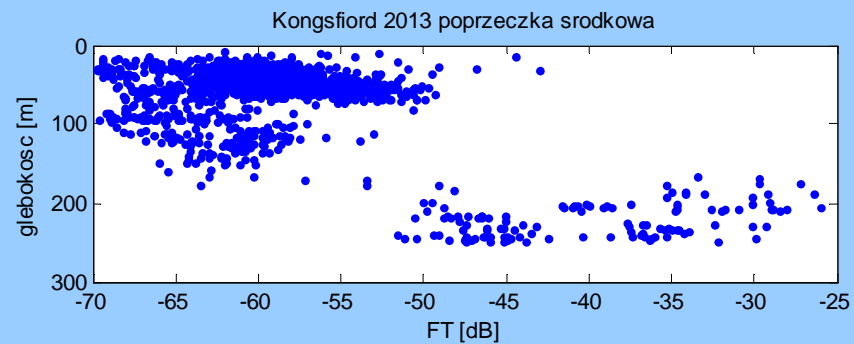




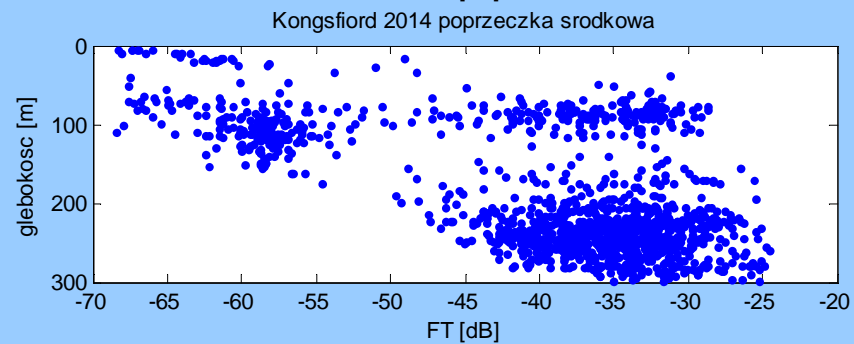
2013



2014

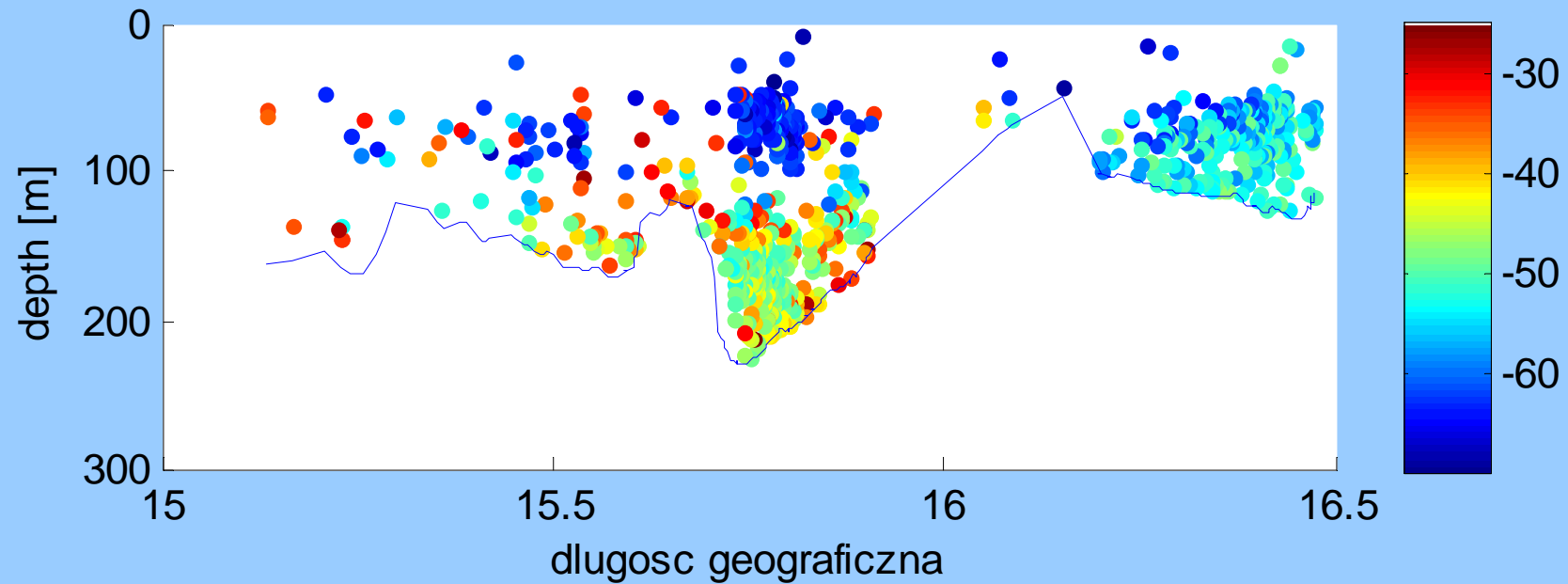


2013

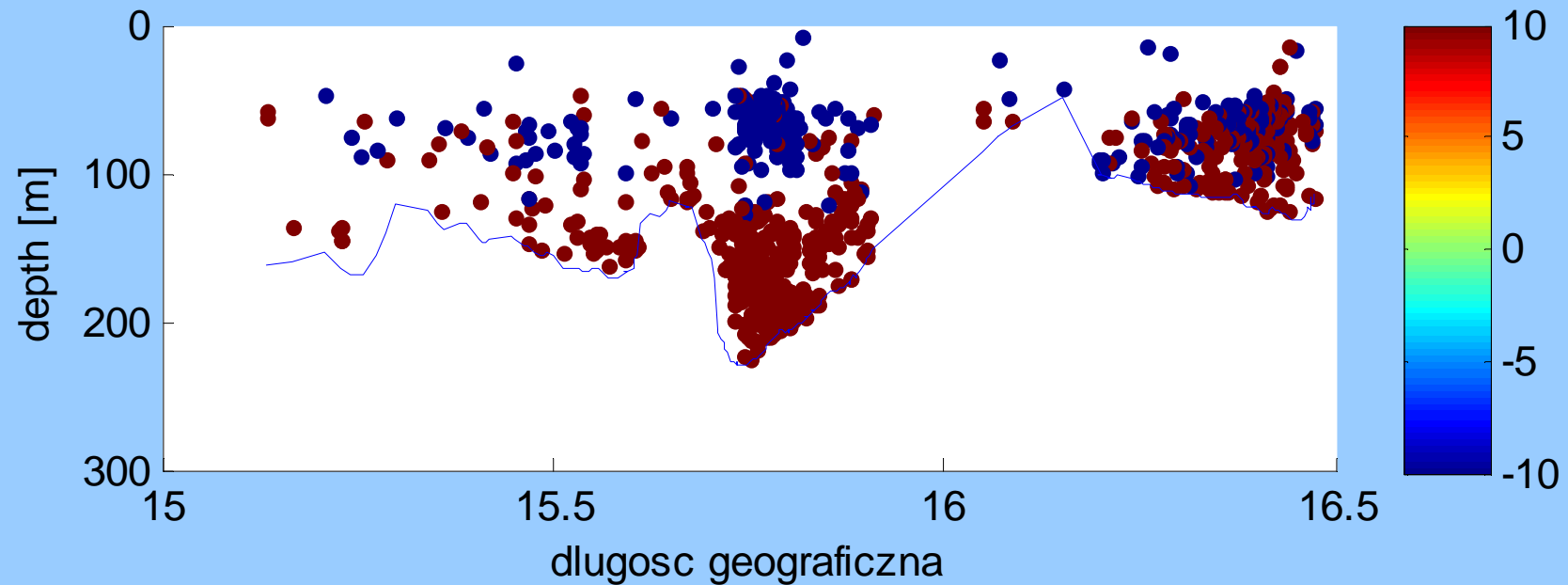


2014

Kongsfiord 2014 profil podłużny (rysowany wzdłuż długości geogr.)



wartosc =10 dla $TS \geq -55\text{dB}$, wartosc -10 dla $TS < -55\text{dB}$



biomass_fjord_total

biomass_fjord_total
po usunięciu outliers

biomass_fjord_total
po usunięciu outliers
z jednakowymi rozkładami TS
dla całych fiordów

biomass_fjord_total
 $\langle Sv \rangle_{\text{cały fiord}} * Vol_{\text{total}}$

