

# System SatBałtyk - Satelitarny monitoring Morza Bałtyckiego

Mirosława Ostrowska



## Konsorcjum Naukowe SatBałtyk:

- Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk
- Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego
- Instytut Fizyki Akademii Pomorskiej w Słupsku
- Instytut Nauk o Morzu Uniwersytetu Szczecińskiego



# SSATELITARNY MONITORING ŚRODOWISKA MORZA BAŁTYCKIEGO

[www.satbaaltyk.pl](http://www.satbaaltyk.pl)



## SatBałtyk

Satelitarna Kontrola Środowiska Morza Bałtyckiego



Szukaj ...



English

STRONA GŁÓWNA

PROJEKCJE

ZESPÓŁ

PARAMETRY

WYNIKI BADAŃ

AKTUALNOŚCI

EDUKACJA

SYSTEM SATBAŁTYK

KONTAKT



### Temperatura



### Zachmurzenie



### Chlorofil a



### Produkcja pierwotna



### Promieniowanie słoneczne

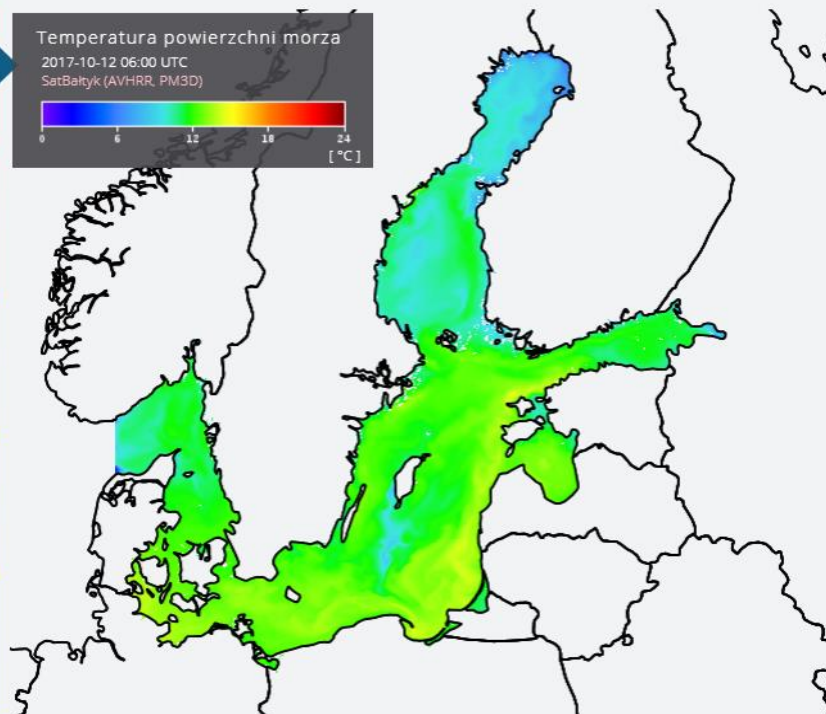
100+

### Zobacz mapy innych parametrów

Temperatura powierzchni morza

2017-10-12 06:00 UTC

SatBałtyk (AVHRR, PM3D)



11.6°C

średnia temperatura wody

60.2%

średnie zachmurzenie

2.2 mg/m<sup>3</sup>

średnie stężenie chlorofilu a

192.0 mg/m<sup>2</sup>-d

średnia produkcja pierwotna

4.36 MJ/m<sup>2</sup>

średnia doraźna dawka

Czy wiesz, że: fotosynteza to proces zamieniający dwutlenek węgla i wodę w glukozę i tlen w obecności światła. Dzięki niemu rośliny mogą rosnąć i stanowić tym samym istotny poziom troficzny – producentów.

# SATELITARNY MONITORING ŚRODOWISKA MORZA BAŁTYCKIEGO

[www.satbaaltyk.pl](http://www.satbaaltyk.pl)



SatBałtyk  
Satelitarna Kontrola

szukaj

English

fizyczne chemiczne i biologiczne  
**charakterystyki środowiska**  
dostępne w formie map,  
wykresów w wybranych  
przedziałach czasowych  
i wartości liczbowych

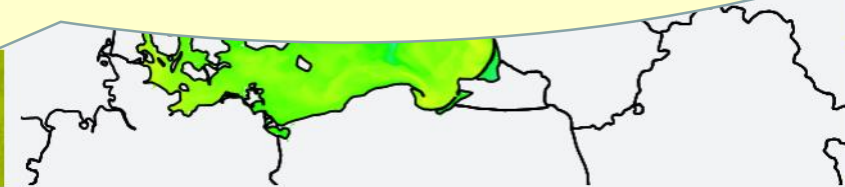


Produkcja pierwotna

Światło

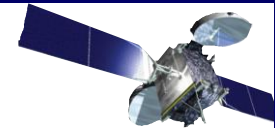
100 mg/m<sup>2</sup>-d  
Średnia produkcja pierwotna

4.36 MJ/m<sup>2</sup>  
średnia doza dobową





100+  
Zobacz mapy innych parametrów


Czy wiesz, że: fotosynteza to proces zamieniający dwutlenek węgla i wodę w glukozę i tlen w obecności światła. Dzięki niemu rośliny mogą rosnąć i stanowić tym samym istotny poziom troficzny – producentów.



# temperatura powierzchni morza SST





 **INNOWACYJNA GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 **UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO

 Konsorcjanci

Wybierz czas [UTC]

2018-11-18 06:00

Temperatura powierzchni morza

Zachmurzenie

Promieniowanie słoneczne

Chlorofil a

Produkcja pierwotna

+ ATMOSFERA, METEOROLOGIA

+ HYDROLOGIA

+ OPTYKA MORZA

+ BILANS ENERGETYCZNY

+ SKŁADNIKI WODY MORSKIEJ

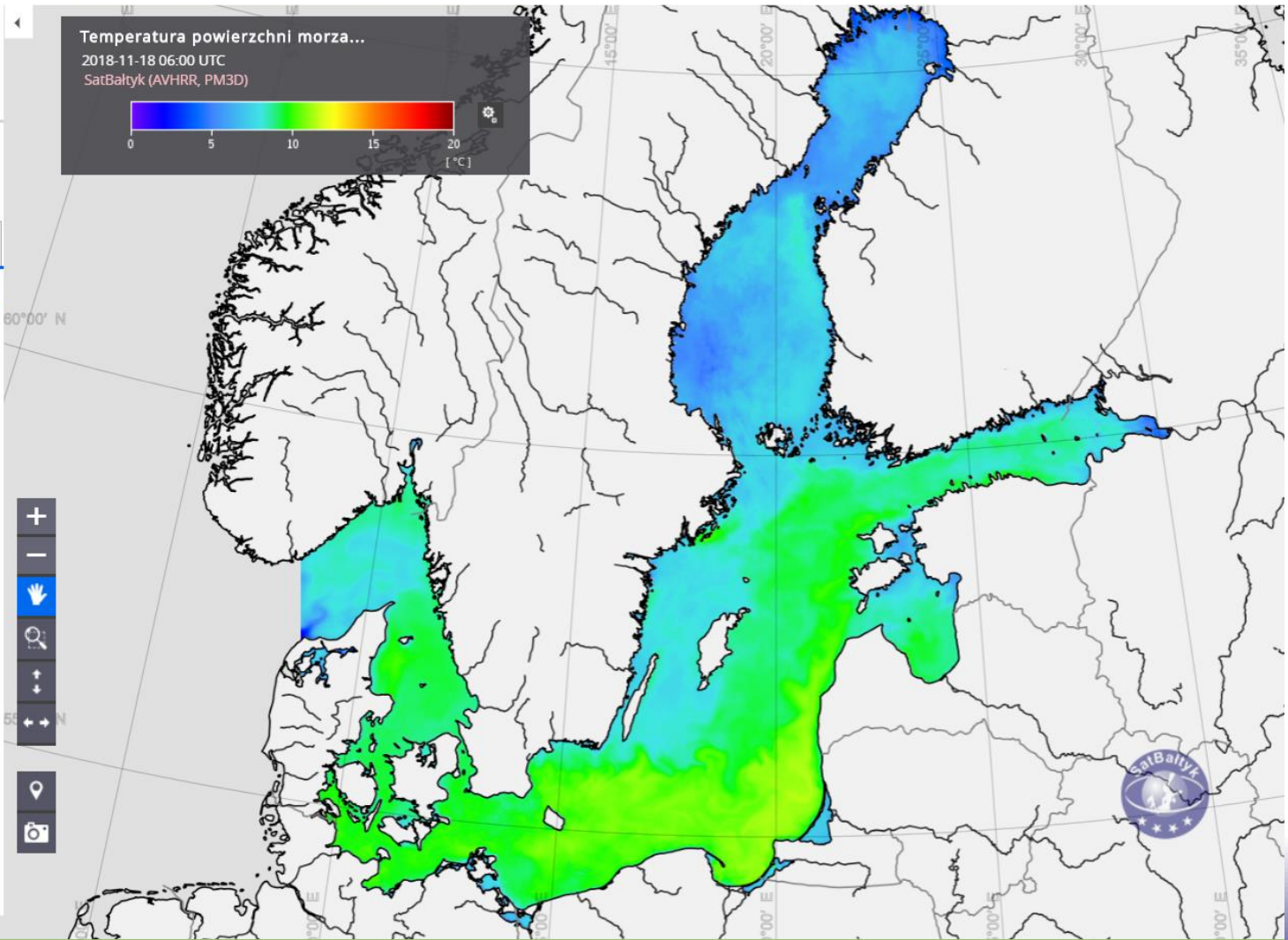
+ FOTOSYnteZA, FITOPLANKTON

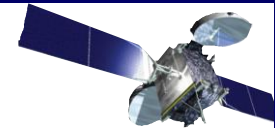
+ STREFA BRZEGOWA

+ ZAGROŻENIA

[Regulamin](#) | [Kontakt](#) | [Strona główna](#)

Wykonanie: PPM Open Projects





# temperatura powierzchni morza SST

## Grupy charakterystyk:

ATMOSFERA,  
METEOROLOGIA

HYDROLOGIA

OPTYKA MORZA

BILANS ENERGETYCZNY

SKŁADNIKI WODY MORSKIEJ

FOTOSYNTeza, FITOPLANKTON

STREFA BRZEGOWA

ZAGROŻENIA



Konsorcjanci

Wybierz czas [UTC]

2018-11-18 06:00

Temperatura powierzchni morza...

2018-11-18 06:00 UTC

SatBałtyk (AVHRR, PM3D)



Temperatura powierzchni morza

Zachmurzenie

Promieniowanie słoneczne

Chlorofil a

Produkcja pierwotna

+ ATMOSFERA, METEOROLOGIA

+ HYDROLOGIA

+ OPTYKA MORZA

+ BILANS ENERGETYCZNY

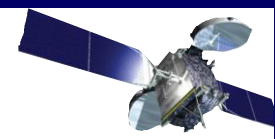
+ SKŁADNIKI WODY MORSKIEJ

+ FOTOSYNTeza, FITOPLANKTON

+ STREFA BRZEGOWA

+ ZAGROŻENIA





# temperatura powierzchni morza SST

- FOTOSYNTeza, FITOPLANKTON

Produkcja pierwotna

Maksymalna wydajność kwantowa fotosyntezy

Chlorofil a

Strefa eufotyczna

Tlen uwalniany fotosyntetycznie

+ WYDAJNOŚCI W FOTOSYNTezIE

+ FITOPLANKTON

+ STRUMIENIE ENERGII W FOTOSYNTezIE

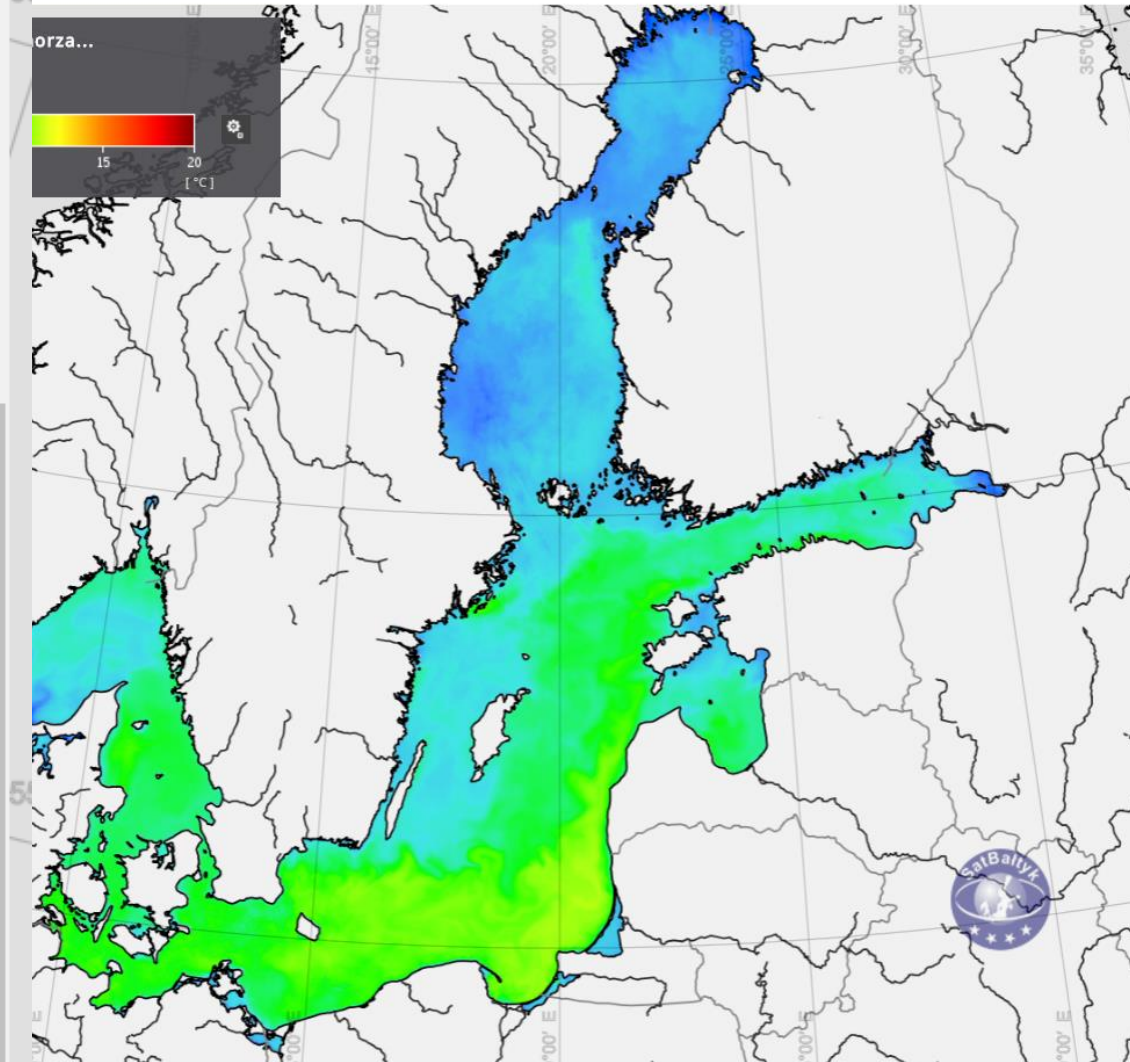
+ CHARAKTERYSTYKI BIOOPTYCZNE

+ PIGMENTY

+ DANE Z INNYCH ŹRÓDEŁ

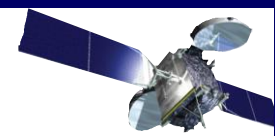
+ STREFA BRZEGOWA

+ ZAGROŻENIA





# SATELITARNY MONITORING



# ŚRODOWISKA MORZA BAŁTYCKIEGO



Konsorcjanci

Wybierz czas [UTC]

2018-08-07 12:00



- FOTOSYNTEZA, FITOPLANKTON

Produkcja pierwotna

Maksymalna wydajność kwantowa fotosyntezy

**Chlorofil a**

Strefa eufotyczna

Tlen uwalniany fotosyntetycznie

+ WYDAJNOŚCI W FOTOSYNTEZIE

+ FITOPLANKTON

+ STRUMIENIE ENERGII W FOTOSYNTEZIE

+ CHARAKTERYSTYKI BIOOPTYCZNE

+ PIGMENTY

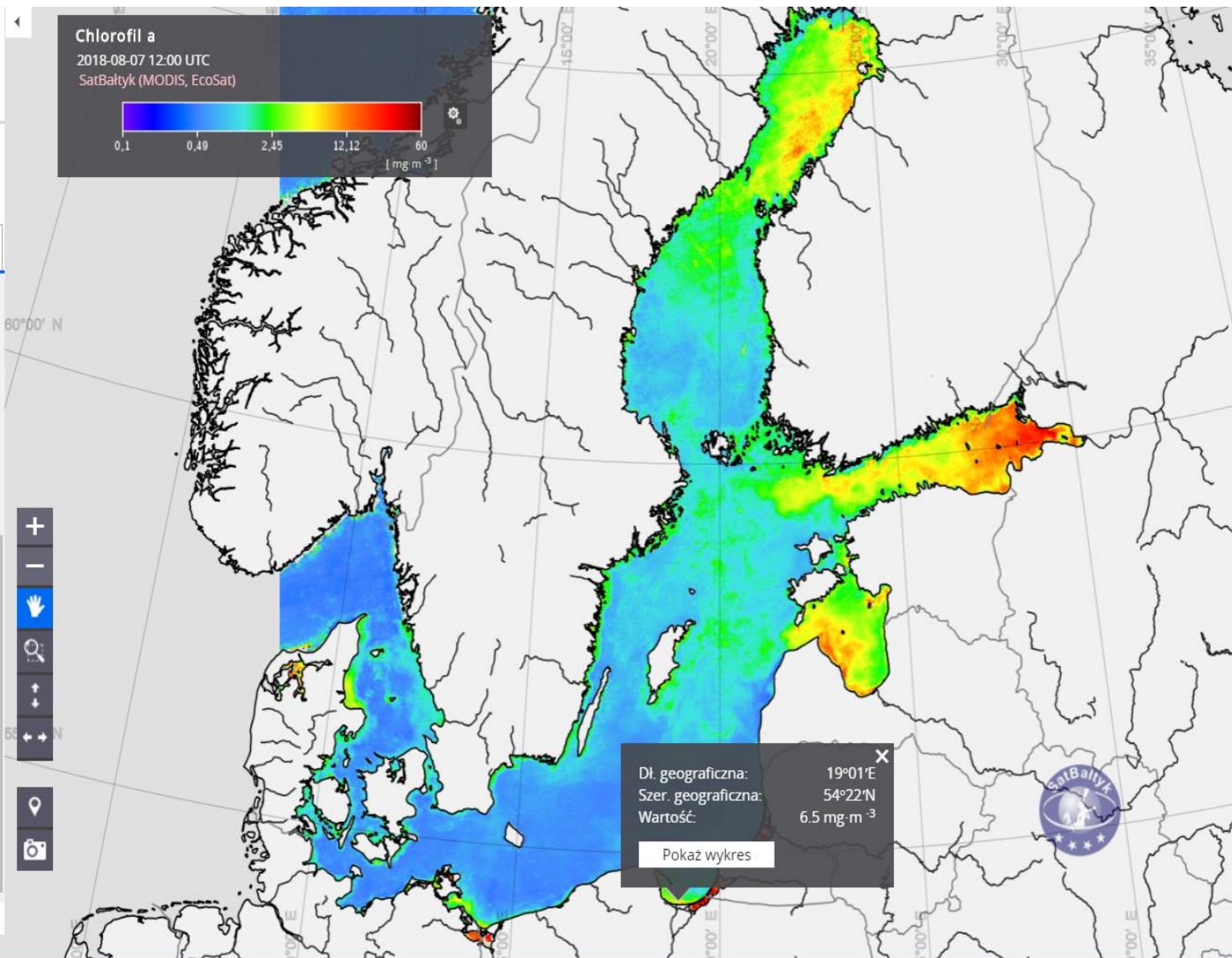
+ DANE Z INNYCH ŹRÓDEŁ

+ STREFA BRZEGOWA

+ ZAGROZENIA

[Regulamin](#) | [Kontakt](#) | [Strona główna](#)

Wykonanie: PPM Open Projects





# SATELITARNY MONITORING

## ŚRODOWISKA MORSKIEGO



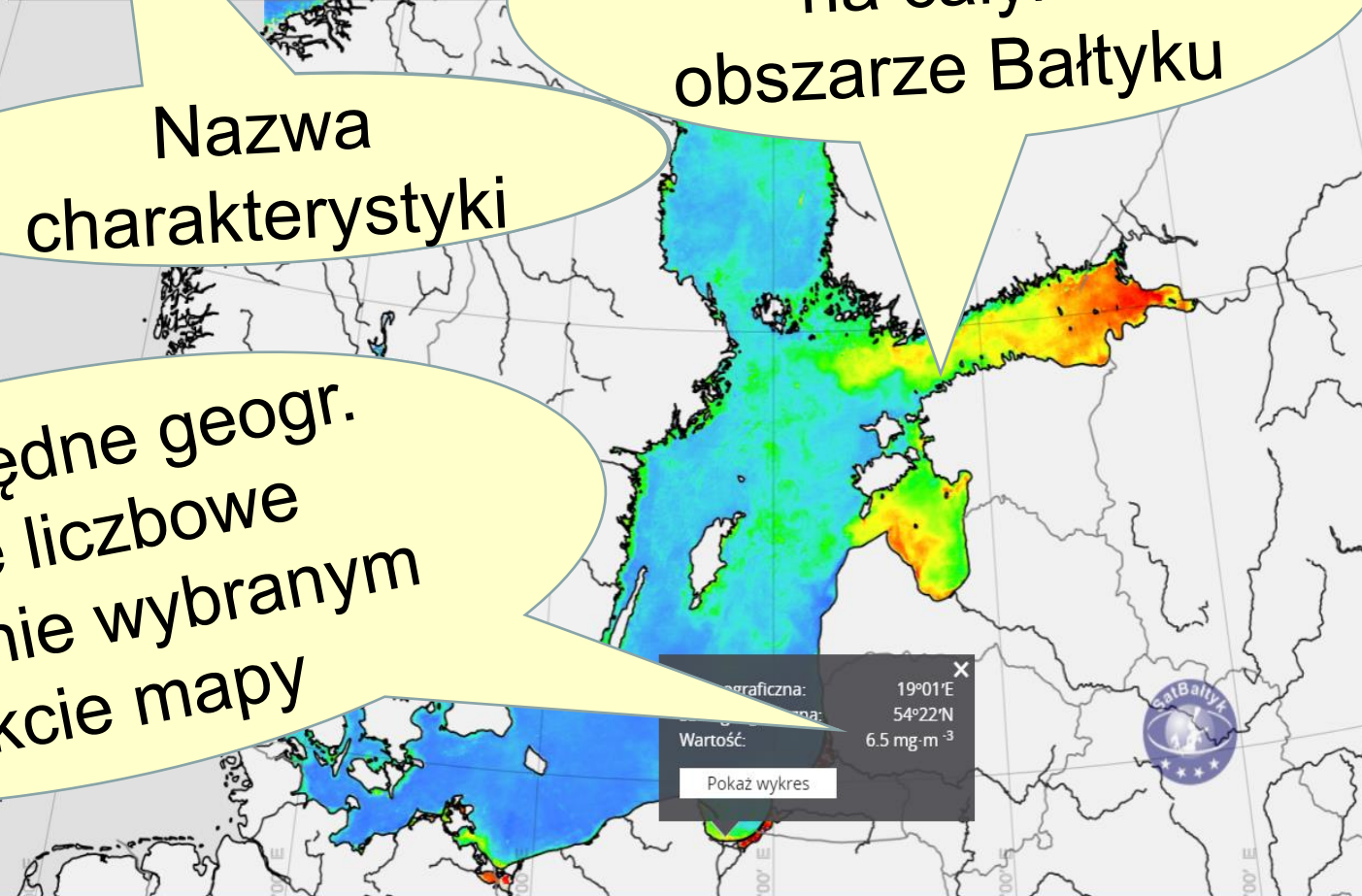
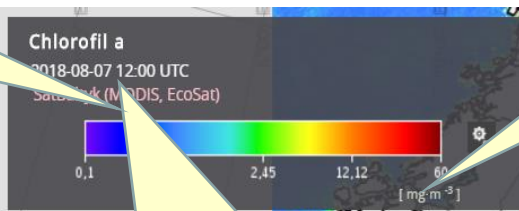
Skala

Data

Rozkład wartości  
na całym  
obszarze Bałtyku

Nazwa  
charakterystyki

Współrzędne geogr.  
i dane liczbowe  
w dowolnie wybranym  
punkcie mapy



INNOWACYJNA GOSPODARKA NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Konsorcjanci

Wybierz czas [UTC]

2018-08-07 12:00

FOTOSYNTeza, FITOPLANKTON

- Produkcja pierwotna
- Maksymalna wydajność kwantowa fotosyntezy
- Chlorofil a**
- Strefa eufotyczna
- Tlen uwalniany fotosyntetycznie

+ WYDAJNOŚCI...

+ FITO...

+ STR...

+ ZAGROZENIA

Regulamin | Kontakt | Strona główna

Wykonanie: PPM Open Projects

Geograficzna: 19°01'E  
54°22'N

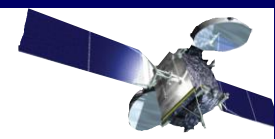
Wartość: 6.5 mg·m<sup>-3</sup>

Pokaż wykres

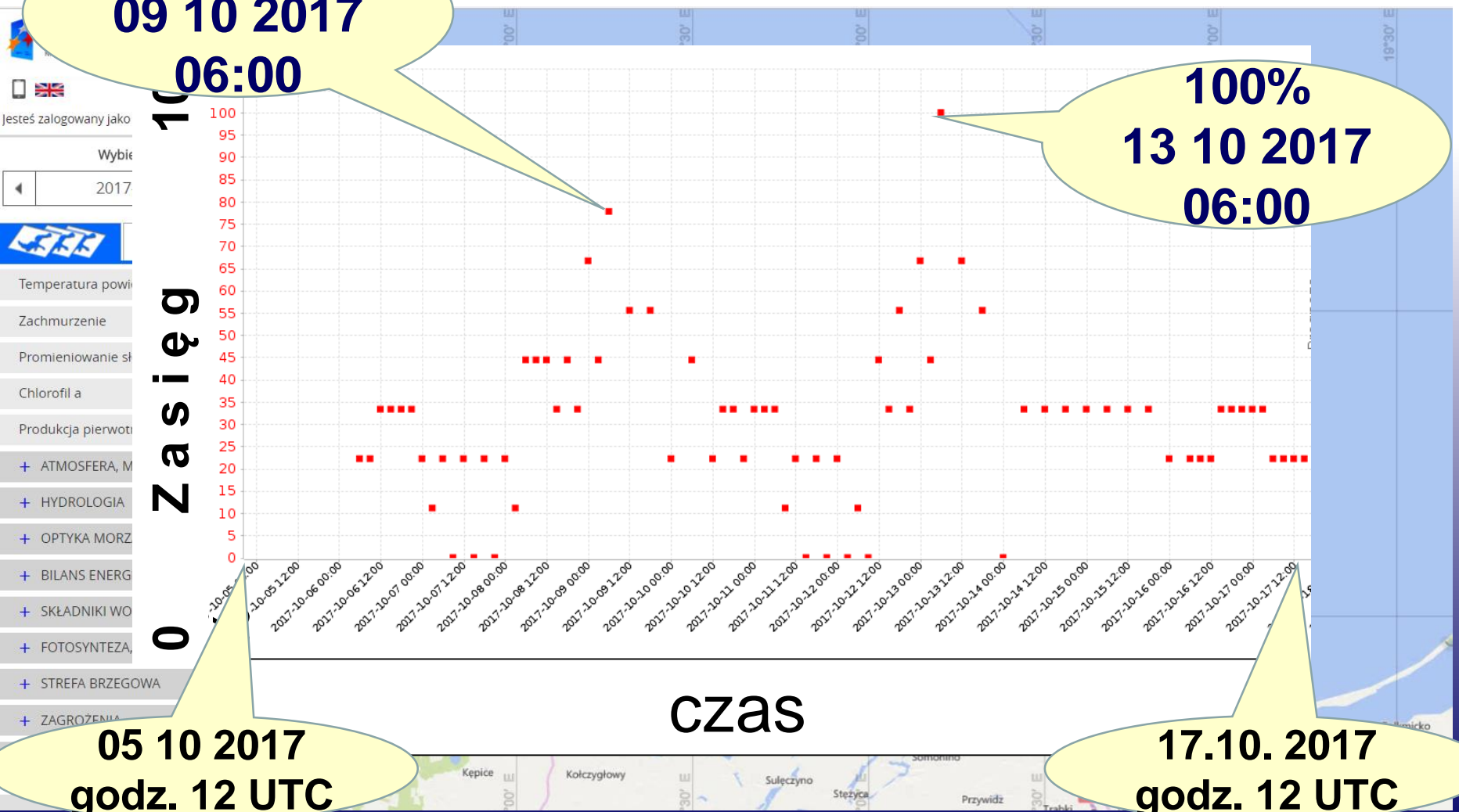








# ZASIĘG ZALEWANIA PLAŻY (model XBeach – odcinek pilotażowy) w październiku 2017



**78%**  
**09 10 2017**  
**06:00**

**100%**  
**13 10 2017**  
**06:00**

**05 10 2017**  
**godz. 12 UTC**

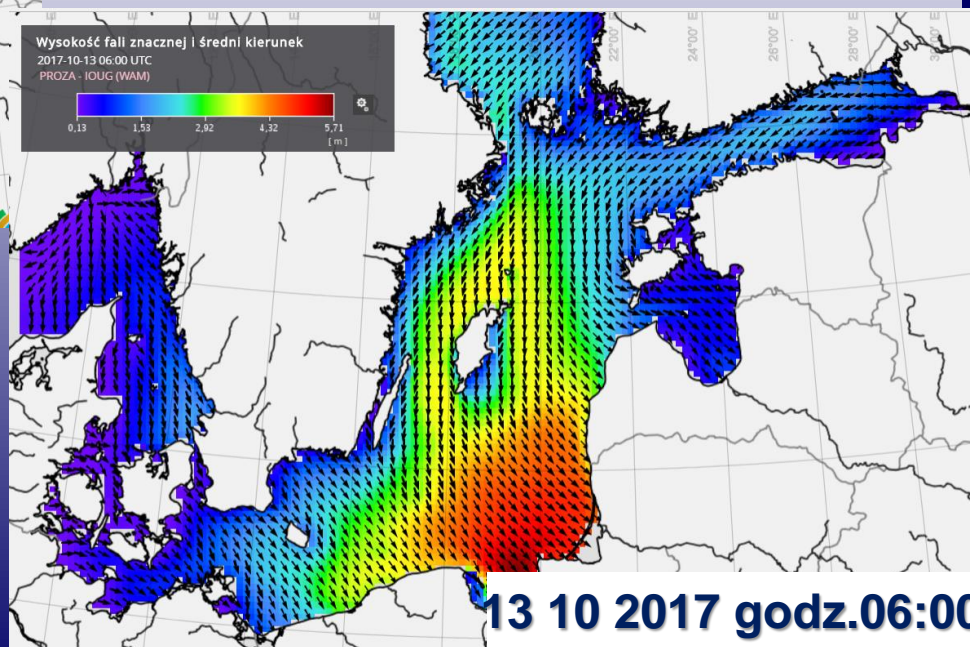
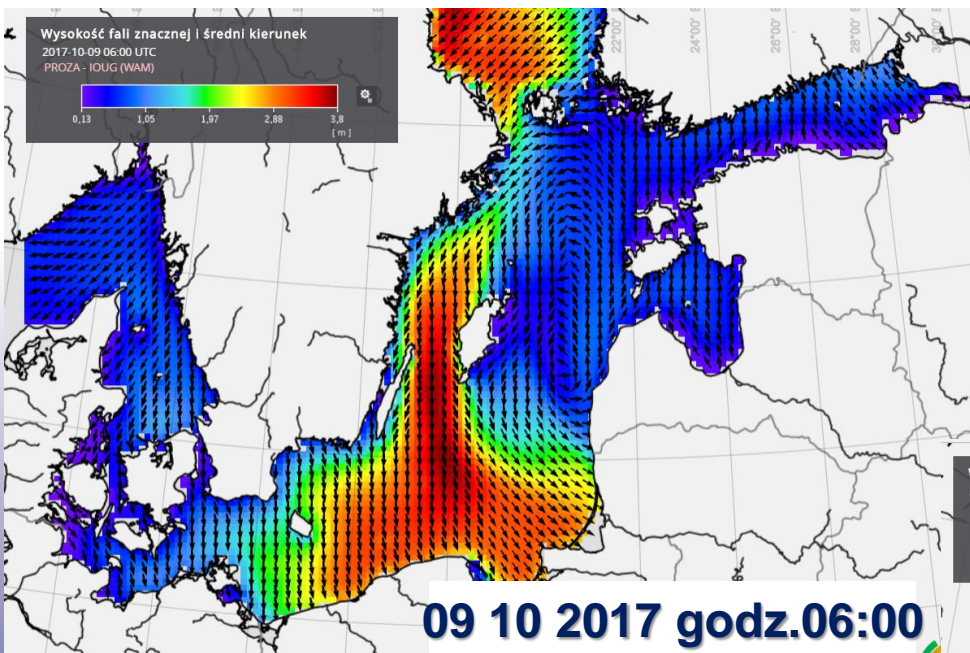
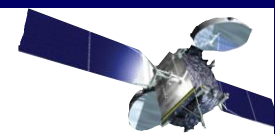
**17.10. 2017**  
**godz. 12 UTC**

- Wybierz
- 2017
- Temperatura powietrza
- Zachmurzenie
- Promieniowanie słoneczne
- Chlorofil a
- Produkcja pierwotna
- + ATMOSFERA, METEOROLOGIA
- + HYDROLOGIA
- + OPTYKA MORSKA
- + BILANS ENERGETYCZNY
- + SKŁADNIKI WODNE
- + FOTOSYNTYZA
- + STREFA BRZEGOWA
- + ZAGROŻENIA

czas

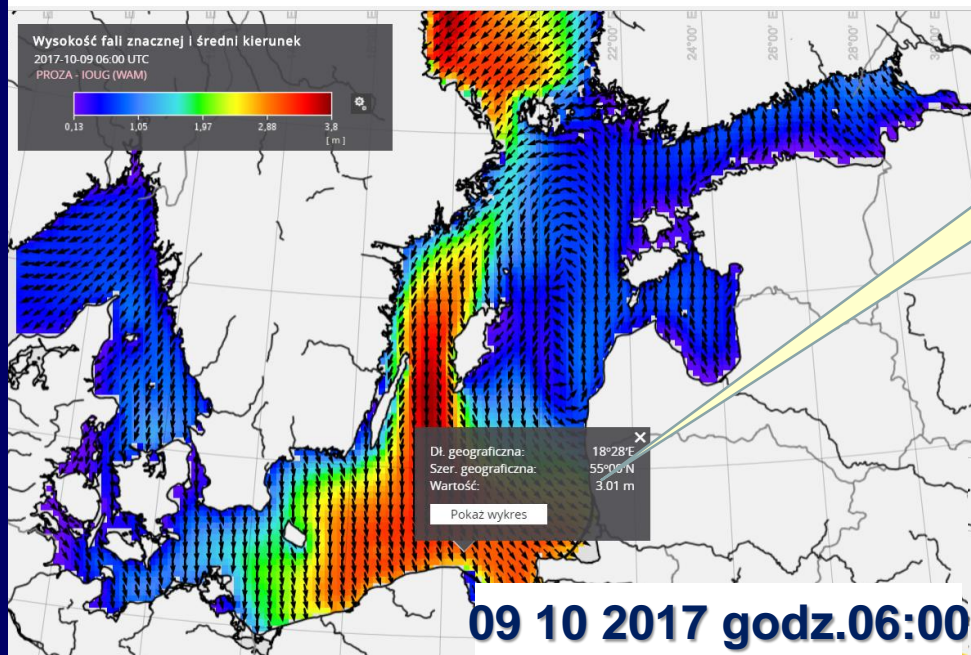


# WYSOKOŚĆ I ŚREDNI KIERUNEK FALI ZNACZNEJ



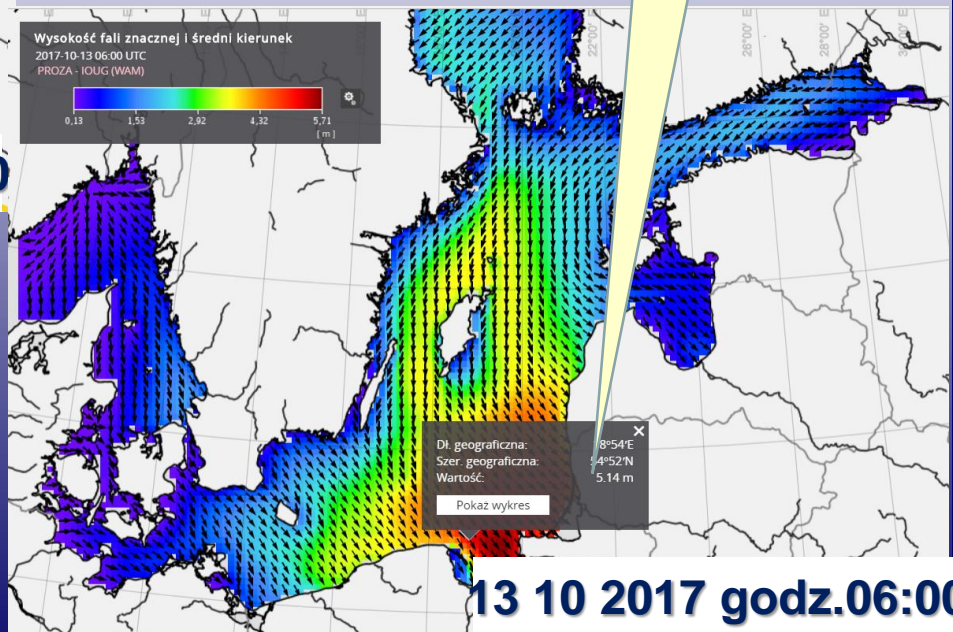


# WYSOKOŚĆ I ŚREDNI KIERUNEK FALI ZNACZNEJ



3,01 m

5,14 m



# PROCESY W ŚRODOWISKU BAŁTYKU MONITOROWANE PRZEZ SYSTEM SATBAŁTYK



## SatBałtyk

Satelitarna Kontrola Środowiska Morza Bałtyckiego



English

STRONA GŁÓWNA

PROJEKCIJE

ZESPÓŁ

PARAMETRY

WYNIKI BADAŃ

AKTUALNOŚCI

EDUKACJA

SYSTEM SATBAŁTYK

KONTAKT



Temperatura



Zachmurzenie



Chlorofil a



Produkcja  
pierwotna



Promieniowanie  
słoneczne

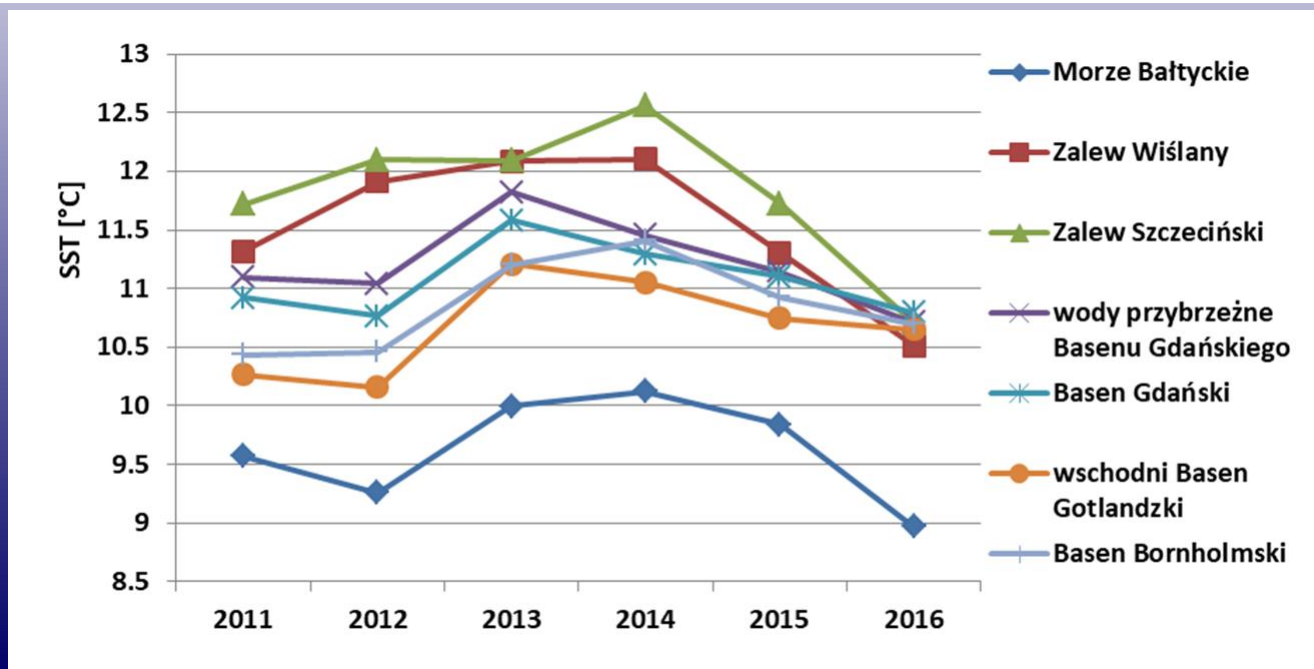
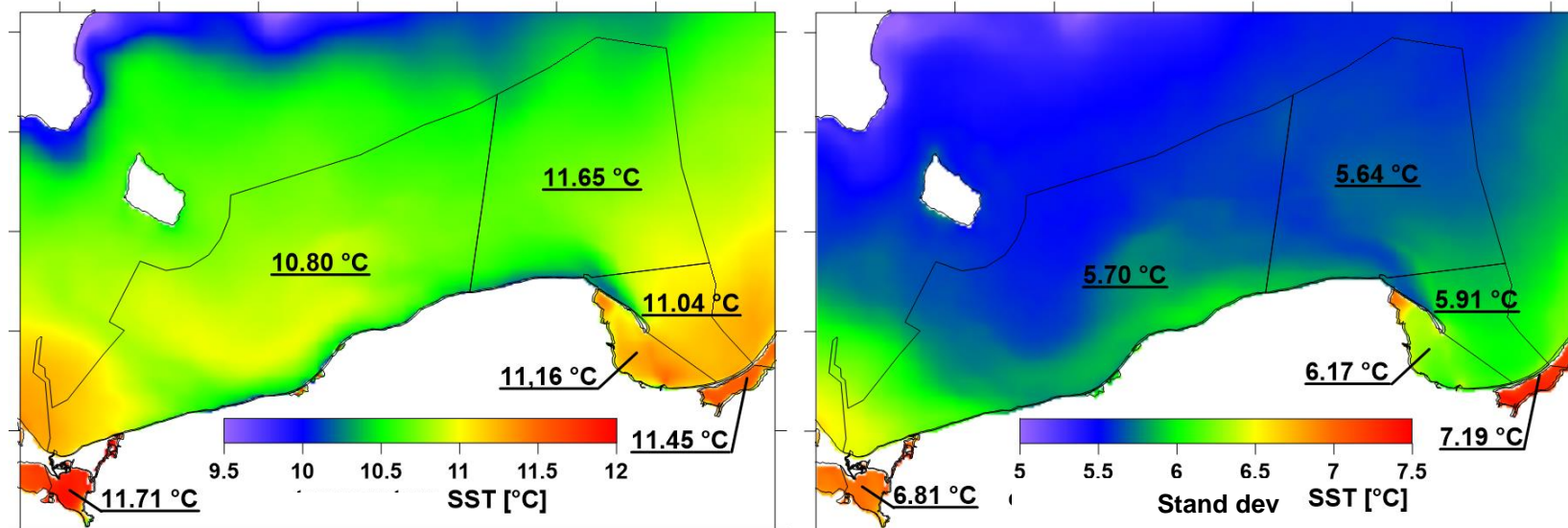
100+

Zobacz mapy  
innych  
parametrów

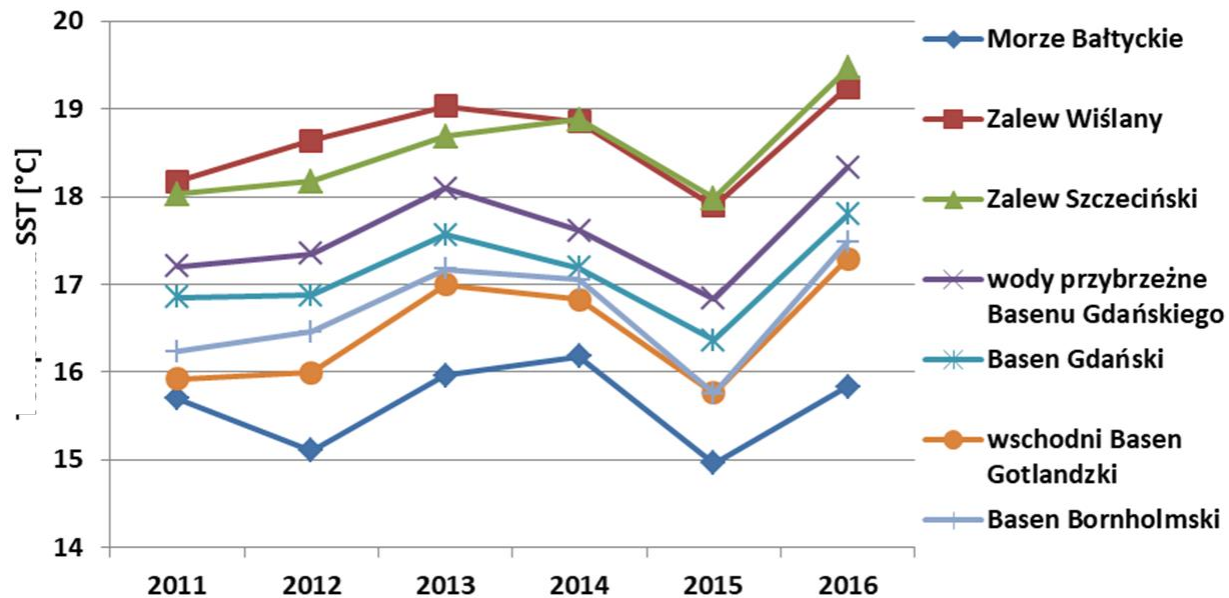
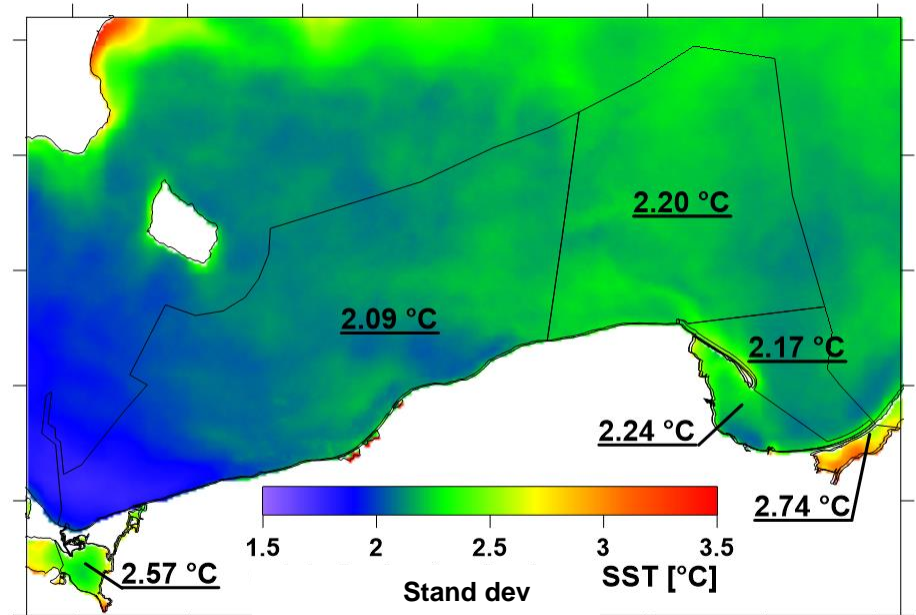
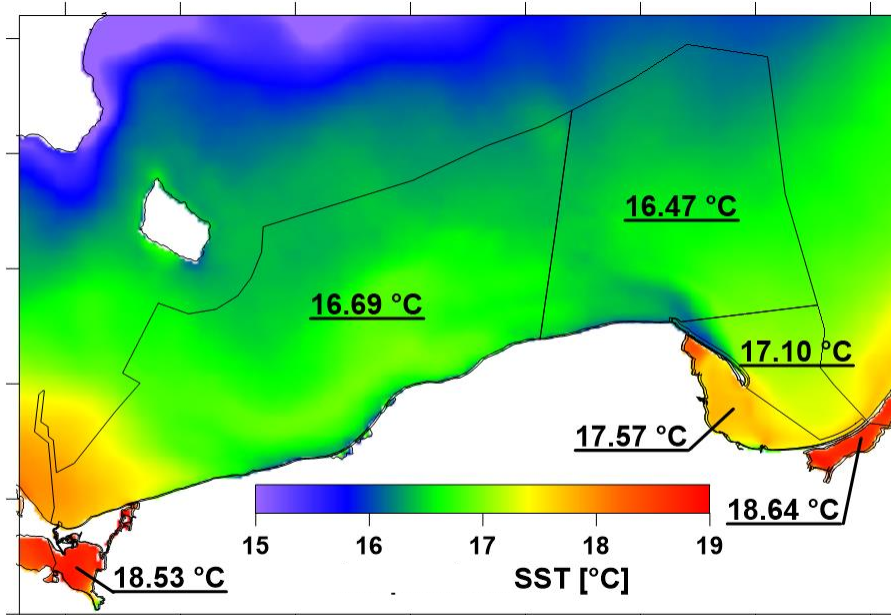
1. Dopływ energii promieniowania słonecznego, jej dystrybucja i wykorzystanie na różne procesy w morzu
2. Zmiany bilansu energii promieniowania na powierzchni morza
3. Procesy hydrodynamiczne w morzu i strefie brzegowej
4. Fotosynteza materii organicznej i zmiany kondycji fitocenoz
5. Zmiany składu wody morskiej (zasolenia, zawiesin i substancji rozpuszczonych)

[www. satbaaltyk.pl](http://www.satbaaltyk.pl)

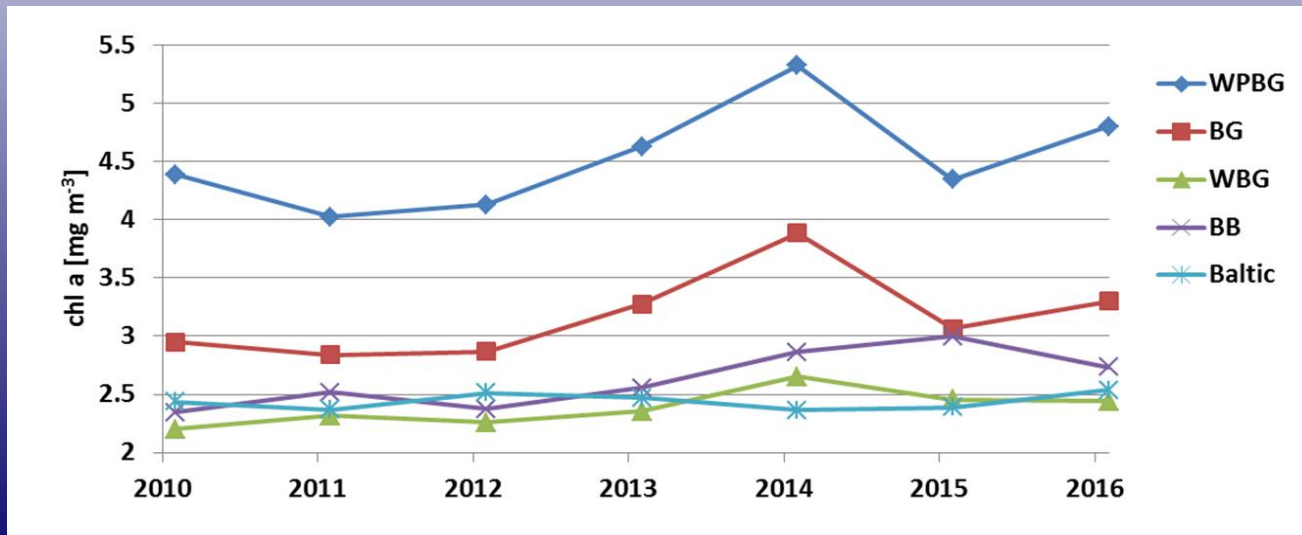
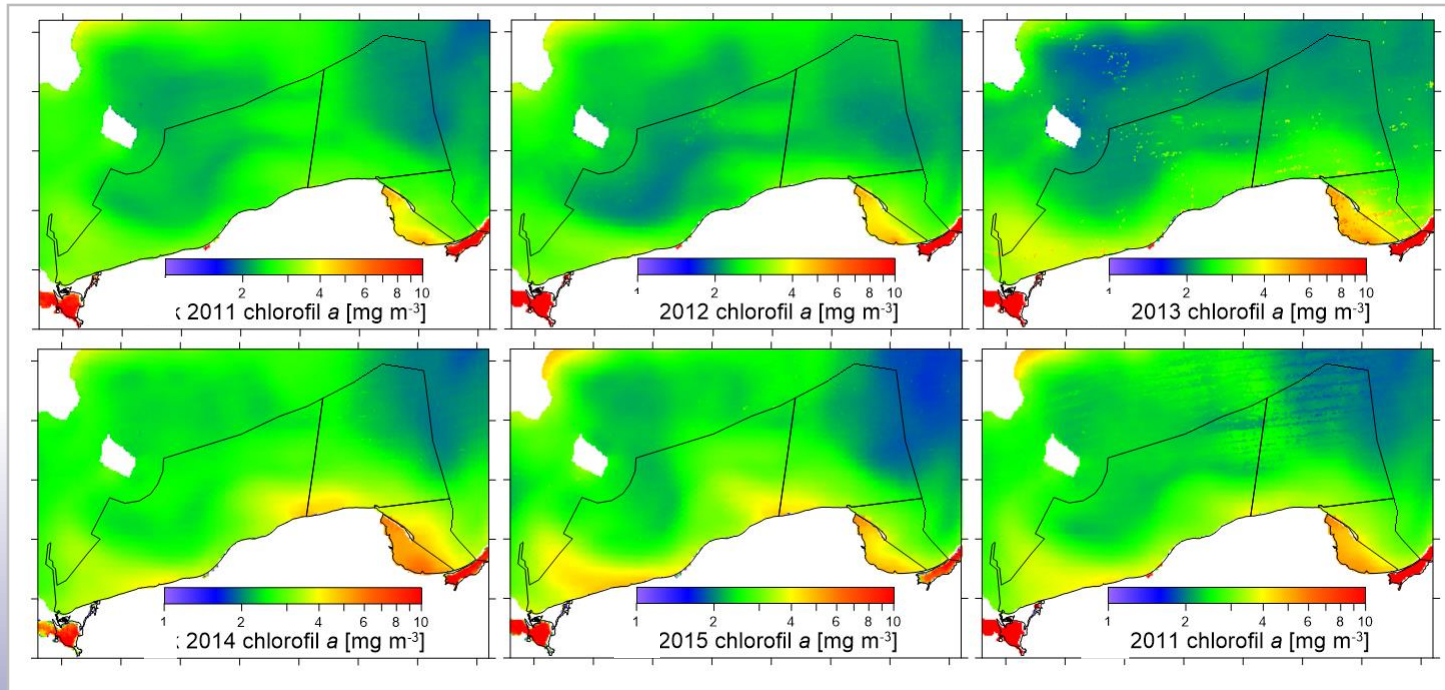
# Średnia SST w latach 2011-2016



# Średnia SST w lecie w okresie 2011-2016

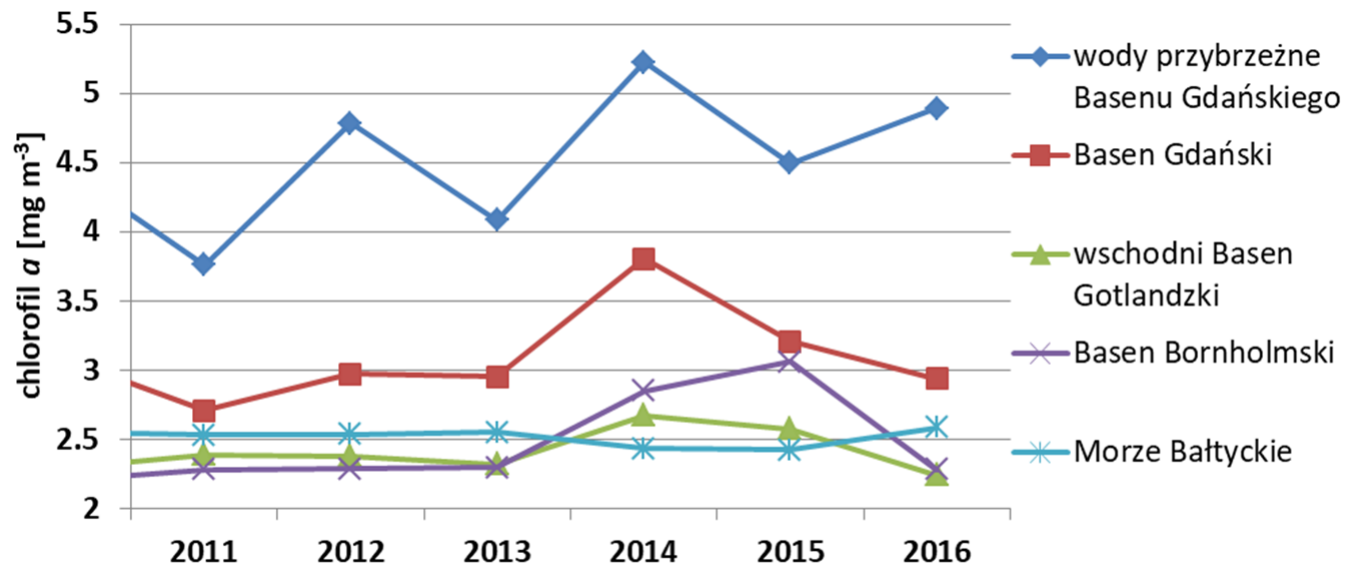
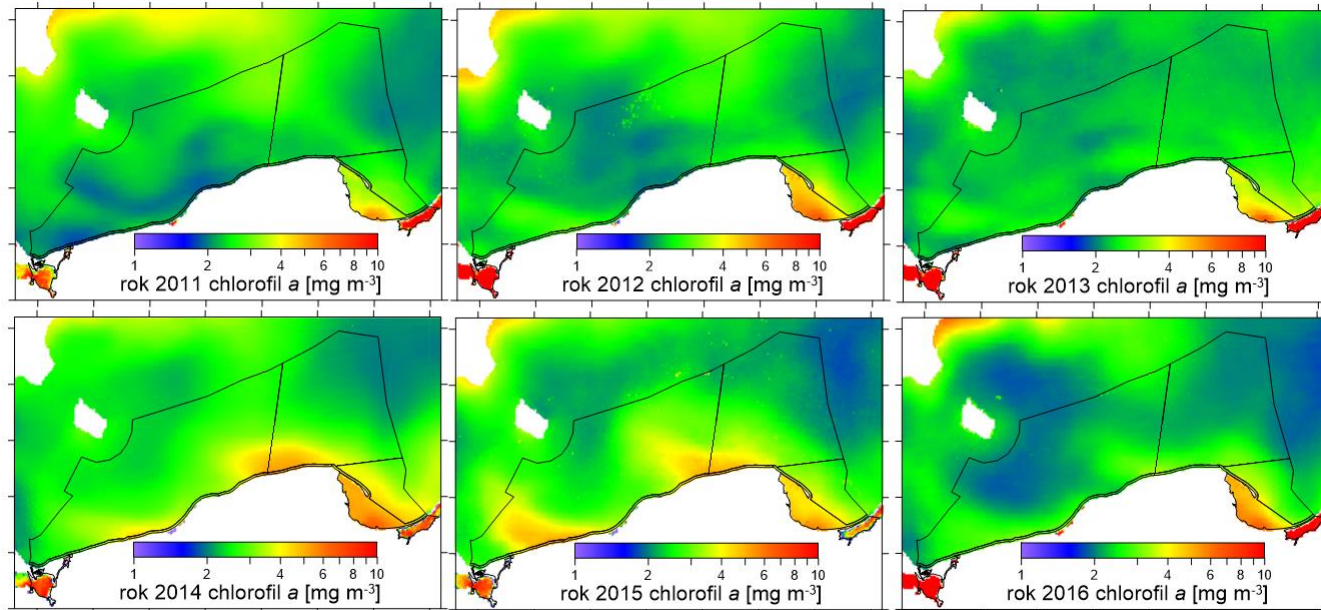


# Średnie stężenie chlorofilu a w latach 2011-2016





# Średnie stężenie chlorofilu a w okresie letnim 2011-2016



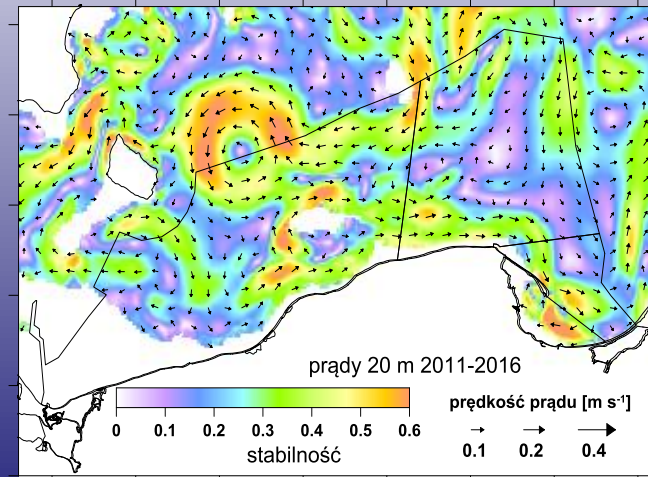
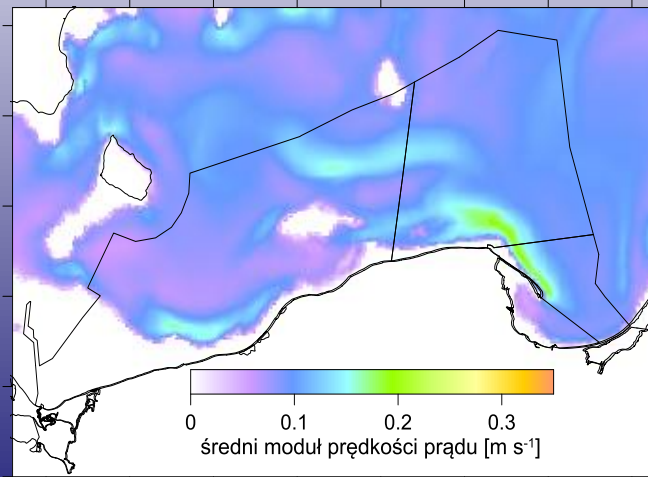
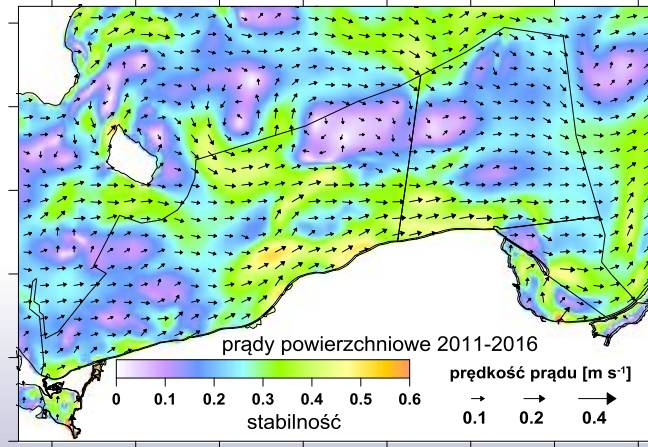
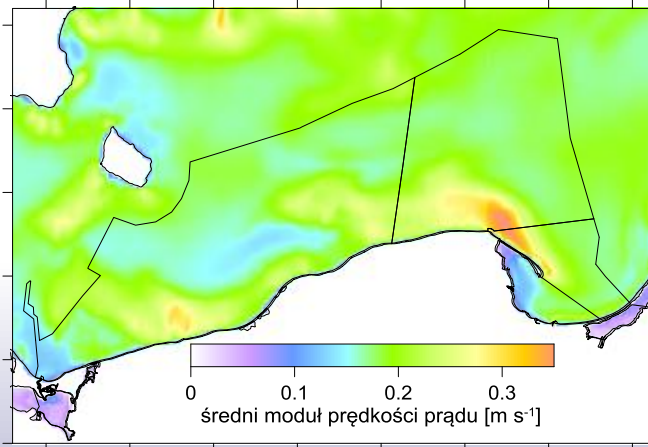


# prądy 2011-2016

średni moduł prędkości

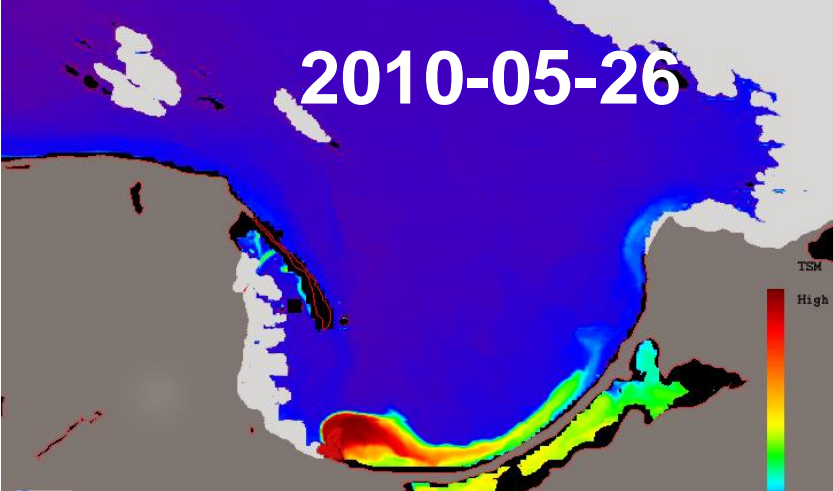
stabilność

głębokość:  
0 m



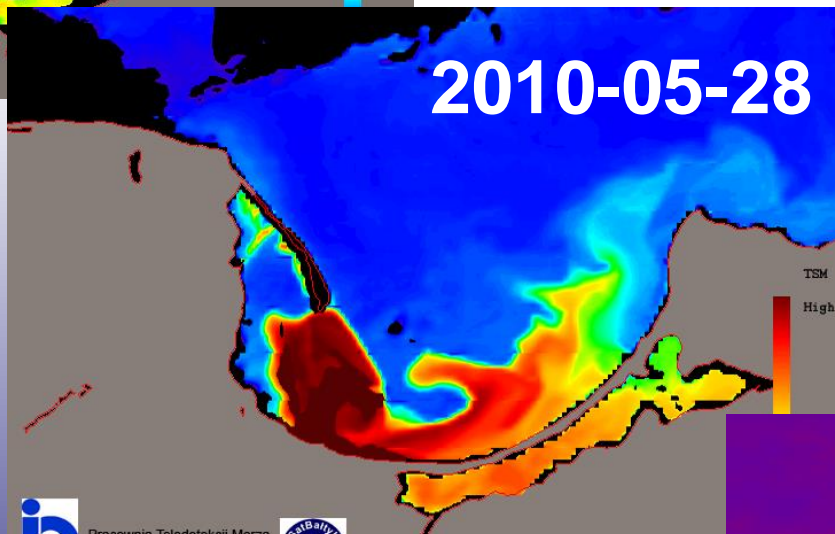
głębokość:  
20 m

2010-05-26

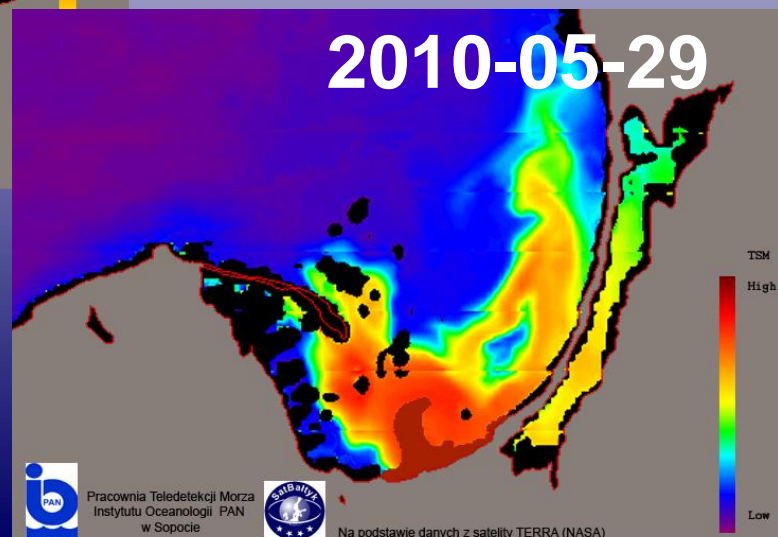


# Substancje zawieszone Zatoka Gdańska

2010-05-28



2010-05-29



# PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIA SYSTEMU SATBAŁTYK



SatBałtyk

Satelitarna Kontrola Środowiska

STRONA GŁÓWNA

PROJEKCJE

ZESPÓŁ



Temperatura



Zachmurzenie



Chlorofil a



Produkcja  
pierwotna



Promieniowanie  
słoneczne

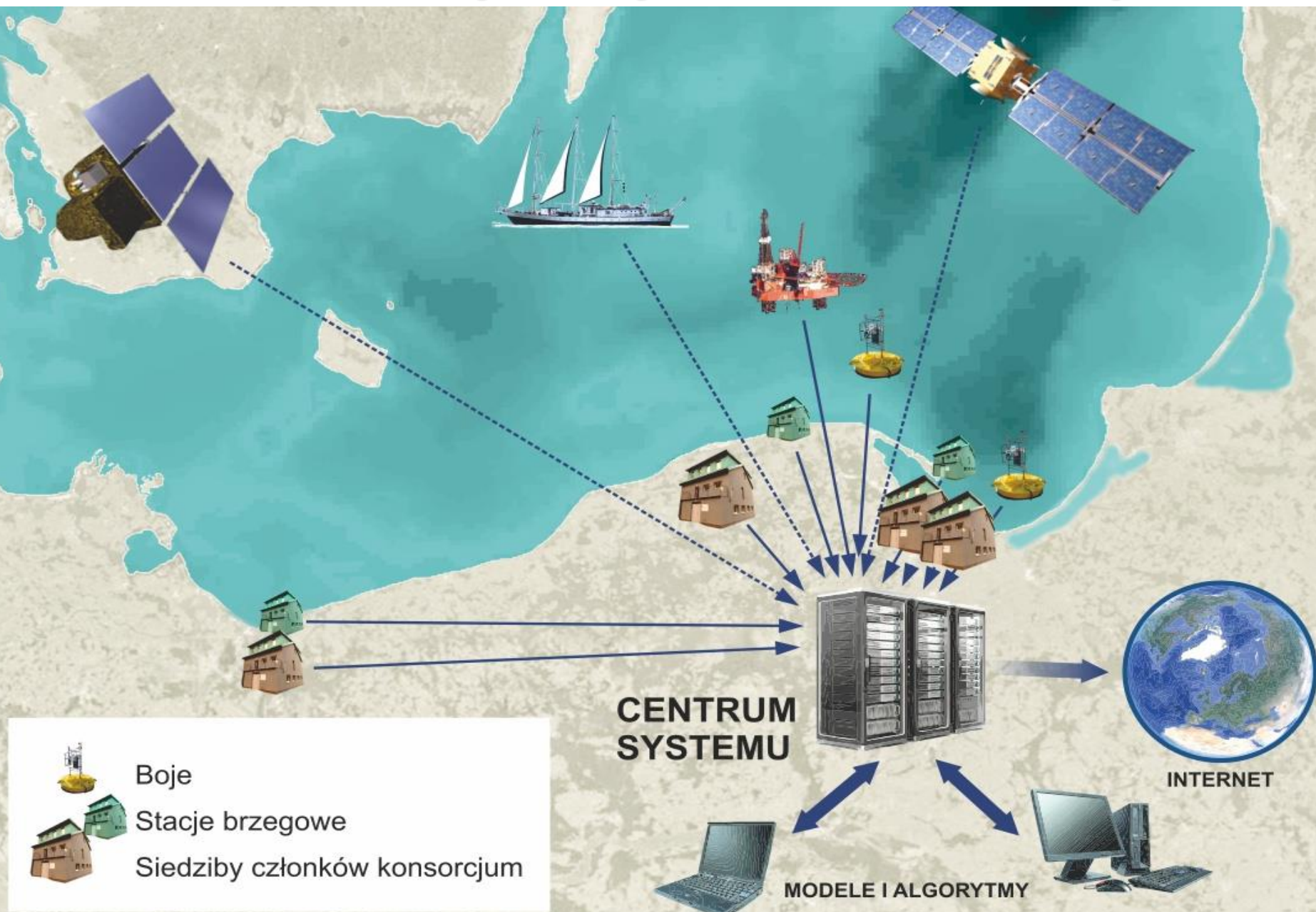


Zobacz mapy  
innych  
parametrów

- informacje o kierunkach przepływu energii i substancji
- uchwycenie trendów zmian środowiska.
- diagnozowanie i prognozowanie zakwitów toksycznych sinic w rejonach atrakcyjnych turystycznie np. w rejonie Sopotu
- monitorowanie stanu ekosystemów morskich po inwestycjach mogących mieć istotny wpływ na środowisko
- wczesne ostrzeganie odpowiednich czynników sprawujących nadzór nad środowiskiem
- ograniczanie skutków katastrof ekologicznych
- .....

[www. satbaaltyk.pl](http://www.satbaaltyk.pl)

# Źródła danych Systemu SatBałtyk





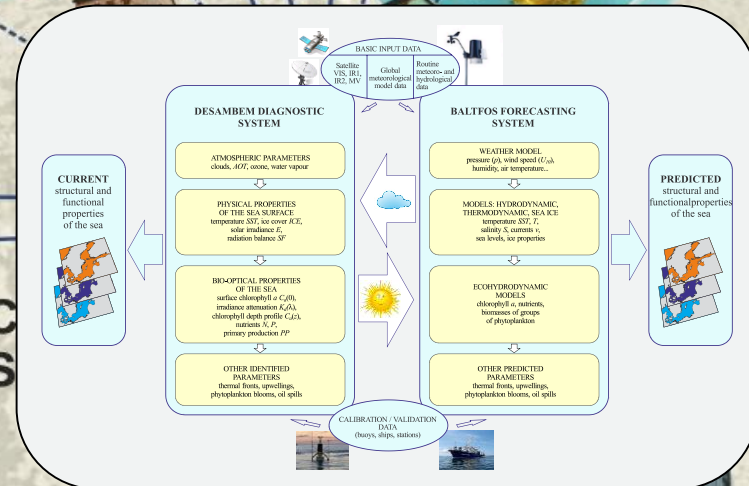
# Źródła danych Systemu SatBałtyk

Systemy satelitarne

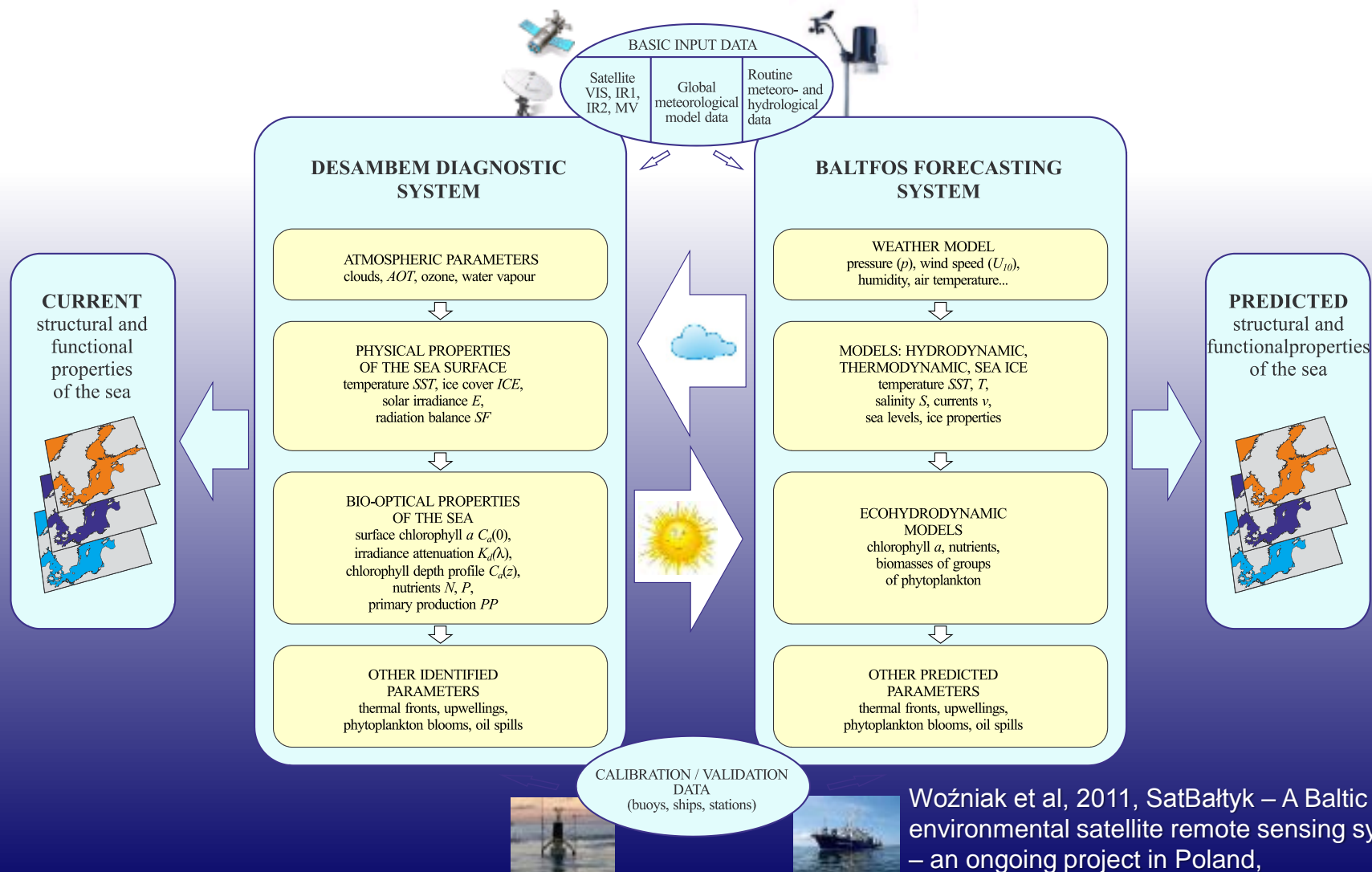
Statki, boje, pływaki Argo

4 stacje brzegowe

 Boje  
 Stacje brzegowe  
Siedziby członków konsorcjum

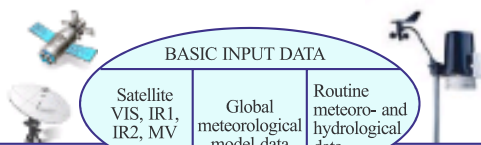


# Schemat blokowy Systemu SatBałtyk



Woźniak et al, 2011, SatBałtyk – A Baltic environmental satellite remote sensing system – an ongoing project in Poland, Oceanologia, 53 (4)

# Schemat blokowy Systemu SatBałtyk



BASIC INPUT DATA

- Satellite VIS, IR1, IR2, MV
- Global meteorological model data
- Routine meteorological and hydrological data

## DESAMBEM DIAGNOSTIC SYSTEM

- ATMOSPHERIC PARAMETERS  
clouds, AOT, ozone, water vapour
- PHYSICAL PROPERTIES OF THE SEA SURFACE  
temperature SST, ice cover ICE, solar irradiance E, radiation balance SF
- BIO-OPTICAL PROPERTIES OF THE SEA  
surface chlorophyll  $a$   $C_a(0)$ , irradiance attenuation  $K_d(\lambda)$ , chlorophyll depth profile  $C_d(z)$ , nutrients N, P, primary production PP
- OTHER IDENTIFIED PARAMETERS  
thermal fronts, upwellings, phytoplankton blooms, oil spills

## BALTFOS FORECASTING SYSTEM

- WEATHER MODEL  
pressure ( $p$ ), wind speed ( $U_{10}$ ), humidity, air temperature...
- MODELS: HYDRODYNAMIC, THERMODYNAMIC, SEA ICE  
temperature SST, T, salinity S, currents v, sea levels, ice properties
- ECOHYDRODYNAMIC MODELS  
chlorophyll  $a$ , nutrients, biomasses of groups of phytoplankton
- OTHER PREDICTED PARAMETERS  
thermal fronts, upwellings, phytoplankton blooms, oil spills

**CURRENT**  
structural and functional properties of the sea

**PREDICTED**  
structural and functional properties of the sea

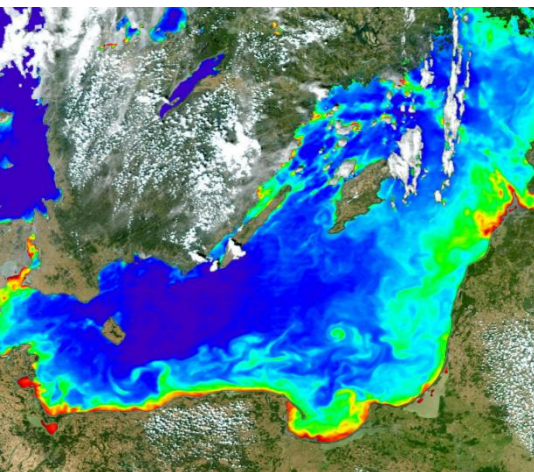
CALIBRATION / VALIDATION DATA  
(buoys, ships, stations)



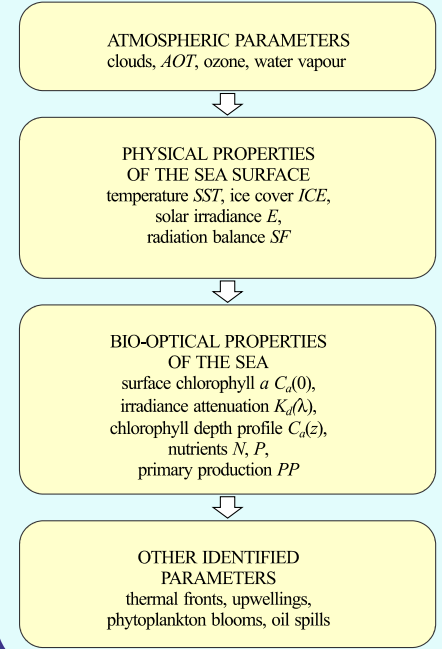
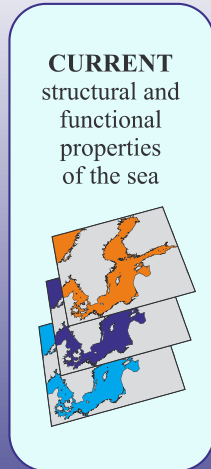
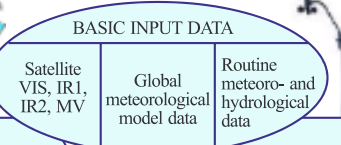
Woźniak et al, 2011, SatBałtyk – A Baltic environmental satellite remote sensing system – an ongoing project in Poland, Oceanologia, 53 (4)



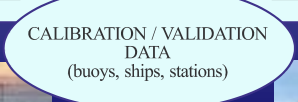
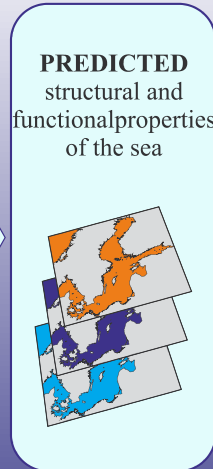
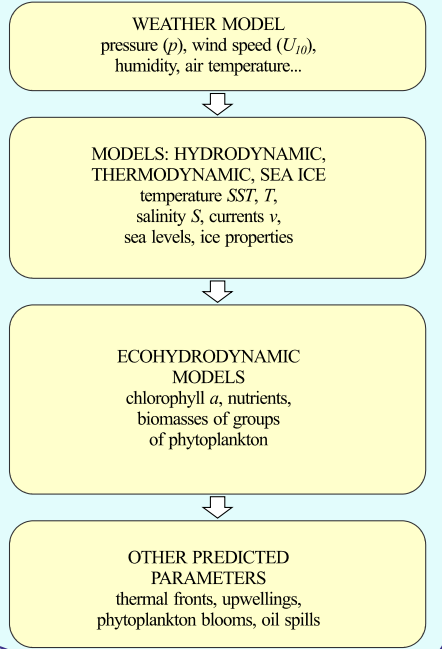
# Schemat blokowy Systemu SatBałtyk



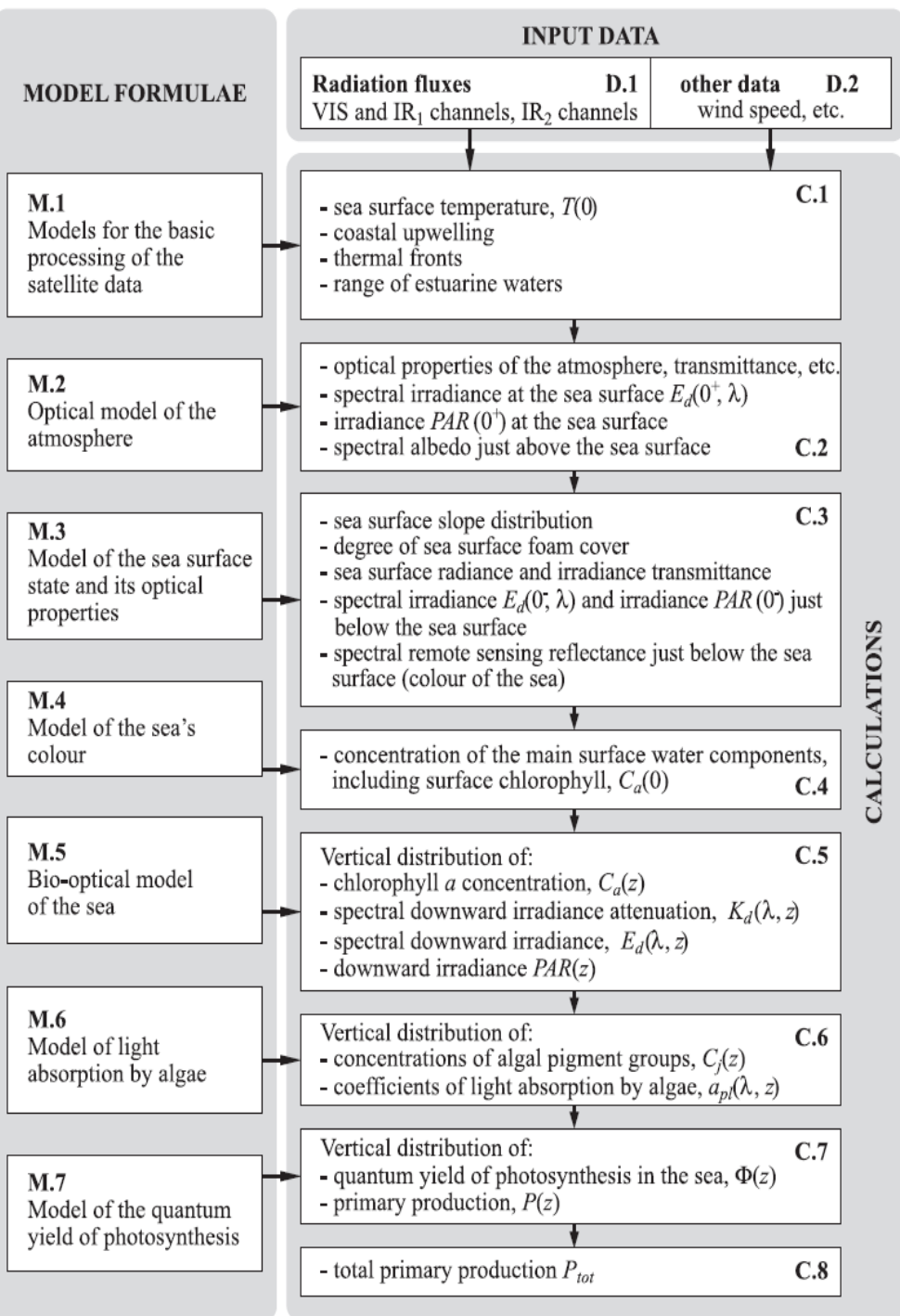
ESAMBEM DIAGNOSTIC SYSTEM



BALTFOS FORECASTING SYSTEM



Woźniak et al, 2011, SatBałtyk – A Baltic environmental satellite remote sensing system – an ongoing project in Poland, Oceanologia, 53 (4)



# DESAMBEM

## *DEvelopment of a SAteellite Method for Baltic Ecosystem Monitoring*

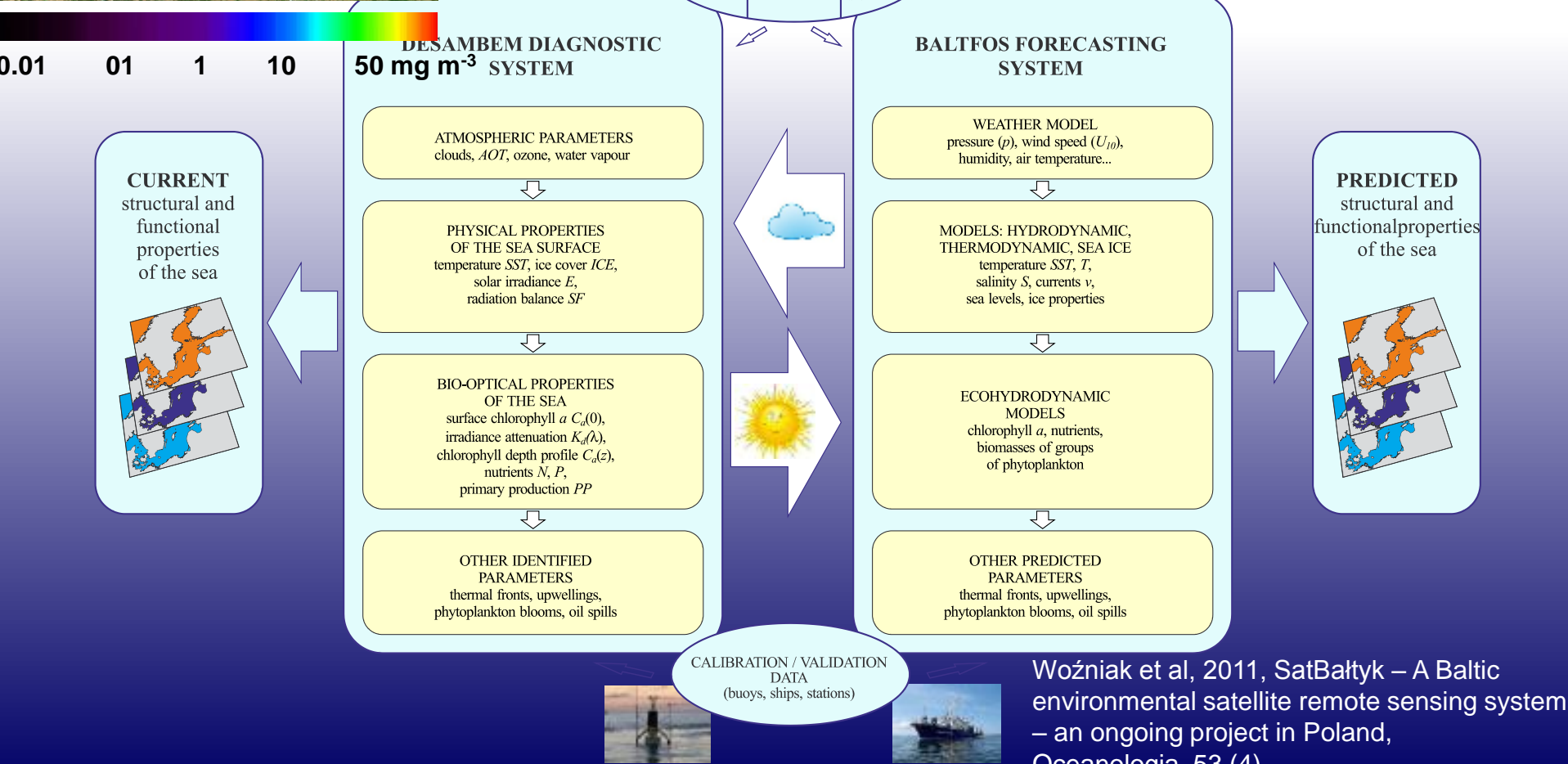
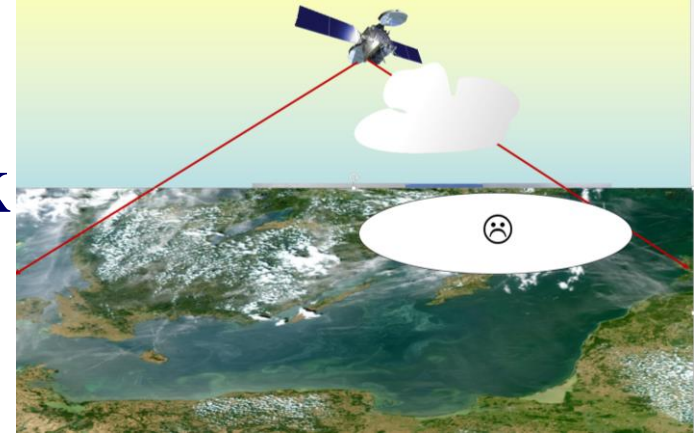
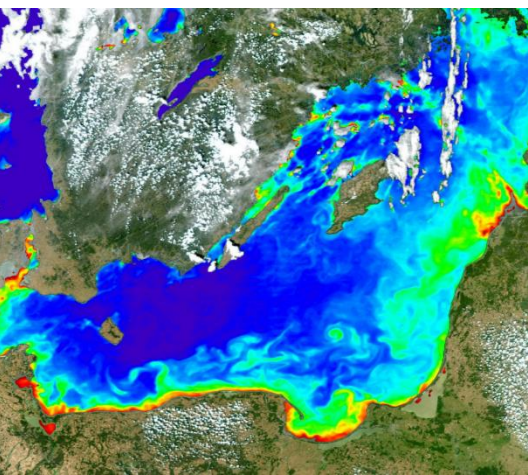
Woźniak B., Krężel A., Darecki M.,  
 Woźniak S. B., Majchrowski R.,  
 Ostrowska M., Kozłowski Ł., Ficek D.,  
 Olszewski J., Dera J., 2008,  
*Algorithm for the remote sensing of the  
 Baltic ecosystem (DESAMBEM). Part 1:  
 Mathematical apparatus,*

Oceanologia 50 (4), 451–508

# Zachmurzenie!



# Schemat blokowy Systemu SatBałtyk



**CURRENT**  
structural and  
functional  
properties  
of the sea

**CALIBRATION / VALIDATION DATA**  
(buoys, ships, stations)

Woźniak et al, 2011, SatBałtyk – A Baltic environmental satellite remote sensing system – an ongoing project in Poland, Oceanologia, 53 (4)

# POTENCJALNI ODBIORCY SYSTEMU SATBAŁTYK



SatBałtyk

Satelitarna Kontrola Środowiska

STRONA GŁÓWNA

PROJEKTY

ZESPÓŁ



Temperatura



Zachmurzenie



Chlorofil a



Produkcja pierwotna



Promieniowanie słoneczne



Zobacz mapy innych parametrów

1. krajowe jednostki naukowe (badania podstawowe różnych procesów zachodzących w morzu, wdrażanie wiedzy podstawowej do kontrolowania i gospodarowania zasobami morza)
2. zagraniczne jednostki naukowe (naturalna, z racji skali badanego obiektu współpraca międzynarodowa utrzymanie wysokich pozycji naszych instytutów w świecie nauki)
3. urzędy administracji państwowej i samorządowej (lokalnej, krajowej i ponadkrajowej wraz z podległymi im jednostkami)
4. zespoły reagowania kryzysowego
5. służby i organizacje ekologiczne
6. .....

# eCUDO

## Elektroniczne Centrum

### Udostępniania Danych Oceanograficznych

system udostępniania usług i heterogenicznych danych środowiskowych



Instytut Morski w Gdańsku



Państwowy Instytut Geologiczny  
Państwowy Instytut Badawczy



Morski Instytut Rybacki  
Państwowy Instytut Badawczy



Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk



Uniwersytet Gdański



Akademia Pomorska w Słupsku



Uniwersytet Szczeciński

