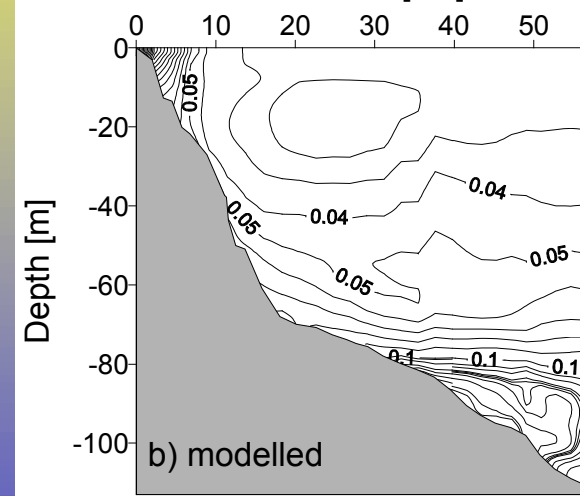
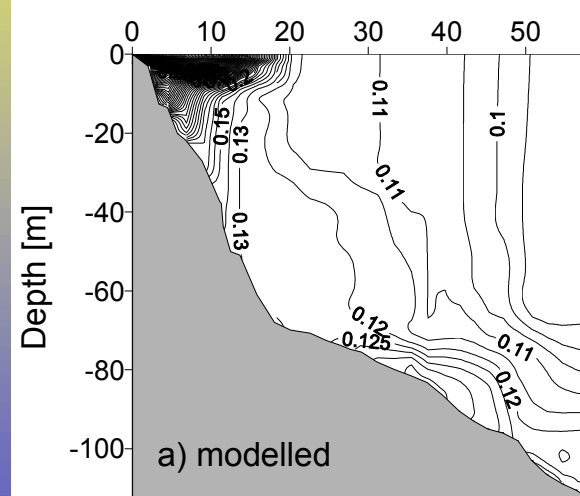
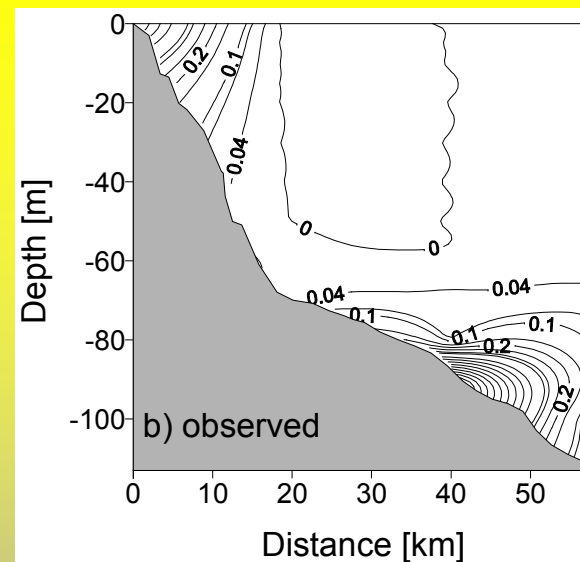
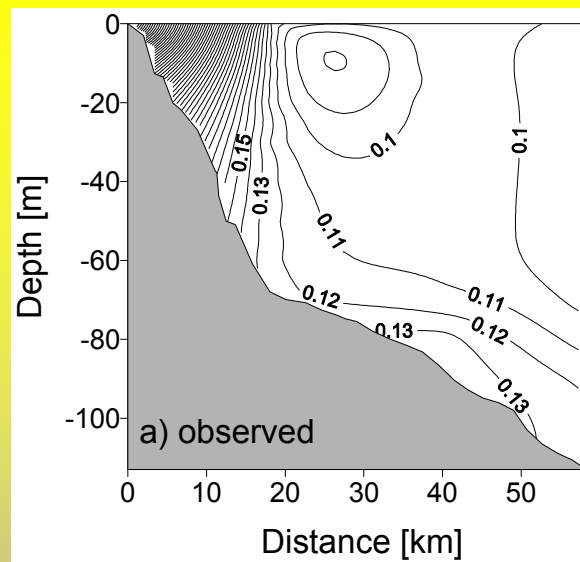


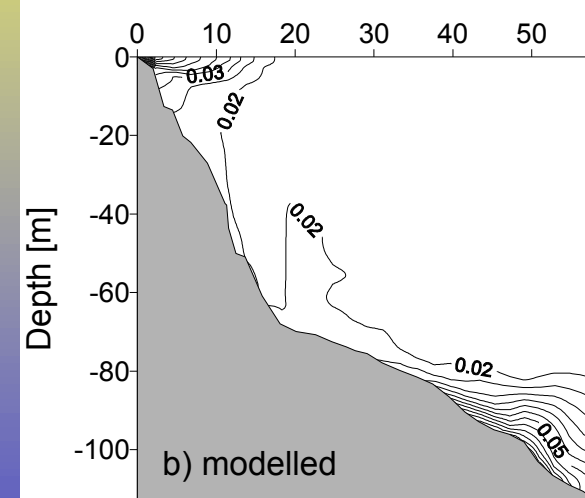
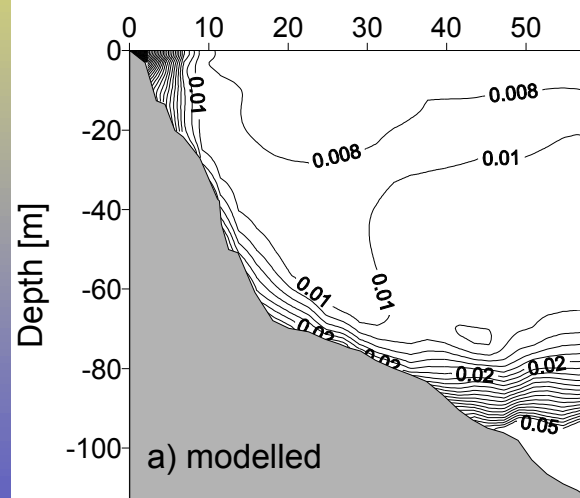
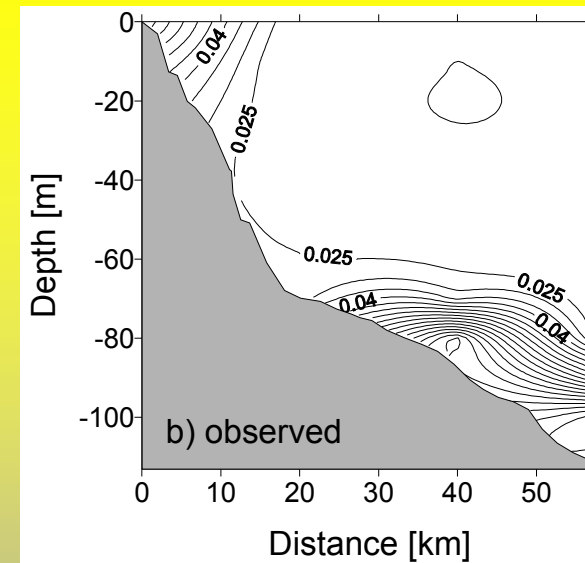
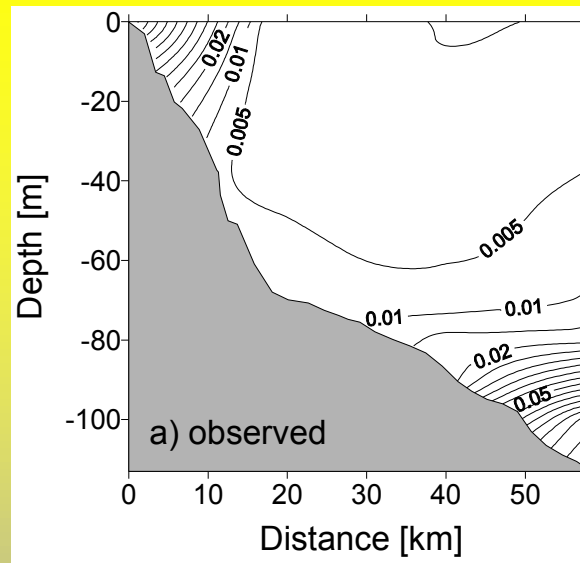
Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego

Jan Jędrasik

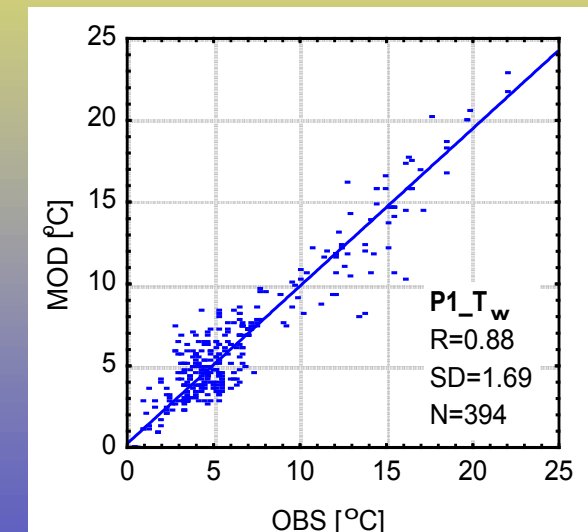
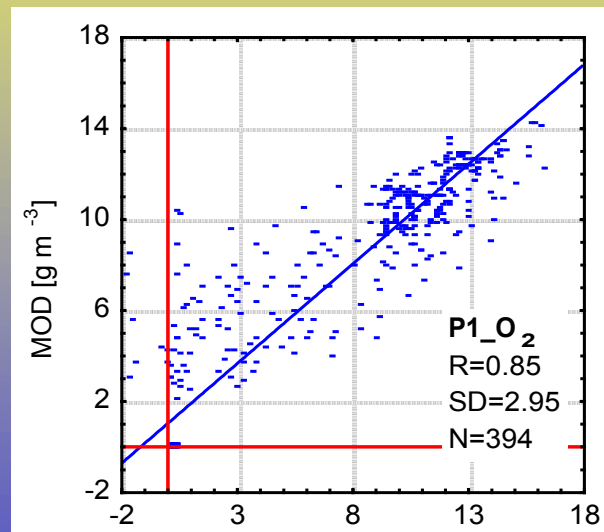
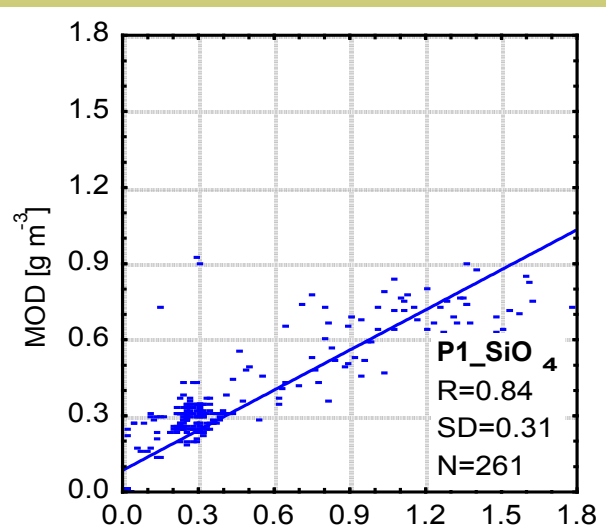
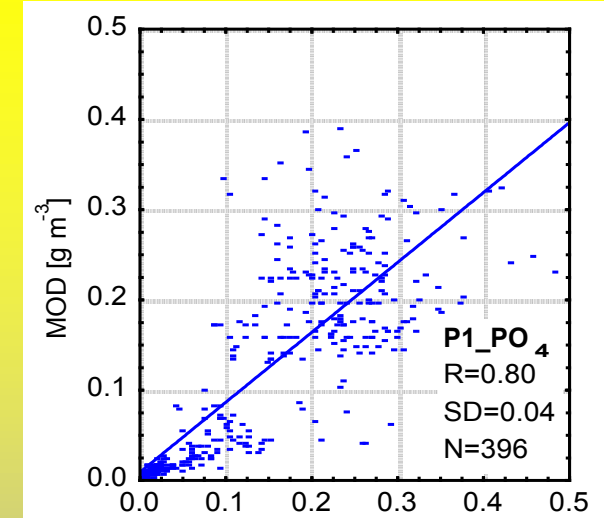
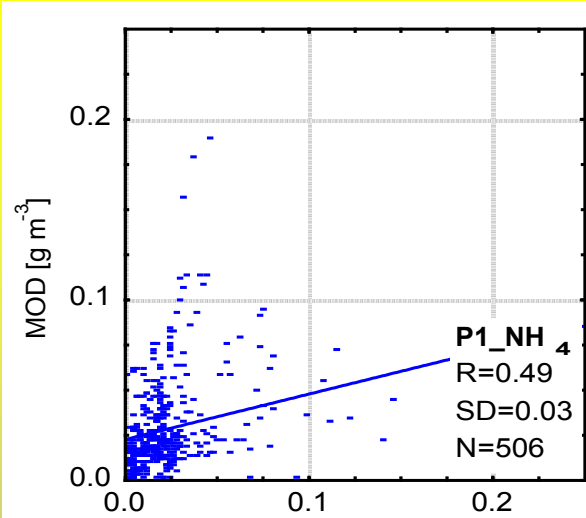
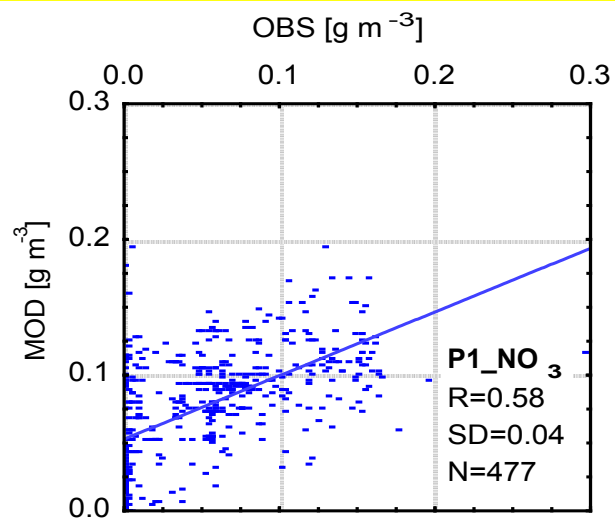
Walidacja modelu ProDeMo



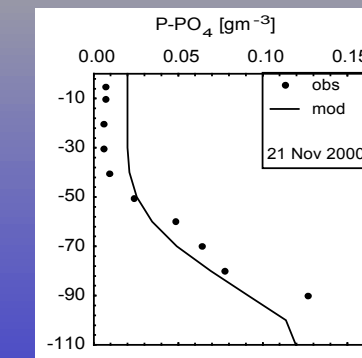
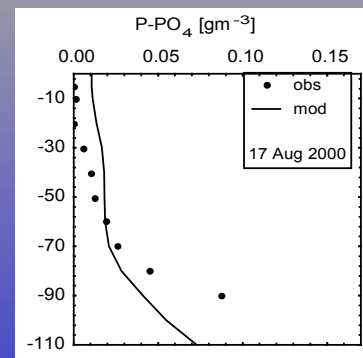
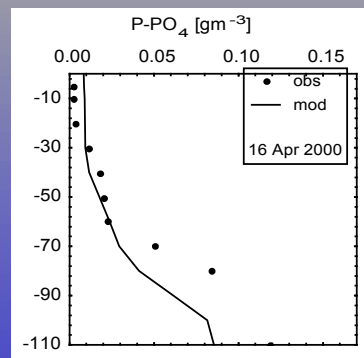
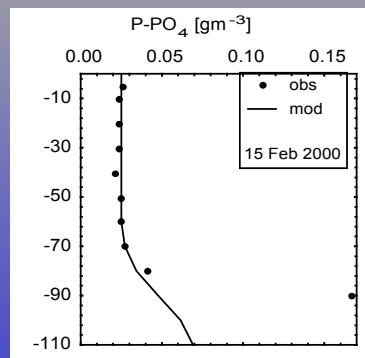
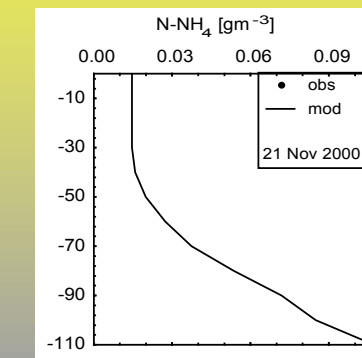
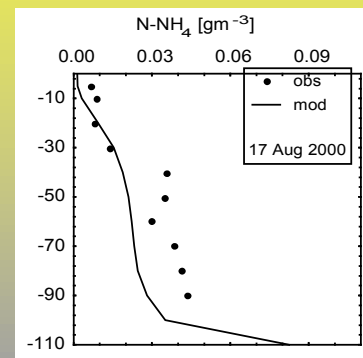
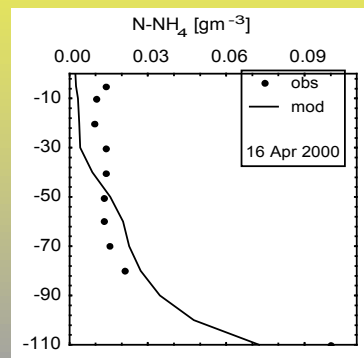
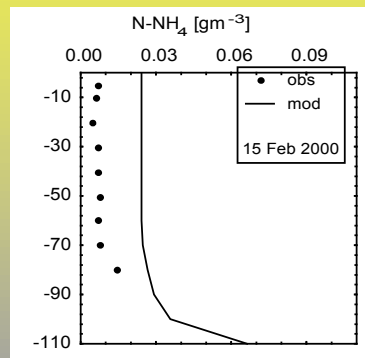
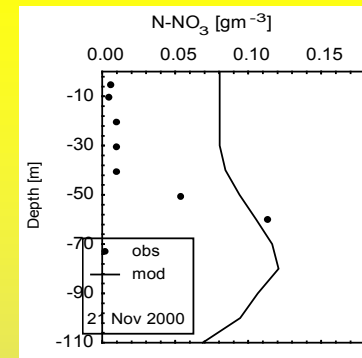
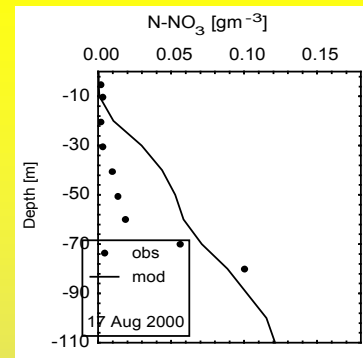
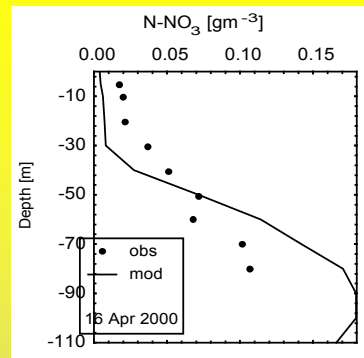
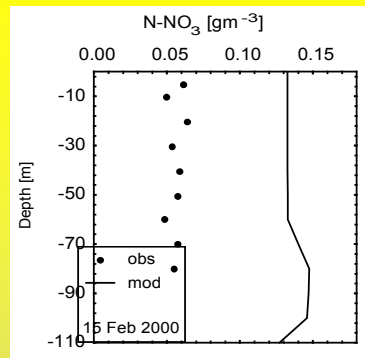
Obserwowane i modelowane rozkłady azotanów $N-NO_3$ w przekroju od ujścia Wisły do stacji P1 poprzez P110 i P116 a) 4 marca 1995 b) 8 sierpnia 1995



Obserwowane i modelowane rozkłady fosforanów P-PO₄ w przekroju od ujścia Wisły do stacji P1 poprzez P110 i P116 a) 4 marca 1995 b) 8 sierpnia 1995



Zależność pomiędzy wartościami obserwowanymi (OBS) i modelowanymi (MOD) parametrów chemicznych i fizycznych w południowej części Bałtyku stacja: P1 w okresie 1994 - 2000 (R – współczynnik korelacji, SD – odchylenie standardowe, N – liczba obserwacji)



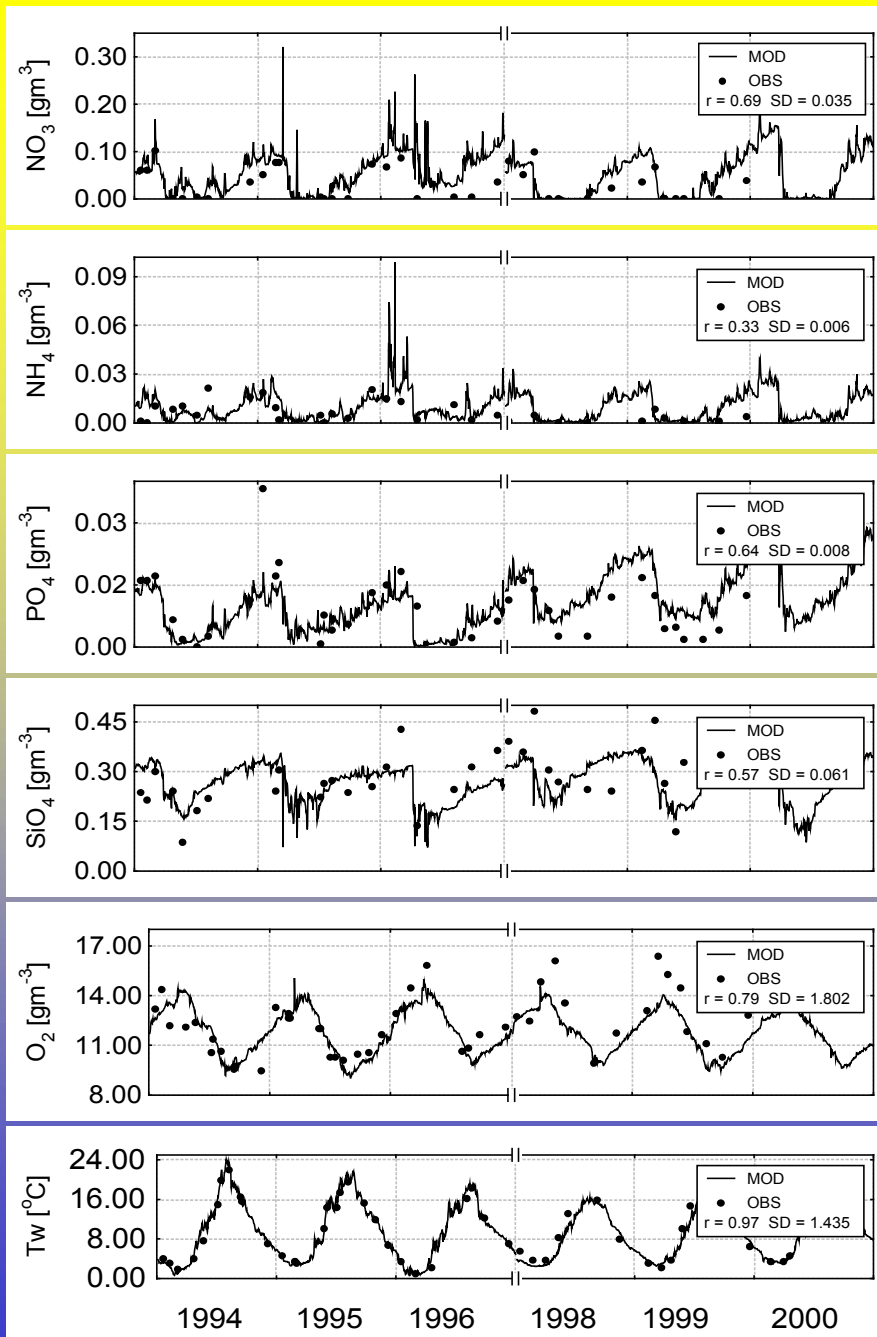
Sezonowa zmienność (w roku 2000), pionowych rozkładów obserwowanych (OBS) i modelowanych (MOD) parametrów fizyko-chemicznych wód Głębi Gdańskiej w punkcie P1: azotanów, amoniaku, fosforanów

Tabela 2. Współczynniki korelacji i odchylenia standardowe wybranych zmiennych stanu modelu ProDeMo na stacjach obserwacyjnych w okresie 1994-1996

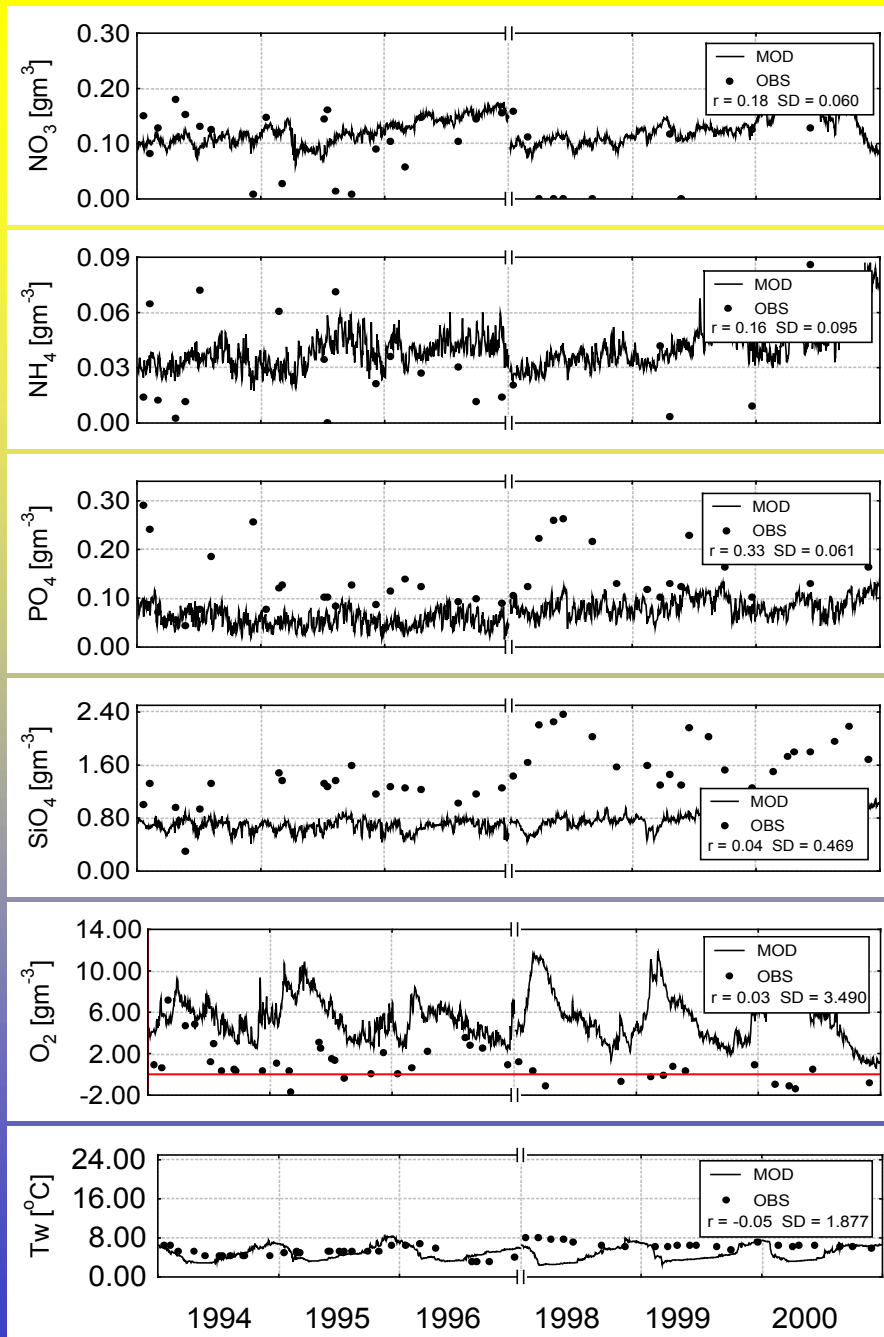
Stacja	NO ₃		NH ₄		N _{tot}		PO ₄		P _{tot}		Si		O ₂		Liczba obserwacji
	R	SD	R	SD	R	SD	R	SD	R	SD	R	SD	R	SD	
P1	0.62	0.04	0.49	0.03	0.56	0.05	0.79	0.04	0.70	0.05	0.85	0.27	0.86	2.39	414
P140	0.65	0.03	0.29	0.01	0.14	0.06	0.85	0.01	0.72	0.01	0.60	0.11	0.68	1.94	198
P5	0.60	0.04	0.42	0.02	0.41	0.06	0.67	0.03	0.78	0.03	0.81	0.31	0.90	1.64	165

Tabela 3. Współczynniki korelacji i odchylenia standardowe wybranych zmiennych stanu modelu ProDeMo na stacjach obserwacyjnych w okresie 1994-1996

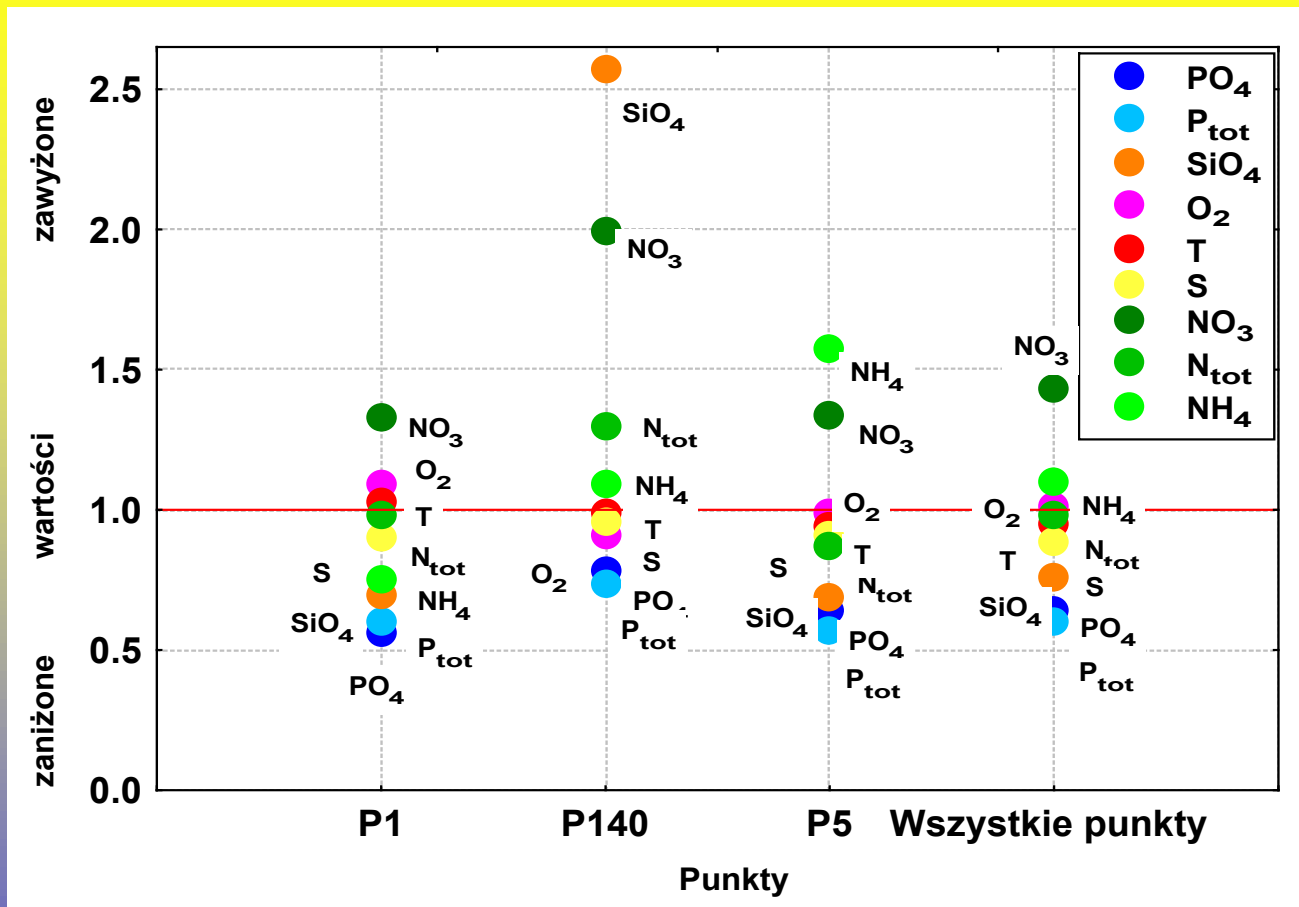
Z [m]	NO ₃		NH ₄		N _{tot}		PO ₄		P _{tot}		Si		O ₂		Liczba obserwacji
	R	SD	R	SD	R	SD	R	SD	R	SD	R	SD	R	SD	
0	0.88	0.13	0.72	0.04	0.75	0.11	0.75	0.01	0.89	0.06	0.98	0.84	0.92	0.96	171
10	0.67	0.08	0.30	0.02	0.09	0.15	0.42	0.03	0.92	0.06	0.99	0.56	0.98	0.79	174
20	0.74	0.03	0.09	0.01	0.46	0.06	0.58	0.01	0.90	0.06	0.99	0.72	0.95	0.81	131
30	0.70	0.03	0.10	0.01	0.53	0.06	0.47	0.01	0.86	0.07	0.99	0.63	0.95	0.8	120
40	0.67	0.03	0.14	0.01	0.58	0.05	0.45	0.01	0.87	0.07	0.99	0.71	0.93	0.92	125
50	0.66	0.03	0.03	0.02	0.69	0.04	0.46	0.01	0.86	0.08	0.98	1.03	0.88	1.12	111
60	0.39	0.04	0.01	0.02	0.66	0.04	0.42	0.01	0.84	0.11	0.97	1.49	0.83	1.36	89
70	0.26	0.04	0.05	0.02	0.36	0.04	0.30	0.03	0.78	0.26	0.92	2.15	0.77	1.99	75
80	0.04	0.05	0.56	0.04	0.06	0.07	0.73	0.05	0.73	0.52	0.77	2.68	0.73	2.76	75
90	0.14	0.04	0.41	0.02	0.56	0.03	0.15	0.04	-0.3	0.03	-0.2	0.32	0.49	2.69	70
100	0.19	0.04	0.10	0.05	0.33	0.05	0.03	0.06	-0.2	0.07	-0.4	0.32	0.05	2.58	27
110	-0.01	0.05	0.05	0.06	0.48	0.06	0.08	0.05	-0.3	0.09	-0.4	0.36	0.06	2.43	27



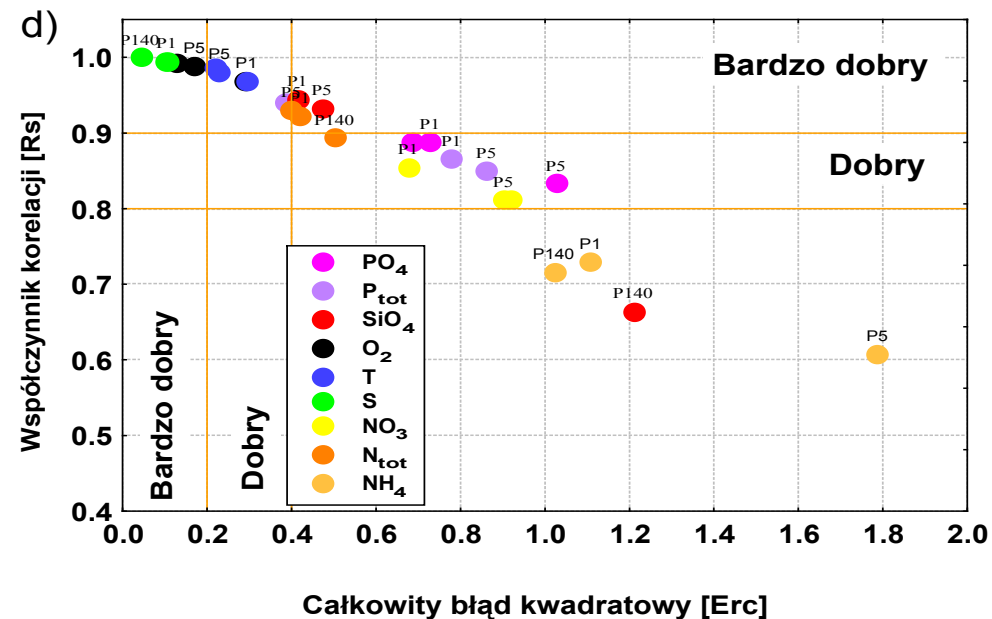
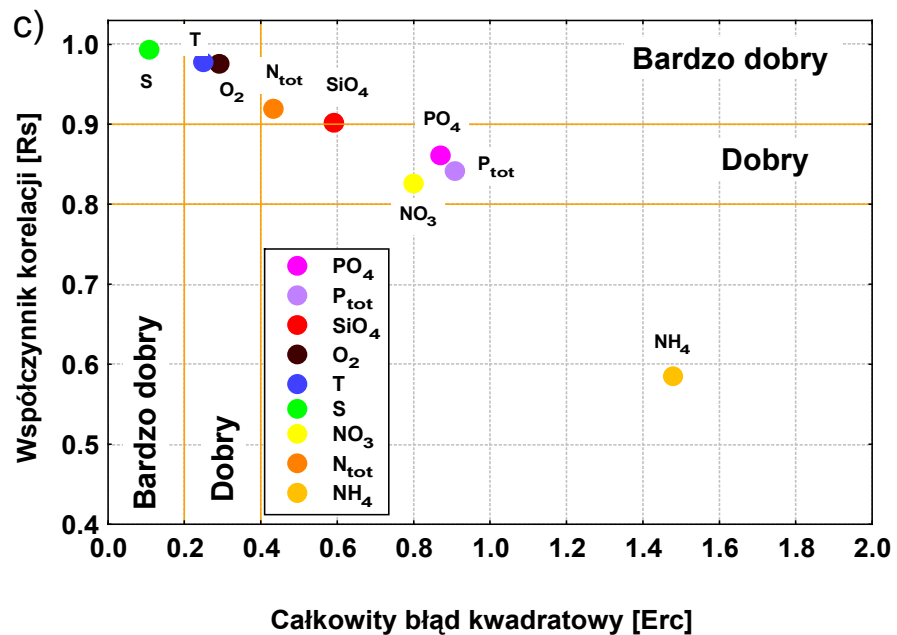
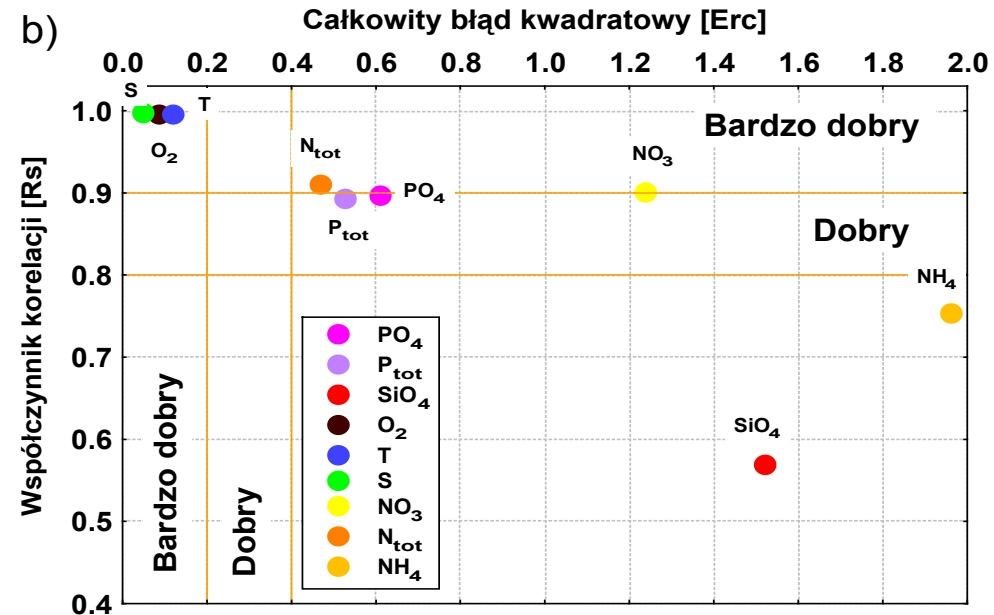
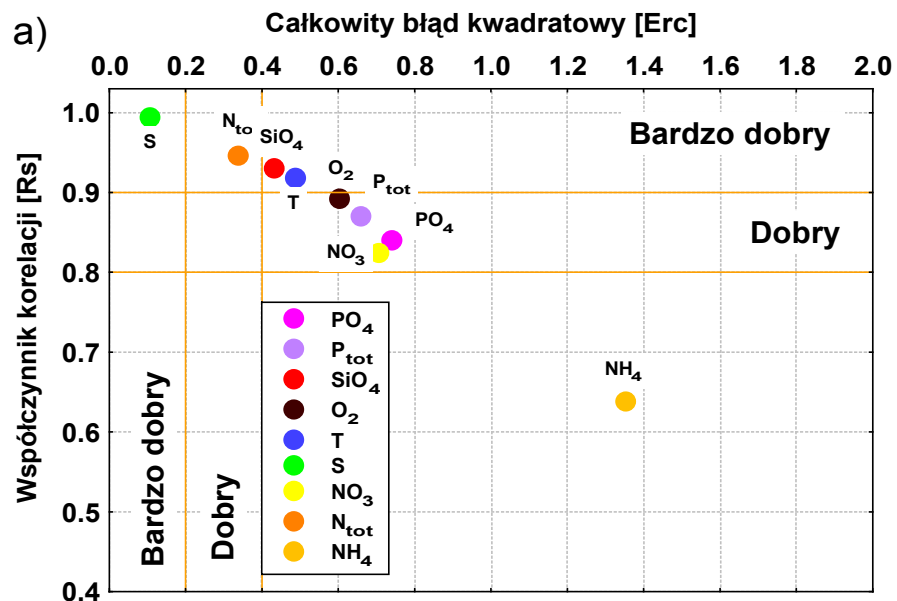
Przebieg powierzchniowej zmienności obserwowanych i modelowanych parametrów fizyko – chemicznych: azotanów N-NO₃, amoniaku N-NH₄, fosforanów P-PO₄, krzemianów Si-SiO₄, tlenu rozpuszczonego O-O₂, temperatury wody Tw na Głębi Gdańskiej (stacja P1) w okresie 1994 – 2000



Przebieg zmienności obserwowanych i modelowanych parametrów fizyko-chemicznych: azotanów N- NO_3 , amoniaku N- NH_4 , fosforanów P- PO_4 , krzemianów Si- SiO_4 , tlenu rozpuszczonego O- O_2 , temperatury wody T_w na Głębi Gdańskiej (stacja P1 z = 100 m) w okresie 1994 – 2000

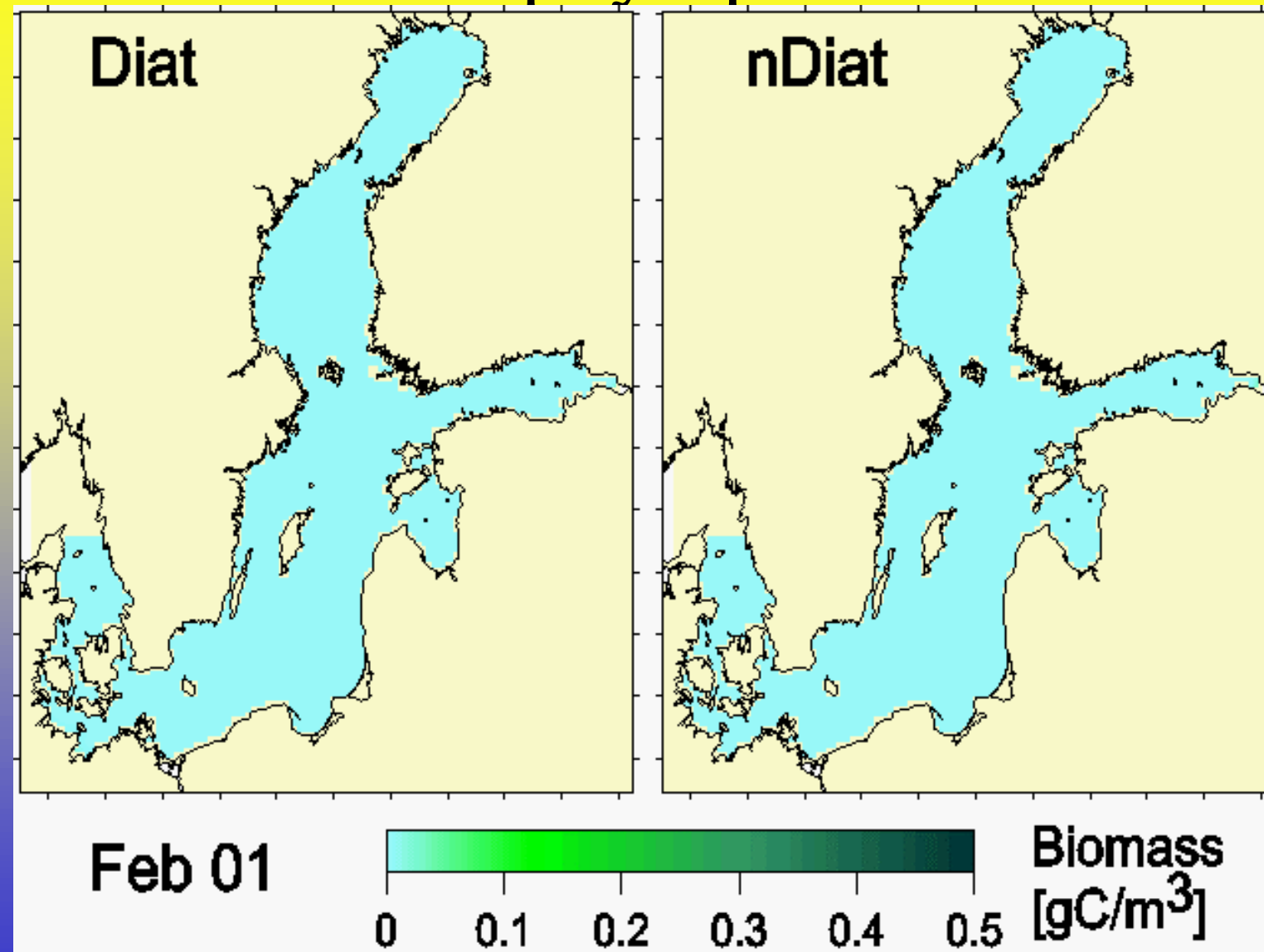


Obciążenia bezwarunkowe modelu obliczone dla zmiennych stanu modelu ProDeMO dla okresu 1994-2000

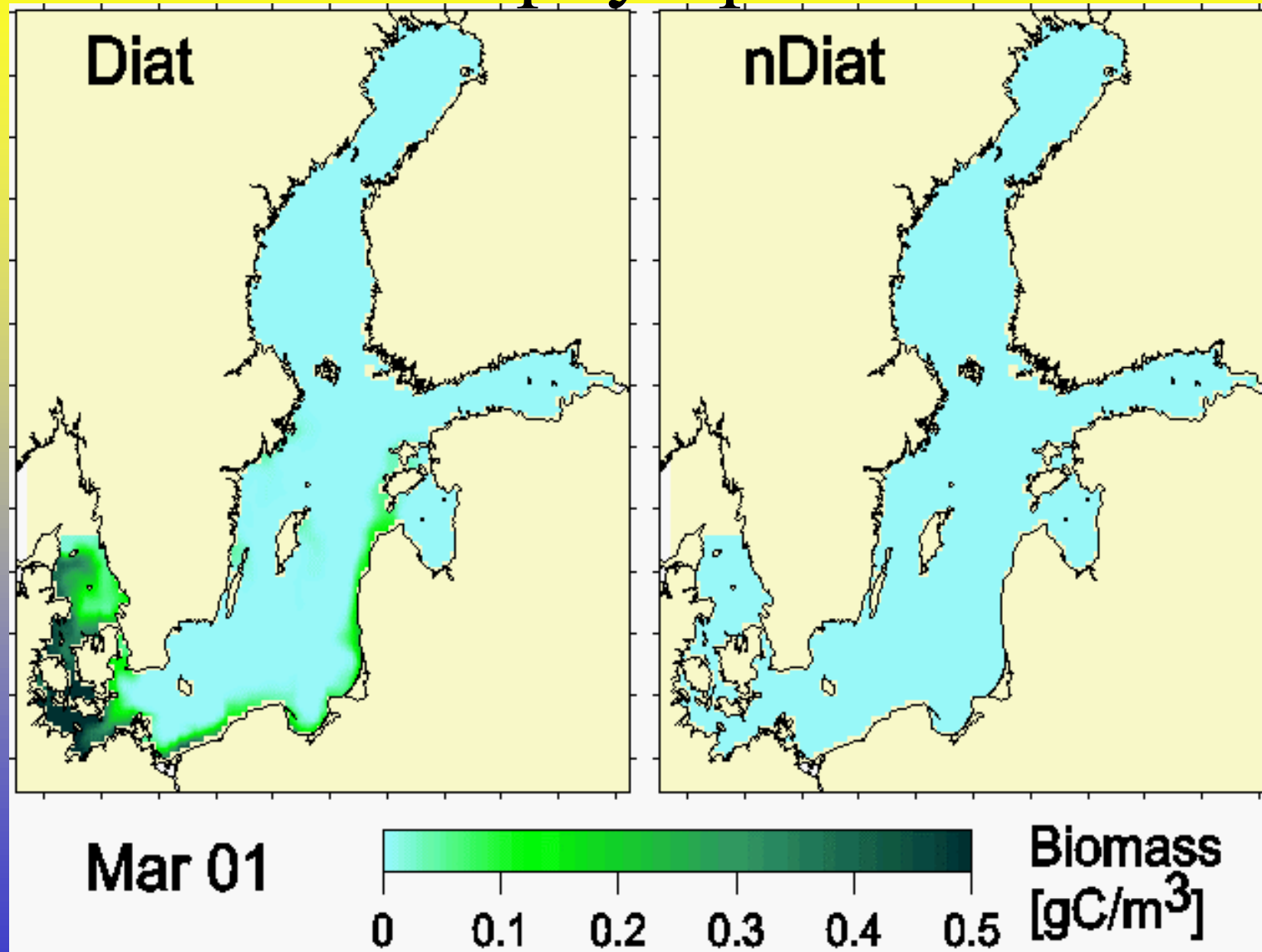


Specjalne współczynniki korelacji w funkcji całkowitego błęd kwadratowego
 a) dla zmiennych stanu ze wszystkich pomiarów b) dla warstwy powierzchniowej
 c) dla warstwy przydennej d) dla punktów P1, P140, P5 z okresu 1994-2000

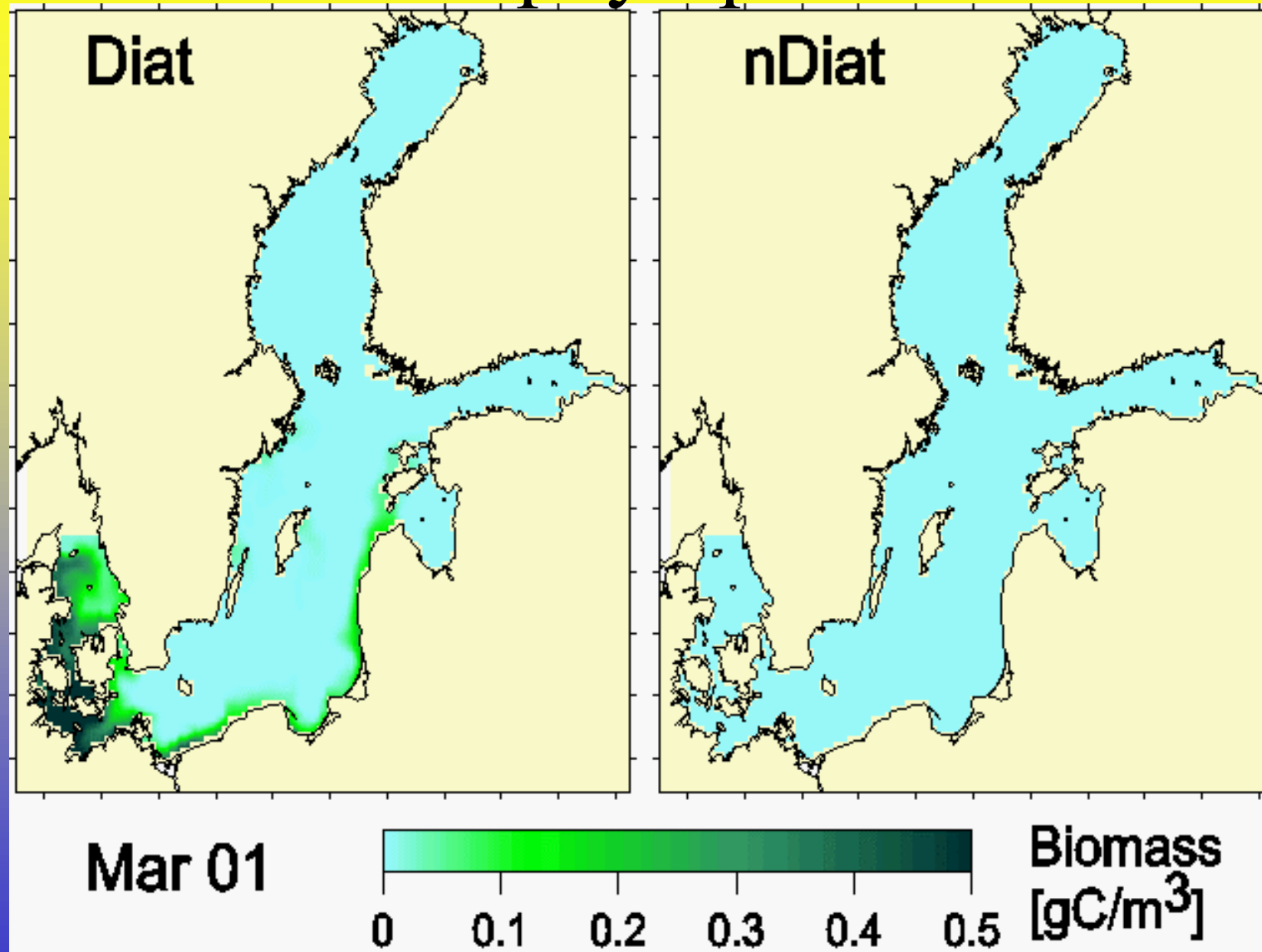
Simulation of phytoplankton blooms



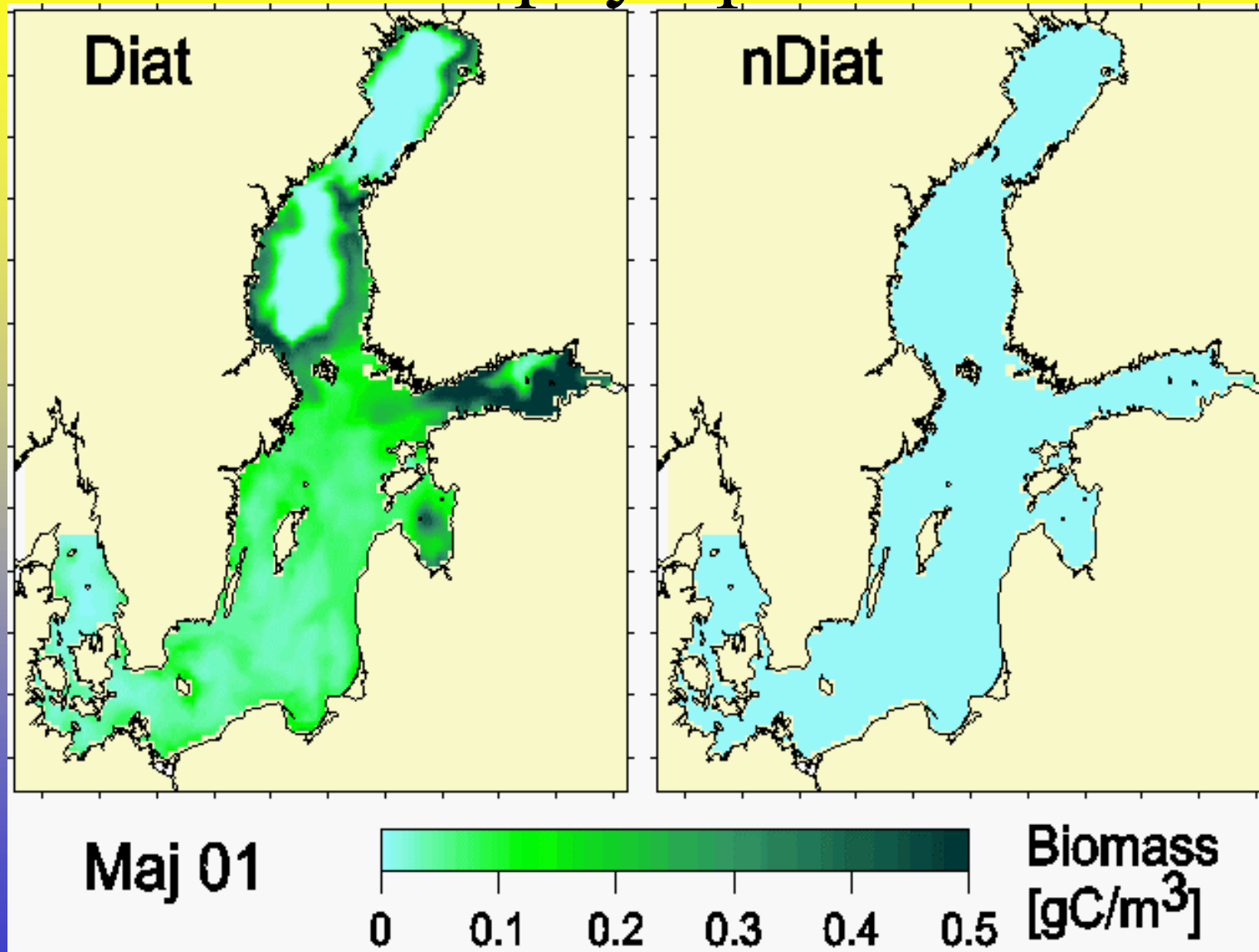
Simulation of phytoplankton blooms



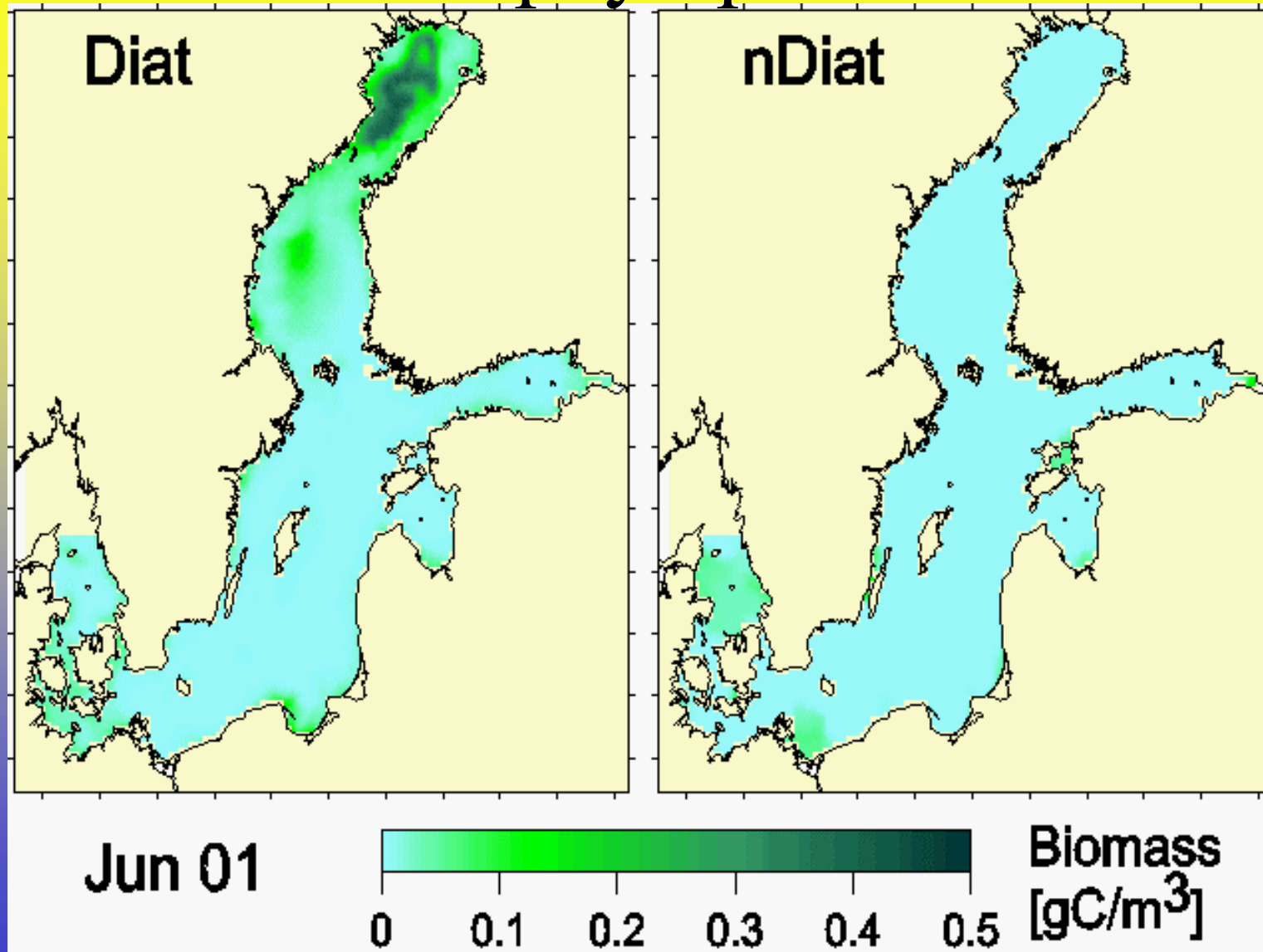
Simulation of phytoplankton blooms



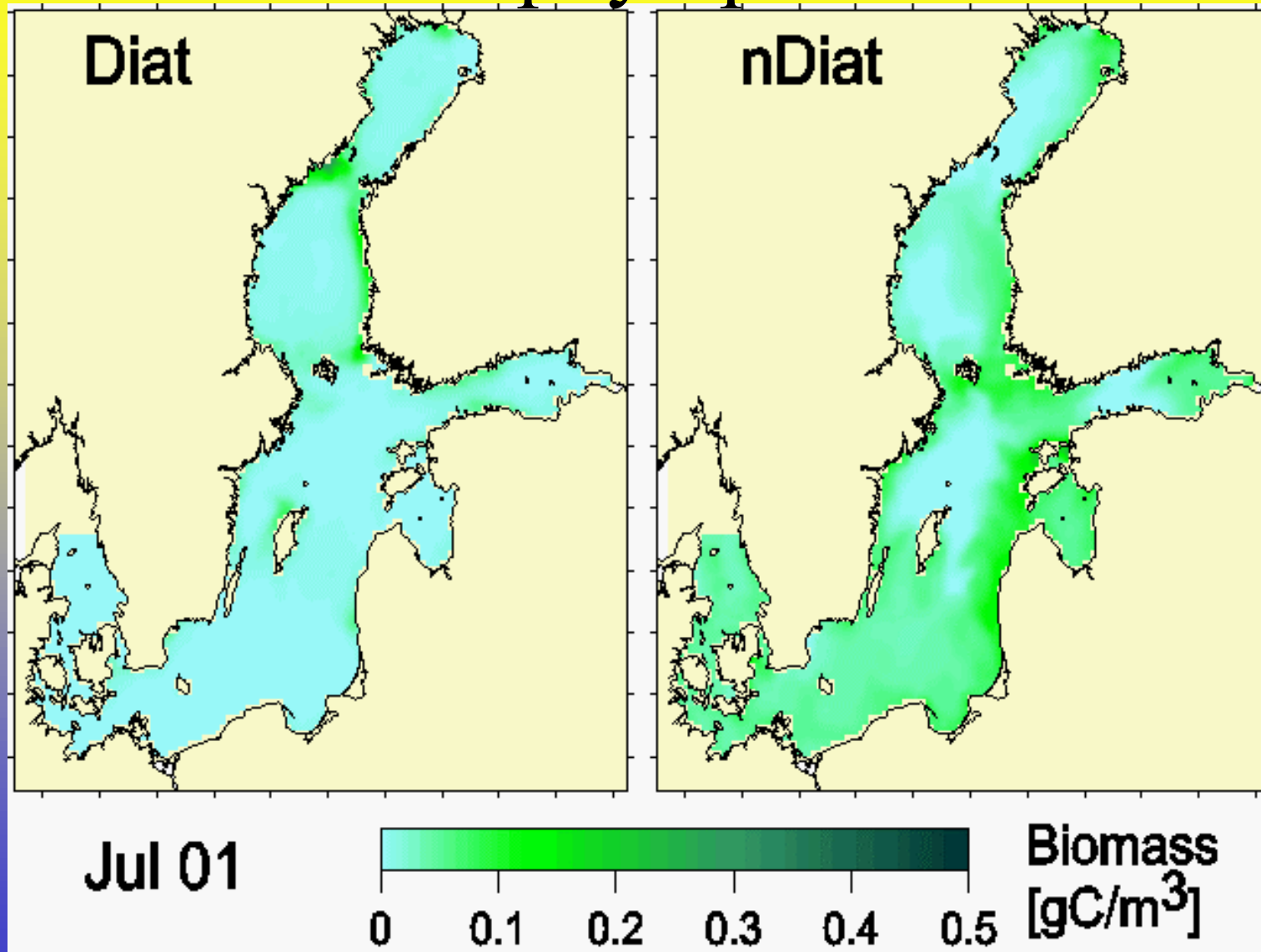
Simulation of phytoplankton blooms



Simulation of phytoplankton blooms



Simulation of phytoplankton blooms



Podsumowanie:

Model hydrodynamiczny

weryfikowany według:

- wahań poziomu morza, rozkładów temperatury wody i jej zasolenia oraz obrazów satelitarnych temperatury
uzyskał wysokie oceny statystyczne potwierdzające zgodność wartości modelowanych i obserwowanych we wszystkich akwenach dla 6 letniego okresu porównań.
- Model **hd** wskazał rejon występowania, wielkość i kształt upwellingów na powierzchni morza potwierdzonych zdjęciami satelitarnymi. Model odwzorowywał także strukturę kolumny wody.



Bezpośrednie rejsy obserwacyjne wskazały na potrzebę zwiększenia rozdzielczości siatek numerycznych dla akwenów występowania upwellingów. Obecna rozdzielczość z oczkiem 1mM^2 pozwala na ocenę zgrubną.

- Model **hd** zaniżał wartości temperatury wody, zawyżał zasolenie, a także w niektórych okresach wahania poziomu morza

• Model ProDeMo

- Modelowane wartości zmiennych stanu opisujące procesy biogeochemiczne konfrontowane z rzeczywistymi wartościami pomierzonymi wykazały generalnie dużą zgodność przestrzennych i czasowych rozkładów w zakresie soli biogenicznych oraz miejsca i czasu zakwitów fitoplanktonu
- Modelowane przebiegi soli biogenicznych w odniesieniu do związków azotowych były zawyżone, a dla fosforowych i krzemowych – zaniżone. Modelowany tlen rozpuszczony wysoko korelował z wartościami pomierzonymi w górnych warstwach toni wodnej, jednak w przydennych nie symulował deficytów tlenu, które były obserwowane.

Wprowadzona metodyka oceny modeli wskazała ich zalety oraz niedomagania

Wskazane obciążenia modelu korygowały wysokie korelacje pokazując efektywność związków pomiędzy wartościami modelowanymi i obserwowanymi. Zastosowane miary statystyczne pozwoliły na oceny każdej zmiennej stanu na dowolnym poziomie głębokości, dowolnej stacji oraz wszystkich zmiennych łącznie w całym akwenu.