



UNIWERSYTET ŚLĄSKI
ŚLĄSKIE CENTRUM WODY



woda w wielu wymiarach



www.scw.us.edu.pl

Śląskie Centrum Wody

ul. Bankowa 5
40-007 Katowice
tel.: 32 359 22 29

e-mail: scw@us.edu.pl



Nowoczesne systemy monitorowania zmian jakości wód z uwzględnieniem zmian klimatu

Andrzej Woźnica
Śląskie Centrum Wody



UNIWERSYTET ŚLĄSKI
ŚLĄSKIE CENTRUM WODY

CZY MONITORING POPRAWIA JAKOŚĆ WODY?

Monitoring wód, zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej, dzieli się na cztery rodzaje różniące się zakresem i częstotliwością badań:

- monitoring diagnostyczny
- monitoring operacyjny
- monitoring badawczy
- monitoring obszarów chronionych (w Polsce do 2011 r. prowadzony w ramach monitoringu operacyjnego).

proceeds in order:

- ustalenia stanu jednolitych części wód powierzchniowych
- określenia rodzajów oraz oszacowania wielkości znacznych oddziaływań wynikających z działalności człowieka
- zaprojektowania przyszłych programów monitoringu
- dokonania **oceny długoterminowych zmian stanu wód – naturalnych i antropogenicznych.**

prowadzi w celu:

- ustalenia **stanu jednolitych części wód powierzchniowych**, które zostały określone jako zagrożone niespełnieniem określonych dla nich celów środowiskowych
- dokonania **oceny zmian stanu wód powierzchniowych** wynikających z programów, które zostały przyjęte dla poprawy jakości wód
- obserwacji przepływu wód.

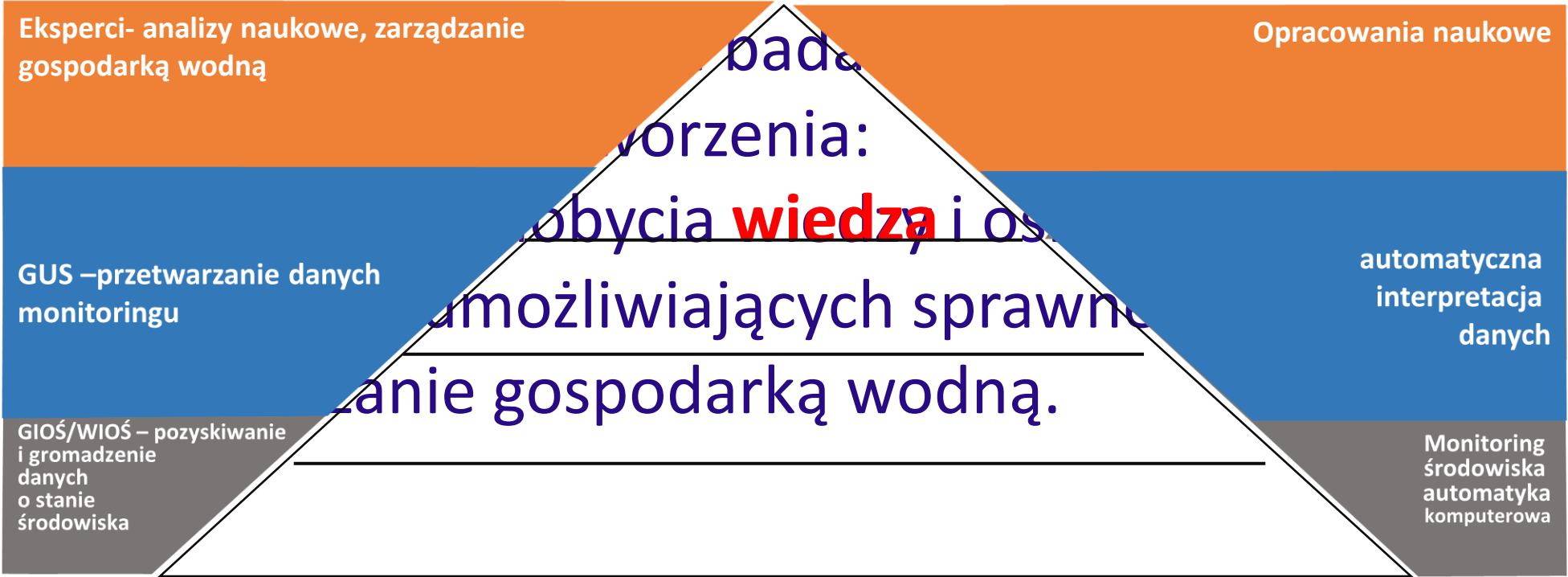
proceedzi się w celu:

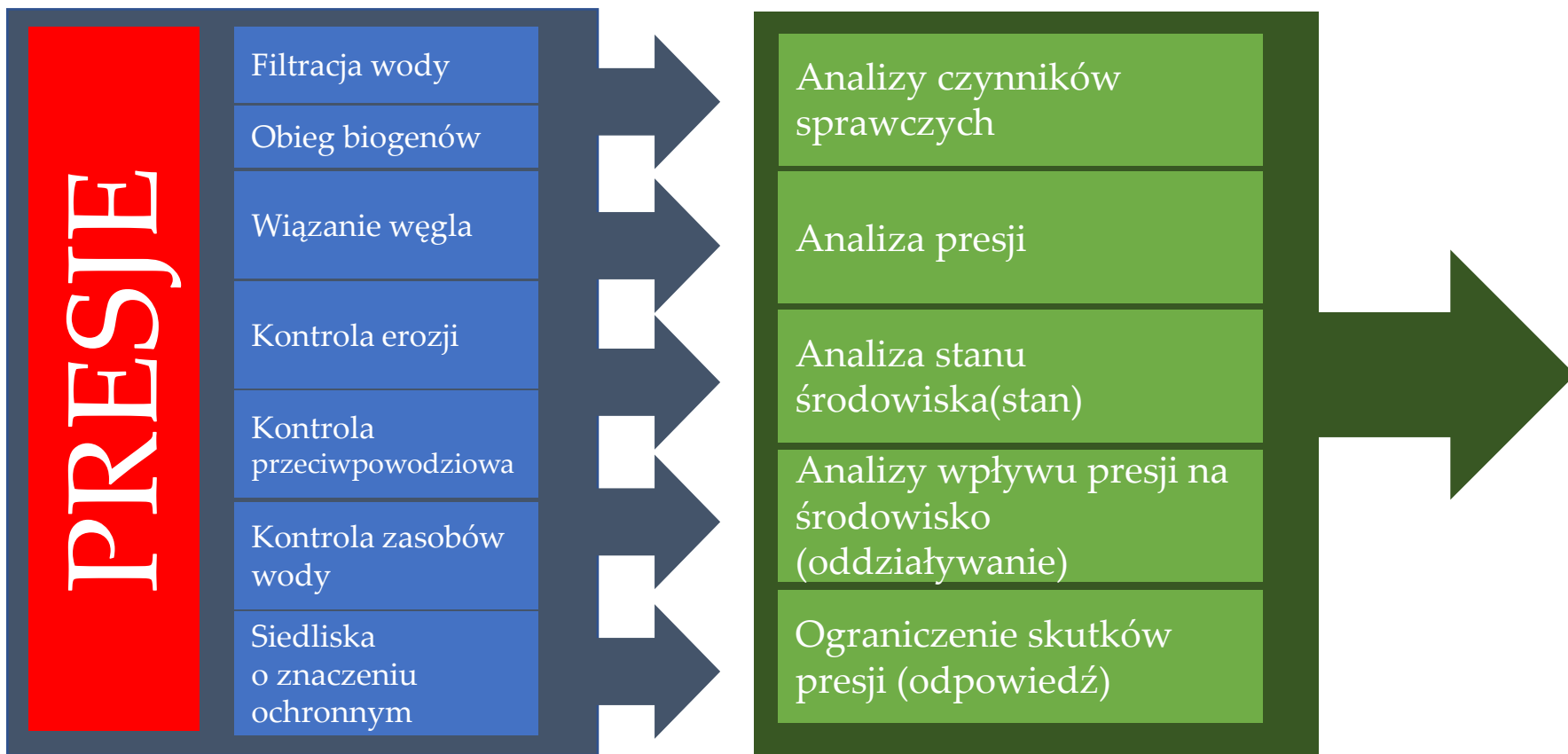
- wyjaśnienia przyczyn nieosiągnięcia celów środowiskowych określonych dla danej jednolitej części wód powierzchniowych, jeżeli wyjaśnienie tych przyczyn jest niemożliwe na podstawie danych oraz informacji uzyskanych w wyniku pomiarów i badań prowadzonych w ramach monitoringu diagnostycznego i operacyjnego
- wyjaśnienia przyczyn niespełnienia celów środowiskowych przez daną jednolitą część wód powierzchniowych, jeżeli z monitoringu diagnostycznego wynika, że cele środowiskowe wyznaczone dla danej jednolitej części wód powierzchniowych nie zostaną osiągnięte, i gdy nie rozpoczęto realizacji monitoringu operacyjnego dla tej jednolitej części wód powierzchniowych
- określenia wielkości i wpływów przypadkowego zanieczyszczenia
- ustalenia przyczyn wyraźnych rozbieżności między wynikami oceny stanu ekologicznego na podstawie biologicznych i fizykochemicznych elementów jakości.

CZY MONITORING MOŻE BYĆ WYKORZYSTYWANY DO ZARZĄDZANIA ŚRODOWISKIEM WODNYM?

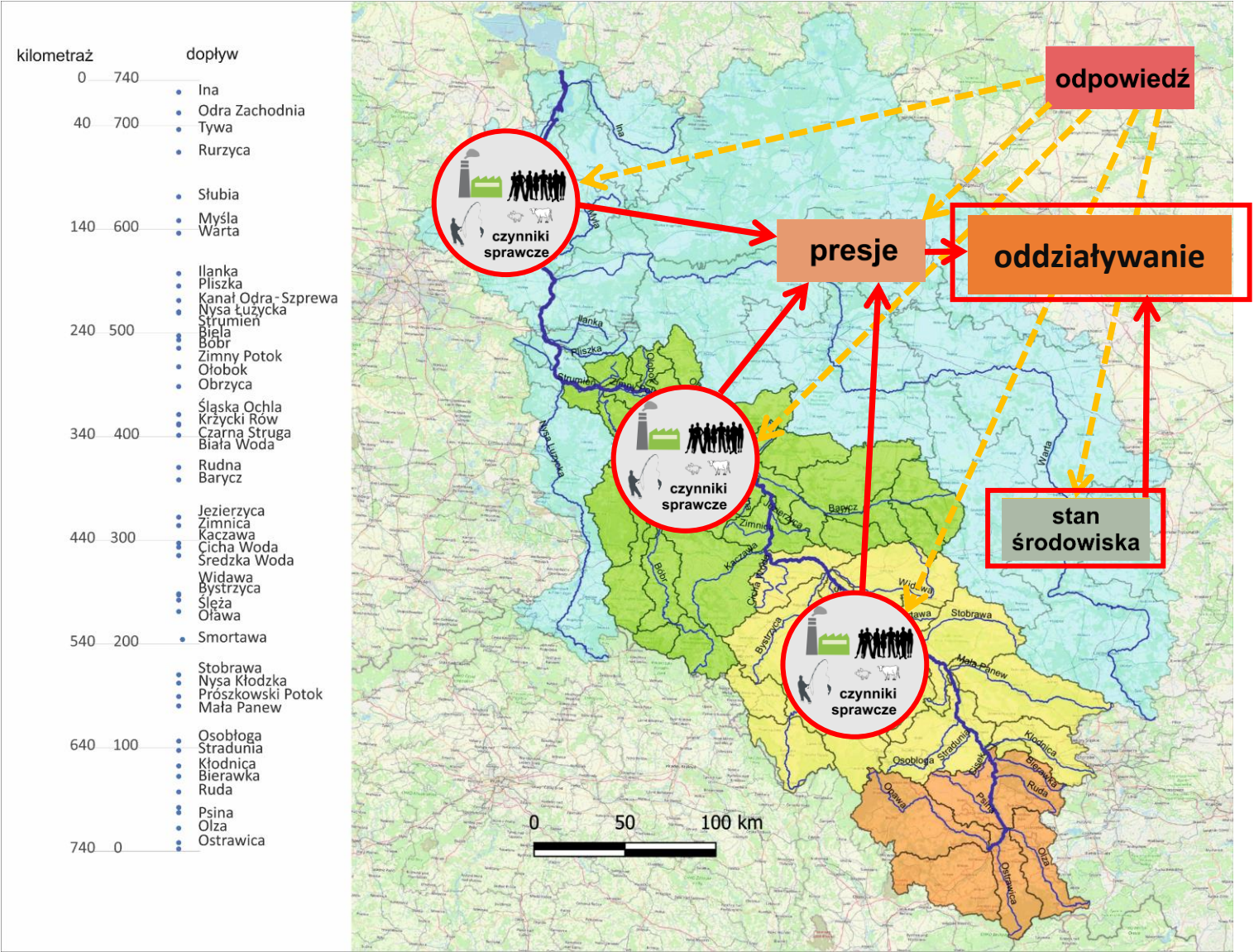
Systemy zarządzania oparte na wiedzy wymagają:

gromadzenia **dane**ch monitoringowych





Analiza DPSIR To nowoczesna metoda analizy środowiska zalecana przez Europejską Agencję Środowiska (EEA), wymaga wieloaspektowego podejścia do środowiska wodnego



Metoda DPSIR obejmuje:

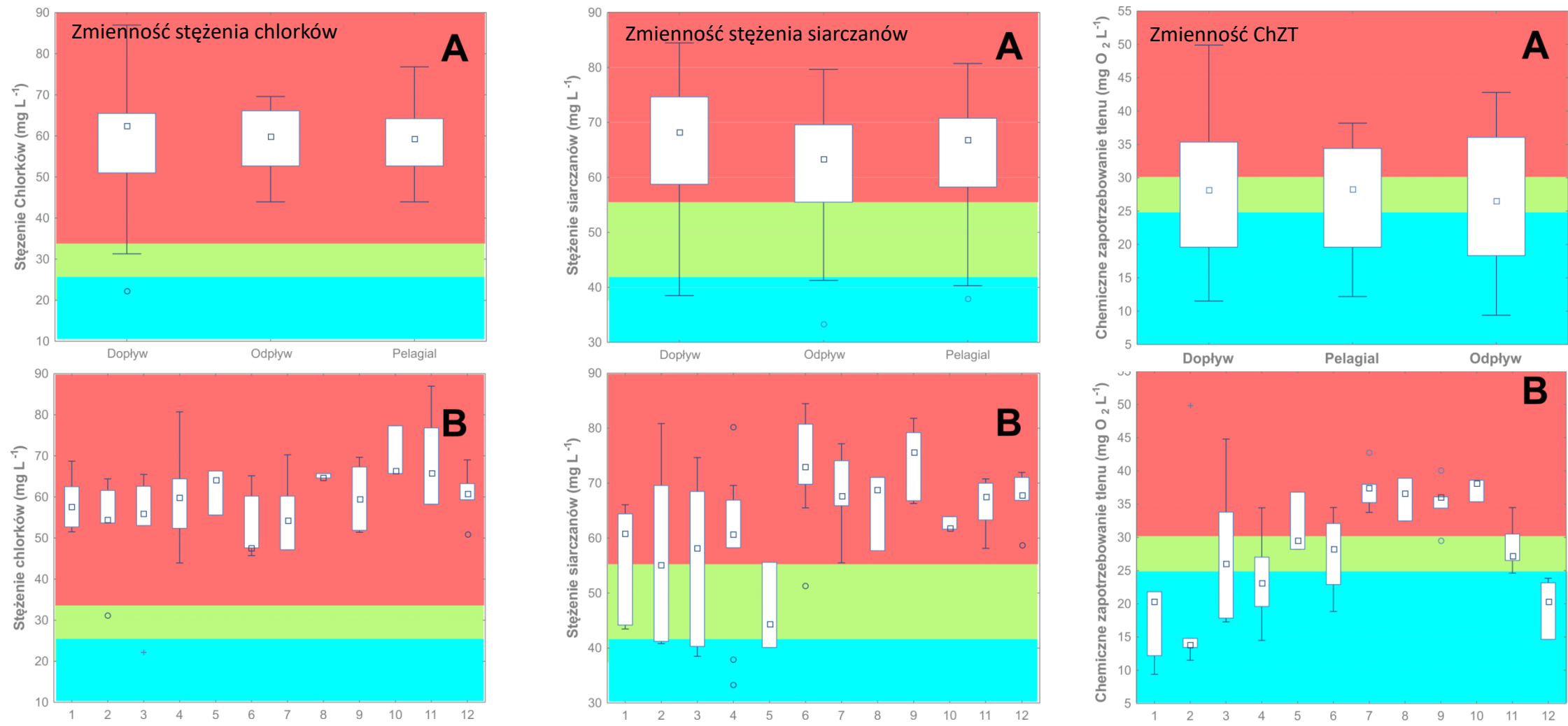
- analizę czynników, sprawczych w zlewni,
- analizę generowanych presji,
- Analizę stanu środowiska,
- interakcje pomiędzy generowanymi presjami a środowiskiem

Takie podejście pozwala na podejmowanie decyzji, których celem jest poprawa stanu środowiska

Poprawić zasady obecnie obowiązującego monitoringu!



Wybrane parametry fizykochemiczne wody



Jakość wody dopływu, pelagialu i odpływu (A) oraz zmienność sezonowa jakości wody (B) Jeziora Paprocany na podstawie pomiarów IPIŚ PAN z lat 2004-2006 weryfikowane 2017



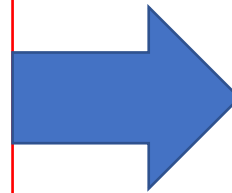
Zanieczyszczenie wód powierzchniowych

rok	Przew. elektrol.	miesiąc											
	średnia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	23543,75	15080	14770	15780	17395	14490	21990	19720	32430	24480	34170	41430	30790
1996	22647,92	25860	30570	42120	11050	12960	32030	42640	17570	8195	17595	13540	17645
1997	20449,57	24720	21395	16825	15760	34830	30240	8725	16450	22040	20120	19795	12150
1998	18731,25	17985	16370	16705	12225	28440	12115	13365	26780	30450	18520	14865	16955
1999	18460,59	16665	17370	10620	18250	22320	9380	17300	31400	33145	16770	12850	12846,5
2000	14424,58	5300	9830	9080	16530	18700	23240	355	15450	19750	17170	18360	19330
2001	15466,67	14250	13680	17750	10340	19540	25720	9340	15700	12660	17640	12880	16100
2002	4660,00	3730	4270	5680	2410	4030	5950	6140	6190	3490	5170	3790	5070
2003	13402,50	19770	24840	5870	24500	6700	6400	5100	33980	5750	7820	15000	5100
2004	14009,17	3540	3290	4810	4430	6230	4700	7960	6270	33880	31950	33450	27600
2005	23865,00	25050	28180	16340	19190	15075	16840	21680	26480	28680	29880	35120	-
2006	21459,58	20880	15600	18285	9570	18380	22040	33640	17240	22420	36800	12760	29900
2007	20225,00	27300	17460	20600	22800	25200	27700	20100	27900	8760	16700	16360	11820
2008	16745,00	12110	19960	9490	18610	21400	15310	27700	10200	17800	17320	10940	20100
2009	17600,83	32300	22700	6210	29900	10790	15000	9800	12760	16640	23000	22900	9210
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	21902,50	15930	9000	10330	14400	41550	65840	28943	23118	18907	13820	12142	8850
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	13695,00	-	16020	5465	-	10700	8580	33560	-	23210	14100	9150	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

JAK ZMIENIĆ MONITORING BY MOŻNA GO BYŁO WYKORZYSTAĆ DO ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ WÓD?

Monitoring wód, zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej, dzieli się na cztery rodzaje różniące się zakresem i częstotliwością badań:

- monitoring diagnostyczny
- monitoring operacyjny



- monitoring badawczy
- monitoring obszarów chronionych (w Polsce do 2011 r. prowadzony w ramach monitoringu operacyjnego).
- monitoring online
- monitoring patrolowy
- analizy wielkoobszarowe
- remote sensing
- modelowanie matematyczne ekosystemów

Analizy online



Innowacyjne metody analizy środowiska - metody fizykochemiczne online

Monitoring operacyjny i badawczy

Sonda na zbiorniku Goczałkowickim
(zlokalizowana w najgłębszym punkcie zbiornika);

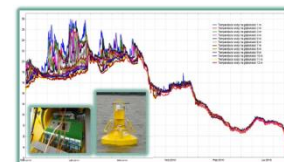
- monitoring temperatury powietrza (co 15 minut)
- monitoring wilgotności powietrza (co 15 minut)
- monitoring prędkości wiatru (co 15 minut)
- monitoring kierunku wiatru (co 15 minut)
- monitoring temperatury wody (od powierzchni do dna co 1 metr) (co godzinę)
- monitoring tlenu rozpuszczonego (co godzinę)
- monitoring przewodności (co godzinę)
- monitoring odczynu (co godzinę)
- monitoring stężenia jonów chlorkowych (co godzinę)
- monitoring stężenia jonów azotowych (co godzinę)
- monitoring chlorofilu „a” (co godzinę)



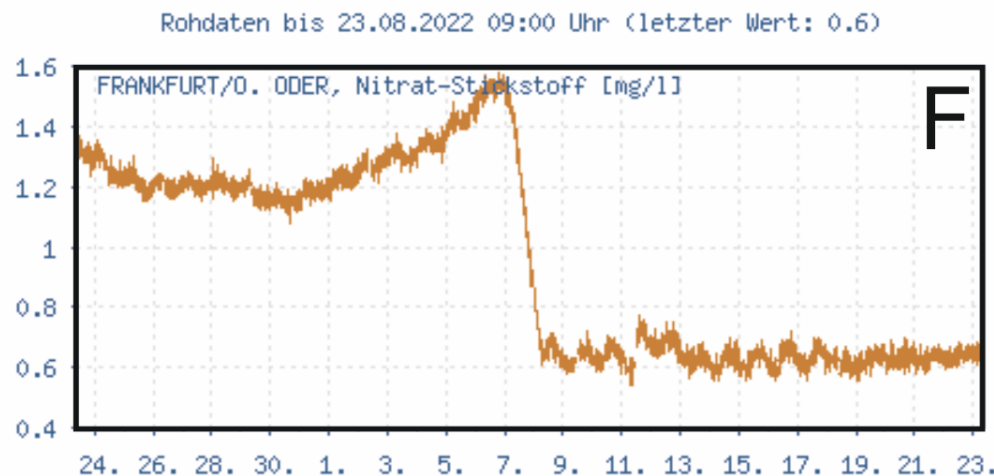
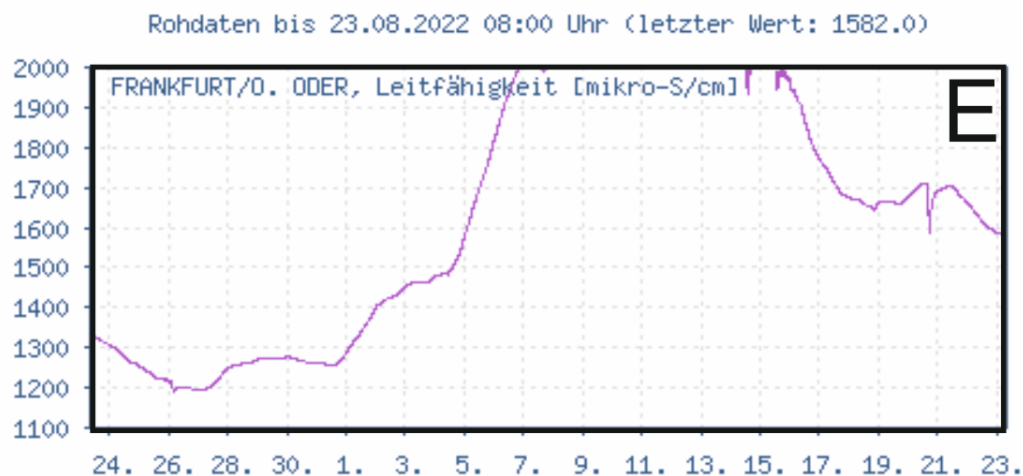
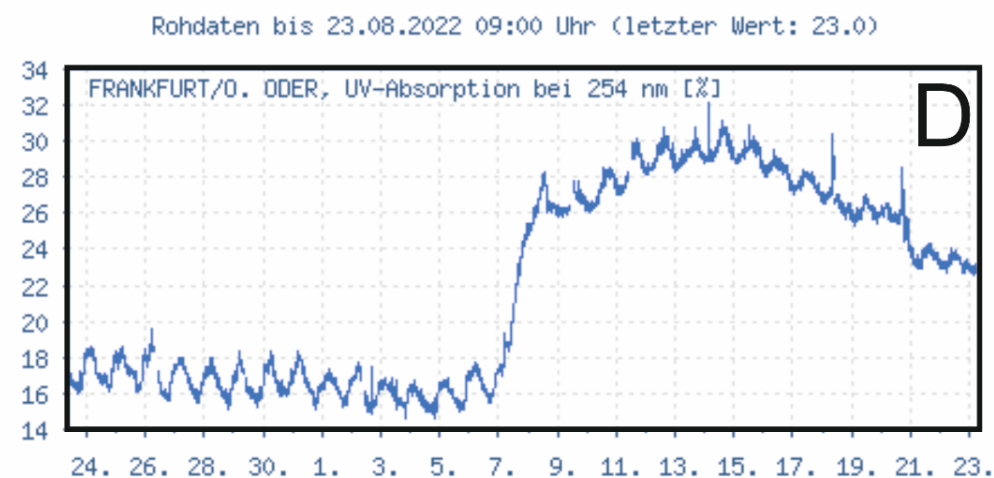
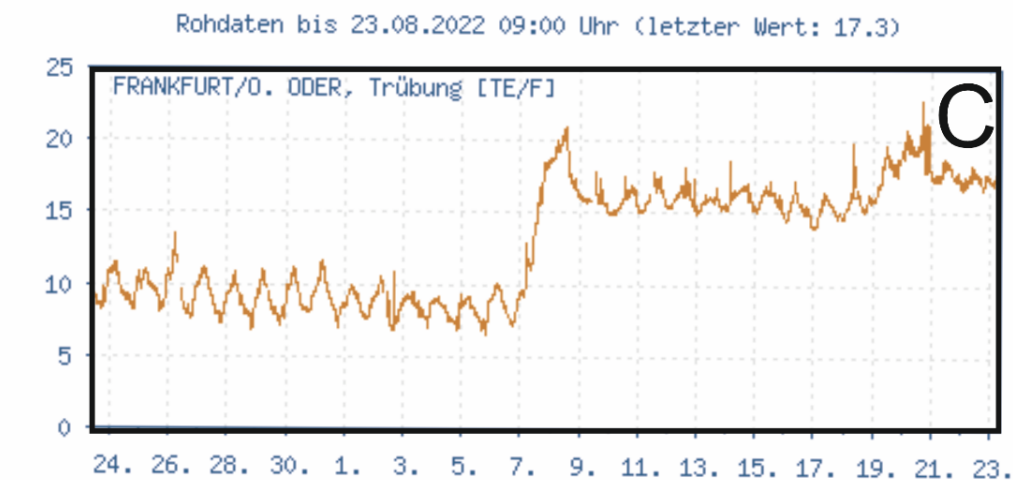
Monitoring ciągły parametrów fizyko-chemicznych
wody Zbiornika Goczałkowickiego

Dr Marek Ruman
Dr Magdalena Matysik
Dr Damian Absalon

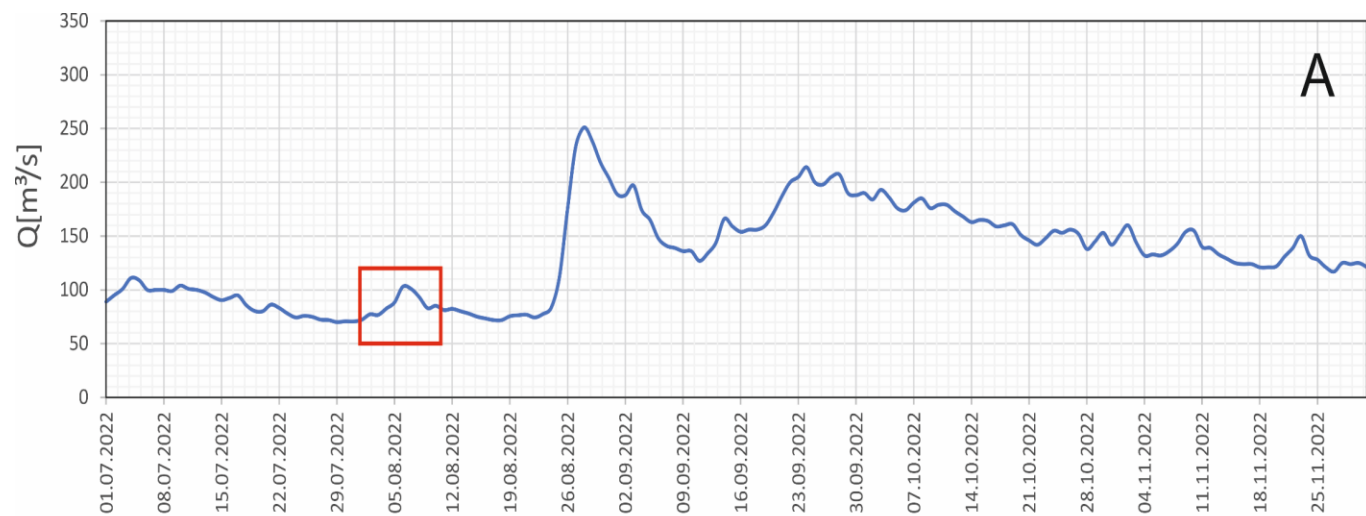
Zespół Hydrologów
Wydział Nauk o Ziemi
Uniwersytet Śląski



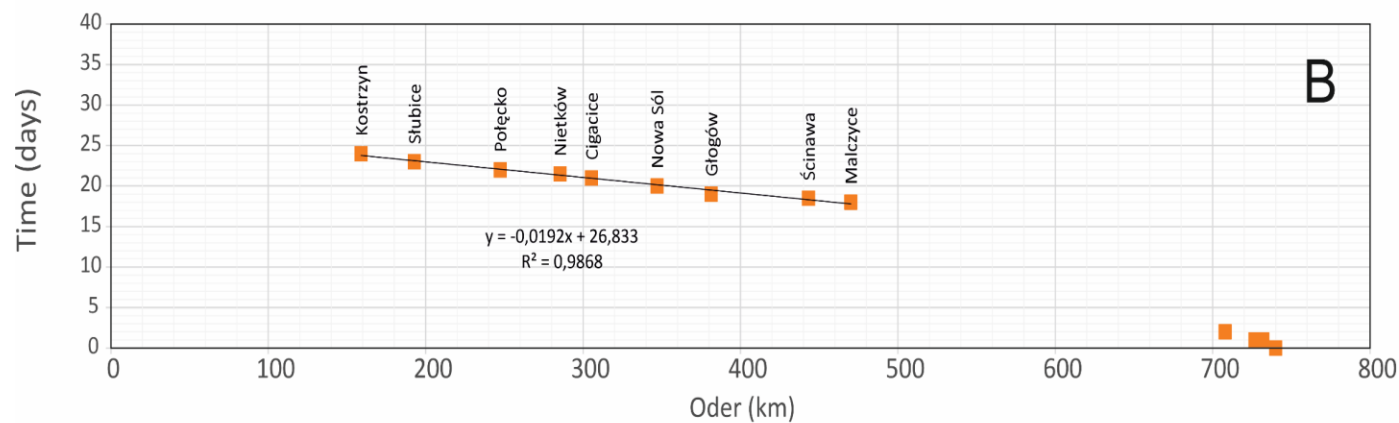




Obraz zmutnienia (C), stężenia substancji organicznych (D), przewodnictwa (E) oraz zmian stężenia NO₃ w wodach fali powodziowej na Odrze na przełomie lipca i sierpnia 2022 r., zarejestrowany na wodowskazie w Frankfurt

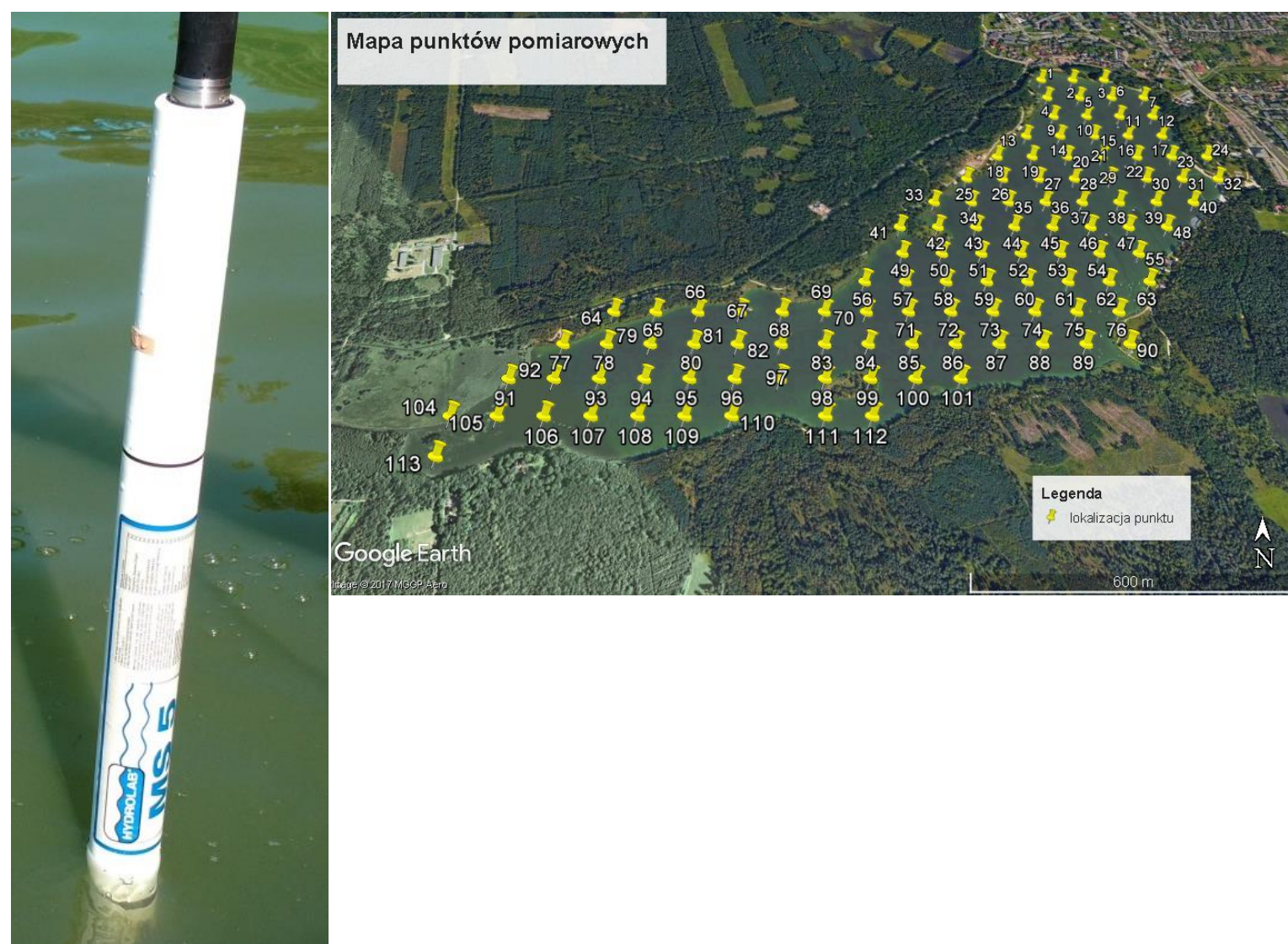


Obraz fali powodziowej na Odrze na przetomie lipca i sierpnia 2022 r. na wodowskazie we Frankfurcie



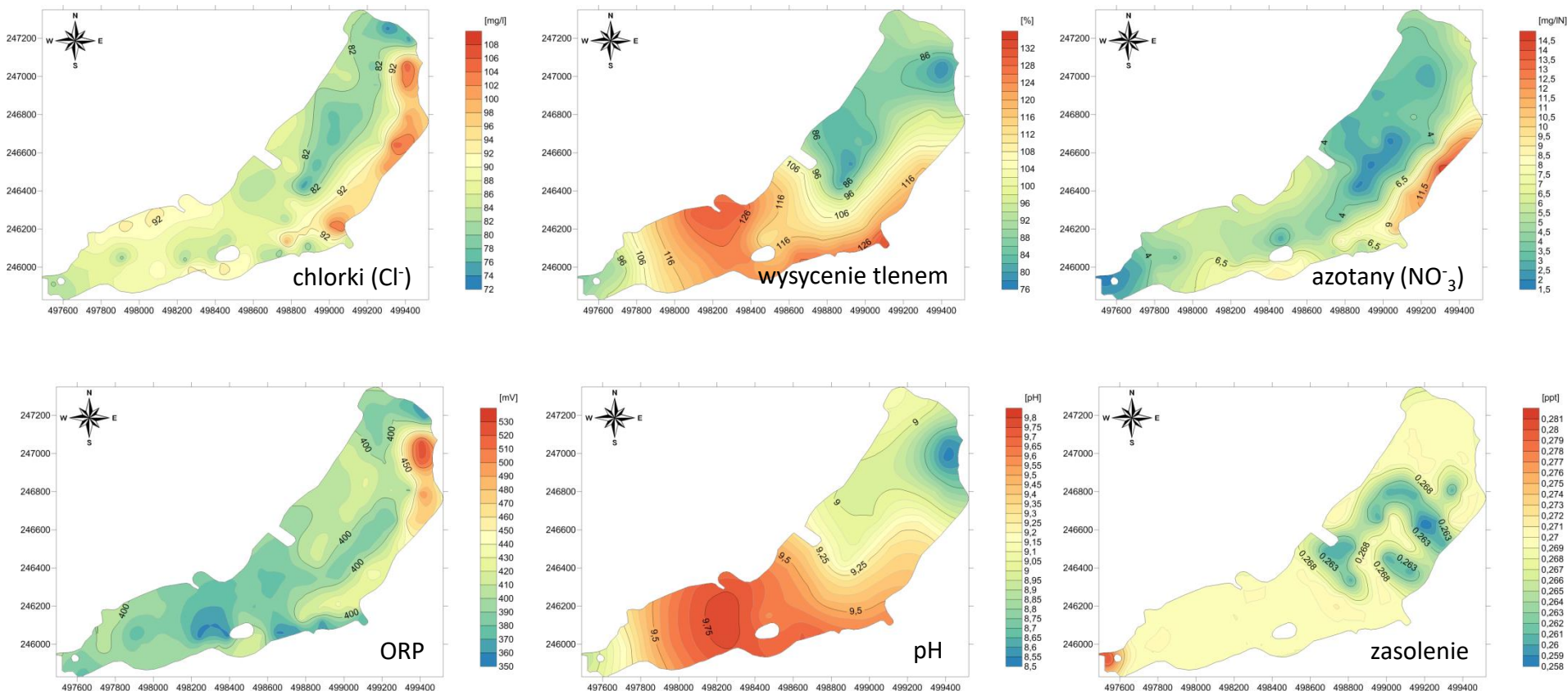
Wyznaczanie prędkości fali powodziowej na przetomie lipca i sierpnia 2022 r. na podstawie czasu szczytu wezbrania na wodowskazach na odcinku Odry od Malczyc do Kostrzyna

mapowanie chemizmu wód zbiornika



Ocena przestrzennej zmienności parametrów fizykochemicznych wód zbiorników wodnych (Jezioro Paprocany) wykonana z wykorzystaniem wieloparametrowej sondy (Hydrolab MS 5), wyposażonej w elektrody do pomiaru: azotanów, chlorków, tlenu rozpuszczonego w wodzie, temperatury, przewodności, potencjału redoks i pH.

State – mapowanie chemizmu wód zbiornika



Parametry chemiczne wód, jeziora Paprocany. Pomiary wykonano we wrześniu 2016 r. wieloparametrową minisondą Hydrolab MS 5, pod powierzchnią wody na głębokości 0,5 m.



Monitoring Patrolowy



17 paź 2022, 15:00



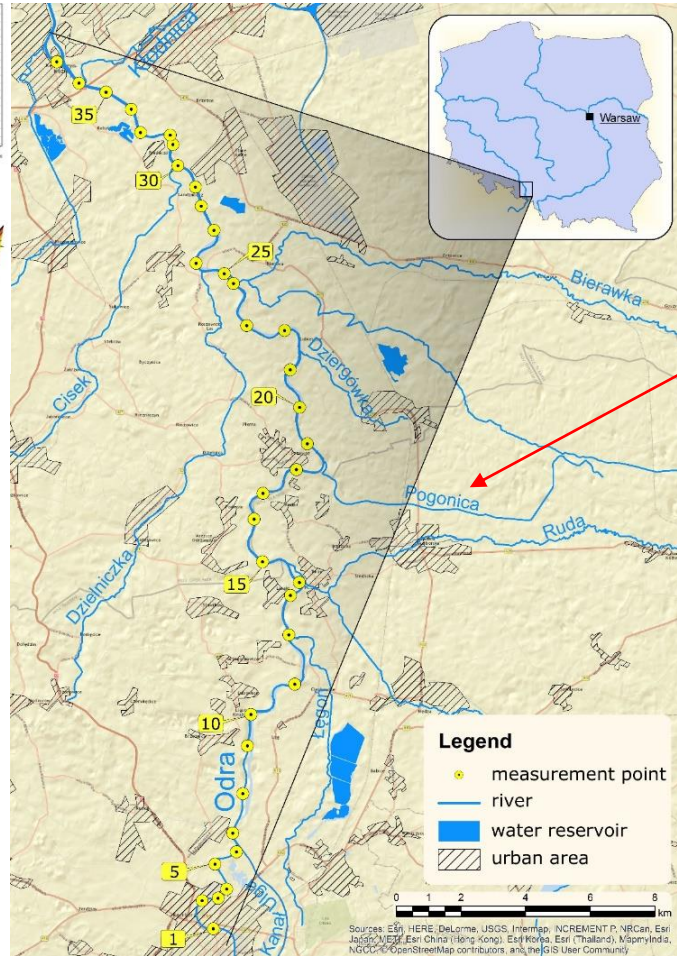
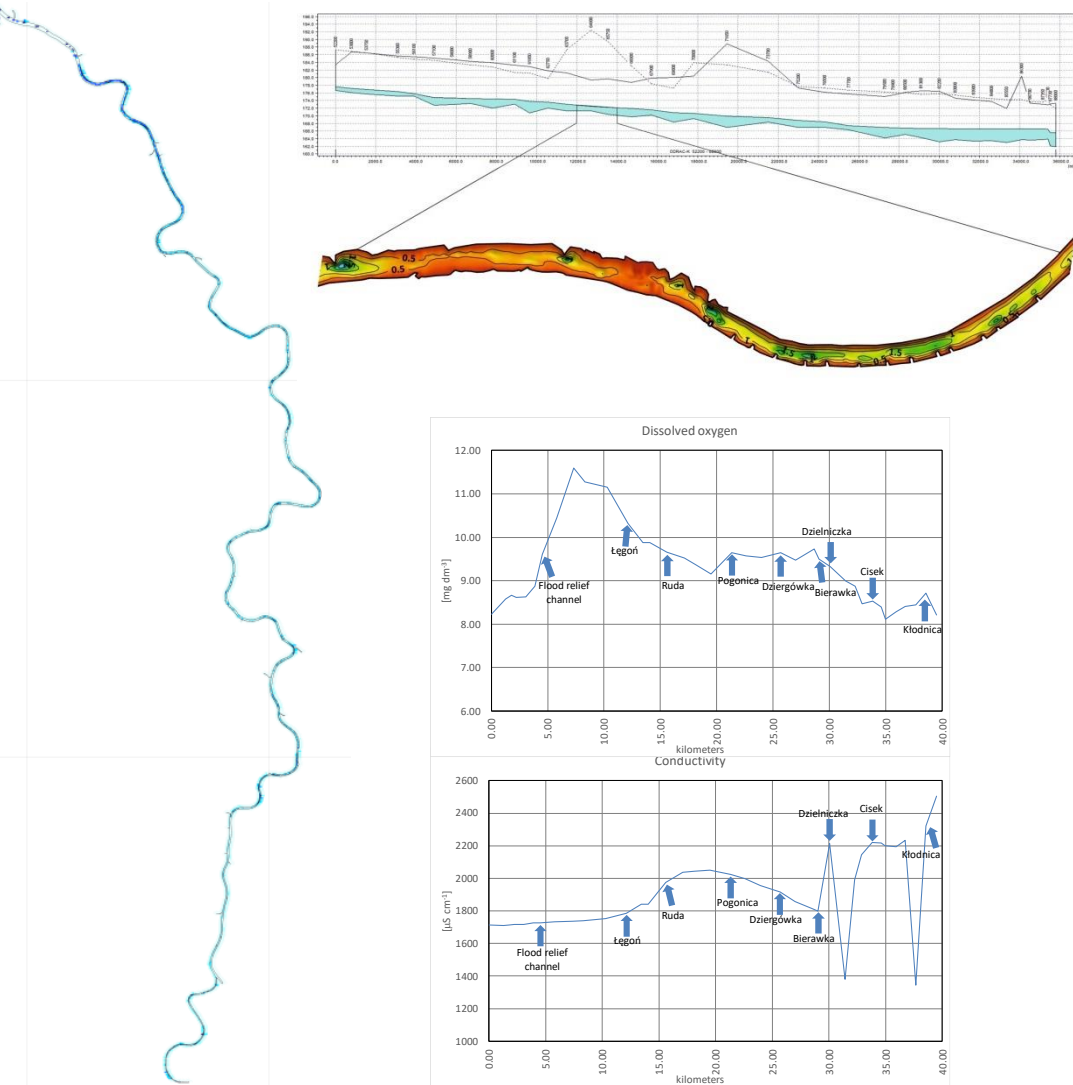
W lipcu głębokość przepływowa na odcinku Odry swobodnie płynącej za Malczycami wynosiła 9 cm, poniżej na odcinku od Głogowa do Szczecina 20 cm

23 lip 2022, 06:00

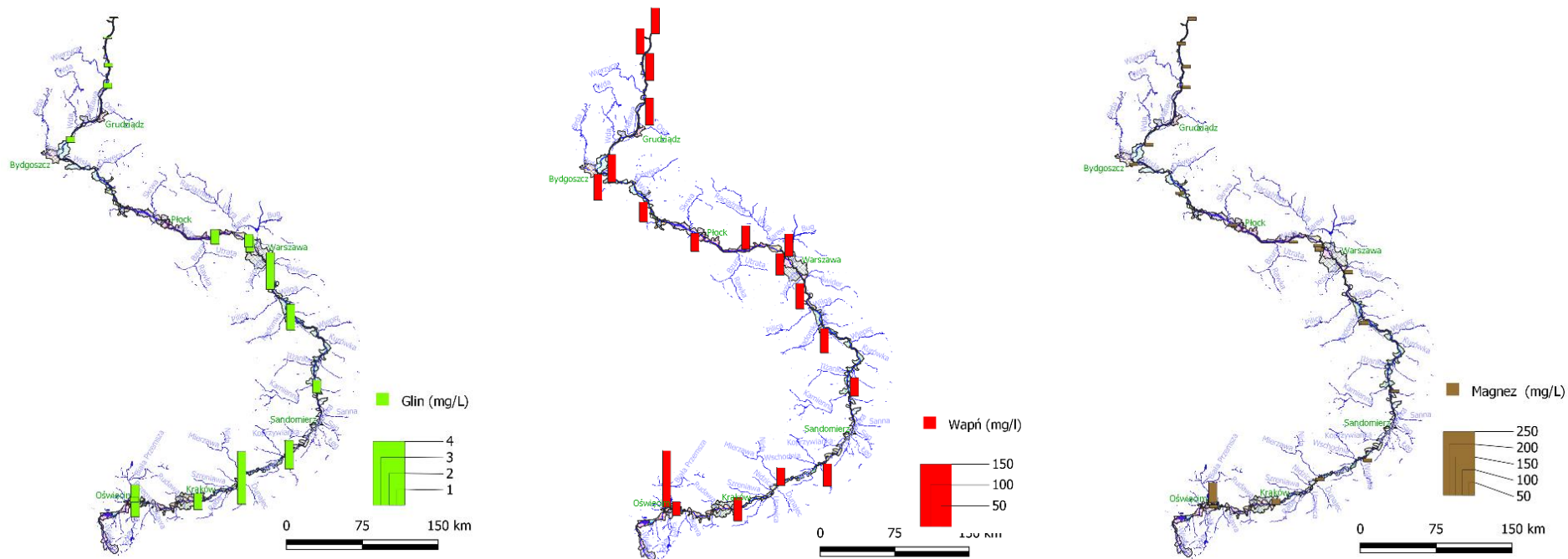


UNIWERSYTET ŚLĄSKI
ŚLĄSKIE CENTRUM WODY

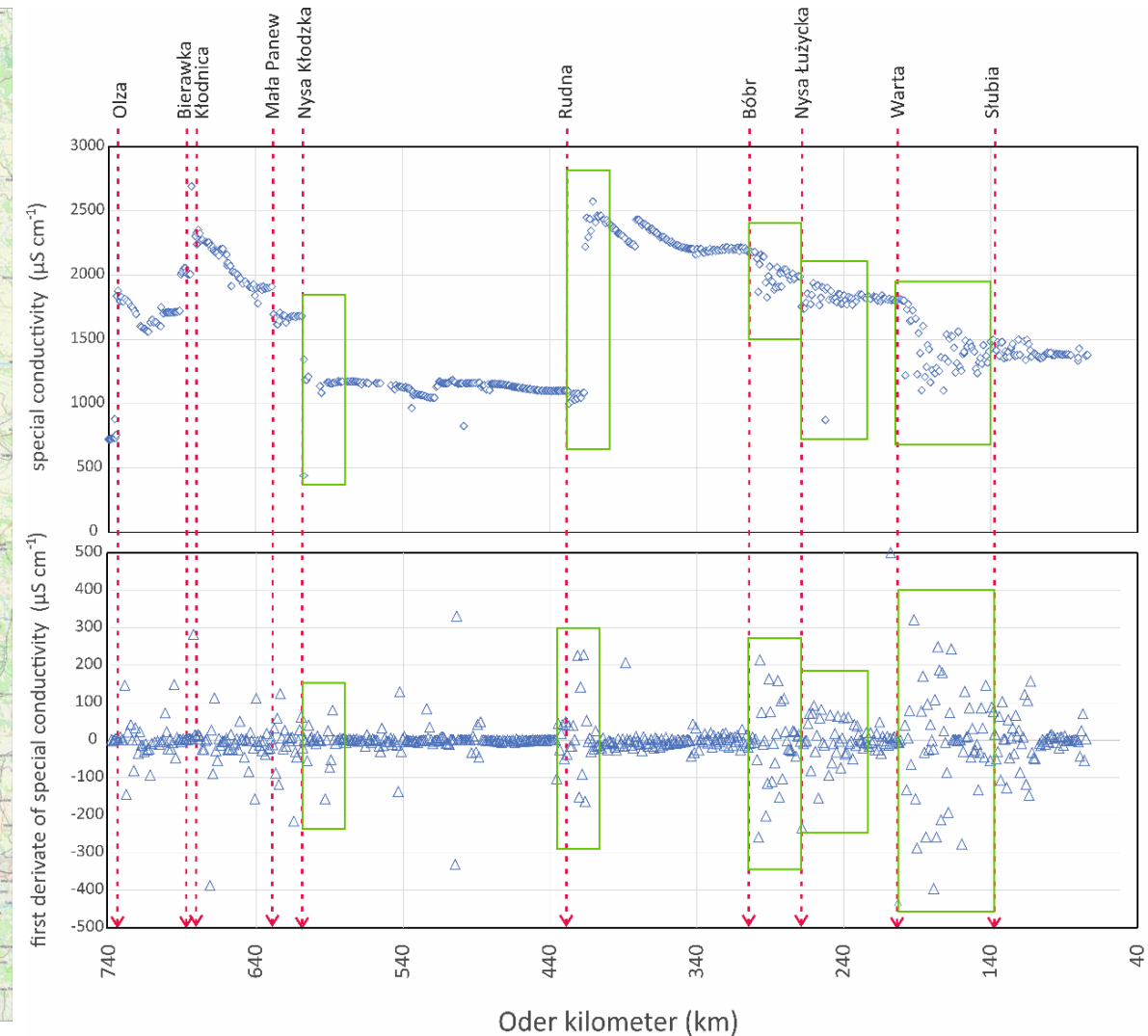
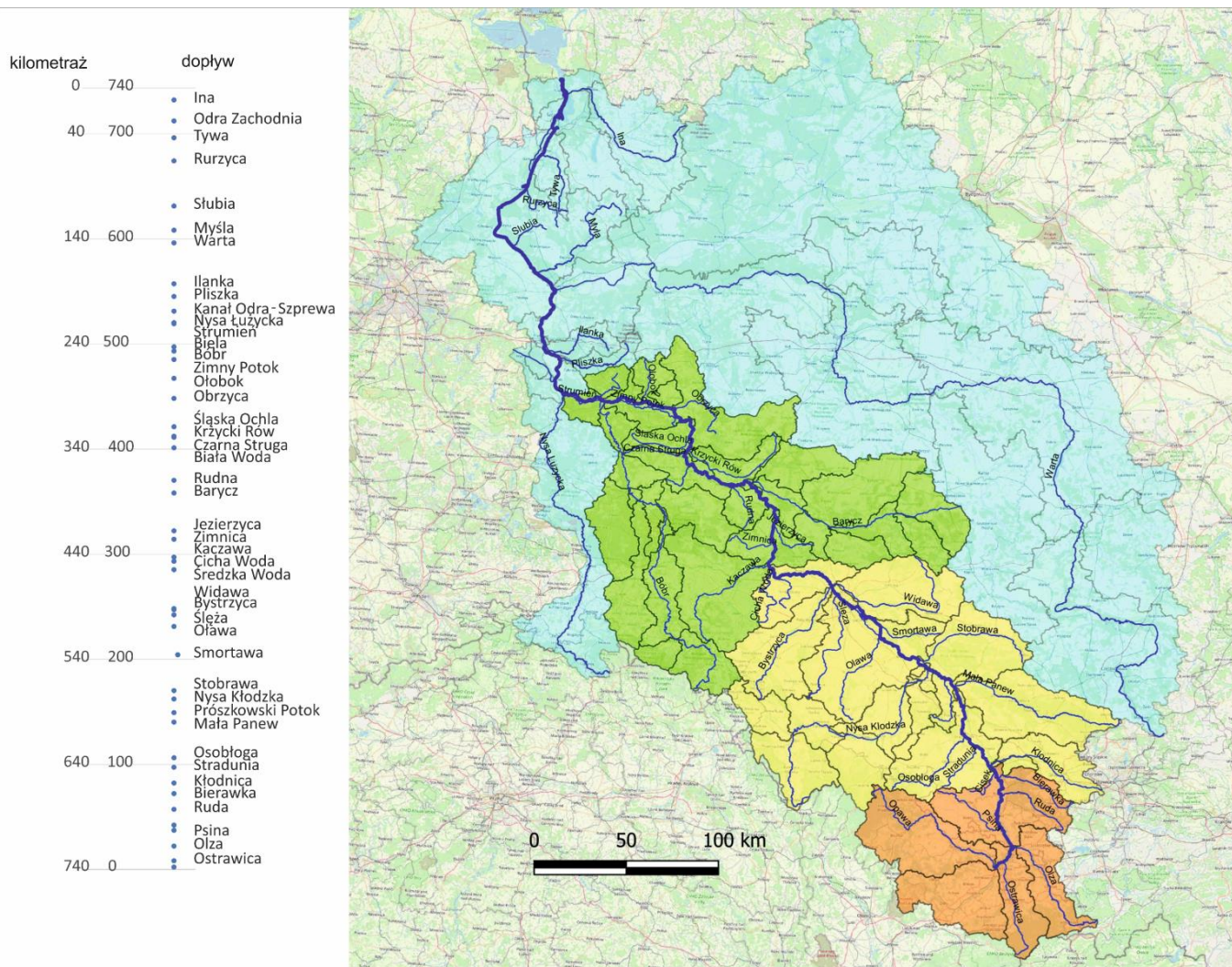
Monitoring patrolowy - Jakość wody



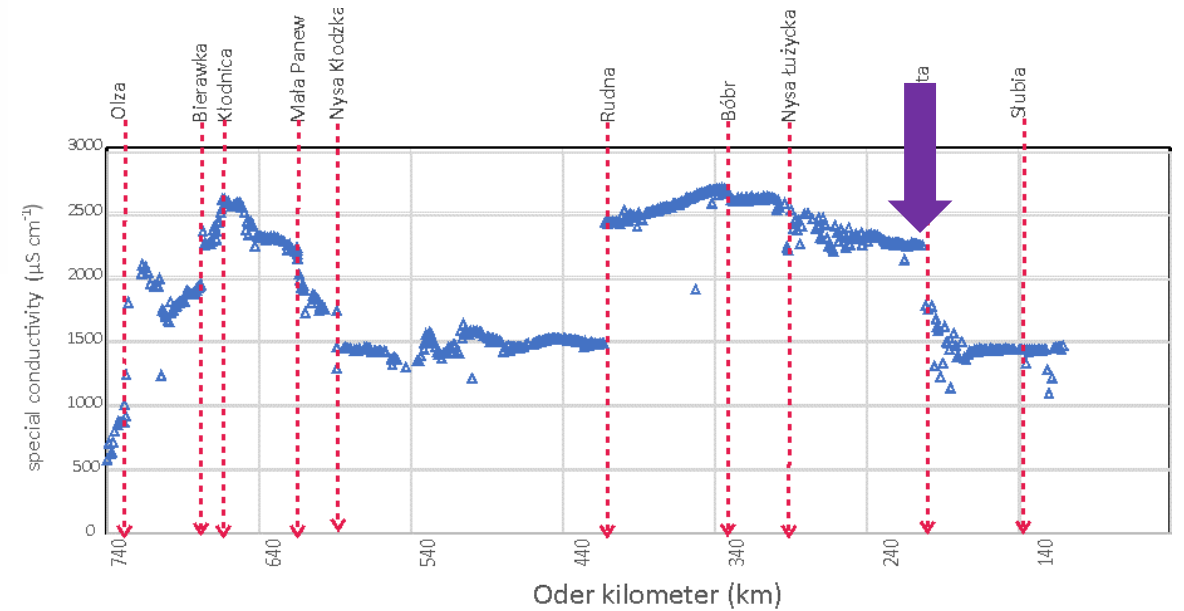
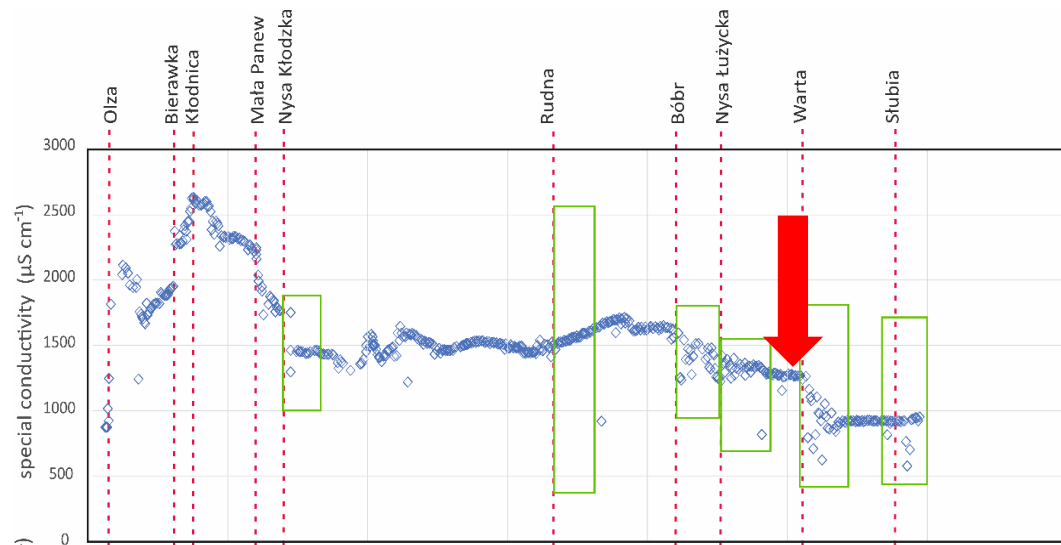
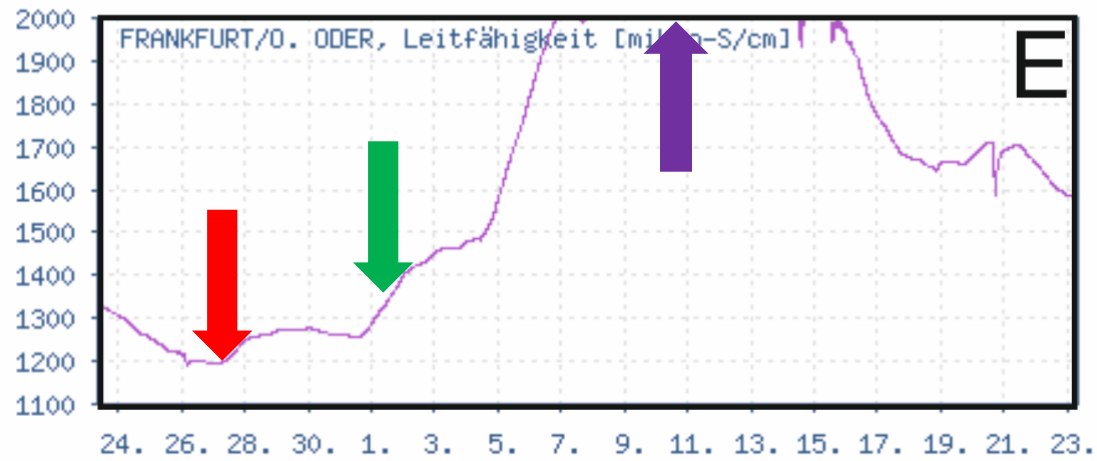
Analizy laboratoryjne rejs
18-31 lipiec 2021



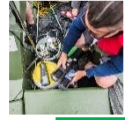
Analizy stężenia kationów Al^{3+} , Ca^{2+} i Mg^{2+} w wodzie Wisły na odcinku od źródeł do ujścia na podstawie analiz wody pobranej do analiz w trakcie spływu w lipcu 2021 r. w oparciu o analizy laboratoryjne.



Rohdaten bis 23.08.2022 08:00 Uhr (letzter Wert: 1582.0)

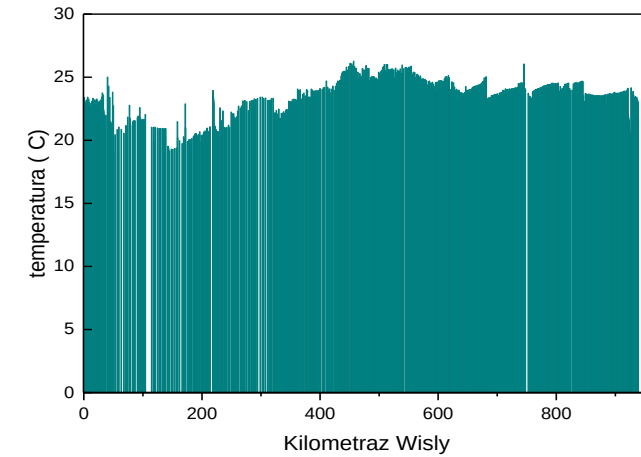
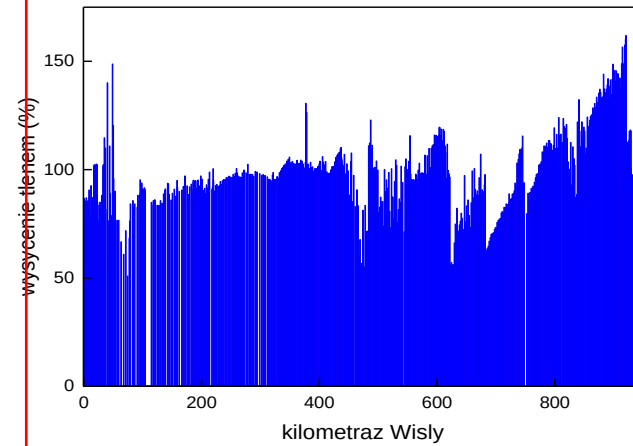
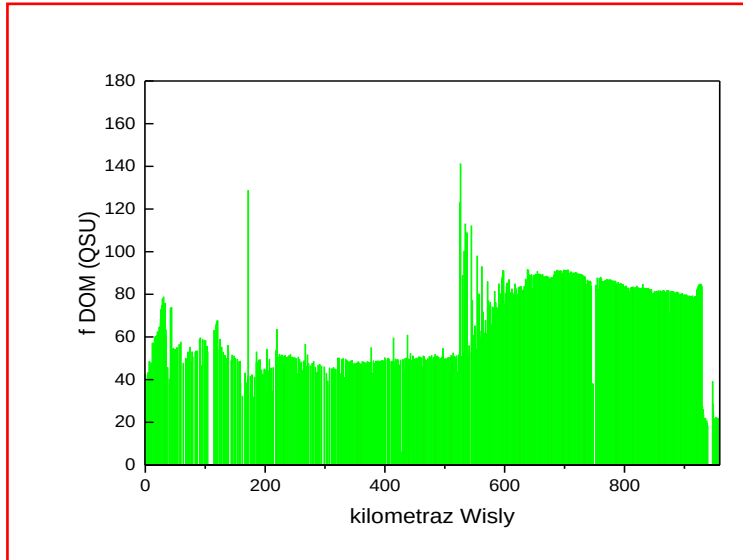
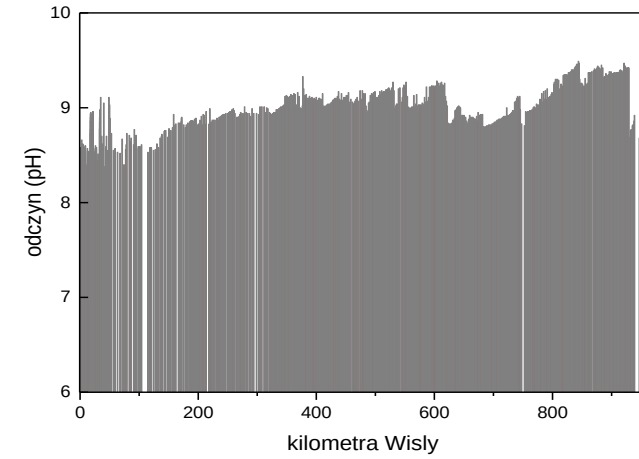
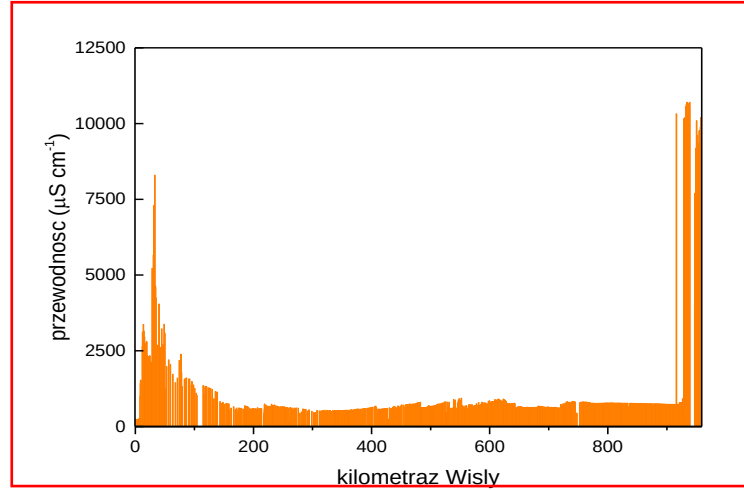


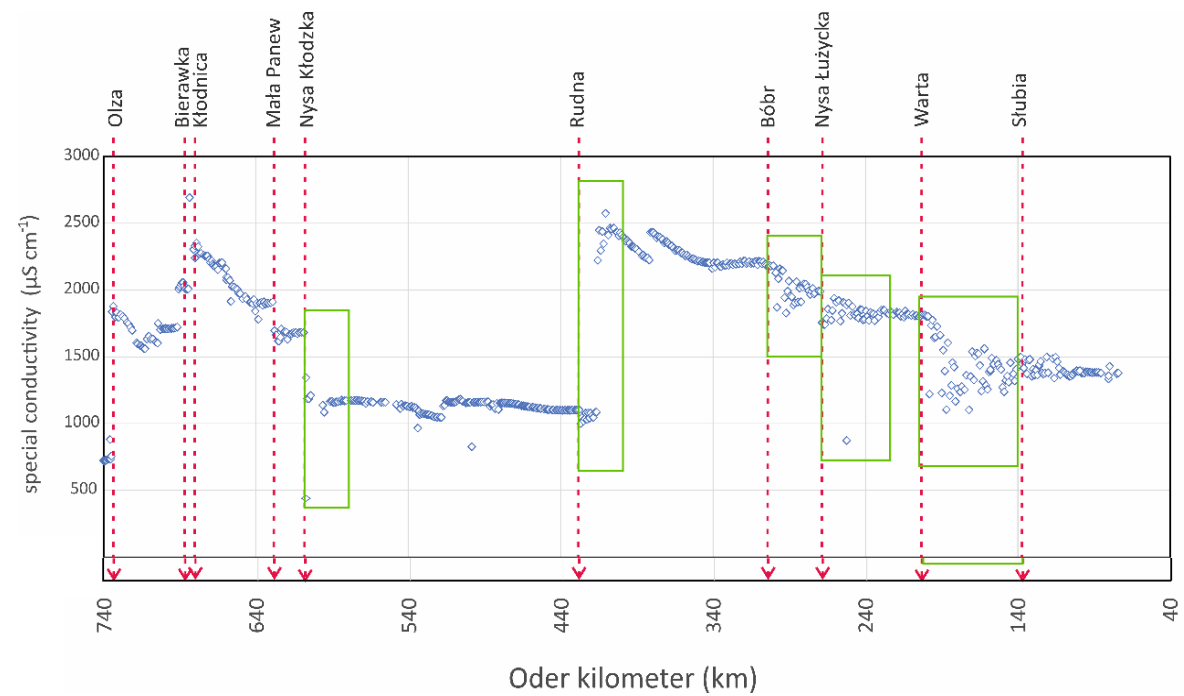
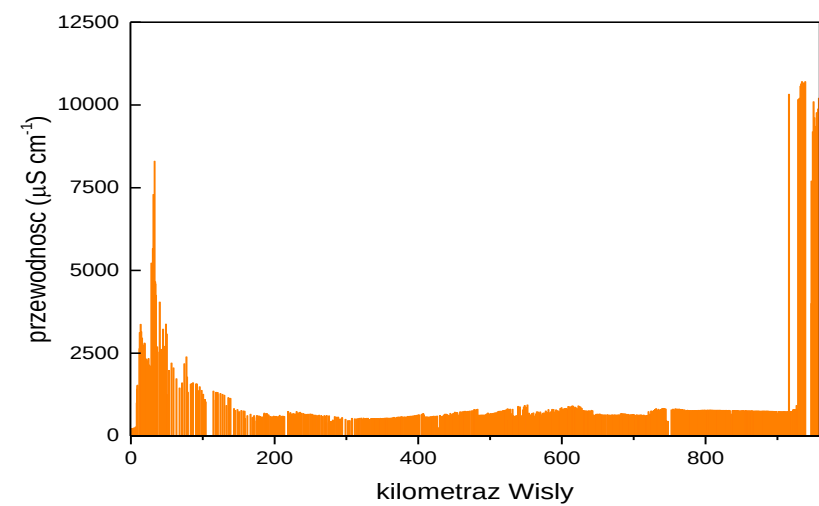
Modelowany poziom przewodności wód Odry w okresie zakwit
w oparciu o pomiary monitoringu patrolowego i pomiary z sondy
w Frankfurcie

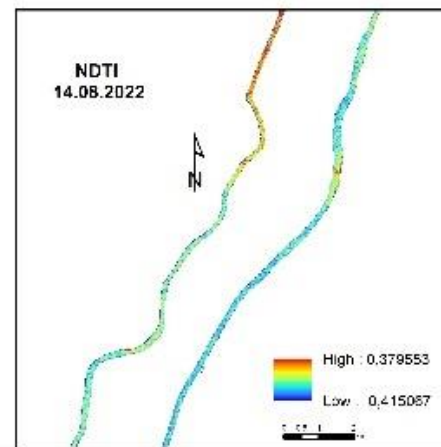
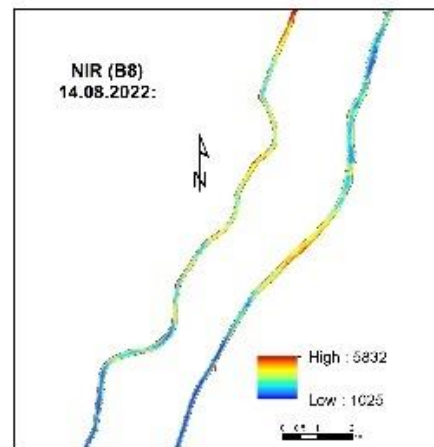
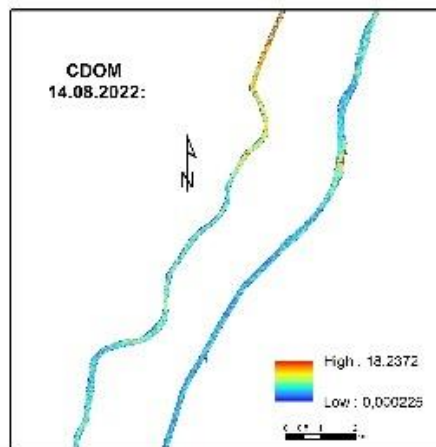
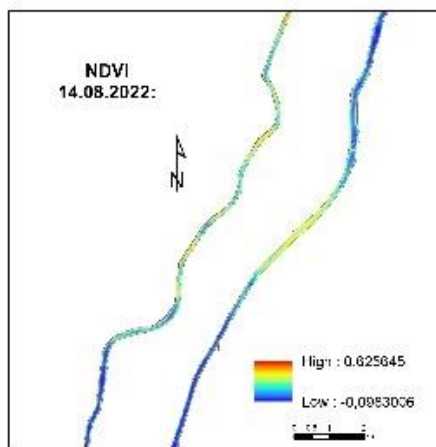


Analizy online 2021

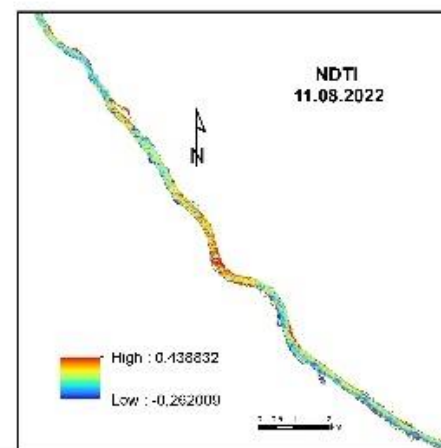
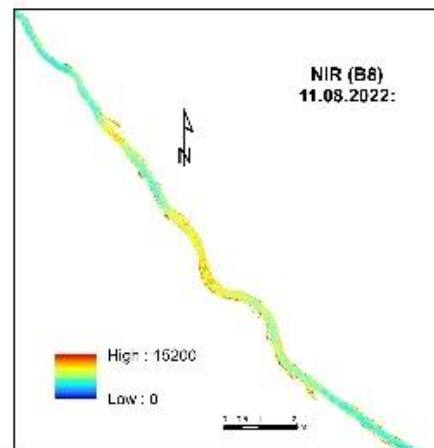
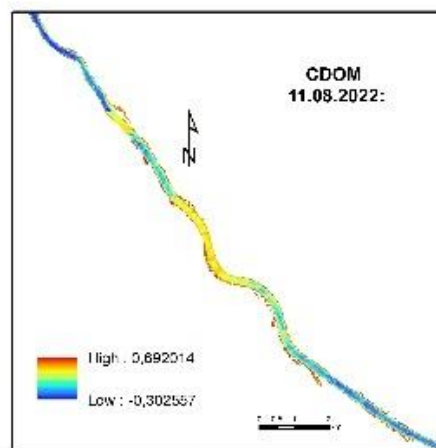
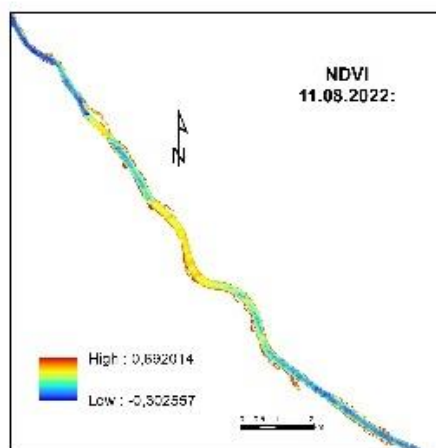
- Ponad 800 pomiarów online w nurcie Wisły na odcinku od Goczałkowic do Gdańska







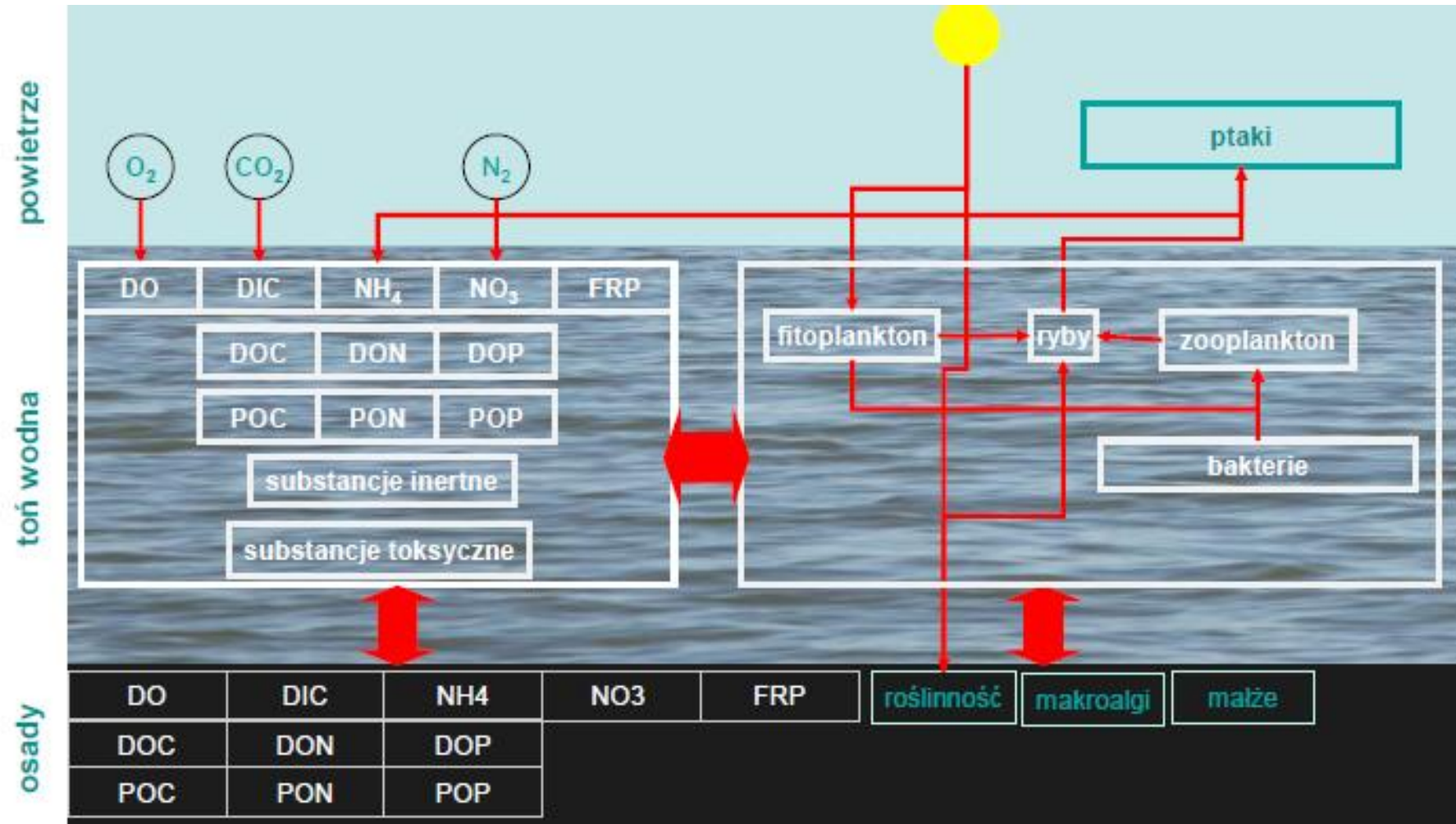
14.08.2022 (Gryfino)



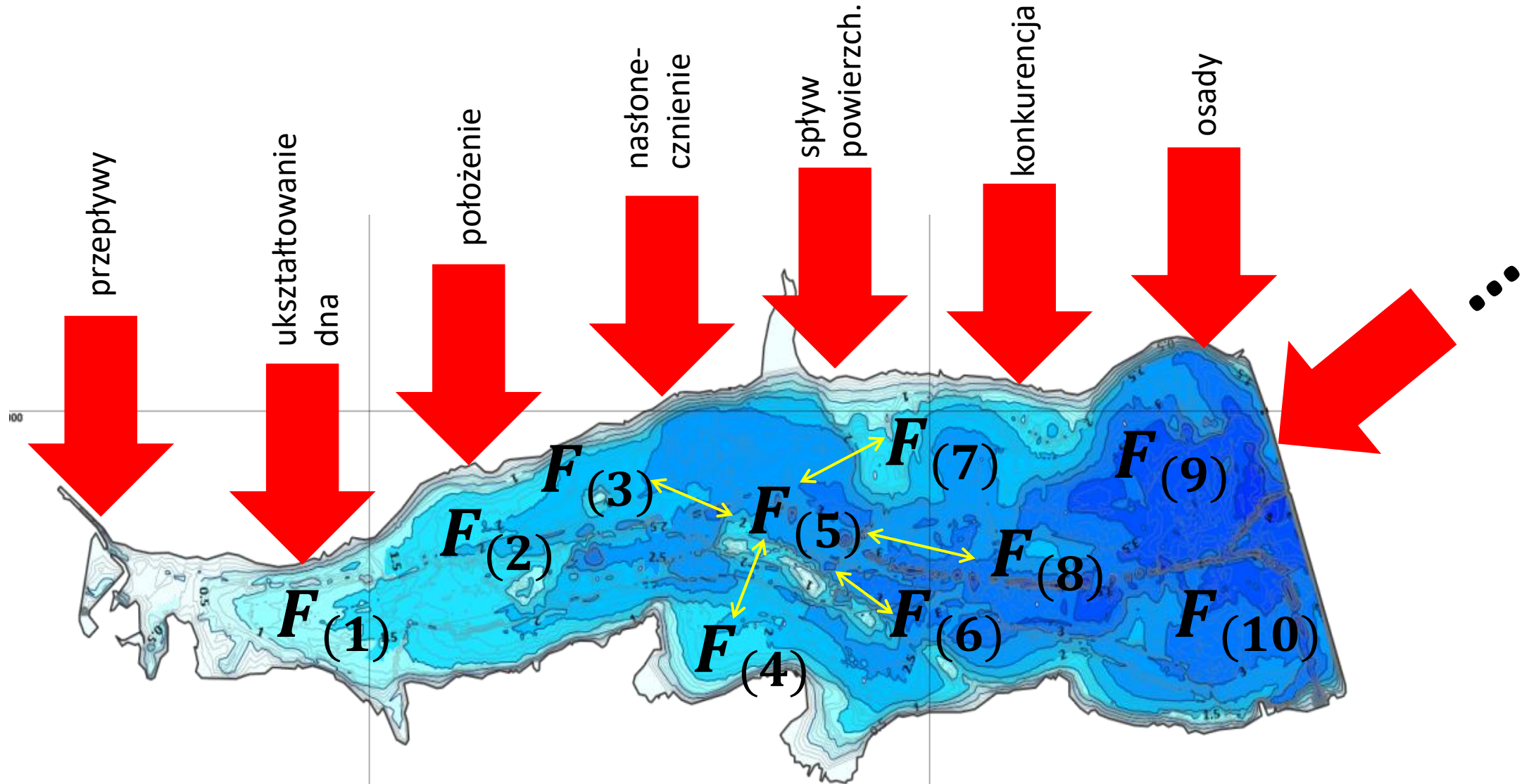
11.08.2022 (~Kostrzyn upon Odra)

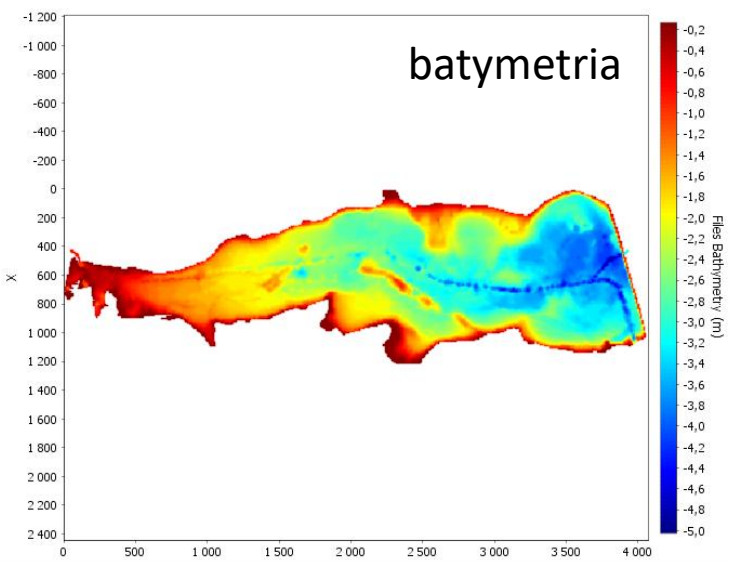


Jak stworzyć model matematyczny środowiska?

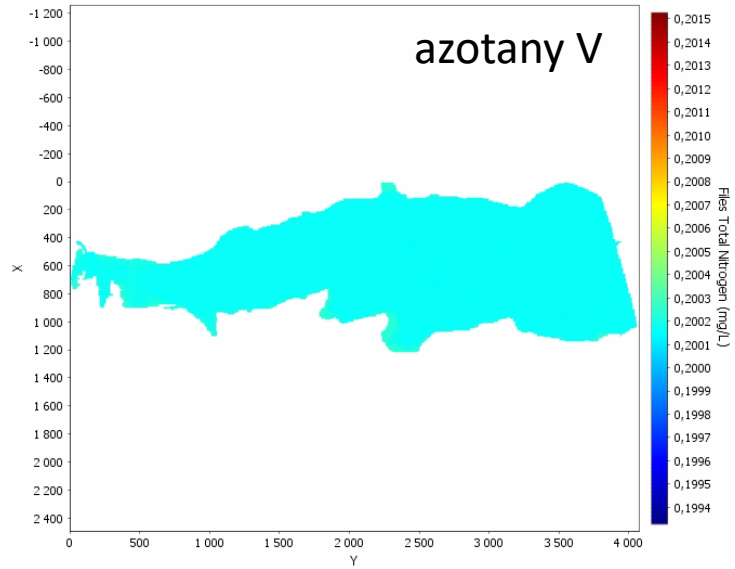


MATEMATYCZNE MODELOWANIE EKOSYSTEMOWE

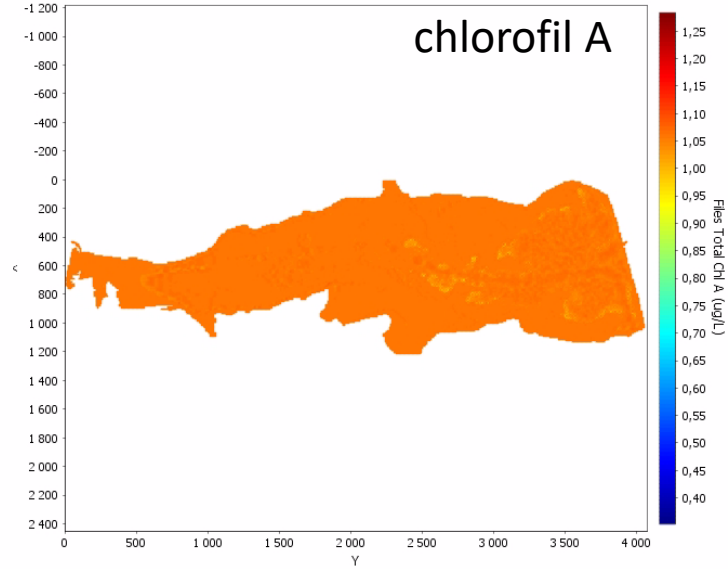




2005-01-01 00:55:00



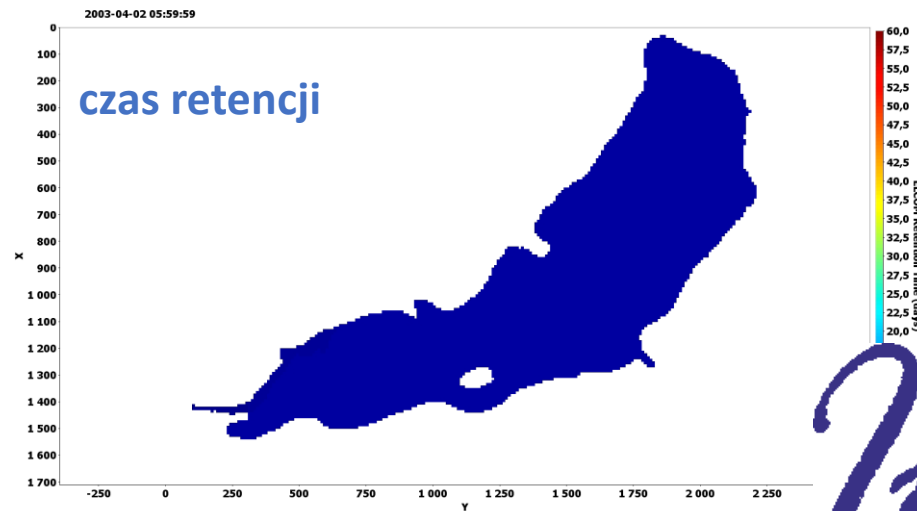
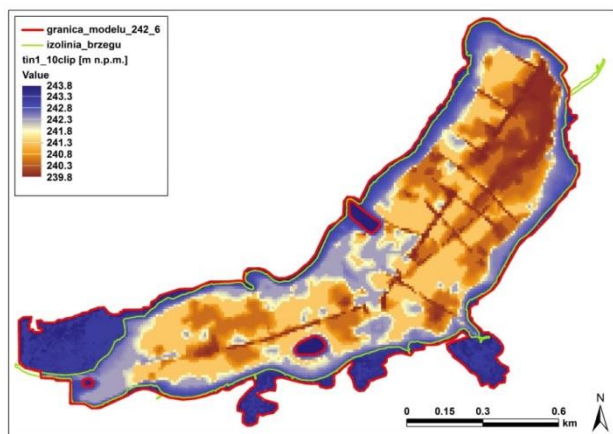
2005-01-01 00:55:00



2005-01-01 00:55:00



Model Jeziora Paprocany, przepływy



In silico

Co należy zrobić by można było wykorzystać istniejący monitoring do zarządzania środowiskiem?

- Zweryfikować miejsca monitoringu poprzez analizy wielkoobszarowe i monitoring patrolowy
- Rozszerzyć monitoring o analizy online i remote sensing
- Zintegrować różnych form monitoringu poprzez modelowanie matematyczne

Dziękuję za uwagę!



Systemy zarządzania oparte na wiedzy wymagają

Automatyka

interdyscyplinarne zarządzanie

środkami wodnymi

