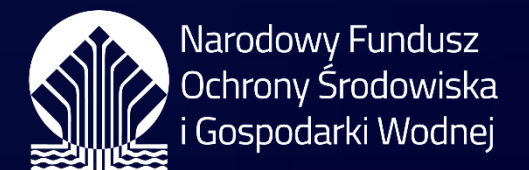


OKRĄGŁY STÓŁ ODRZAŃSKI

Instytut Ochrony Środowiska-Państwowy Instytut Badawczy

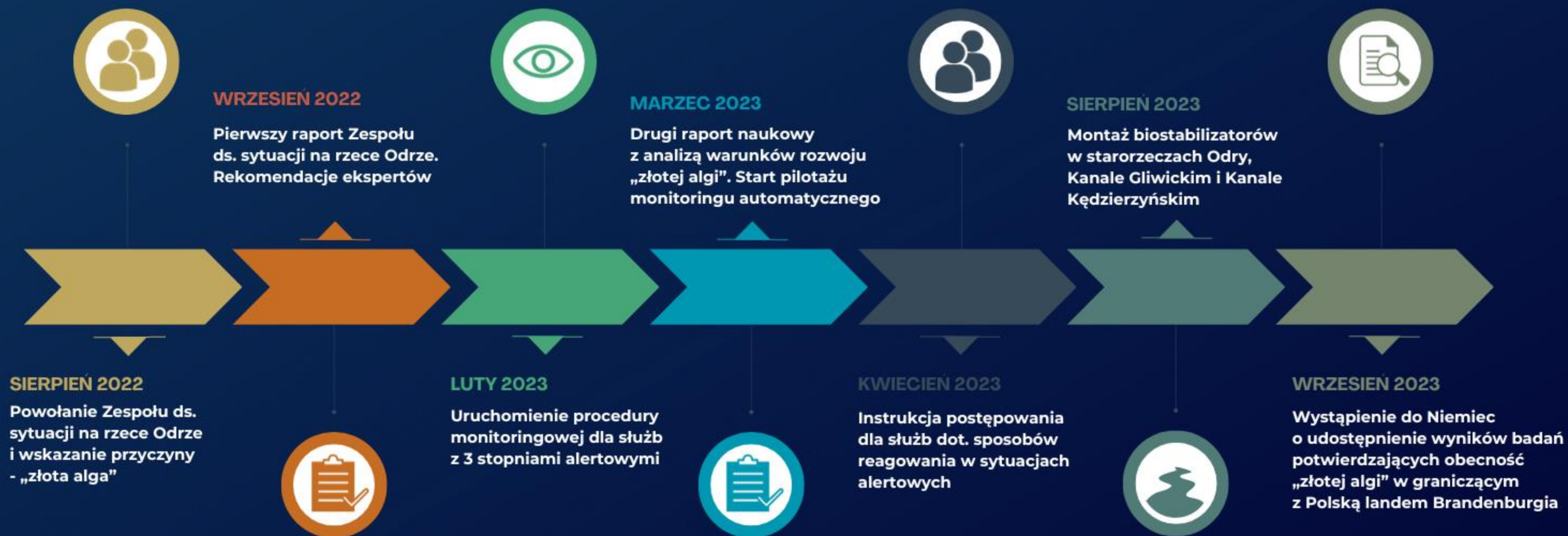
Warszawa, 26 października 2023 r.



Agenda

1. Sytuacja na Odrze – podsumowanie sezonu 2023.
2. Przegląd stopnia realizacji:
 - a. rekomendacji Zespołu ds. sytuacji powstałej na rzece Odrze.
 - b. postulatów okrągłego stołu odrzańskiego z 27 czerwca 2023 r.
3. Podsumowanie i wnioski z pilotażowego monitoringu wód Odry.
4. Wnioski z przeprowadzonych badań.
 - a. Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce.
 - b. Wyniki badań naukowych realizowanych w Kanale Gliwickim.
 - c. Zastosowanie biostabilizatorów – skuteczność i rekomendacje.
5. Wnioski końcowe i dalsze rekomendacje.

Sytuacja na Odrze - kalendarium



Sytuacja na Odrze

Podsumowanie sezonu 2023

13.02.2023 – uruchomienie procedury monitoringowej z 3 stopniami alertowymi przeznaczonej dla służb i użytkowników wód. Procedura opracowana przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska powstała na podstawie badań naukowych.

31.03 2023 – drugi raport Zespołu ds. sytuacji powstałej na rzece Odrze – końcowe analizy naukowe. Tego samego dnia uruchomiony też został pilotażowy system automatycznego monitoringu Odry.

26.04.2023 – centra zarządzania kryzysowego i służby otrzymały instrukcję ze szczegółowymi wytycznymi dotyczącymi postępowania na wypadek sytuacji wystąpienia masowego śnięcia ryb.

15.05.2023 – aktualizacja procedury alertowej GIOŚ – po pojawieniu się nietypowych zakwitów w starorzeczach, przyjęte zostały inne progi graniczne dla starorzeczy oraz dla rzek.

15-19.05.2023 – ogłoszone zostały nabory do programu odbudowy różnorodności ekologicznej Odry realizowanego z funduszy 5 nadodrzańskich wojewódzkich funduszy ochrony środowiska.

17.05.2023 – rząd przyjął ustawę o rewitalizacji Odry.

30.05.2023 – dane pilotażowego monitoringu automatycznego zostały udostępnione na portalu

www.gov.pl/web/odra

Sytuacja na Odrze

Podsumowanie sezonu 2023

13.06.2023 – zwołanie Zespołu Zarządzania Kryzysowego MKiŚ – wydającego rekomendacje dla ograniczenia masowych zakwitów „złotej algi”.

26.07.2023 – działania polskich służb na granicznym odcinku Odry – dla wyjaśnienia zjawiska spływania śniętych ryb z Republiki Czeskiej.

04.08.2023 – montaż biostabilizatora na Zbiorniku Czernica w starorzeczu Odry.

12.08.2023 – montaż biostabilizatora na starorzeczu Odry w Januszkowicach.

29.08.2023 – montaż biostabilizatora przy ujściu Kanału Kędzierzyńskiego do Kanału Gliwickiego.

06.09.2023 – strona polska występuje do Niemiec o udostępnienie wyników badań zleconych przez Brandenburski związek rybołówstwa, które stwierdziły występowanie „złotej algi” w Niemczech.

16.09.2023 – montaż biostabilizatora w Porcie Koźle na Kanale Gliwickim.

Wprowadzone rozwiązania

SYSTEMOWE DZIAŁANIA W RAMACH OCHRONY PRZED ZAKWITAMI „ZŁOTEJ ALGI”

- **DZIAŁANIA ZARADCZE**

doraźne, opracowane na podstawie wniosków naukowych, zmniejszające ryzyko wystąpienia toksycznego zakwitów złotej algi

- **DZIAŁANIA NAUKOWE**

złota alga jest wciąż słabo poznana przez świat nauki i nadal wymaga badań, a lepsze poznanie tego zagadkowego glonu, pozwoli znaleźć skuteczne metody jego zwalczania

- **DZIAŁANIA ZAPOBIEGAWCZE**

związane z neutralizacją złotej algi w terenie, umożliwiają ograniczenie rozprzestrzeniania się inwazyjnego glonu

- **DZIAŁANIA NAPRAWCZE**

na rzecz odbudowy ekosystemów, skierowane m.in. na odtworzenie populacji ryb odrzańskich i odbudowę różnorodności biologicznej, z wykorzystaniem najnowszej wiedzy naukowej



Działania zaradcze

1. Zarządzanie zrzutami.
2. Czasowo odgradzane starorzecza.
3. Montaż biostabilizatorów.
4. Stały monitoring Odry.
5. Procedura alertowa.



Do 30 września wykonano 71 tys. analiz pod kątem badań fizyko-chemicznych.



Działania zapobiegawcze

1. Kontrole i nadzorowanie zrzutów dokonywanych przez użytkowników wód.
2. Zarządy gospodarki wodnej prowadzą akcję czopowania nielegalnych wylotów do rzek.
3. Bieżące wizje terenowe rzeki Odry wraz ze zleceniami poboru próbek do badań do Centralnego laboratorium Badawczego GIOŚ.
4. Raportowane i analizowane są dane w zakresie ilości i jakości wód kopalnianych wprowadzonych do rzeki Odry lub jej dopływów.



Inspekcje ochrony środowiska przeprowadziły dotychczas ponad 300 kontroli



**Przegląd stopnia realizacji rekomendacji
Zespołu ds. sytuacji powstałej na rzece Odrze**



**Przegląd stopnia realizacji postulatów
okrągłego stołu odrzańskiego z 27.06.23 r.**



Podsumowanie i wnioski z pilotażowego monitoringu wód Odry

Stworzenie systemu ciągłego pomiaru jakości wód w zakresie wybranych parametrów, z dostępem do danych online dla wszystkich zainteresowanych.

Urządzenia/sondy pomiarowe wyposażone zostały w następujące czujniki:

- Czujnik temperatury wody,
- Czujnik zawartości tlenu w wodzie,
- Czujnik poziomu PH wody,
- Czujnik przewodności elektrycznej wody.

Bieżące dane są zbierane z **9 automatycznych urządzeń pomiarowych**, w odstępach godzinnych i przedstawiane w formie wykresów.

Dane udostępniane są na stronie internetowej: <https://pomiar.gov.pl>



Podsumowanie i wnioski z pilotażowego monitoringu wód Odry

- Prawidłowa praca systemów pomiarowych online wymaga przede wszystkim poprawnego wyboru punktów z punktu widzenia reprezentatywności dla danego odcinka rzeki. W przypadku Odry najlepszym rozwiązaniem przed ostatecznym wyborem szczegółowej lokalizacji jest przeprowadzenie monitoringu patrolowego, analiza danych wieloletnich monitoringu WIOŚ, analiza presji w zlewni oraz nadzorowana analiza multispektralnych obrazów satelitarnych w zakresie wskaźników umożliwiających ocenę wybranych parametrów jakościowych wody, np. chlorofilu.
- Montaż sond pomiarowych rekomenduje się do umieszczania w perforowanych w dolnej części rurach z tworzywa, które są trwale umocowane do zabudowy hydrotechnicznej lub innych elementów infrastruktury technicznej rzeki.
- W przypadku pływających boi pomiarowych na uwięzi problem stanowiło gromadzenie się dużej ilości materiału biologicznego oraz śmieci (rośliny zanurzone, fragmenty roślin, gałęzie oraz worki foliowe pływające w wodzie) na elementach boi i kotwicy co powodowało spadek jakości realizowanych pomiarów (ograniczenie wymiany wody wokół sensorów). Sytuacja taka zwiększała ryzyko utraty/uszkodzenia systemu pomiarowego (zerwanie się boi z kotwicy), a w jednym przypadku spowodowało zatopienie boi skutkujące zanikiem transmisji danych.
- Dobór podstawowych parametrów pomiarowych: tlen rozpuszczony, przewodność elektrolityczna właściwa, temperatura wody, odczyn pH jest prawidłowy. W niektórych przypadkach należy rozważyć montaż czujników pozwalających na detekcję substancji biogenych w wodzie.
- Zamontowane czujnik należy poddawać systematycznej konserwacji i kalibracji.

Wyniki badań naukowych realizowanych w Kanale Gliwickim

EKSPERYMENT 1:

BADANIE WPŁYWU ZASTOSOWANIA PREPARATU GLINKI BENTONITOWEJ WZBOGACONEJ LANTANEM

Wykonawca: BIOPRO SP. z o.o.

WNIOSKI (glinka bentonitowa wzbogacona lantanem)

- Znaczne obniżenie liczebności *P. parvum* w granicach do 20% stanu początkowego.
- Najskuteczniej preparat oddziaływał na prymnezynę typu B zawartą w komórkach *P. parvum*.
- Skuteczność preparatu na usuwanie (rozkład) prymnezyny typu B w wodzie jest ograniczona.
- Preparat wyraźnie łagodził skutki negatywnego oddziaływania toksyn wydzielanych przez *P. parvum*.
- Lepsze właściwości preparatu można uzyskać w połączeniu z węglanem disodu.
- Pozytywnym efektem ubocznym zastosowania preparatu jest redukcja zawartości fosforanów rozpuszczonych.

Wyniki badań naukowych realizowanych w Kanale Gliwickim

EKSPERYMENT 2:

MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA CHLORKU ŻELAZA

Wykonawca: Uniwersytet Warmińsko-Mazurki w Olsztynie

WNIOSKI (chlerek żelaza)

- Eksperyment potwierdził prawidłowość proponowanych rozwiązań technologicznych.
- W wyniku zastosowania chlorku żelaza nie nastąpiły negatywne zmiany chemizmu wody.
- Brak negatywnego oddziaływania preparatu na ichtiofaunę.
- Po zastosowaniu chlorku żelaza największy stopień redukcji liczebności *P. parvum* zaobserwowano po pierwszej dobie, po 48h nastąpił gwałtowny wzrost liczebności.
- W pierwszych dniach eksperymentu odnotowano spadek stężenia całkowitego prymnezyn (PRM) w badanym materiale (komórki i woda). Pomiedzy 1.06.2023 r. a 3.06.2023 r. nastąpił ponad trzykrotny wzrost PRM.

Wyniki badań naukowych realizowanych w Kanale Gliwickim

EKSPERYMENT 3:

PRZEPROWADZENIE EKSPERYMENTU Z UŻYCIEM PERHYDROLU

Wykonawca: Uniwersytet Warszawski

WNIOSKI

- Skutecznie zahamował zakwit we wszystkich wariantach eksperymentalnych.
- Negatywny wpływ na inne glony fitoplanktonowe i sinice.
- Znacznie spadła całkowita biomasa fitoplanktonu oraz stężenie chlorofilu.
- Znaczące i częste wahania stężenia *P. parvum* na różnych etapach badań.
- W ciągu 14 dni nie stwierdzono zakwitów *P. parvum* ani innych glonów eukariotycznych, choć zanotowano istotny, ale krótkotrwały wzrost biomasy fitoplanktonu po 96h (bez *P. parvum*).
- Ryby ze śluzy nie wykazywały cech patologicznych.

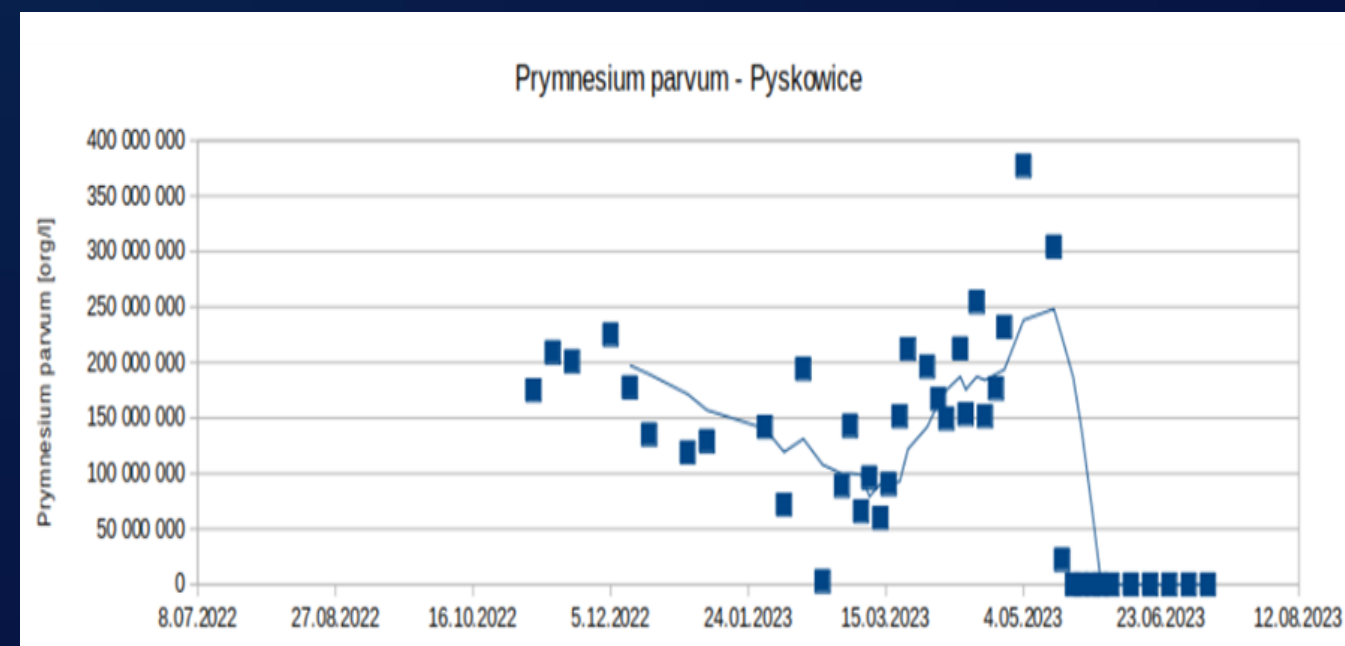
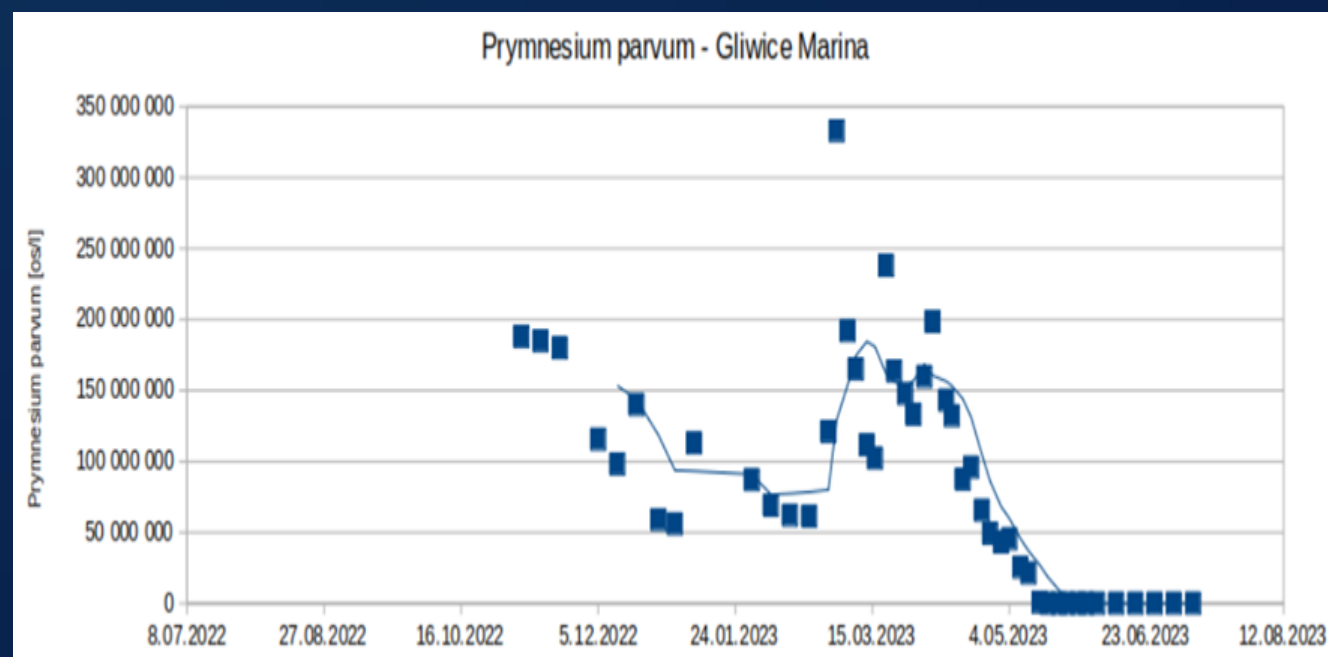
Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce



Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Zanik *Prymnesium parvum* w Kanale Gliwickim na przełomie kwietnia i maja 2023

- Badania *Prymnesium parvum* prowadzone przez GIOŚ na Kanale Gliwickim w pierwszej połowie 2023 roku wykazały zanik obecności „złotej algi” w wielu punktach kanału na przełomie kwietnia i maja 2023 roku.
- Liczebność *Prymnesium parvum* spadła do poziomów **zerowych**.
- Przeprowadzono analizę parametrów jakości wody, które potencjalnie korelują z zanikiem *Prymnesium parvum*



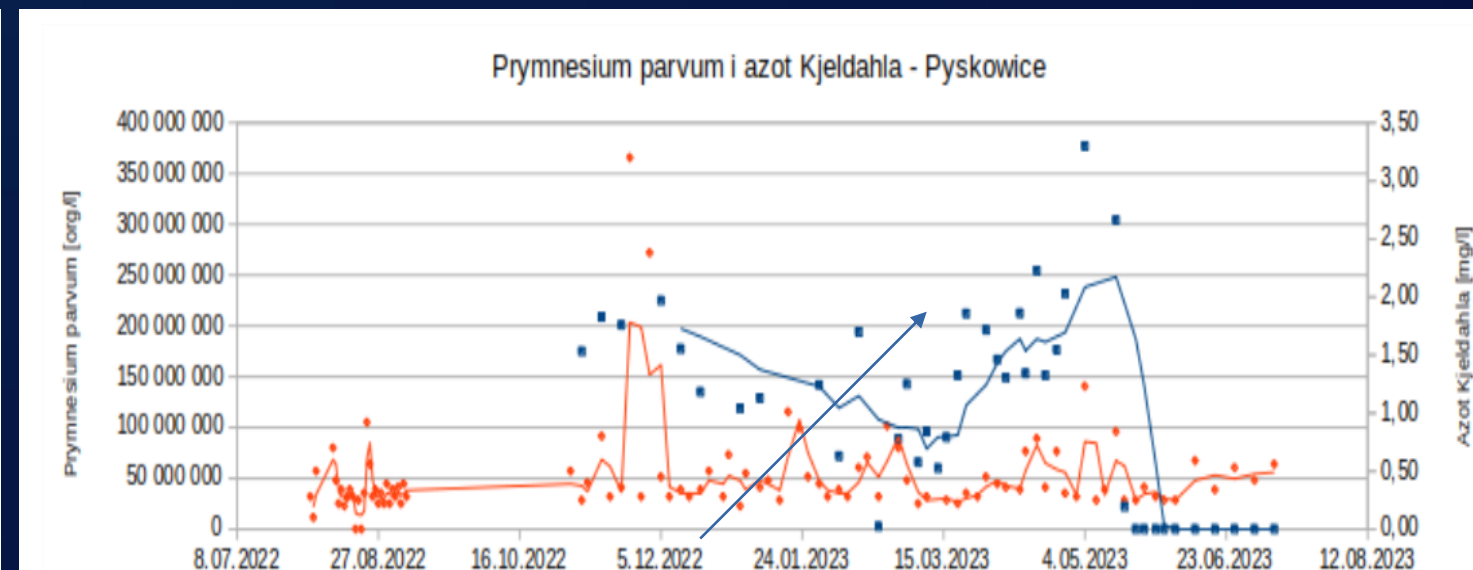
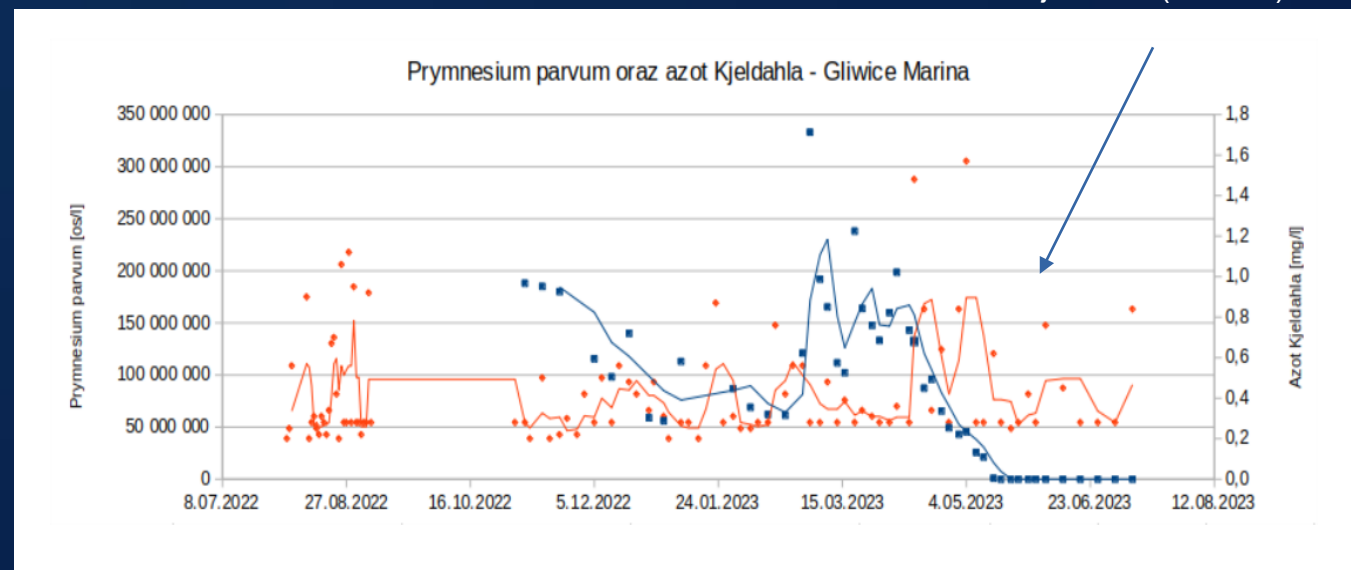
Źródło: wyniki badań prowadzonych przez GIOŚ

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Zanik *Prymnesium parvum* w Kanale Gliwickim na przełomie kwietnia i maja 2023

Analiza wykazała, że w każdym punkcie zanik *Prymnesium parvum* był związany ze wzrostem stężenia azotu Kjeldahla w wodzie przy wysokim odczynie (ok 9,0 pH)

Podwyższone poziomy azotu Kjeldahla (średnia)



Podwyższone poziomy azotu Kjeldahla (średnia)

Źródło: wyniki badań prowadzonych przez GIOŚ

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Zanik *Prymnesium parvum* w Kanale Gliwickim na przełomie kwietnia i maja 2023

- Badania prowadzone przez GIOŚ nie obejmowały azotu amonowego
- Azot Kjeldahla pośrednio może informować o poziomie azotu amonowego
- Przy wysokim odczynie azot amonowy występuje w **formie niezjonizowanej (NH₃)**
- Liczne badania prowadzone na świecie wskazują, że azot amonowy w formie **NH₃** jest toksyczny dla *Prymnesium parvum*

HIPOTEZA

- Zanik *Prymnesium parvum* na przełomie kwietnia i maja 2023 roku w Kanale Gliwickim był spowodowany wzrostem zawartości azotu amonowego.
- Potencjalnym źródłem azotu amonowego w Kanale Gliwickim jest rzeka Kłodnica, **szczególnie po intensywnych opadach.**

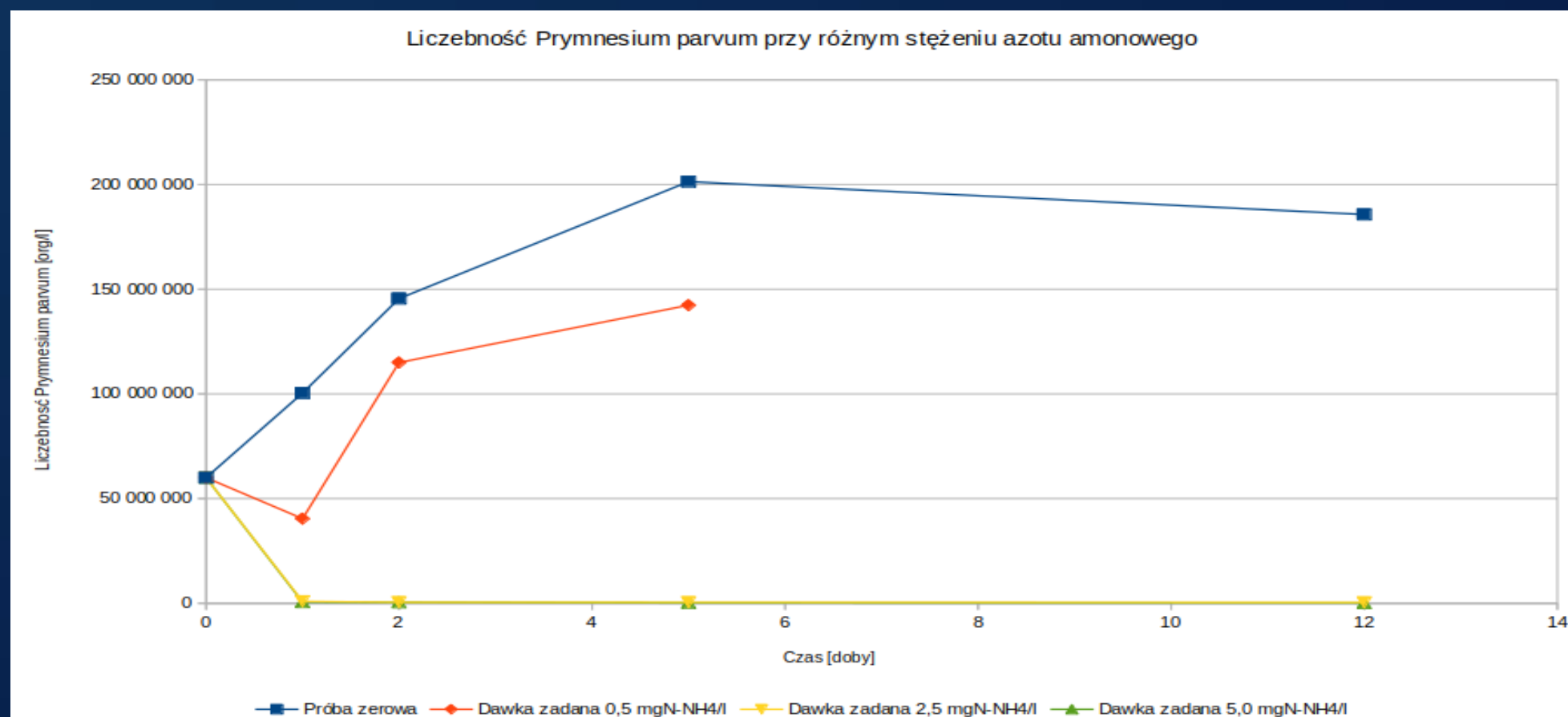
Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Potwierdzenie wpływu azotu amonowego na *Prymnesium parvum* BADANIE LABORATORYJNE

- Badanie przeprowadzono na wodzie pobranej z Czernicy (*Prymnesium parvum* – ok. 60 mln [org/l])
- Badanie wykonano w 4 fotobioreaktorach (czas naświetlania 12h na dobę), w których umieszczono wodę z Czernicy
- Jeden reaktor stanowił próbę zerową, do trzech pozostałych wprowadzono siarczan amonu, w dawce pozwalającej na uzyskanie następującego stężenia azotu amonowego:
 - Próba nr 2 – 0,5 mgN-NH₄/l,
 - Próba nr 3 – 2,5 mgN-NH₄/l,
 - Próba nr 4 – 5,0 mgN-NH₄/l,
- W próbach kontrolowano:
 - Liczebność *Prymnesium parvum*
 - Poziom toksyn (prymnezyn) w komórkach oraz wodzie,
 - Stężenie tlenu oraz odczyn wody,
 - Poziom azotu amonowego oraz azotanów.

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

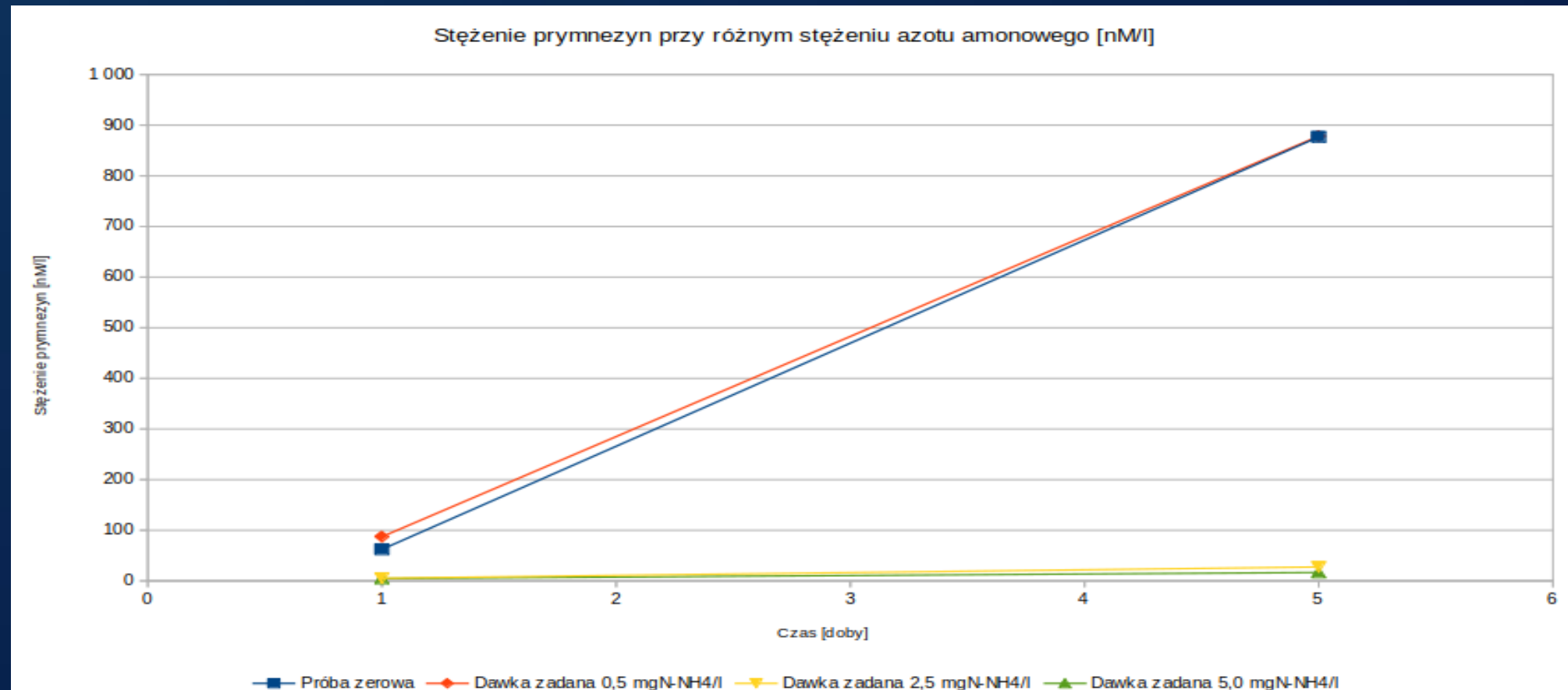
Badanie wpływu azotu amonowego na *Prymnesium parvum*



Czas [d]	Liczebność <i>Prymnesium parvum</i> przy różnym stężeniu azotu amonowego			
	Próba zerowa	Dawka zadana 0,5 mgN-NH4/l	Dawka zadana 2,5 mgN-NH4/l	Dawka zadana 5,0 mgN-NH4/l
0	60 000 000	60 000 000	60 000 000	60 000 000
1	100 421 639	40 426 808	954 448	613 574
2	145 553 428	114 999 430	534 705	481 135
5	201 388 678	142 388 165	507 970	187 147
12	185 707 848	-	427 764	133 676

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Badanie wpływu azotu amonowego na *Prymnesium parvum*



Czas [d]	Stężenie prymnezyn przy różnym stężeniu azotu amonowego [nM/l]											
	Próba zerowa			Dawka zadana 0,5 mgN-NH ₄ /l			Dawka zadana 2,5 mgN-NH ₄ /l			Dawka zadana 5,0 mgN-NH ₄ /l		
	Komórki	Woda	Suma	Komórki	Woda	Suma	Komórki	Woda	Suma	Komórki	Woda	Suma
1	42,9	19,3	62,2	62,1	25	87,1	0,8	4,5	5,3	0	4,5	4,5
5	562,1	314,7	876,8	560,8	317,7	878,5	11,2	16,2	27,4	2,7	13,8	16,5

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Potwierdzenie wpływu azotu amonowego na *Prymnesium parvum* BADANIE LABORATORYJNE

- Badanie potwierdziło istotny wpływ azotu amonowego na *Prymnesium parvum*
- Przy dawce obliczeniowej 2,5 mgN-NH₄/l (rzeczywiste stężenie 1,8 mgN-NH₄/l) uzyskano znaczącą **eliminację (> 98%)** liczebności *Prymnesium parvum*
- Oprócz zmniejszenia liczebności algi zaobserwowano **spadek** stężenia toksyn (**ponad 91%** w stosunku do próby zerowej)
- Efekt eliminacji złotej algi nie wystąpił przy dawce 0,5 mgN-NH₄/l (rzeczywiste stężenie ok 0,15 mgN-NH₄/l)
- Efekt zmniejszenia liczebności *Prymnesium parvum* utrzymywał się przez cały czas trwania eksperymentu (12 dni)
- Stężenie tlenu w każdej próbce (również przy najwyższych stężeniach azotu amonowego) osiągnęło najniższą wartość w drugiej dobie badań i wyniosło 6,3 mg/l w próbce z dawką 2,5 mgN-NH₄/l; w kolejnych dobach systematycznie wzrastało (przez cały okres badań utrzymywano naświetlanie przez czas 12h na dobę)

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Potwierdzenie wpływu azotu amonowego na *Prymnesium parvum* BADANIE TERENOWE – FAZA 1

- Wyniki badań laboratoryjnych sprawdzono w terenie
- Do testów wytypowano dwa zbiorniki na odcieki z hałd odpadów z kopalni węgla kamiennego
- W zbiornikach oznaczonych odpowiednio jako PSZ01 i PSZ02 w badaniach poprzedzających eksperyment stwierdzono:
 - Przewodność wody: PSZ01: **4940 uS/cm** PSZ02: **7790 uS/cm**,
 - Odczyn: PSZ01: **8,4 pH** PSZ02: **8,7 pH**
 - Azot amonowy: PSZ01: **< 0,05 mg/l** PSZ02: **< 0,05 mg/l**
 - *Prymnesium parvum* PSZ01: **165.191 mln org/l** PSZ02: **średnio 31 881 922 org/l**

Poziom algi w zbiorniku PSZ01 znacząco spadł bezpośrednio przed testem w stosunku do wcześniejszych pomiarów.

- Pojemność zbiorników:
 - PSZ01: 25.000 m³
 - PSZ02: 30.000 m³

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Potwierdzenie wpływu azotu amonowego na *Prymnesium parvum*
BADANIE TERENOWE – FAZA 1

Założenia do badania terenowego:

1. Badania w trzech punktach na każdym zbiorniku
2. Aplikacja siarczanu amonu (docelowe stężenie **0,75 mg/l**)
3. Badania przed aplikacją siarczanu amonu
4. Badania po aplikacji w zakresie:
 - Liczebności *Prymnesium parvum*,
 - Odczynu, tlenu, przewodności,
 - Związków azotu (azot amonowy i azotany),
 - Toksyn,
 - Ocena makroskopowa zbiorników pod kątem ew. śnieć.



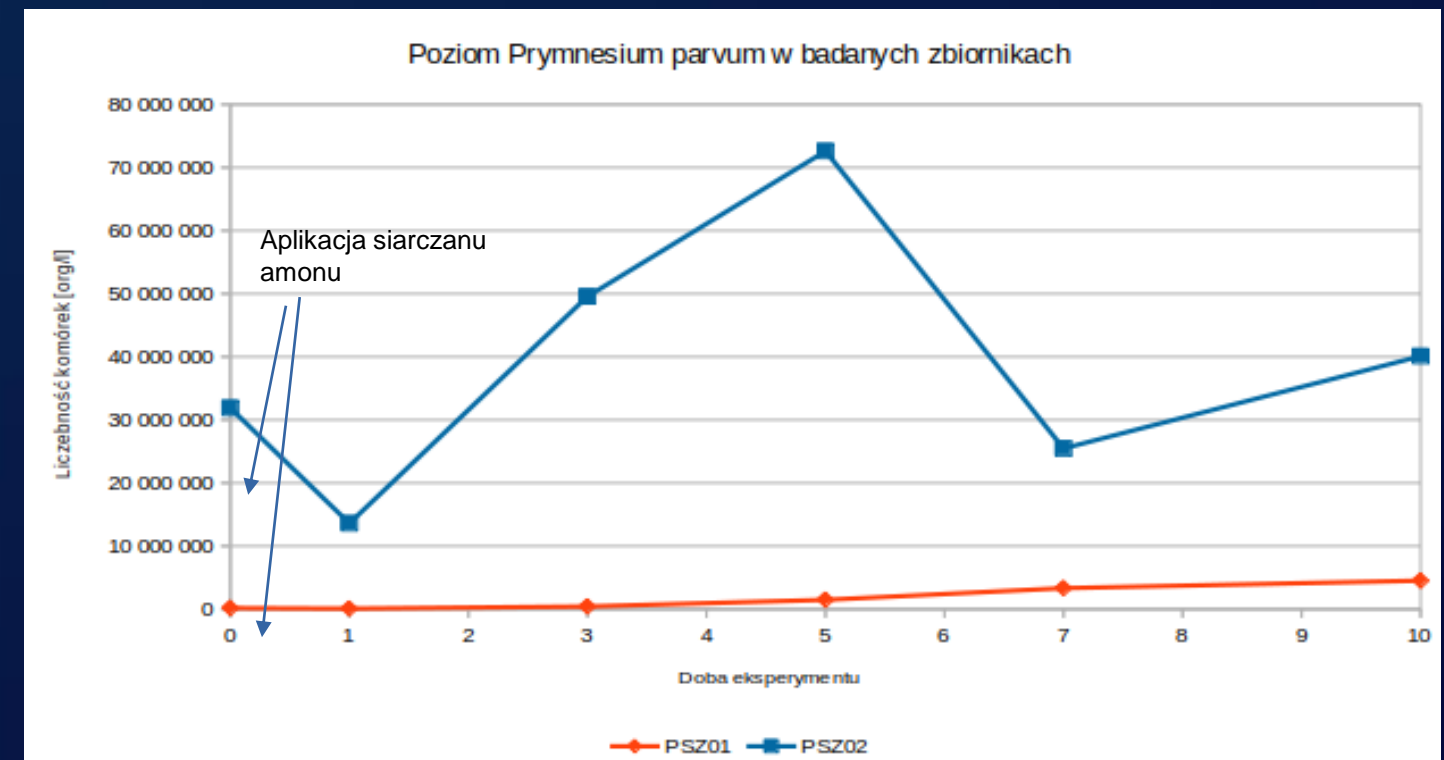
Źródło: google.maps

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Potwierdzenie wpływu azotu amonowego na *Prymnesium parvum* BADANIE TERENOWE – FAZA 1

WNIOSKI:

1. Po aplikacji siarczanu amonu w obu zbiornikach liczebność *Prymnesium parvum* uległa obniżeniu – odpowiednio o **50%** w zbiorniku PSZ01 i **64%** w zbiorniku PSZ02
2. Stężenie azotu amonowego po 6h po aplikacji wyniosło: PSZ01: **0,9 mg/l** i PSZ02: **0,3 mg/l**
3. Po 1 dobie od aplikacji poziom azotu amonowego spadł w PSZ 01 do **0,16 mg/l**, w PSZ02 **< 0,05 mg/l**
4. Obserwacje i badania nie wykazały obecności śniętych Ryb, poziom tlenu nie spadł poniżej średnio **4,0 mg/l** w PSZ01 i **7,3 mg/l** w PSZ02



Spadek liczebności *Prymnesium parvum* oraz bardzo szybki zanik azotu amonowego przyczyniły się do rekomendacji przeprowadzenia FAZY 2 badań z **utrzymaniem stałego poziomu azotu amonowego** przez pierwsze dni testu.

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Potwierdzenie wpływu azotu amonowego na *Prymnesium parvum* BADANIE TERENOWE – FAZA 2

- Do Fazy 2 wytypowano nowy zbiornik oznaczony jako PSZ018
- Zbiornik zbiera odcieki z hałdy odpadów z kopalni węgla kamiennego
- Badania wody w zbiorniku wskazały na:
 - Przewodność wody: PSZ18: **9600 uS/cm**
 - Odczyn: PSZ18: **8,0 pH**
 - Azot amonowy: PSZ18: **< 0,05 mg/l**
 - *Prymnesium parvum* PSZ18: **6 058 846 org/l**
- Pojemność zbiornika:
PSZ18: 25.000 m³

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Potwierdzenie wpływu azotu amonowego na *Prymnesium parvum* BADANIE TERENOWE – FAZA 2

Założenia do badania terenowego:

1. Badania w dwóch punktach na każdym zbiorniku
2. Aplikacja siarczanu amonu (docelowe stężenie **0,6 mg/l**)
3. Utrzymywanie stężenia przez 2 doby (1 aplikacja podstawowa i 2 aplikacje podtrzymujące stężenie)
4. Badania przed aplikacją siarczanu amonu
5. Badania po aplikacji w zakresie:
 - Liczebności *Prymnesium parvum*
 - Odczynu, tlenu, przewodności
 - Związków azotu (azot amonowy i azotany)
 - Toksyn
 - Oceny makroskopowej zbiorników pod kątem ew. śnieć



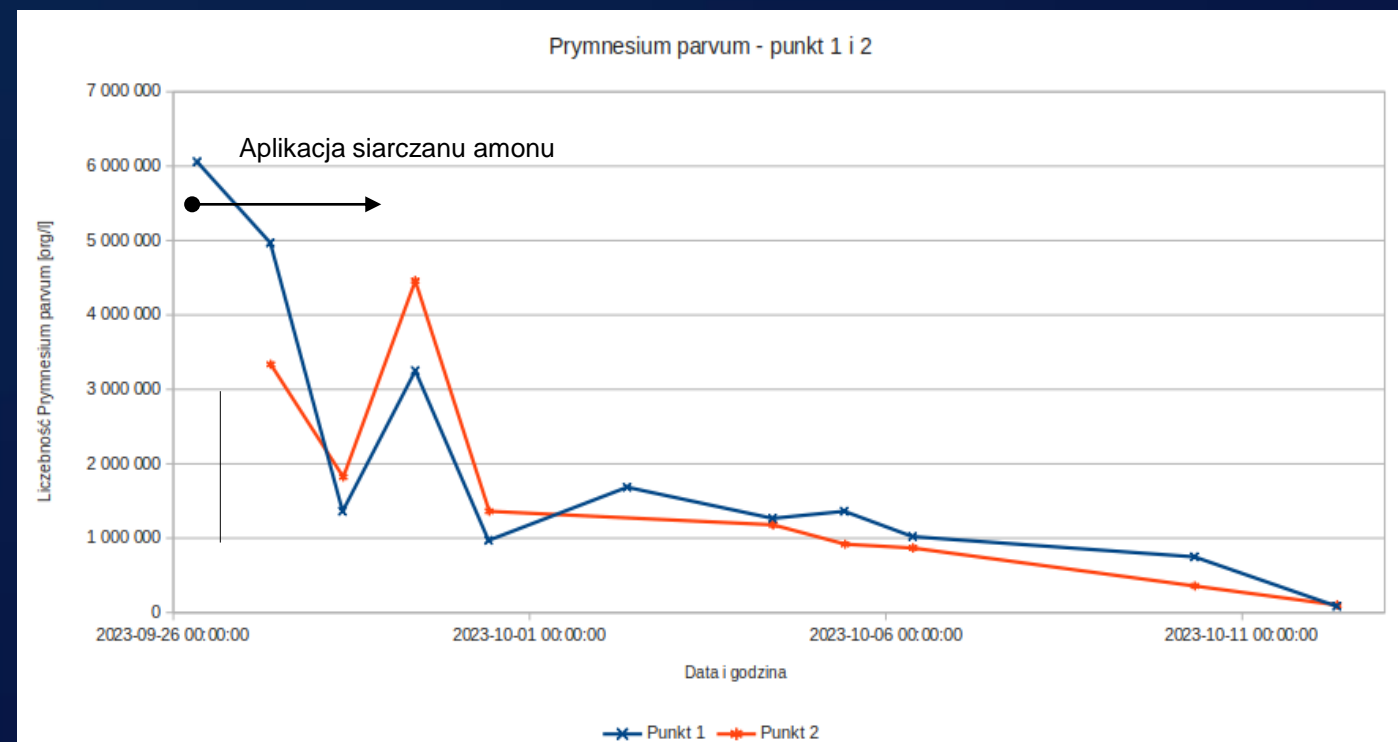
Źródło: google.maps

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Potwierdzenie wpływu azotu amonowego na *Prymnesium parvum* BADANIE TERENOWE – FAZA 2

Wnioski:

1. Podobnie jak w pozostałych testach po aplikacji siarczanu Amonu zaobserwowano znaczący zanik algi: średnio **62%**
2. W drugiej dobie zaznaczył się wyraźny wzrost poziomu *Prymnesium parvum* i dalej systematyczny spadek aż do Wartości **< 100.000 mln org/l**
3. Stężenie azotu amonowego w trakcie trwania testu utrzymywało się w granicach 0,38 – 0,73 mg/l
4. Obserwacje **nie wykazały obecności śniętych ryb**. Zaobserwowano natomiast znaczny spadek stężenia tlenu w 14 dobie eksperymentu: **< 2,0 mgO₂/l** co korelowało z niskim usłonecznieniem (0,0h)



Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Potwierdzenie wpływu azotu amonowego na *Prymnesium parvum*

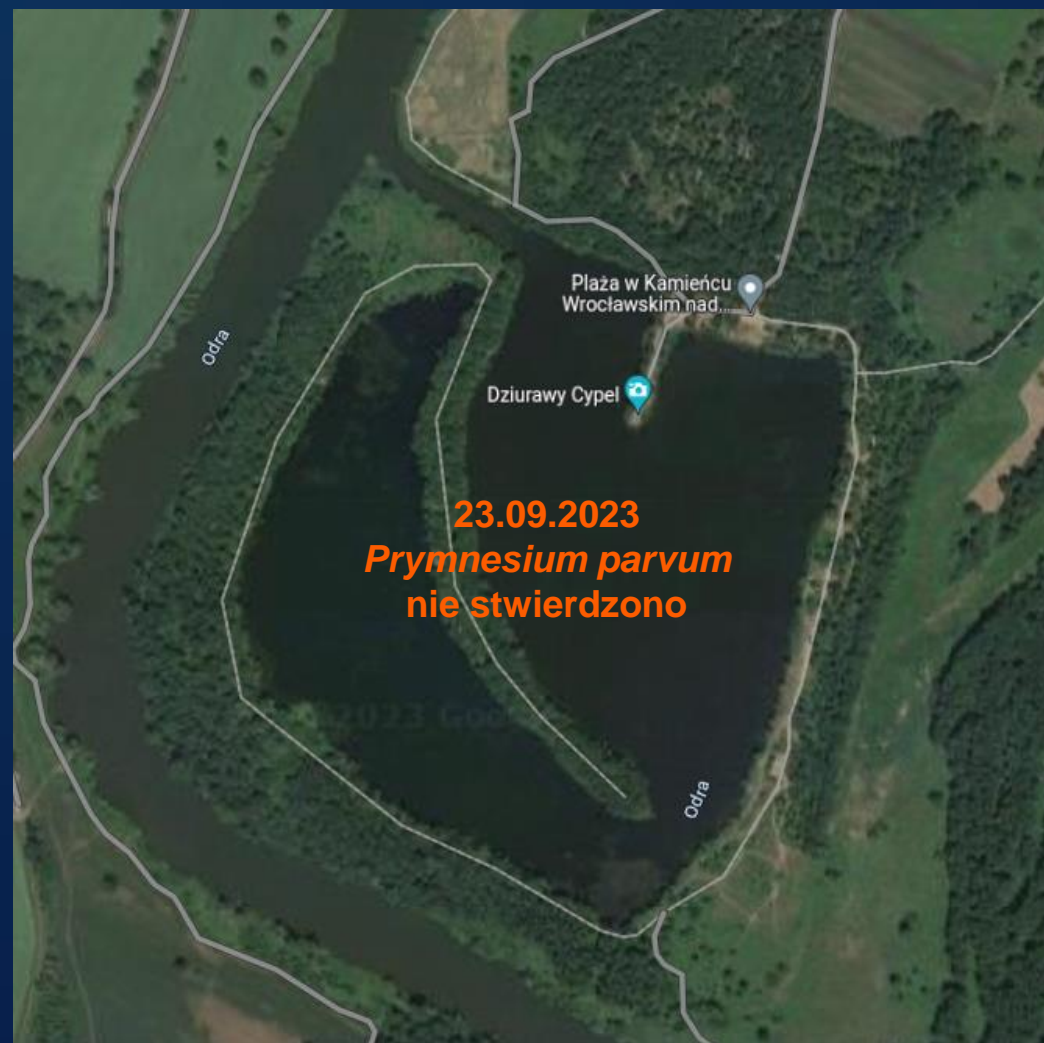
WNIOSKI

1. Przeprowadzone badania laboratoryjne i testy terenowe wskazały na wpływ azotu amonowego na *Prymnesium parvum*.
2. Obecność azotu amonowego powoduje ograniczenie zakwitu złotej algi. Istotnym czynnikiem jest odczyn wody.
3. Testowane dawki azotu amonowego na poziomie 0,5-0,6 mg/l dały oczekiwany efekt pod warunkiem utrzymywania stężenia na stałym poziomie.
4. Azot amonowy jest rozkładany w procesie nitryfikacji do azotanów przy znacznym zużyciu tlenu. Powyższe należy każdorazowo uwzględnić, planując badania.
5. Azot amonowy powoduje obniżenie poziom toksyn w wodzie (nie obserwuje się wyrzutu toksyn z komórek po dozowaniu azotu amonowego)
6. W badaniach mikroskopowych stwierdza się stopniowy zanik *Prymnesium parvum* i wzrost liczebności zielenic oraz sinic (powyższe wymaga dalszych szczegółowych badań).

ZDECYDOWANIE REKOMENDUJE SIĘ SYSTEMATYCZNĄ KONTROLĘ POZIOMU AZOTU AMONOWEGO W WODACH KANAŁU GLIWICKIEGO

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

Przypadek: Bajkał - Czernica



Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

PRZYPADEK BAJKAŁ - CZERNICA

Badania porównawcze:

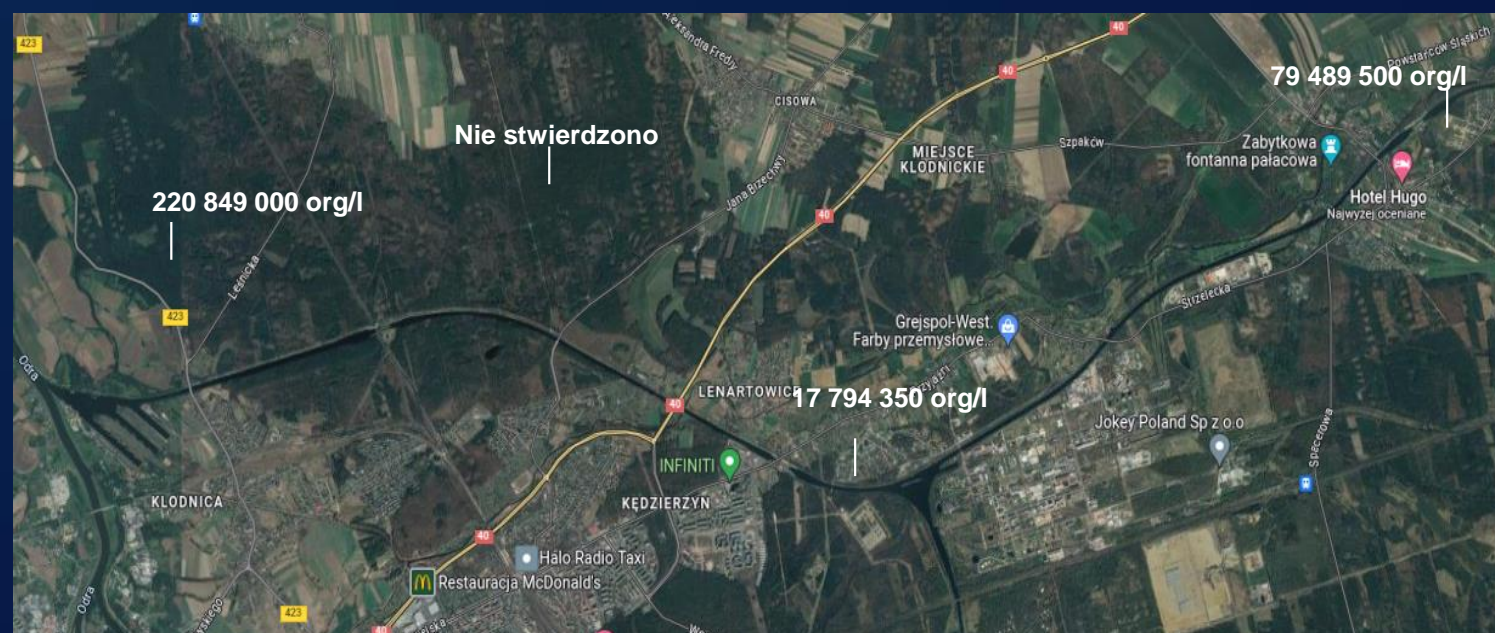
- Niemal identyczna przewodność wody, poziom chlorków i siarczanów
- (różnice w zakresie wartości parametrów nie przekraczały 7,5%)
- Największe różnice wartości parametrów dotyczyły:
 - Azotu amonowego (200% wyższa wartości w pozbawionym algi Bajkale),
 - Żelaza (70% większy poziom w Czernicy z algą)
 - Krzemionki (85% wyższy poziom w Bajkale)
 - Węgla organicznego (230% wyższy poziom w Bajkale)

Parametr	Jednostka	Czernica	Bajkał	Różnica Bajkał/Czernica[%]
Odczyn	pH	8,3	8,5	2,4
Przewodność	[μ S/cm]	1130	1170	3,5
Zasadowość ogólna	[μ mol/l]	1,8	2,13	18,3
Zasadowość węglanowa	[μ mol/l]	1,62	1,89	16,7
Azot amonowy	[mg/l]	0,07	0,21	200,0
Azot azotanowy	[mg/l]	< 0,1	< 0,1	
Azot azotynowy	[mg/l]	< 0,1	< 0,1	
Fosforany	[mg/l]	< 0,2	< 0,2	
Chlorki	[mg/l]	251,9	270,3	7,3
Siarczany	[mg/l]	89,9	90,5	0,7
Zawiesina ogólna	[mg/l]	16,1	42,0	160,9
Sucha pozostałość	[mg/l]	692	737	6,5
Rozpuszczony węgiel organiczny	[mg/l]	8,3	14,6	75,9
Ogólny węgiel organiczny	[mg/l]	15,2	49,8	227,6
Wapń	[mg/l]	17,4	17,6	1,1
Magnez	[mg/l]	49,4	41,4	-16,2
Żelazo	[μ g/l]	143,0	43,1	-69,9
Mangan	[μ g/l]	81,9	82,6	0,9
Chlorofil a	[μ g/l]	122,0	1026	741,0
Potas	[mg/l]	9,0	10,1	12,2
ChZT-Cr	[mg O ₂ /l]	43,0	95,0	120,9
ChZT-Mn	[mg O ₂ /l]	6,3	12,0	90,5
Krzemionka	[mg/l]	7,6	14,0	84,2
Prymnesium parvum	[org/l]	60.000.000	Nie stwierdzono	Badania wykonane przez GDOŚ

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

PRZYPADEK: KANAŁ GLIWICKI

- Rozpoczęte w lipcu pomiary azotu amonowego w Kanale Gliwickim wskazały na wyraźną korelację poziomu *Prymnesium parvum* od stężenia amoniaku,
- Brak obecności *Prymnesium parvum* w Marinie Gliwice, można powiązać z systematycznym napływem azotu amonowego wraz z wodą Kłodnicy. Badania N-NH₄ wykazały, że w Marinie stężenia amoniaku wynoszą nawet blisko **0,5 mg/l**
- Brak obecności *Prymnesium parvum* powyżej śluzy Kłodnica w badaniach z 11.09.2023; jednocześnie badania azotu amonowego wykazały w tym punkcie poziom **0,46 mg/l N-NH₄**



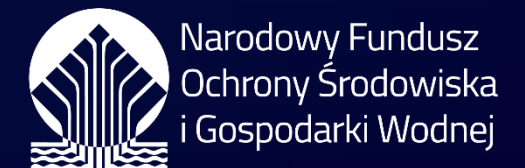
Źródło: google.maps

Przypadek pojawienia się „złotej algi” w Pszczynce

PODSUMOWANIE

- Prowadzone analizy wyników badań wskazują, że oprócz zasolenia istnieją dodatkowe czynniki wpływające na wzrost lub spadek liczebności *Prymnesium parvum*
- Oprócz oczywistych parametrów jak np. usłonecznienie, zauważono wyraźny wpływ azotu amonowego
- Wydaje się, że parametr ten ma równie istotne znaczenia jak wskazywany w literaturze poziom azotanów, czy fosforanów
- Wykazano w badaniach na Kanale Gliwickim, że w przypadku obecności znacznych ilości azotu amonowego nie występuje, lub jest ograniczana liczebność *Prymnesium parvum*, **przy czym bardzo istotna jest wartość odczynu wody**
- Także w badaniach porównawczych Czernicy i Bajkału zauważono, że w Bajkale, w którym nie stwierdza się *Prymnesium parvum* występuje 3x większe stężenie azotu amonowego (mimo korzystnych warunków dla procesu nitryfikacji)
- Przeprowadzone badania laboratoryjne oraz testy terenowe na przemysłowych zbiornikach zasolonych wód odciekających z hałd odpadów z kopalń węgla kamiennego wykazały, że dozowanie azotu amonowego (siarczanu amonu) ogranicza liczebność *Prymnesium parvum* przy jednoczesnym ograniczaniu toksyczności zakwitu
- Powyższe potwierdza liczne doniesienia literaturowe o wpływie azotu amonowego na złota algę jednakże stosowanie tej metody na szerszą skalę niesie wiele **ryzyk i ograniczeń**

REKOMENDUJE SIĘ PROWADZENIE DALSZYCH BADAŃ NAD WPŁYWEM
AZOTU AMONOWEGO NA PRYMNESIUM PARVUM



Zastosowanie biostabilizatorów - skuteczność i rekomendacje



Rezerwat Przyrody „Łacha Jelcz”



650

ZARZĄDZENIE MINISTRA LEŚNICTWA

z dnia 24 kwietnia 1954 r.

w sprawie uznania za rezerwat przyrody.

Na podstawie art. 13 ustawy z dnia 7 kwietnia 1949 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 25, poz. 180) zarządza się, co następuje:

1. Uznaje się za rezerwat przyrody pod nazwą „Łacha Jelcz” obszar zalewiska w starym korycie Odry o powierzchni 6,90 ha w Leśnictwie Jelcz Nadleśnictwa Państwowego Oława, położony w miejscowości Jelcz, gminie Jelcz, powiecie oławskim województwa wrocławskiego.

2. W skład rezerwatu wchodzi obszar zalewiska w obrębie dawnego koryta rzeki Odry obejmujący 69 oddział Leśnictwa Jelcz, poddział c, według numeracji przyjętej w planie urządzenia gospodarstwa leśnego na okres lat 1947/48 — 1956/57. Granice rezerwatu zostały oznaczone na mapce rezerwatu w skali 1 : 20000, stanowiącej załącznik do odpowiedniej pozycji rejestru twórców przyrody poddanych pod ochronę.

3. Na obszarze rezerwatu zabronione są:

a) dokonywanie jakichkolwiek zmian w linii brzowej zalewiska oraz sztuczne obniżanie lub podnoszenie lustra wody;

b) łowienie ryb sieciami i wędkami, polowanie oraz chwytanie i zabijanie wszelkich dziko żyjących zwierząt;

c) zanieczyszczanie wód i brzegów zalewiska;

d) wrywanie, niszczenie i uszkodzanie roślinności wodnej i nadbrzeżnej;

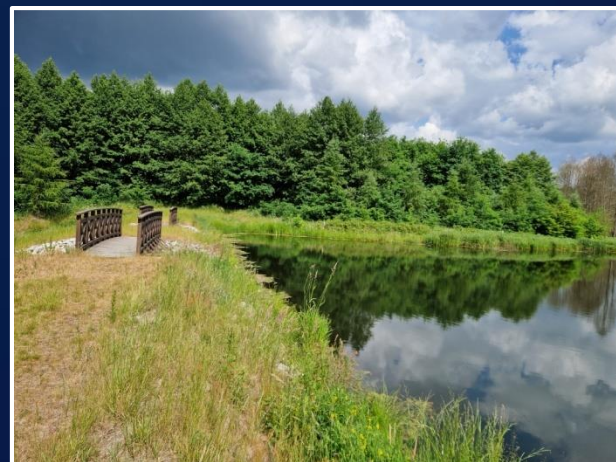
e) kąpanie się, uprawianie sportów wodnych oraz w czasie od 1 kwietnia do 30 września używanie na wodach zalewiska wszelkich środków lokomocji wodnej;

f) wznoszenie budowli oraz zakładanie lub budowa urządzeń komunikacyjnych, sportowych i innych urządzeń technicznych.

4. Rezerwat tworzy się w celu zachowania ze względów naukowych naturalnego stanowiska chronionego gatunku rośliny wodnej pod nazwą orzecha wodnego (*Trapa natans*).

5. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

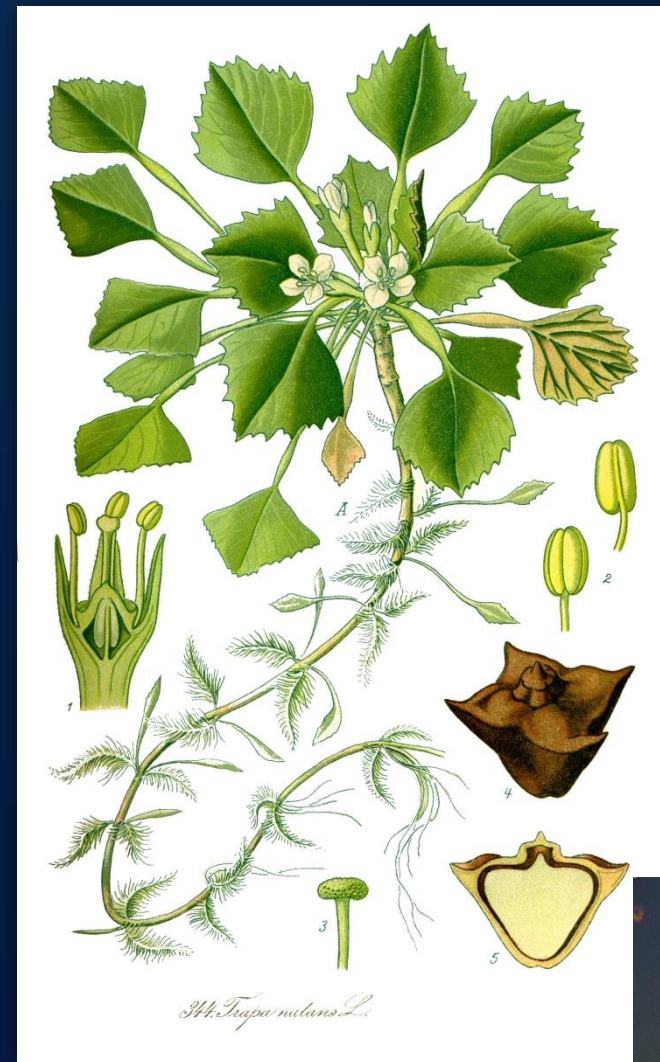
Minister Leśnictwa: *J. Dąb-Kocioł*



Rezerwat Przyrody „Łacha Jelcz”

Rezerwat przyrody „Łacha Jelcz” zaliczany jest do rezerwatów wodnych. Znajduje się w gminie Jelcz-Laskowice w powiecie oławskim woj. dolnośląskie. Rezerwat został utworzony w 1954 roku w celu ochrony naturalnego stanowiska rośliny wodnej – kotewki orzecha wodnego. Obecnie ma powierzchnię prawie 60 ha z przyległymi do starorzecza lasami. Celem ochrony rezerwatu jest obecnie „zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych flory i fauny oraz naturalnych procesów sukcesyjnych w ekosystemie starorzecza rzeki Odry”.

Jest to rezerwat typu biocenotycznego i fizjocenotycznego, podtypu biocenoz naturalnych i półnaturalnych. Obszar rezerwatu objęty jest ochroną czynną.



Źródło: Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz 1885, Gera; Prof. Dr. Otto Wilhelm Thomé



Źródło: Przyroda Dolnego Śląska – kompendium przyrodnicze

Zastosowanie słomy jęczmiennej

Według danych literaturowych ze słomy jęczmiennej wydzielane są związki zwane algicydami lub też algistatykami. Substancje te wykorzystywano głównie na walkę i ograniczenie zakwitów sinic. Z badań wynika, że przy okazji zastosowań nastąpiło ograniczenie rozwoju glonów jednokomórkowych jak np. *Chlorella* (jednokomórkowa zielenica).

Te i inne przesłanki zdecydowały o przeprowadzeniu testów z barierami utworzonymi ze słomy jęczmiennej. Zabieg taki musi być prowadzony w perspektywie przynajmniej sezonu wegetacyjnego. W przypadku „złotej algi” intensywny wzrost biomasy obserwowano także w okresach bardzo niskich temperatur.

Według doświadczeń krajowych i zagranicznych, choć głównie z wód stawów rybackich charakteryzujących się bardzo wysoką produkcją biologiczną, stosowano do 100 kg słomy na 1 ha powierzchni. Zadaje się ją w balotach lub workach raszlowych, a nawet rozprowadza pociętą po powierzchni wody.

06.07.2023

Zabezpieczenie walorów przyrodniczych

Z uwagi na **bardzo bogatą ichtiofaunę**, która obejmuje ponad 30 gatunków ryb, w tym gatunki chronione: piskorz, różanka i śliz, podjęto **działania zaradcze**.

Z uwagi na **cenne walory rezerwatu** zdecydowano o podjęciu próby ograniczenia negatywnych skutków *Prymnesium parvum* poprzez **zamontowanie barier ze słomy jęczmiennej**.



31.07.2023



01.08.2023



Monitoring

Według przyjętych zasad monitoringu zgodnych z *Procedurą monitorowania interwencyjnego Prymnesium parvum „złotej algi”* stopnie zagrożenia zaliczone do poziomu „stopień ostrzegawczy” i „I stopień zagrożenia” wystąpiły w wodach rezerwatu „Łacha Jelcz” w kilku terminach:

15 maja 2023 – O₂ (mg/L) – 16,7; pH – 9,1; liczebność PP – 5 300 000 osobn./L: stopień ostrzegawczy

18 maja 2023 – O₂ (mg/L) – 12,1; pH – 8,8; liczebność PP – 5 250 000 osobn./L: stopień ostrzegawczy

1 czerwca 2023 – O₂ (mg/L) – 17,2; pH -9,2; liczebność PP – 6 420 000 osobn./L: stopień ostrzegawczy

5 czerwca 2023 – O₂ (mg/L) – 20,0; pH -9,4; liczebność PP – 12 575 000 osobn./L: I stopień zagrożenia

7 czerwca 2023 – O₂ (mg/L) – 16,9; pH -9,2; liczebność PP – 9 550 000 osobn./L: stopień ostrzegawczy

12 czerwca 2023 – O₂ (mg/L) – 13,6; pH -9,0; liczebność PP – 5 875 000 osobn./L: stopień ostrzegawczy

15 czerwca 2023 – O₂ (mg/L) – 12,2; pH -8,9; liczebność PP – 4 400 000 osobn./L: stopień ostrzegawczy

31 lipca 2023 – O₂ (mg/L) – 12,1; pH – 8,6; liczebność PP – nie stwierdzono: brak stopnia alarmowego

7 sierpnia 2023 – O₂ (mg/L) – 8,9; pH – 8,1; liczebność PP – nie stwierdzono: brak stopnia alarmowego

18 września 2023 – O₂ (mg/L) – 11,3; pH – 8,5; liczebność PP – nie stwierdzono: brak stopnia alarmowego

23 października 2023 – O₂ (mg/L) – 8,3; pH – 7,6; liczebność PP – nie stwierdzono: brak stopnia alarmowego

Rekomendacje

Bariera ze słomy jęczmiennej jest działaniem najmniej inwazyjnym i wpływa ograniczająco na rozwój glonów powodujących negatywne zjawiska związane z eutrofizacją wód.

Z uwagi na dynamikę rozwoju *Prymnesium parvum* w wodach Odry i w porównaniu ze starorzeczami takimi jak Czernica, Bajkał czy Januszkowice trudno jest jednoznacznie wskazać na pozytywne działania bariery „ochronnej” dla rezerwatu „Łacha Jelcz”

Bariery ze słomy jęczmiennej nie pełnią roli filtracyjnej w kierunku *P. parvum* a jedynie przepływająca przez nią woda rozpuszcza wydzielany algicyd (substancja toksyczna tylko dla glonów).

Rozwijające się na podłożu słomy organizmy peryfitonu (organizmy poroślowe - jak glony i pierwotniaki, larwy owadów, drobne ślimaki i wiele innych) pełnią rolę filtrującą dla zanieczyszczeń organicznych wnoszonych o starorzecza wodą z rzeki.

Wnioski i rekomendacje

Zapraszamy do dyskusji!

