

Toksyczne zakwity sinic w jeziorach

Justyna Kobos & Anna Toruńska-Sitarz

- Uniwersytet Gdański, Wydział Oceanografii i Geografii,
Instytut Oceanografii, Zakład Biotechnologii Morskiej



Autor: Paweł Brządziak
2015-08-06, Aktualizacja: 2015-08-09 14:28

A⁺ A⁻ i



e-krajna.pl

Wiadomości Sport Kultura

WIADOMOŚCI Z REGIONU / WIECIBORK

UWAGA! Zakwit sinic - zakaz kąpiei w Jeziorze Więcborskim

19.08.2017, 08:08 | 3-6 dni - umiarkowanie

REKLAMA

UWAGA!

**Zakaz kąpiei
w Jeziorze Więcborskim**

UWAGA! Zakwit sinic - zakaz kąpiei w Jeziorze Więcborskim

4 sierpnia Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny w Sępolnie Krajeńskim na podstawie kontroli urzędowej wizualnego nadzorowania wody w miejscach wykorzystywanych do kąpiei nad Jeziorem Więcborskim w Więcborku - przy ośrodkach wczasowych oraz na plaży miejskiej stwierdził, że woda w miejscach nie jest nadająca do kąpiei z powodu zakwitów sinic.

WARTO PRZECZYTAĆ

Wiadomości | Dziś: 14:58
Spółdzielnia socjalna "C przysmak" zachwyciła daniami!

Z regionu | Dziś: 19:05
Wydarzenia dnia - Wielki 24 października 2017 [Z]

Newsroom24 » Wypoczynek

wb | 2016-07-31 19:43 | Rozmiar tekstu: A A A

Zakwit sinic nie wszystkich zniechęcił do kąpiei w Jeziorze Ukiel



Zakwit sinic nie wszystkich zniechęcił do kąpiei w Jeziorze Ukiel | Więcej zdjęć »

Choć warunki pogodowe kończącego się właśnie kolejnego z wakacyjnych weekendów nie zachęcały w sposób szczególny do plażowania i kąpiei w olsztyńskich jeziorach, to jednak nie pogoda sprawiła, że w miejskich kąpieliskach nad Jeziorem Ukiel pływali się dzisiaj (31.07) pojedyncze osoby. Przed wchodzeniem do wody ostrzegali umieszczone na kąpieliskach tablice informujące o zakazie kąpiei, a ten wprowadzony został z powodu zakwitów sinic.

Autor: Cezary Stankiewicz (ap)
2015-08-12, Aktualizacja: 2015-08-12 08:54

A⁺ A⁻ i



WYDARZENIA DNIA

Rewelacje brytyjskiego dziennika: Najstarszy zółw świata jest...gejem?

sponsorowane
Kotły elektryczne - czyste i bezpieczne ogrzewanie.

Amerykanie szaleją za Halloween! Jak w tym roku...



http://e-krajna.pl/pl/19_wiadomosci_z_regionu/652_wiecibork/4774_uwaga_zakwit_sinic_zakaz_kapieli_w_jeziorze_wieciborskim.html

Zakwity sinic w jeziorach kaszubskich



Sinice w jeziorze Trzesiecko

2004



Sinice na razie nie „lubią” Trzesiecka



2014



GŁOS KOSZALIŃSKI > WIADOMOŚCI > SZCZECINEK > Słomą wykończą sinice w jeziorze Trzesiecko

Słomą wykończą sinice w jeziorze Trzesiecko

Rajmund Welnic 4 października 2014 AKTUALIZACJA: 4 października 2014 12:33

GK24.pl



2007



GŁOS KOSZALIŃSKI > WIADOMOŚCI > SZCZECINEK > Sinice na celowniku

Sinice na celowniku

Rajmund Welnic rajmund.welnic@gk24.pl 12 kwietnia 2007 AKTUALIZACJA: 11 kwietnia 2007 13:46

GK24.pl



2016



Trzesiecko zakwitło. Sanepid sprawdza, czy można się kąpać



Zdjęcie satelitarne zakwitnięcia wody w jeziorze Erie (USA), 2015



<http://www.ducks.ca/stories/policy/waves-support-great-lakes/>



<https://www.pca.state.mn.us/featured/could-ohio's-water-problem-become-our-problem>



<http://michiganradio.org/post/what-causing-green-bay-dead-zone-and-can-it-be-fixed>

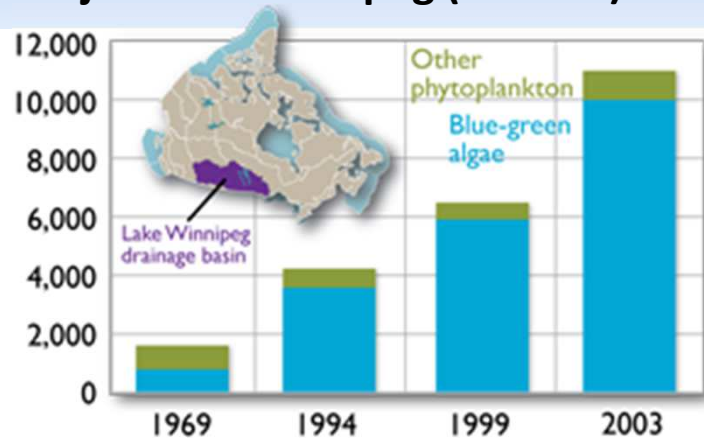
Novato, Kalifornia



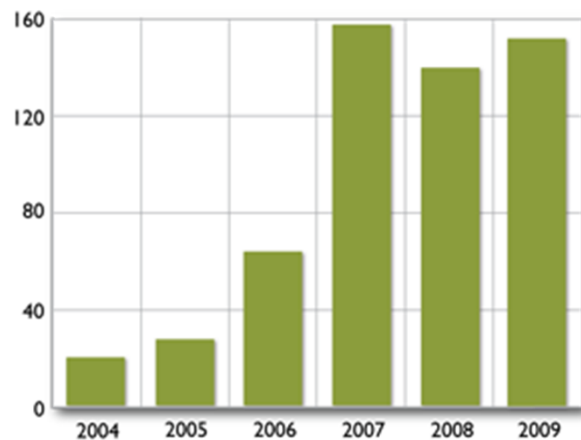
<http://www.regions.noaa.gov/great-lakes/index.php/project/harmful-algal-blooms/>



Biomasa fitoplanktonu (mg/m³) w jeziorze Winnipeg (Kanada)



Liczba zbiorników wody objętych szkodliwymi zakwitami, 2004-2009 w Qubeck (Kanada)



<http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=En&n=BAE73048-0&offset=2&toc=show>

CBCnews | Technology & Science

Home Opinion World Canada Politics Business Health Entertainment Technology & Science Video

The cbc.ca login and signup tools are temporarily unavailable for maintenance. We're sorry for the inconvenience.

How blue-green algae is taking over Canadian lakes

Microscopic cyanobacteria cells can form soup-like layer on water surfaces

By Kathryn Weatherley, CBC News Posted: Feb 26, 2013 10:05 AM ET | Last Updated: Feb 26, 2013 10:00 AM ET

Collectively, the microscopic blue-green algae cells form blooms, which are a pea soup-like layer on the water's surface. These blooms can become so large they are visible from space. (China Photos/Getty Images)

Stay Connected with CBC News

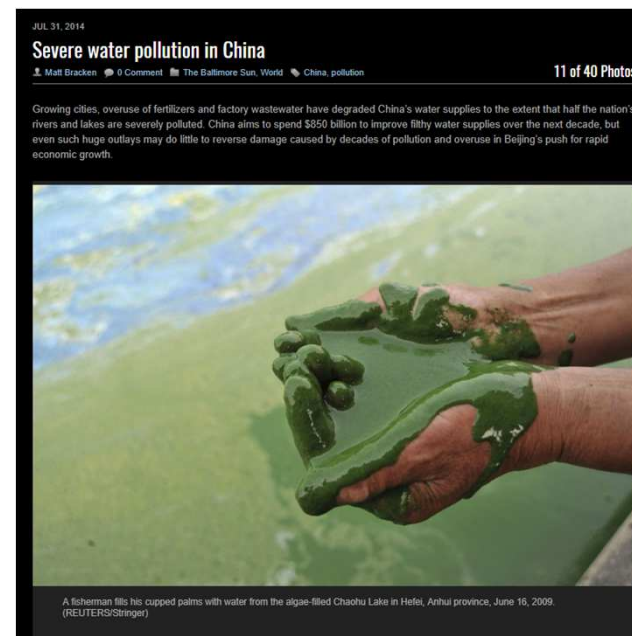
Mobile Facebook Podcasts Twitter Alerts Newsletter

Top News Headlines

- Liberals 'double down' on deficit spending amid improving economic outlook
- Departing Republican senators Corker, Flake take aim at Trump's behaviour
- Smart car model under investigation bursts into flame on Highway 417
- Sudbury by-election bribery case ends with acquittal
- 'Do you find me sketchy?': Accused killer Dellen



Zakwit sinic w Chinach



<http://darkroom.baltimoresun.com/2014/07/severe-water-pollution-in-china/#11>

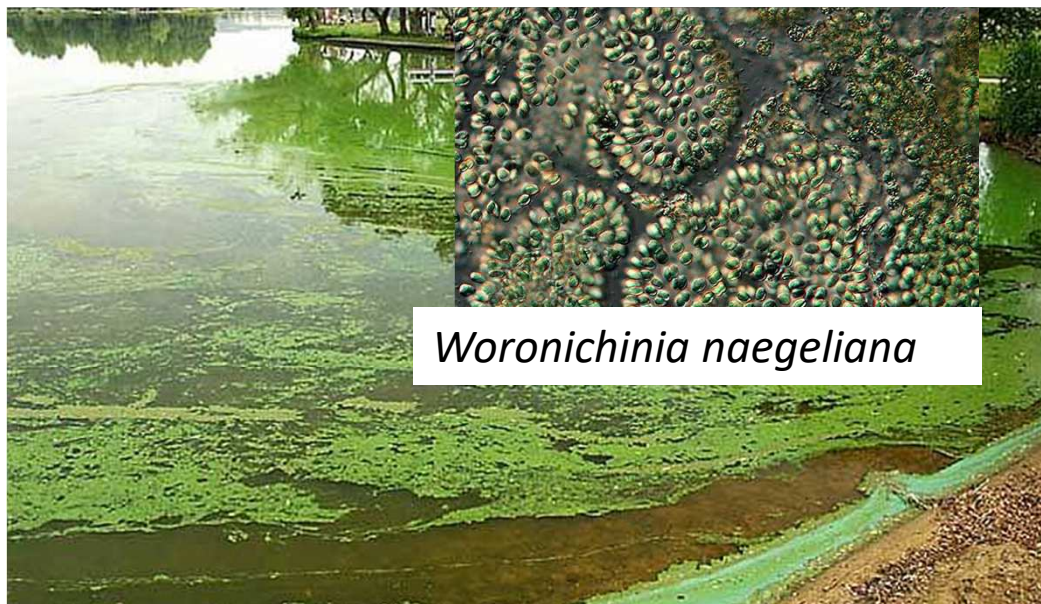
ZAKWIT

Masowy rozwój fitoplanktonu,
któremu towarzyszy zmętnienie wody

Jezioro Taihu, zakwit *Microcystis sp.*, Chiny,

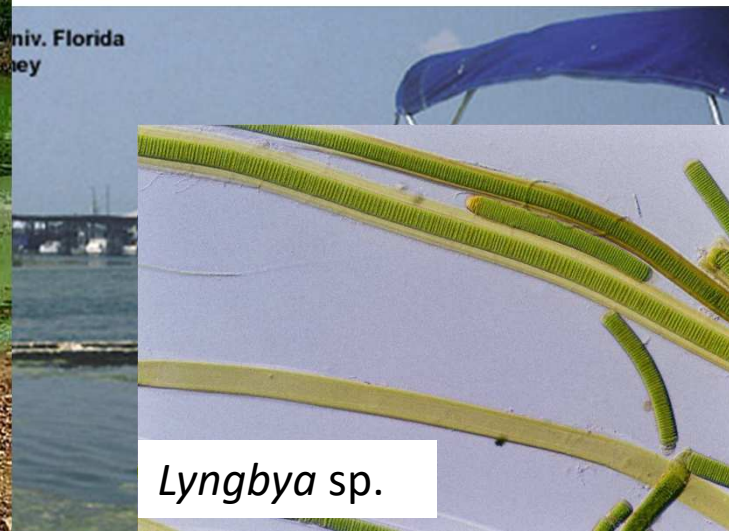
www.aslo.org



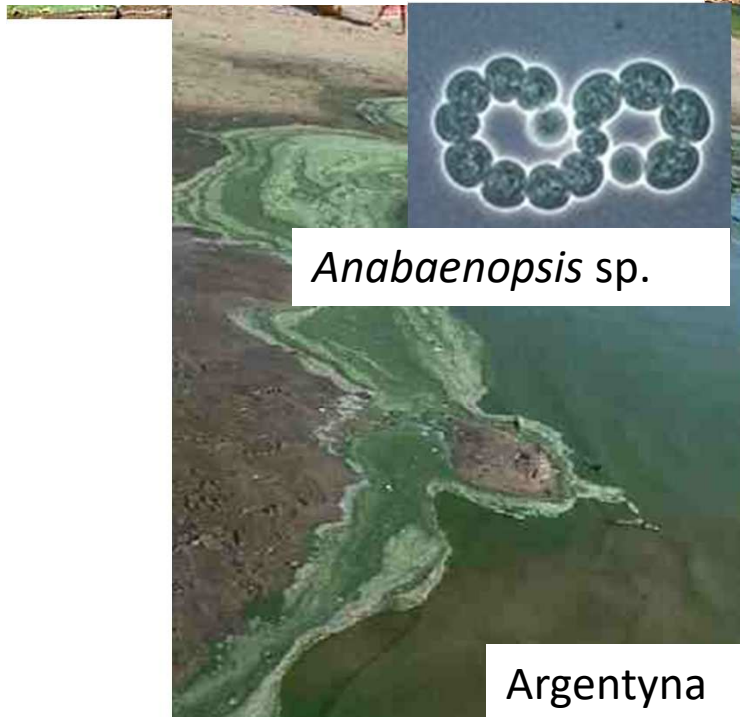


Woronichinia naegeliana

Zbiornik Pliska, Republika Czeska

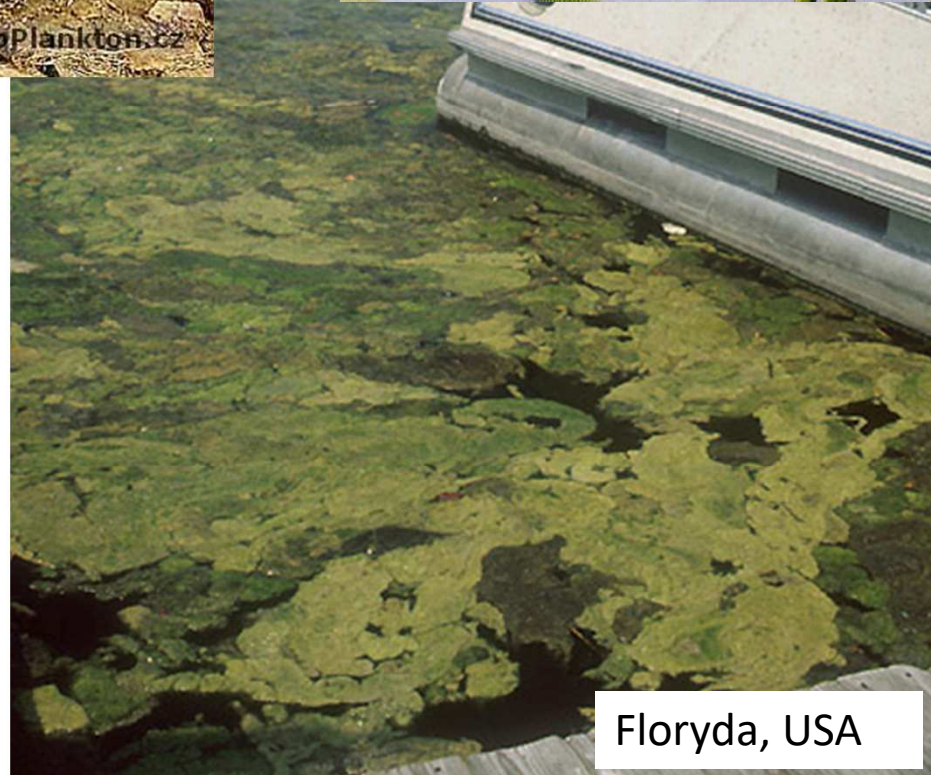


Lyngbya sp.

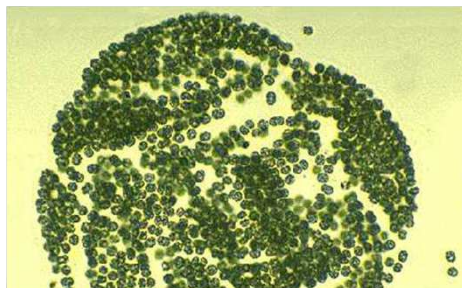


Anabaenopsis sp.

Argentyna



Floryda, USA



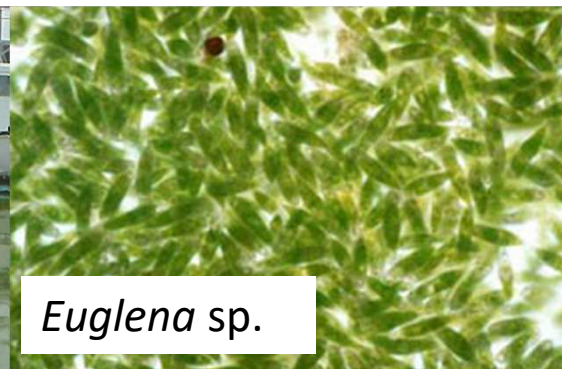
Microcystis aeruginosa



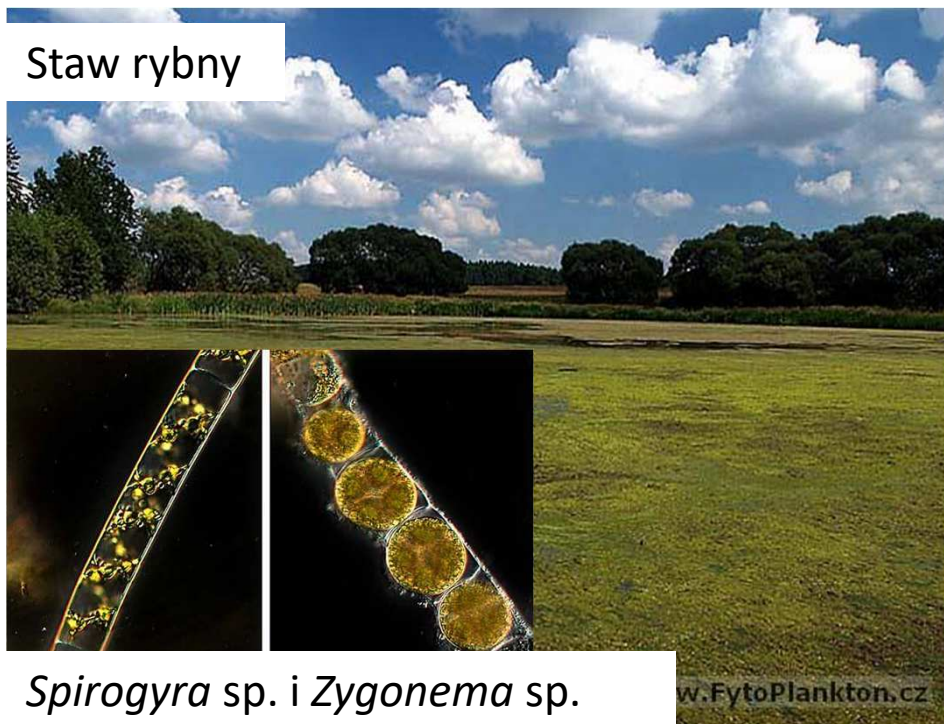
Jezioro Taichu, Chiny



Allen Harbour, Massachusetts, USA



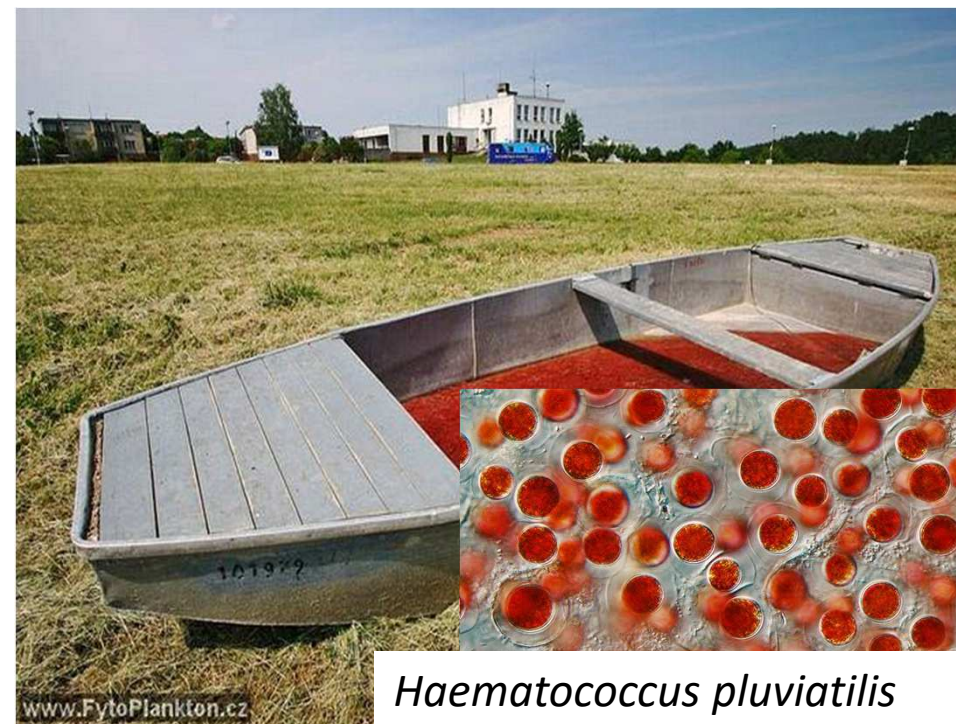
Euglena sp.



Staw rybny

Spirogyra sp. i *Zygonema* sp.

www.FytoPlankton.cz



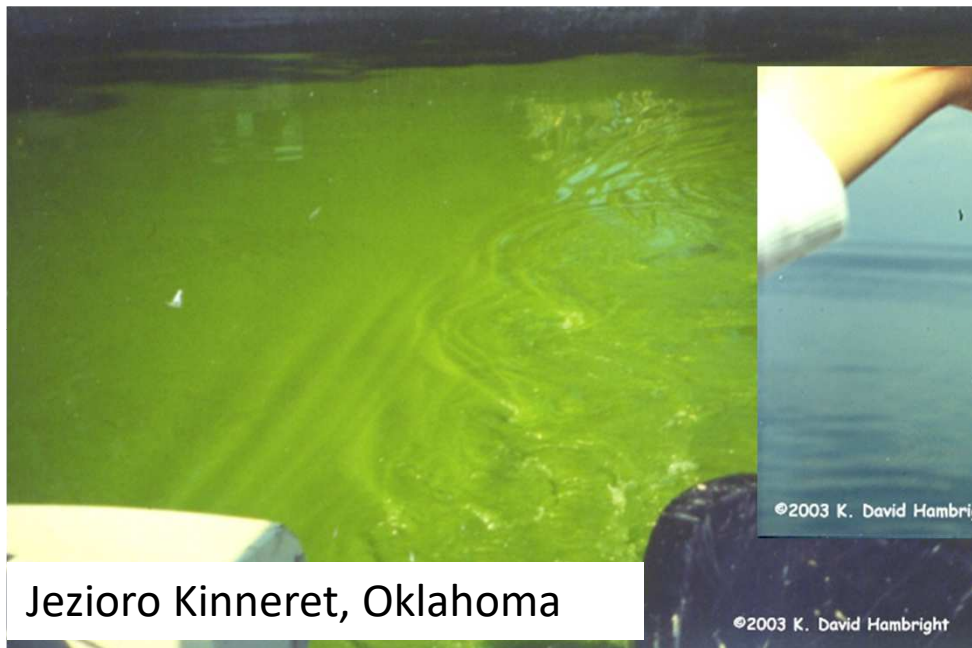
Haematococcus pluvialis

www.FytoPlankton.cz

Zakwit zielenicy *Pleodorina indica* (Iyengar) Nozaki



Znachor P., Jezberowa J., 2005, *The occurrence of a bloom-forming green algae Pleodorina indica (Volvocales) in the downstream reach of the River Malse (Czech Republic)*, Hydrobiologia, 541: 221-228



Jezioro Kinneret, Oklahoma



©2003 K. David Hambright

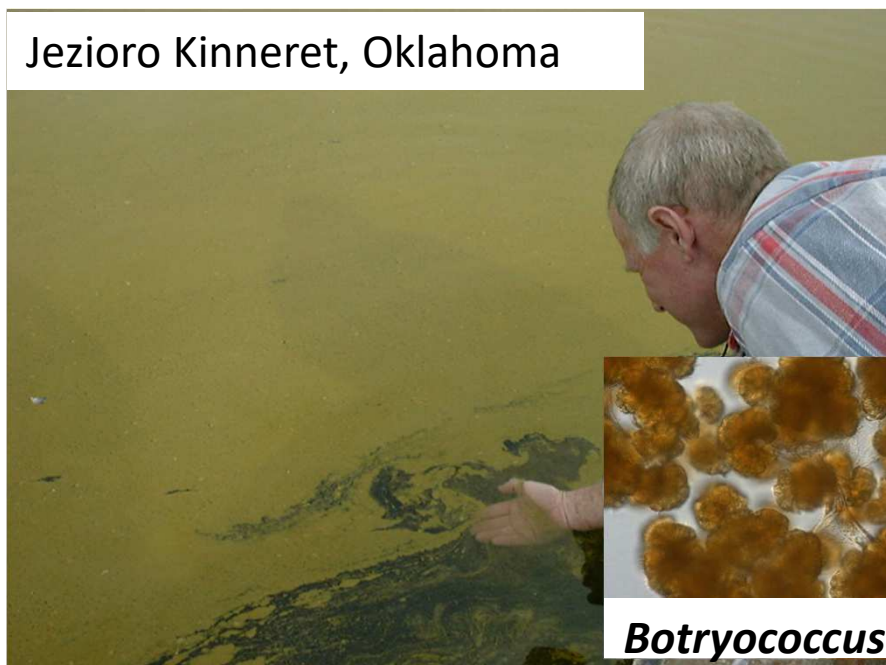
©2003 K. David Hambright



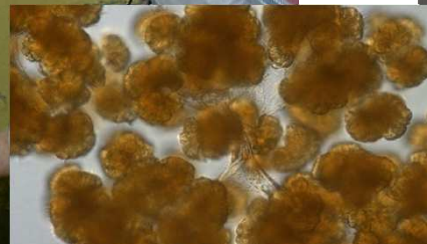
©2003 Tamar Zohary

20 μm

Carteria sp.



Jezioro Kinneret, Oklahoma



Botryococcus braunii



Grand Isle, Luizjana



pyłki



Jezioro Tuchomskie, Polska

Masowy zakwit glonów w Chinach



http://www.china.org.cn/photos/2011-07/17/content_23005716.htm



Obserwując zakwit w zbiorniku wodnym, jego barwę, kształt widocznych smug na wodzie nie możemy stwierdzić jaki gatunek go tworzy i czy jest on toksyczny!!!



Microcystis sp.



Microcystis sp.



Gloeotrichia sp.



Photo: Petra Ohman

Dolichospermum sp.



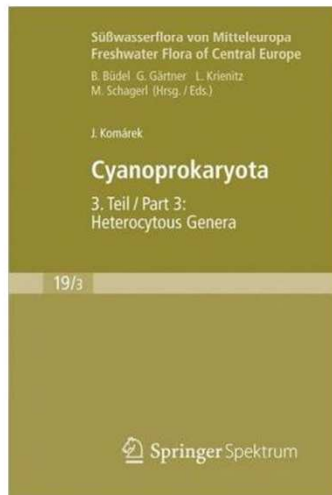
Dolichospermum sp.



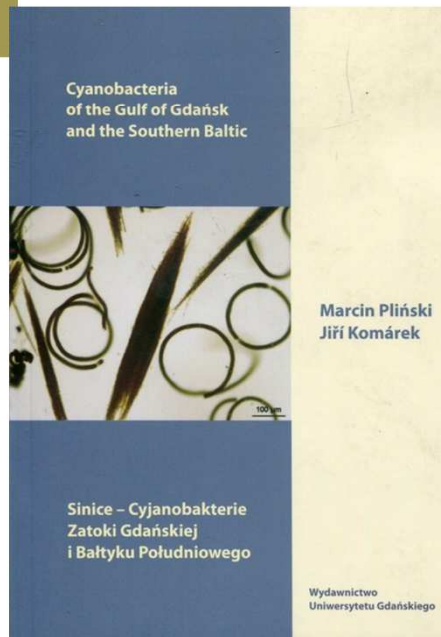
Photo: Kerstin Bohm

Microcystis sp.

Cyjanobakterie (sinice)



Ok. 2000 gatunków sinic

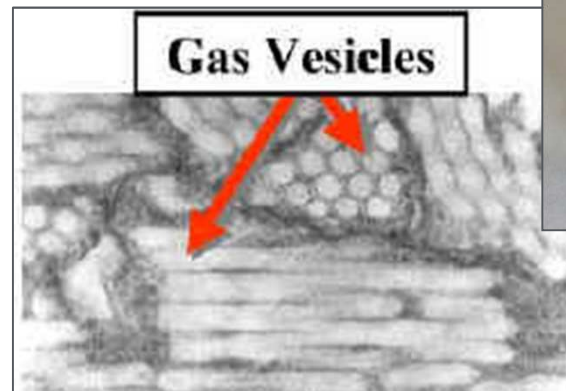
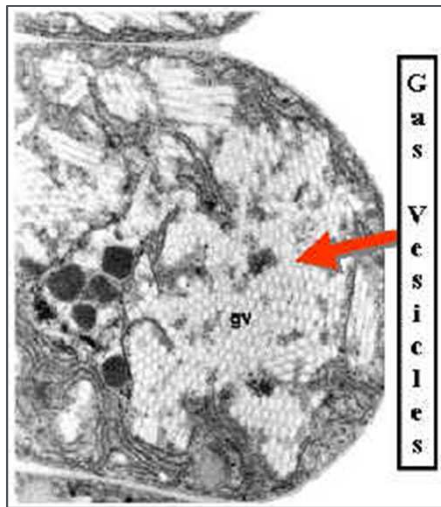


352 gatunki sinic

- ❖ fotosyntetyzujące prokarionty
- ❖ ściana komórkowa z mureiny
- ❖ na zewnątrz komórki wydzielany śluz
- ❖ nukleoid
- ❖ barwniki: chlorofil-a, fikocjanina, fikoerytryna, karoten
- ❖ aerotopy (wakuole gazowe)

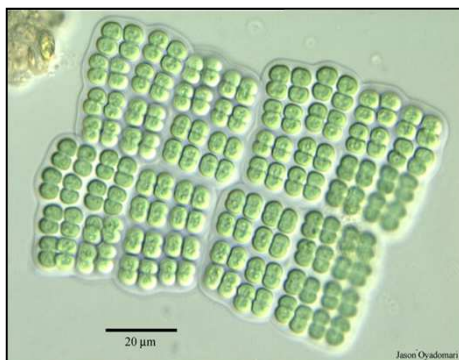
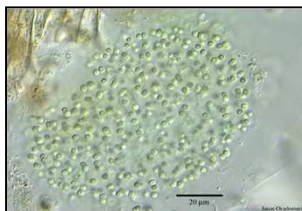
Wakuole gazowe (aerotopy) cyjanobakterii

- ❖ ułatwiają dostosowanie położenia komórek sinic do optymalnych warunków świetlnych
- ❖ sprzyjają tworzeniu powierzchniowych skupisk sinic

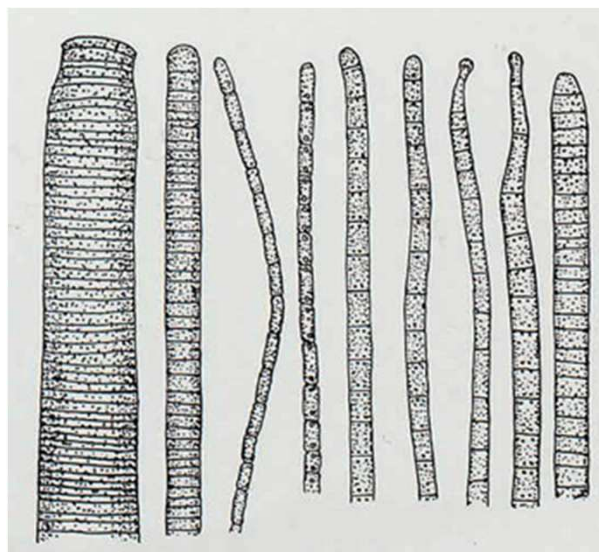
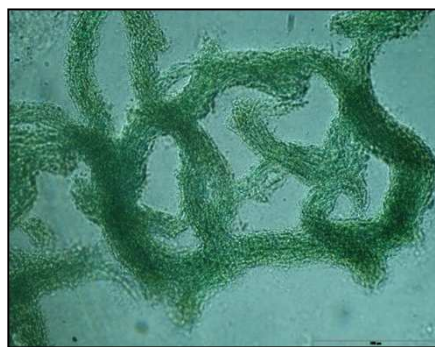


Formy morfologiczne sinic

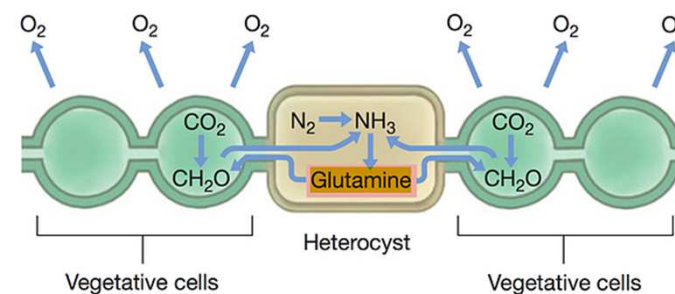
kokalne



nitkowate



- trychomy - łańcuszki komórek wegetatywnych z **akinetami** i **heterocytami**



Migracja kolonii *Microcystis aeruginosa* w pionie kolumny wody

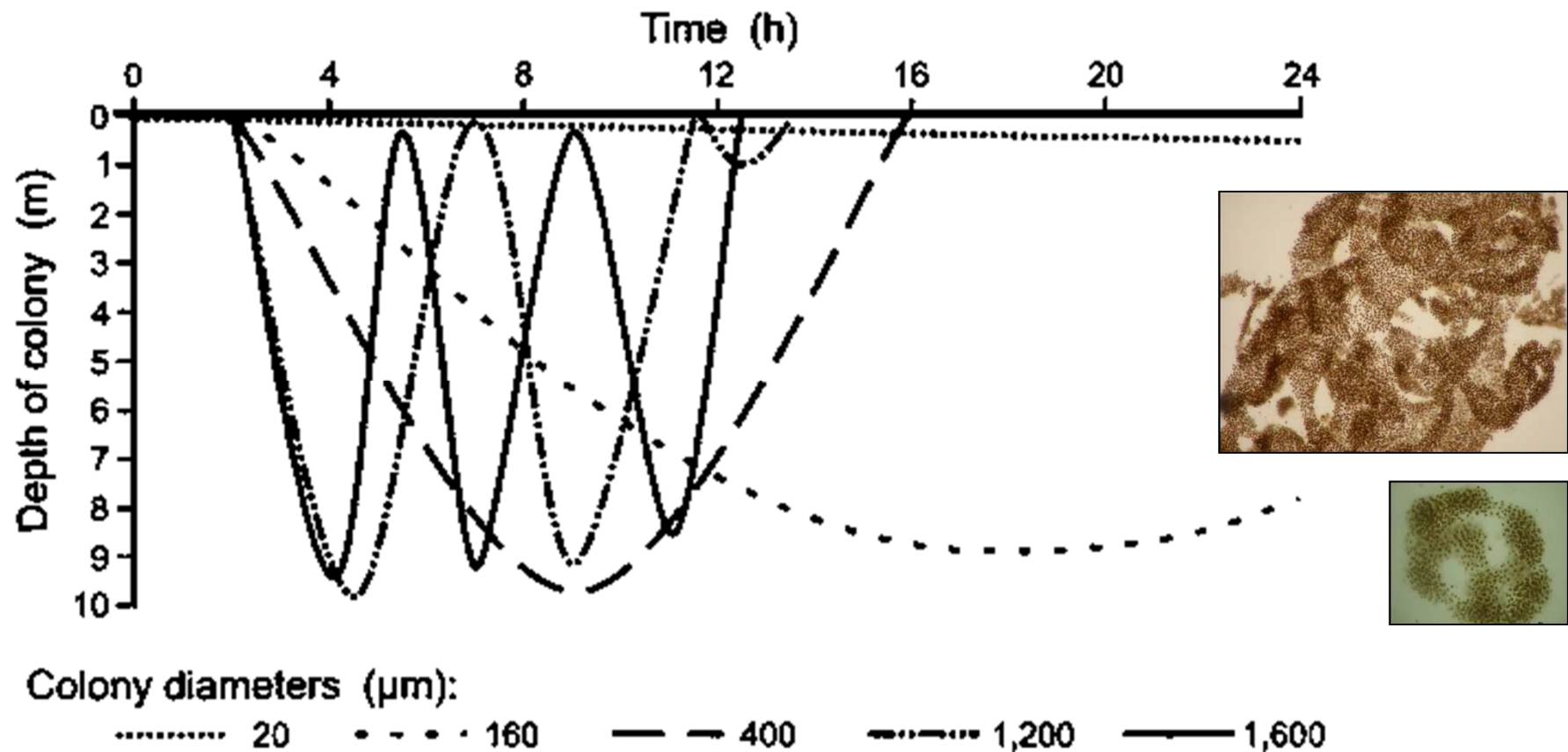


Figure 2.6 Effect of colony size on vertical movement of *Microcystis aeruginosa* by buoyancy regulation (simulation). Colonies with diameters $<20 \mu\text{m}$ scarcely migrate, colonies with diameters $<160 \mu\text{m}$ accomplish less than one migration per day, and colonies up to $1,600 \mu\text{m}$ diameter can migrate down to 10 m depth and back up to the surface three times per day

(Chorus & Bartram, WHO 1999)

Dlaczego sinice mogą być niebezpieczne?

Mogą produkować toksyny:

- hepatotoksyny → wątroba
- neurotoksyny → układ nerwowy
- cytotoksyny → różne komórki
- dermatotoksyny → skóra



Masowe śnięcie ryb
spowodowane toksynami
cyjanobakterii



Zakaz kąpeli

Morze Bałtyckie

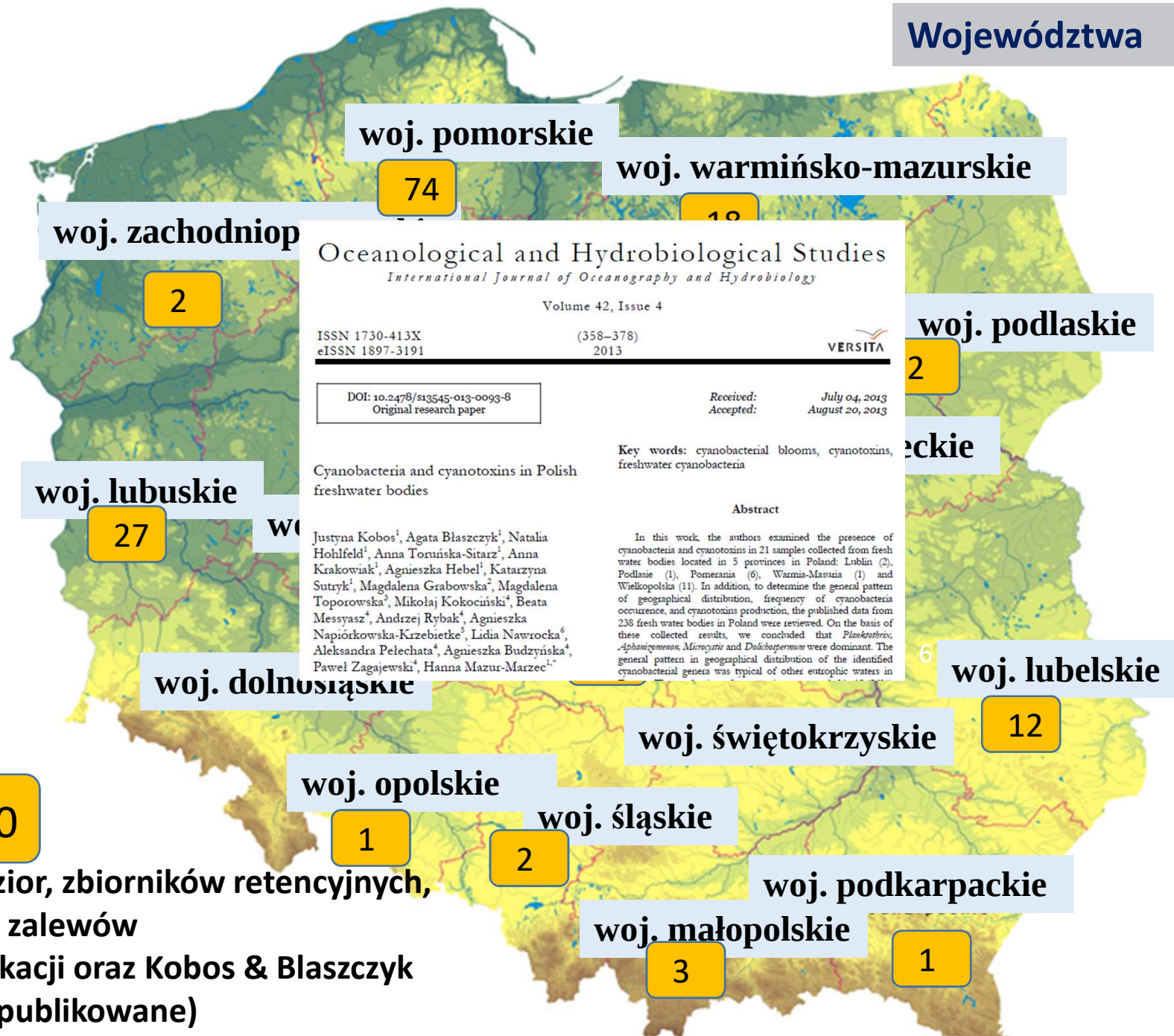


**W Polsce jest ponad 7081 jezior większych od 1 ha
(Jańczak 1996)**

Województwa



W ciągu ostatnich 15 lat ukazało się ponad 70 publikacji naukowych dotyczących występowania potencjalnie toksycznych gatunków sinic w Polsce



Oceanological and Hydrobiological Studies International Journal of Oceanography and Hydrobiology

Volume 42, Issue 4

ISSN 1730-413X
eISSN 1897-3191

(358-378)
2013

VERSITA

DOI: 10.2478/s13545-013-0093-8
Original research paper

Received: July 04, 2013
Accepted: August 20, 2013

Cyanobacteria and cyanotoxins in Polish
freshwater bodies

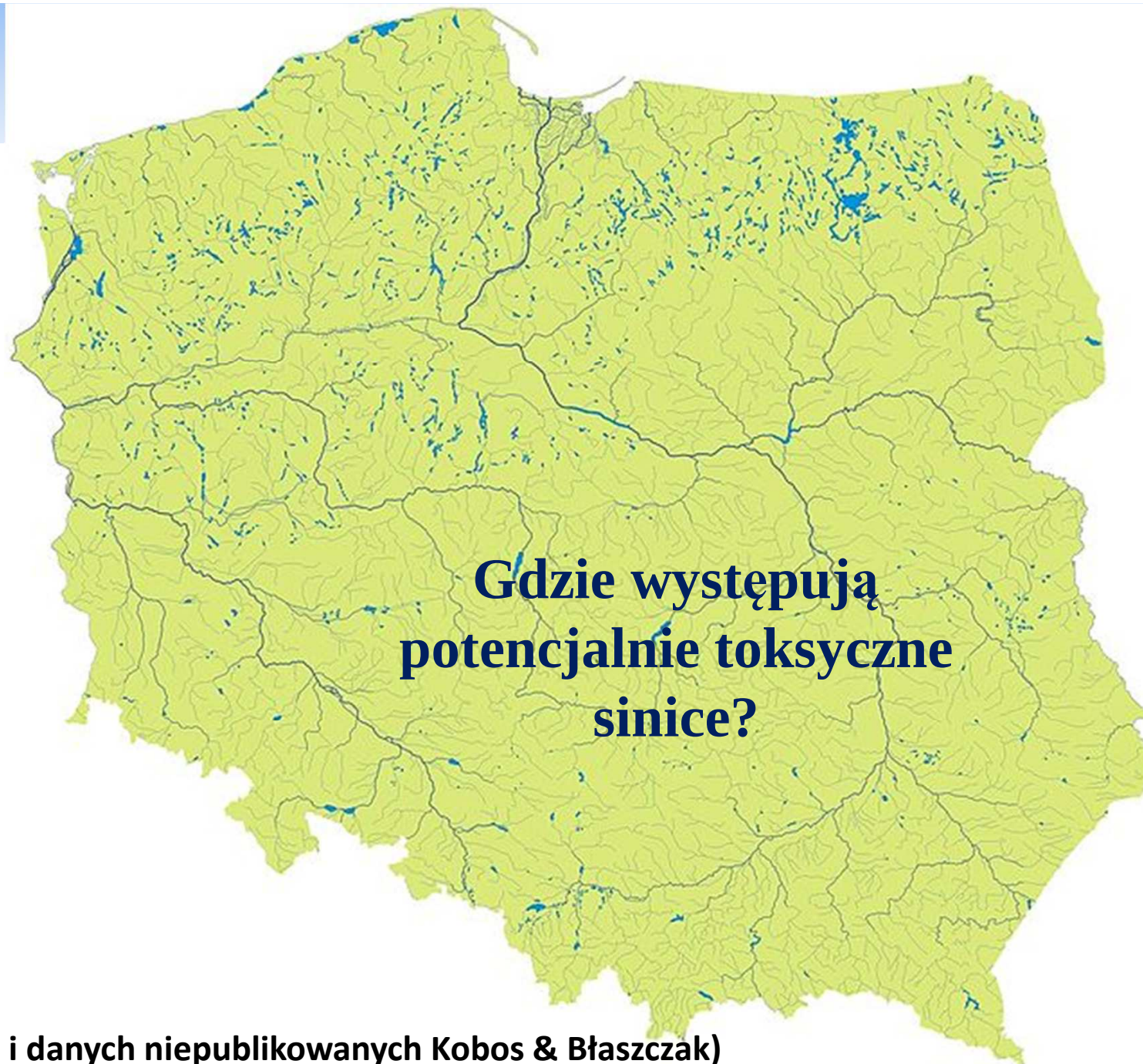
Key words: cyanobacterial blooms, cyanotoxins,
freshwater cyanobacteria

Abstract

Justyna Kobos¹, Agata Błaszczyk¹, Natalia
Hohlfeld¹, Anna Toruńska-Sitarz¹, Anna
Krakowiak¹, Agnieszka Hebel¹, Katarzyna
Sutryk¹, Magdalena Grabowska², Magdalena
Toporowska², Mikołaj Kokociński³, Beata
Messyasz⁴, Andrzej Rybak⁴, Agnieszka
Napiórkowska-Krziebietke⁵, Lidia Nawrocka⁶,
Aleksandra Pelechata⁴, Agnieszka Budzyńska⁴,
Paweł Zagajewski⁴, Hanna Mazur-Marzec^{1,7}

In this work, the authors examined the presence of
cyanobacteria and cyanotoxins in 21 samples collected from fresh
water bodies located in 5 provinces in Poland: Lublin (2),
Podlasie (1), Pomerania (6), Warmia-Masuria (1) and
Wielkopolska (11). In addition, to determine the general pattern
of geographical distribution, frequency of cyanobacteria
occurrence, and cyanotoxins production, the published data from
238 fresh water bodies in Poland were reviewed. On the basis of
these collected results, we concluded that *Planktobrix*,
Aphanizomenon, *Microcystis* and *Dolichospermum* were dominant. The
general pattern in geographical distribution of the identified
cyanobacterial genera was typical of other eutrophic waters in

Liczba jezior, zbiorników retencyjnych,
stawów i zalewów
(71 publikacji oraz Kobos & Błaszczyk
dane niepublikowane)

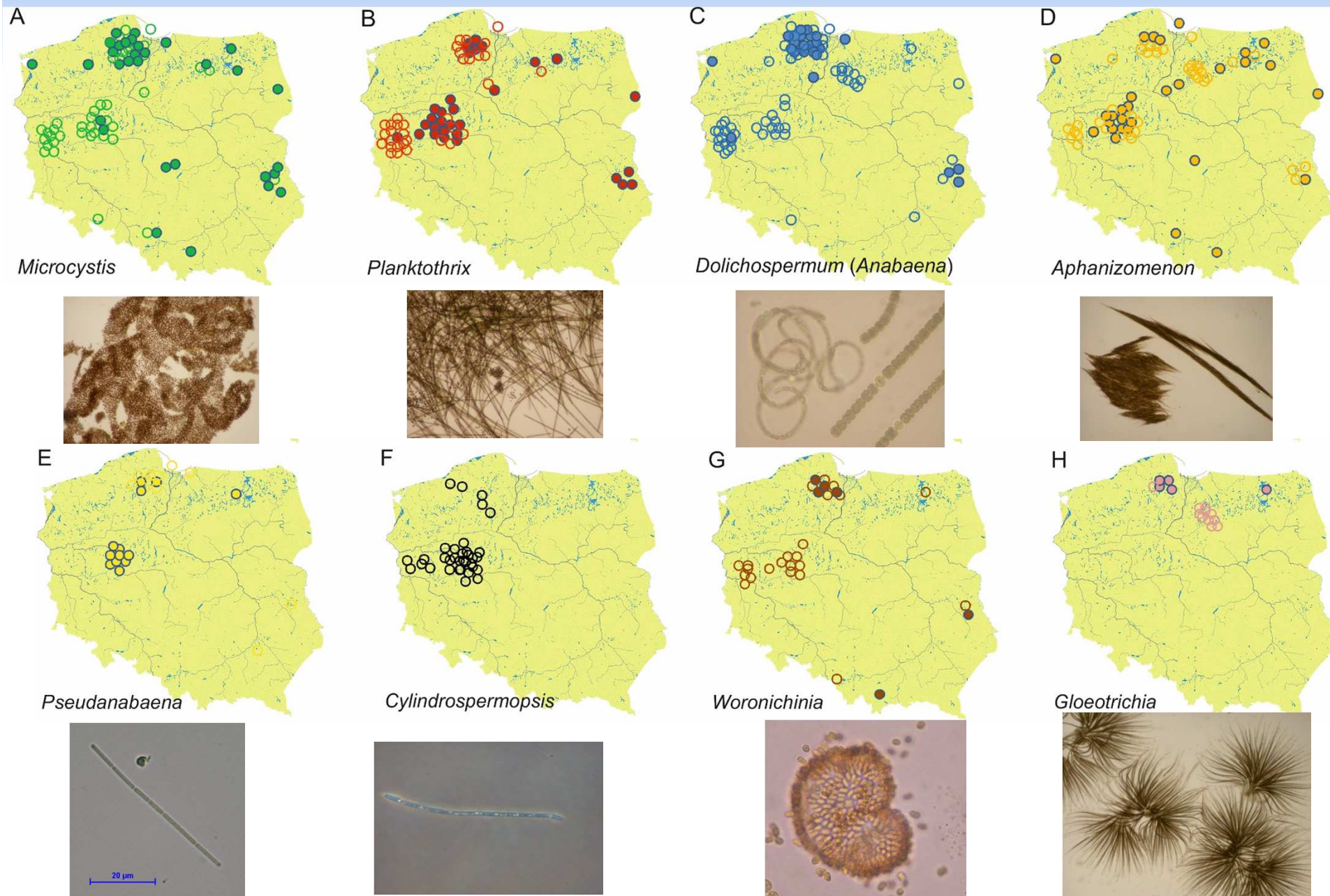


**Gdzie występują
potencjalnie toksyczne
sinice?**

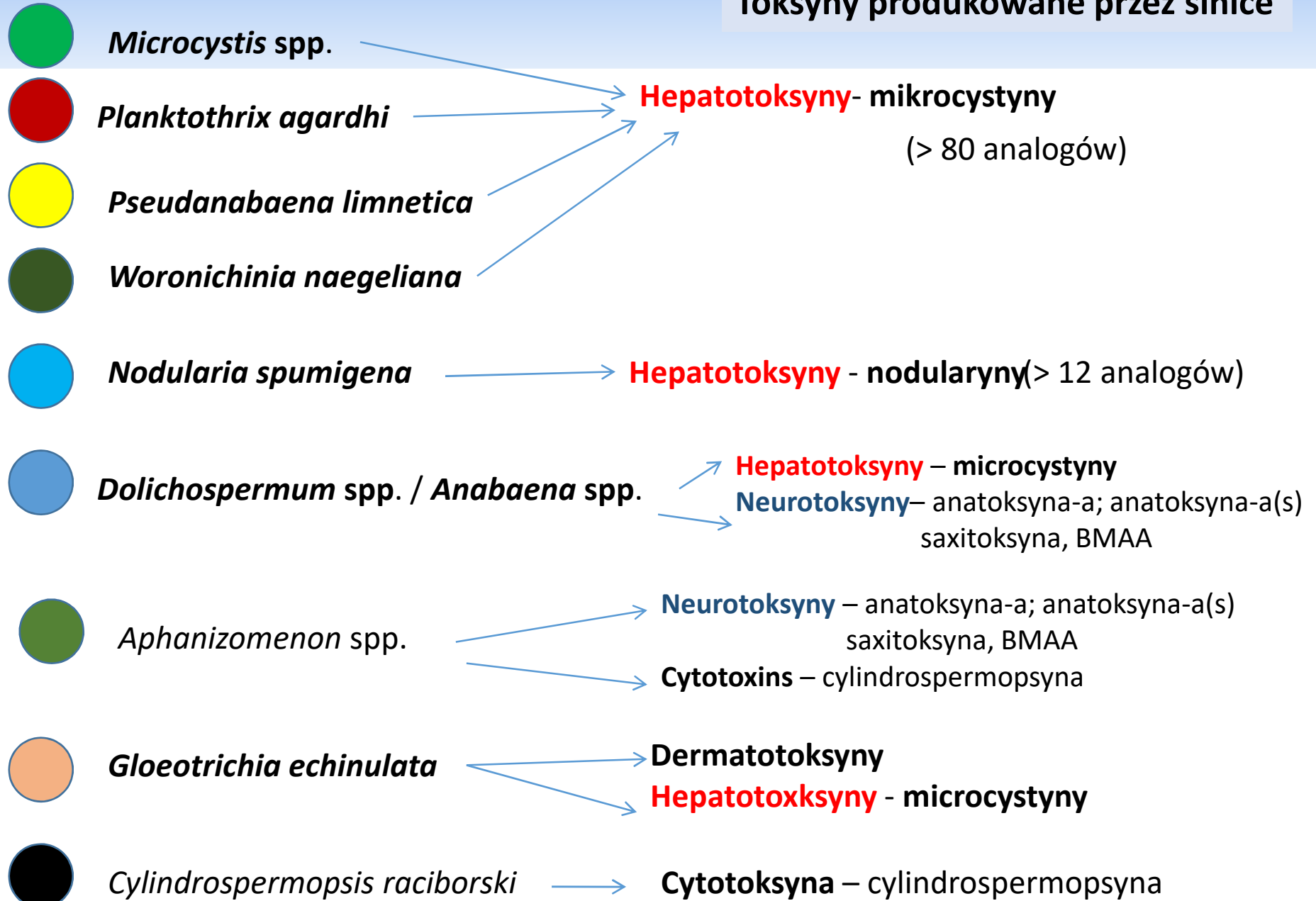
(wg 72 publikacji i danych niepublikowanych Kobos & Błaszczak)

Konferencja Naukowa „Metody rewitalizacji wód”, Szczecinek, 26-27.10.2017

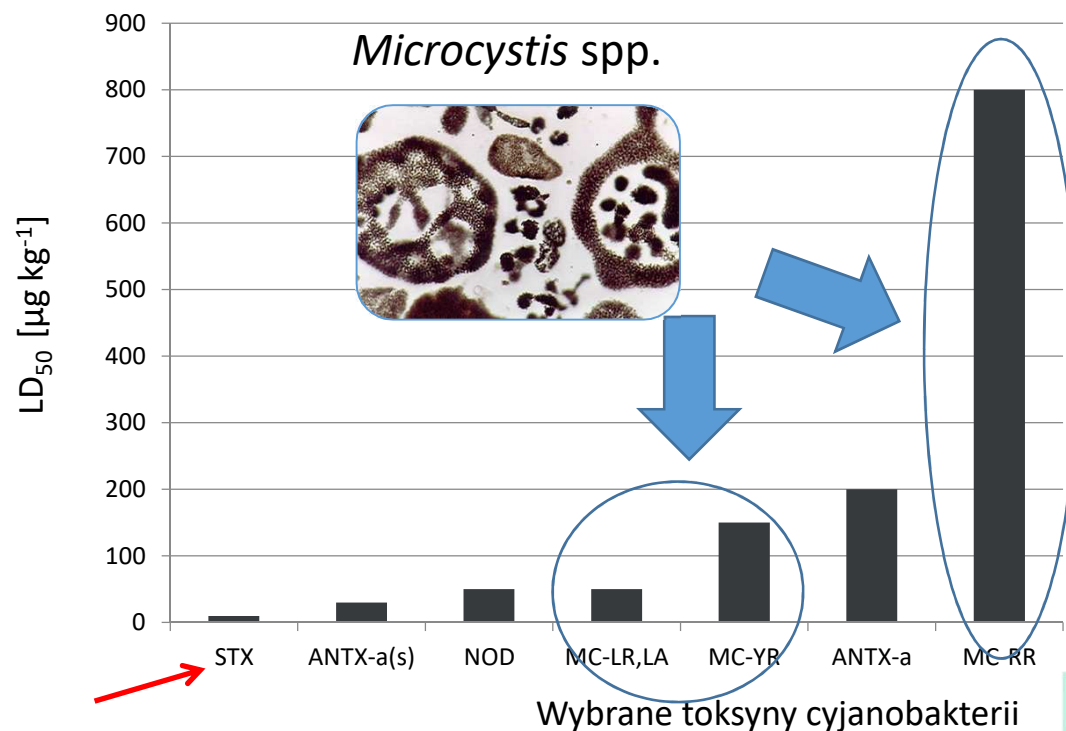
Występowanie potencjalnie toksycznych cyjanobakterii w polskich wodach śródlądowych



Toksyny produkowane przez sinice



Toksyczność związków produkowanych przez cyjanobakterie



Najwyższa toksyczność

Drogi przenikania toksyn:

- Połknięcie wody
- Wdychanie aerozoli



Efekty działania toksyn:

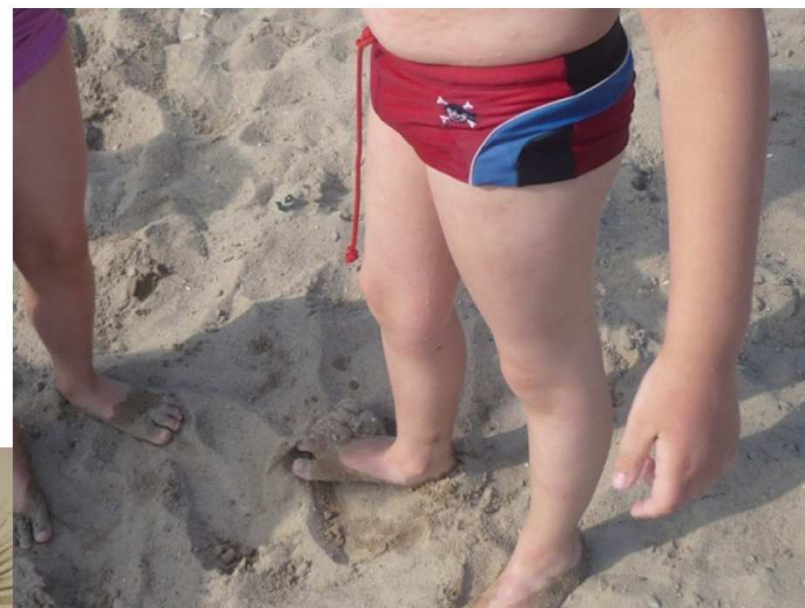
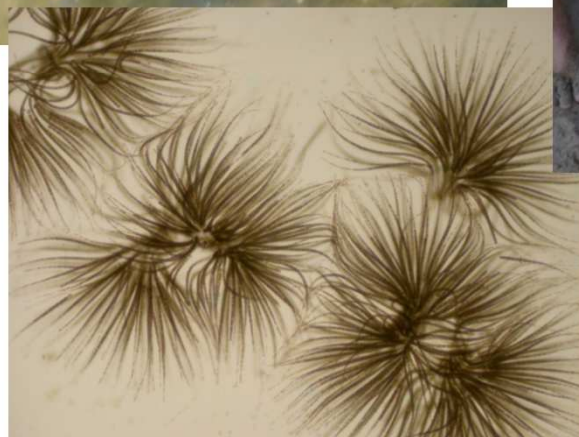
Toksyczność ostra:

- hepatotoksyczne,
- neurotoksyczne,
- dermatotoksyczne

Toksyczność chroniczna:

- rakotwórcze,
- mutagenne,
- teratogenne

Masowe występowanie sinicy *Gloeotrichia echinulata* w jeziorze Ostrzyckim





DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Dziennik Ustaw

– 2 –

Poz. 1602

Warszawa, dnia 3 października 2016 r.

Poz. 1602

OBWIESZCZENIE MINISTRA ZDROWIA

z dnia 13 września 2016 r.

w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie prowadzenia nadzoru nad jakością wody w kąpielisku i miejscu wykorzystywanym do kąpieli

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ZDROWIA¹⁾

z dnia 8 kwietnia 2011 r.

w sprawie prowadzenia nadzoru nad jakością wody w kąpielisku i miejscu wykorzystywanym do kąpieli²⁾

Na podstawie art. 50 ust. 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2015 r. poz. 469, 1590, 1642 i 2295 oraz z 2016 r. poz. 352 i 1250) zarządza się, co następuje:

§ 2. Wymagania, jakim powinna odpowiadać woda w kąpielisku i miejscu wykorzystywanym do kąpieli, oraz metody referencyjne badań wody w kąpielisku i miejscu wykorzystywanym do kąpieli są określone w załączniku nr 1 do rozporządzenia.

§ 3. Woda w kąpielisku i miejscu wykorzystywanym do kąpieli nie powinna zawierać zanieczyszczeń w postaci obecności:

- 1) skażenia mikrobiologicznego w ilościach przekraczających wymagania, o których mowa w załączniku nr 1 do rozporządzenia,
- 2) innych organizmów, w tym zakwitu sinic przybierającego postać kożucha, smugi lub piany, a także rozmnożenia się makroalg lub fitoplanktonu morskiego, lub
- 3) materiałów smolistych powstających wskutek rafinacji, destylacji lub jakiegokolwiek obróbki pirolitycznej w szczególności pozostałości podestylacyjnych, lub szkła, tworzyw sztucznych, gumy oraz innych odpadów – stanowiących zagrożenie dla zdrowia lub życia osób kąpiących się.

Serwis Kąpieliskowy

Departament Bezpieczeństwa Zdrowotnego Wody

Znajdź kąpielisko

Mapa kąpielisk

Serwis kąpieliskowy

Z dniem 30 września 2017 roku sezon kąpielowy został zakończony.

[Czytaj cały artykuł](#)

Akty prawne

Wykaz przepisów dotyczących kąpielisk.

Kąpieliska wraz z miejscami wykorzystywanymi do kąpeli podlegają odrębnym przepisom niż pływalnie (baseny kąpielowe). W zakładce prezentujemy akty prawne dotyczące wyłącznie kąpielisk.

[Czytaj cały artykuł](#)

Badanie wody

Harmonogram pobrania próbek wody w kąpielisku uwzględnia terminy pobierania i analizy nie mniej niż czterech próbek w sezonie kąpielowym, w okresie funkcjonowania kąpieliska, tak aby przerwa między badaniami nie przekraczała miesiąca. Pierwsza próbka pobierana jest na krótko przed rozpoczęciem sezonu kąpielowego.

[Czytaj cały artykuł](#)

Raporty

W Serwisie kąpieliskowym prezentowane są raporty dotyczące oceny wody w kąpieliskach.

[Czytaj cały artykuł](#)

Informacje o organizowaniu kąpielisk

Terminarz organizacji kąpielisk.

[Czytaj cały artykuł](#)

Wykaz użytych oznaczeń i pliki do pobrania

Wyjaśnienie stosowanych w Serwisie kąpieliskowym ikon z zakresu oceny jakości wody do kąpeli, infrastruktury kąpielisk i innych udogodnień.

Komunikat

Kąpieliska a miejsca wykorzystywane do kąpeli.

[Czytaj cały artykuł](#)



<http://sk.gis.gov.pl/>

Wymagania formalno-prawne dotyczące:

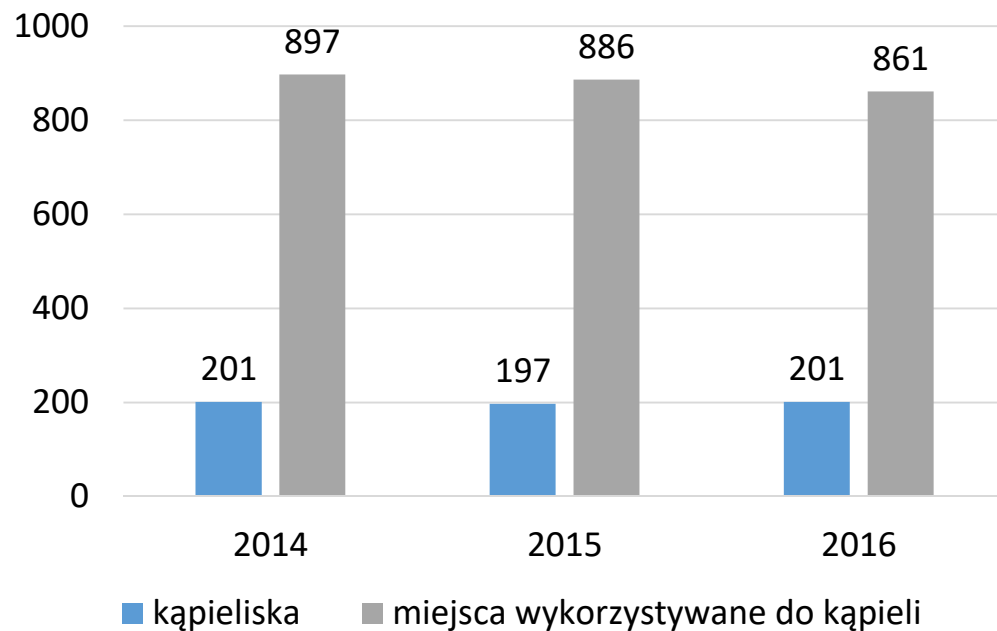
Kąpieliska

- do 31 grudnia każdego roku poprzedzającego sezon kąpielowy, w którym kąpielisko ma być otwarte organizator kąpieliska składa wnioski o jego otwarcie;
- do 31 maja każdego roku rada gminy określa, w drodze uchwały, wykaz kąpielisk na terenie gminy lub na polskich obszarach morskich przyległych do danej gminy;
- Główny Inspektor Sanitarny przed rozpoczęciem sezonu kąpielowego przedstawia Komisji Europejskiej informację o liczbie kąpielisk i podaje przyczynę zmian w liczbie kąpielisk w porównaniu do poprzedniego sezonu kąpielowego.
- Badania odbywają się zgodnie z harmonogramem ustalonym w porozumieniu z powiatowym inspektorem sanitarnym;
- Jest prowadzona i aktualizowana ewidencja kąpielisk przez wójta, burmistrza i prezydenta miasta;
- **Opracowuje się profil wody w kąpielisku;**
- **Kąpielisko jest oznakowane;**
- Jakość wody w kąpielisku jest oceniana na podstawie badań wykonywanych zgodnie z ustalonym harmonogramem – badanie wody przed otwarciem kąpieliska następuje **nie wcześniej niż na 10 dni przed rozpoczęciem sezonu**, częstotliwość to **minimum cztery badania** w trakcie trwania sezonu, przerwa między badaniami nie może przekraczać miesiąca;
- Jakość wody w kąpieliskach jest klasyfikowana do odpowiedniej jakości (doskonała, dobra, dostateczna, niedostateczna);
- Prowadzona jest kontrola urzędowa kąpieliska;
- Prowadzona jest kontrola wewnętrzna kąpieliska;
- **Prowadzony jest Serwis Kąpieliskowy**
- **Po sezonie kąpielowym Główny Inspektorat Sanitarny przekazuje sprawozdania o jakości wody na kąpieliskach do Komisji Europejskiej.**

Wody przeznaczone do kąpeli

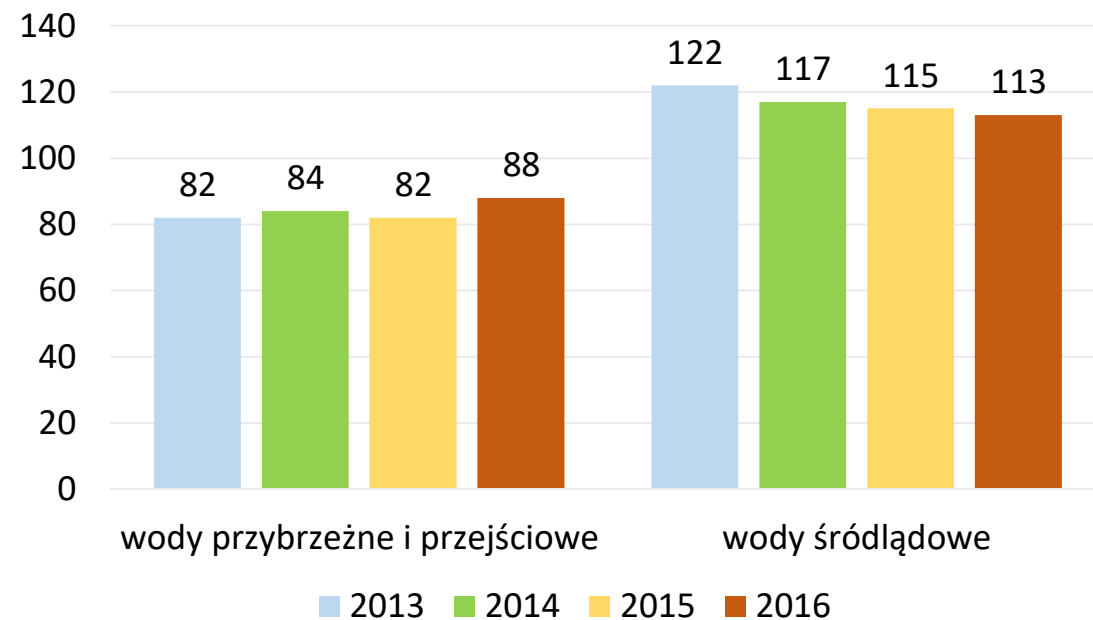
- Jakość wody wykorzystywana do kąpielisk jest oceniana na podstawie **badania wykonywanego na 14 dni przed otwarciem miejsca** oraz przynajmniej **raz** w trakcie jego funkcjonowania;
- Prowadzona jest kontrola urzędowa w przypadku nie spełniania wymagań określonych w przepisach;
- **Miejsce wykorzystywane do kąpeli jest oznakowane**
- Informację w zakresie miejsc wykorzystywanych do kąpeli można uzyskać w terenowo właściwej powiatowej stacji sanitarno-epidemiologicznej.





Liczba kąpielisk i miejsc wykorzystywanych do kąpeli w latach 2014-2016

Liczba kąpielisk nadzorowanych i raportowanych do Komisji Europejskiej w latach 2013-2016



<https://sk.gis.gov.pl/>

Serwis Kąpieliskowy

Departament Bezpieczeństwa Zdrowotnego Wody



Znajdź kąpielisko

Mapa kąpielisk

Akty prawne

Badanie wody

Raporty

Informacje o organizowaniu kąpielisk

Wykaz użytych oznaczeń i pliki do pobrania

Komunikat

Akwen: Jezioro Trzesiecko
Adres: Mickiewicza, Szczecinek



Kąpielisko nr 1 - nad jez.
Trzesiecko przy ul. Mickiewicza "plaża
miejska"

Mapa wszystkich

Kąpielisko nr 2 - nad jez.
Trzesiecko przy ul. Kilińskiego "plaża
wojskowa"

Mapa wszystkich

Kąpielisko nr 3 - nad jez.
Trzesiecko przy terenie zwany potocznie
"Mysia Wyspa"

Mapa wszystkich



Ocena bieżąca

Kąpielisko nr 1 - nad jez.
Trzesiecko przy ul. Mickiewicza "plaża
miejska"

Mapa wszystkich

2017

2016

Ocena	Powód oceny	Data decyzji	Następne badanie
Woda przydatna do kąpiel		2016-08-24	
Woda przydatna do kąpiel		2016-08-11	2016-08-22
Woda przydatna do kąpiel		2016-07-27	2016-08-08
Woda przydatna do kąpiel		2016-07-25	2016-07-25
Woda nieprzydatna do kąpiel	Zakwit sinic	2016-07-21	2016-07-25
Woda przydatna do kąpiel		2016-07-14	2016-07-25
Woda przydatna do kąpiel		2016-06-30	2016-07-11
Woda przydatna do kąpiel		2016-06-13	2016-06-27

Zakwity sinic w jeziorze Trzesiecko – opracowania naukowe

Oceanological and Hydrobiological Studies

International Journal of Oceanography and Hydrobiology

Volume 42, Issue 4

ISSN 1730-413X
eISSN 1897-3191

(358–378)
2013

VERSITA

DOI: 10.2478/s13545-013-0093-8
Original research paper

Received: July 04, 2013
Accepted: August 20, 2013

Cyanobacteria and cyanotoxins in Polish
freshwater bodies

Key words: cyanobacterial blooms, cyanotoxins,
freshwater cyanobacteria

Abstract

Justyna Kobos¹, Agata Błaszczyk¹, Natalia
Hohlfeld¹, Anna Toruńska-Sitarz¹, Anna
Krakowiak¹, Agnieszka Hebel¹, Katarzyna
Sutryk¹, Magdalena Grabowska², Magdalena
Toporowska³, Mikołaj Kokociński⁴, Beata
Messyasz⁴, Andrzej Rybak⁴, Agnieszka
Napiórkowska-Krzewietke⁵, Lidia Nawrocka⁶,
Aleksandra Pelechata⁴, Agnieszka Budzyńska⁴,
Paweł Zagajewski⁴, Hanna Mazur-Marzec^{1,7}

In this work, the authors examined the presence of
cyanobacteria and cyanotoxins in 21 samples collected from fresh
water bodies located in 5 provinces in Poland: Lublin (2),
Podlasie (1), Pomorania (6), Warmia-Mazuria (1) and
Wielkopolska (11). In addition, to determine the general pattern
of geographical distribution, frequency of cyanobacteria
occurrence, and cyanotoxins production, the published data from
238 fresh water bodies in Poland were reviewed. On the basis of
these collected results, we concluded that *Plankotrix*,
Aphanizomenon, *Microcystis* and *Dolichospermum* were dominant. The
general pattern in geographical distribution of the identified
cyanobacterial genera was typical of other eutrophic waters in

ACTA
ABP
BIOCHIMICA
POLONICA

Hepatotoxic Cyanobacterial Blooms in the Lakes of Northern Poland

Joanna Mankiewicz¹, Jarka Komárková², Katarzyna Izydorczyk¹, Tomasz Jurczak³,
Małgorzata Tarczynska³, Maciej Zalewski^{1,3}

¹International Centre for Ecology, PAS, 3 Tylina, 90-364 Lodz, Poland

²University of South Bohemia, 31 Branišovská, Cz-37005 České Budějovice, Czech Republic

³Department of Applied Ecology, University of Lodz, 12/16 Banacha, 90-237 Lodz, Poland

Received 17 February 2005; revised 2 May 2005; accepted 9 May 2005

Vol. 58, No 3/2011

321–333

on-line at: www.actabp.pl

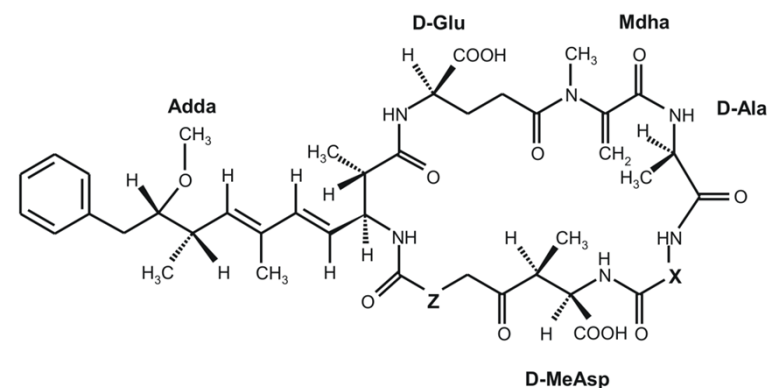
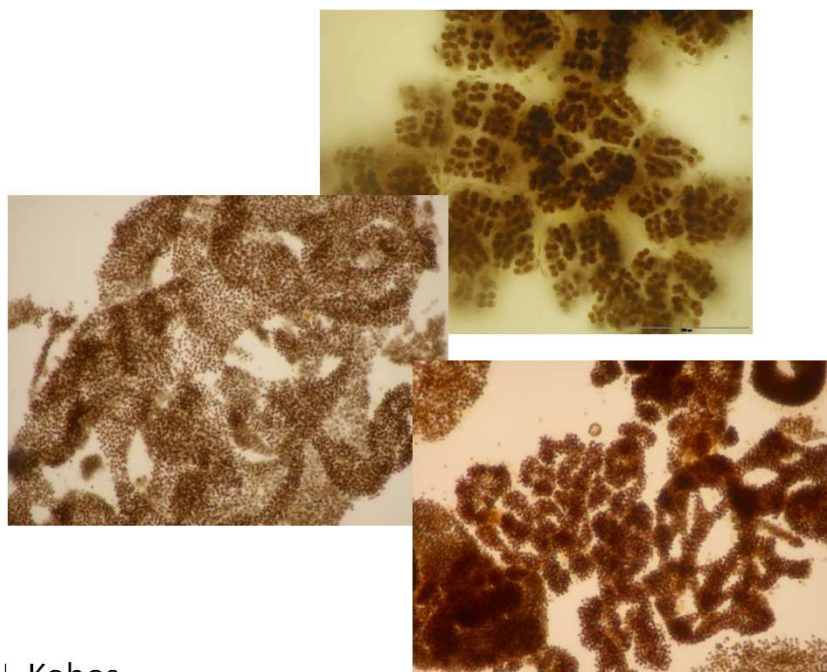
Regular paper

Detection and identification of potentially toxic cyanobacteria in Polish water bodies

Joanna Głowacka, Magdalena Szefel-Markowska, Małgorzata Waleron, Ewa Łojkowska
and Krzysztof Waleron✉

Stężenia mikrocystyn zidentyfikowane w próbkach z jeziora Trzesiecko

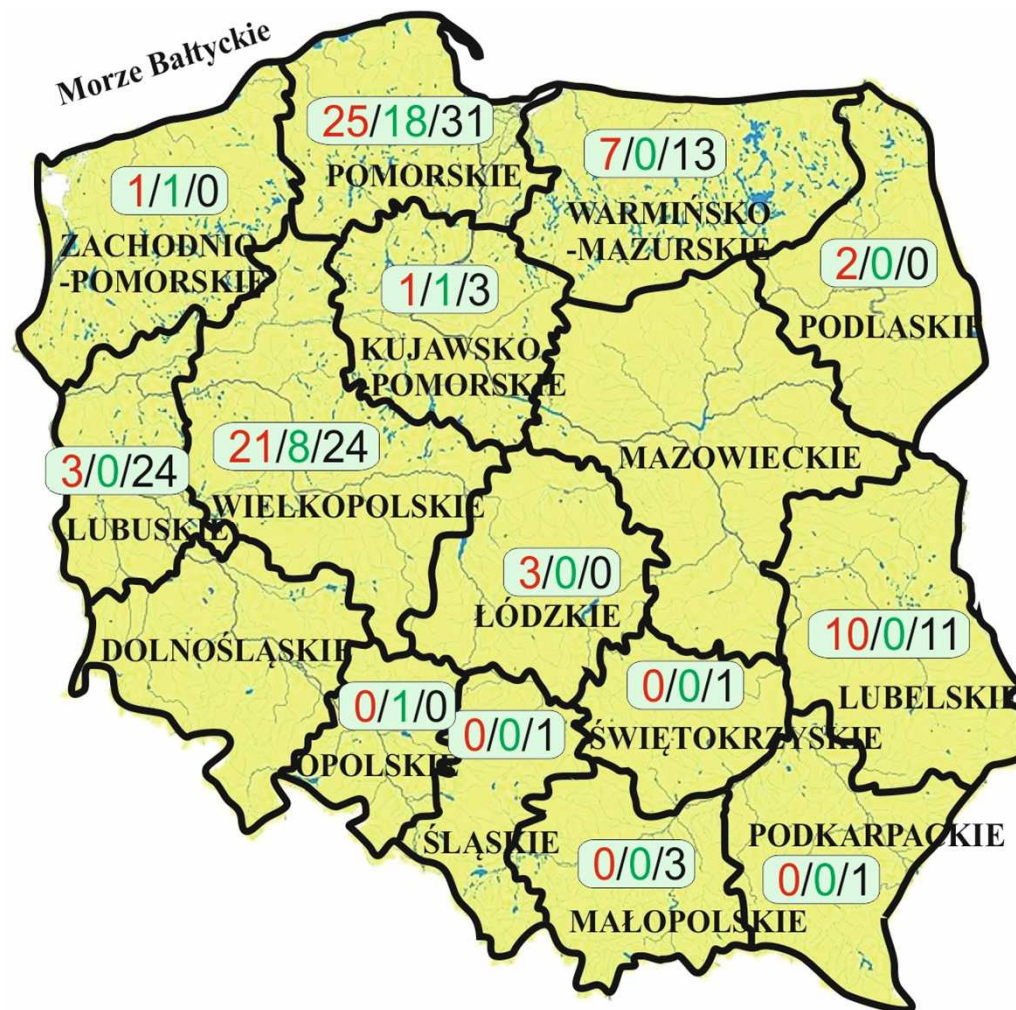
Rok	Stężenia mikrocystyn [µg/L]			Źródło
	MC-RR	MC-YR	MC-LR	
2002	4,06	n.w.	2,23	Mankiewicz i in. 2005
2007	1,2 - 367,3	n.w.	1,8 - 218,2	Badania IO UG
2008	n.w.	n.w.	n.w.	Badania IO UG
2009	n.w.	n.w.	n.w.	Badania IO UG
2010	n.w.	n.w.	n.w.	Badania IO UG



Microcystis spp.

Fot. J. Kobos

Liczba jezior badanych na obecność cyjanotoksyn i potencjalnie toksycznych sinic

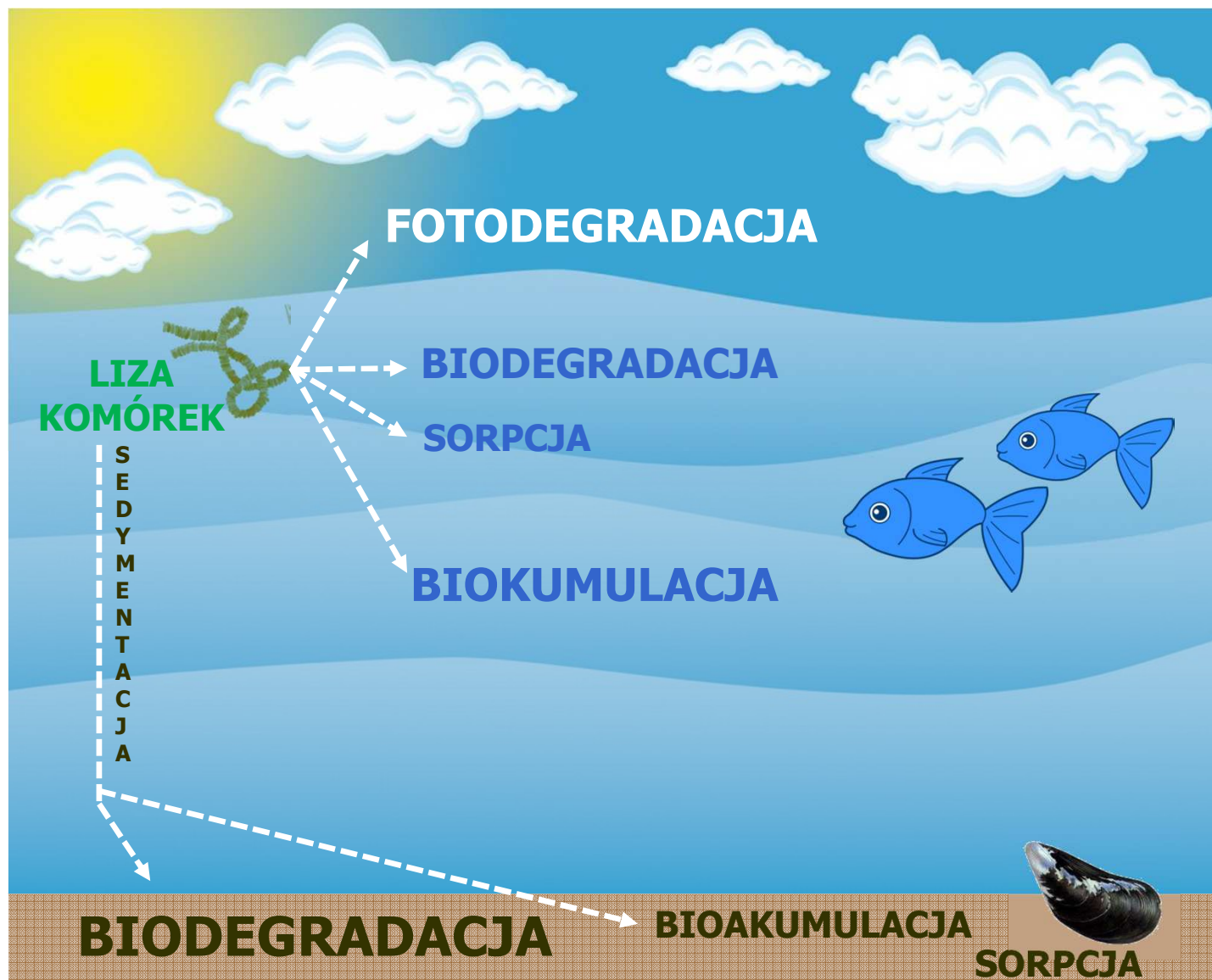


- Liczba jezior, w których stwierdzono toksyny
- /
- liczba jezior, w których nie stwierdzono toksyn
- /
- liczba jezior, których nie badano na obecność toksyn.

Stężenia mikrocytyn w sinicowych zakwitach wód

	Średnie	Najwyższe	Literatura
Dane publikowane	$< 10 \mu\text{g l}^{-1}$	$25,000 \mu\text{g l}^{-1}$	Sivonen & Jones 1999
Jeziora w Polsce	$4 - 5 \mu\text{g l}^{-1}$	$12.14 \mu\text{g l}^{-1}$	Mankiewicz i in. 2005
	$11 - 14 \mu\text{g l}^{-1}$	$174.0 \mu\text{g l}^{-1}$ (Zb. Siemianówka)	Grabowska & Mazur-Marzec 2011
	$5.6 - 305 \mu\text{g l}^{-1}$	11,111.46 $\mu\text{g l}^{-1}$ (J. Klasztorne Duże, 2008)	Mazur-Marzec i in. 2008
Jeziora w woj. pomorskim		26,180.8 $\mu\text{g l}^{-1}$ (J. Białe, 2005)	Kobos, dane niepublikowane
Jezioro Trzesiecko	$3,0 - 6,3 \mu\text{g l}^{-1}$	585,5 $\mu\text{g l}^{-1}$ (2007)	Badania IO UG

LOSY CYJANOTOKSYN W ŚRODOWISKU



MIKROCYSTYNY W POKARMIE I WODZIE PITNEJ

najwyższa dawka nie wywołująca efektu

no-observed-effect-level (NOEL)



40 μ g MC-LR/ kg masy ciała

(Fawell i in., 1999)

MIKROCYSTYNY W POKARMIE I WODZIE PITNEJ

tolerable daily intake (TDI)

$$\text{TDI} = \frac{0.040 \mu\text{g/kg masy ciała/dzień}}{1000} = 0,04 \mu\text{g/kg/dzień}$$

gdzie

- x10 różnice międzygatunkowe
- x10 różnice wewnątrzgatunkowe
- x10 różnice w czasie trwania ekspozycji

AF

MIKROCYSTYNY W POKARMIE I WODZIE PITNEJ



Tabela 3. Najwyższe zmierzone wartości stężeń mikrocyzyn (MC) i nodularyny (NOD) w wątrobie i mięśniach ryb.

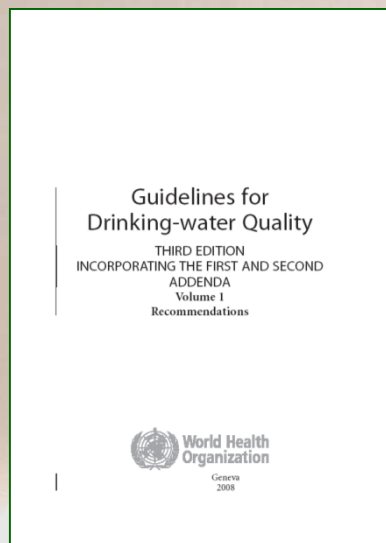
Gatunek ryby	Maksymalne stężenie w tkankach (ng g ⁻¹ suchej masy)		Rejon badań	Metoda detekcji	Źródło
	Wątroba	Mięśnie			
<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	301	n.b.	Klamath River, USA	LC/MS/MS	KANN 2008
<i>Perca</i> sp.	n.b.	473	Klamath River, USA	LC/MS/MS	KANN 2008
<i>Tilapia rendalli</i>	31300 m.m.*	26 m.m.	zalew Jacarepagua, Brazylia Laguna, Brazylia	ELISA	MAGALHÃES i współaut. 2001
<i>Oreochromis niloticus</i> , <i>Tilapia rendalli</i>	32100	12,0	Zbiorniki Funil i Furnas, Brazylia	PPIA 1 i HPLC	DEBLOIS i współaut. 2008
<i>Carassius gibelio</i>	84,50	11,97	Jezioro Pamvotis, Grecja	ELISA	KAGALOU i współaut. 2008
<i>Cyprinus</i> sp.	n.b.	300 m.m.	Portugalia	ELISA	VASCONCELOS 1999
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	4520	2860	Rzeka Tiesha, Japonia	HPLC-ESI-MS	ZHANG i współaut. 2009
<i>Platichthys flesus</i>	410	0	Morze Bałtyckie	ELISA	SIPIÄ i współaut. 2002a
<i>Platichthys flesus</i>	637	n.b.	Morze Bałtyckie	ELISA	KARLSSON i współaut. 2003

m.m. – mokra masa. n.b. – nie badano

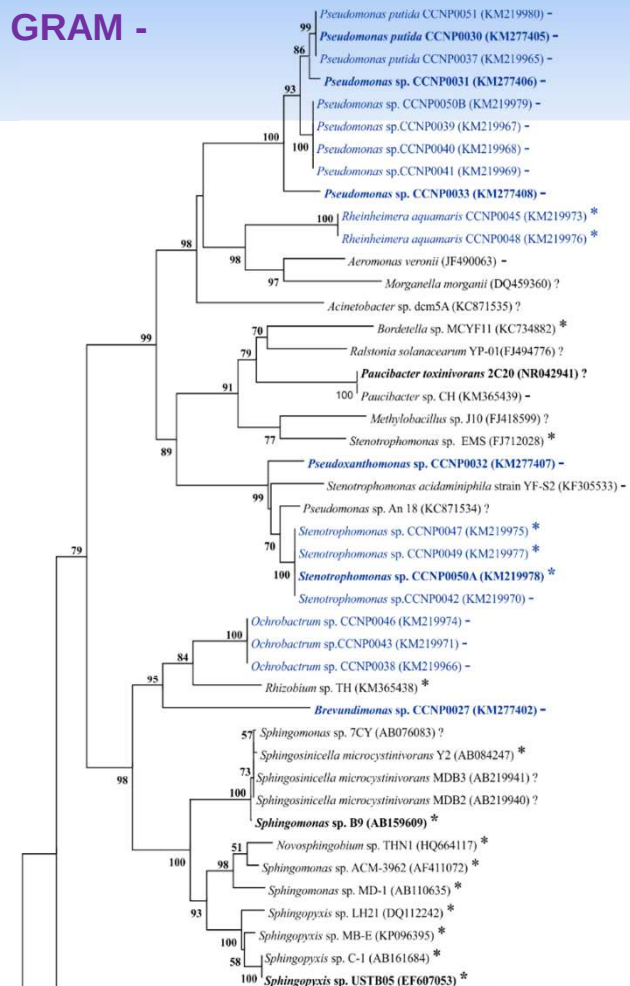
MIKROCYSTYNY W POKARMIE I WODZIE PITNEJ

Dopuszczalne sumaryczne stężenie mikrocystryny LR
rozpuszczonej w wodzie i związanej w komórkach

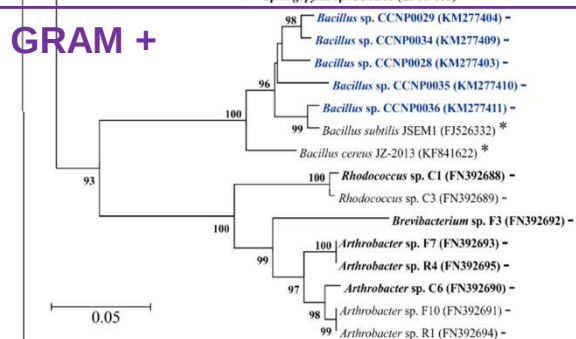
$$GV = \frac{0,04 \mu\text{g/kg/dzień} * 60 \text{ kg} * 0.80}{2 \text{ l/dzień}} = 1 \mu\text{g/l}$$



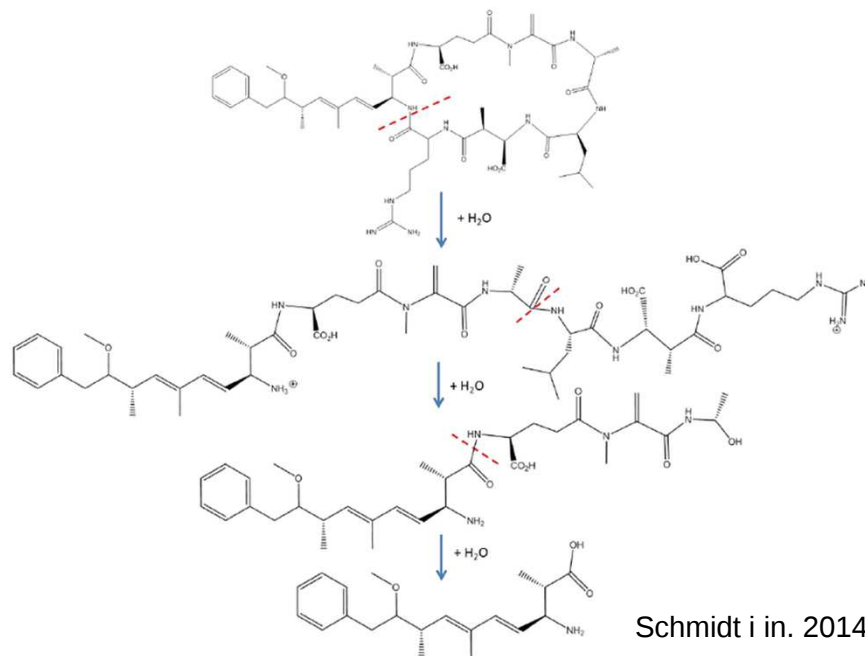
GRAM -



GRAM +



BIODEGRADACJA MIKROCYSTYN/NODULARYNY



Schmidt i in. 2014



Ecotoxicology and Environmental Safety

Volume 145, November 2017, Pages 420-430



The biodegradation of microcystins in temperate freshwater bodies with previous cyanobacterial history

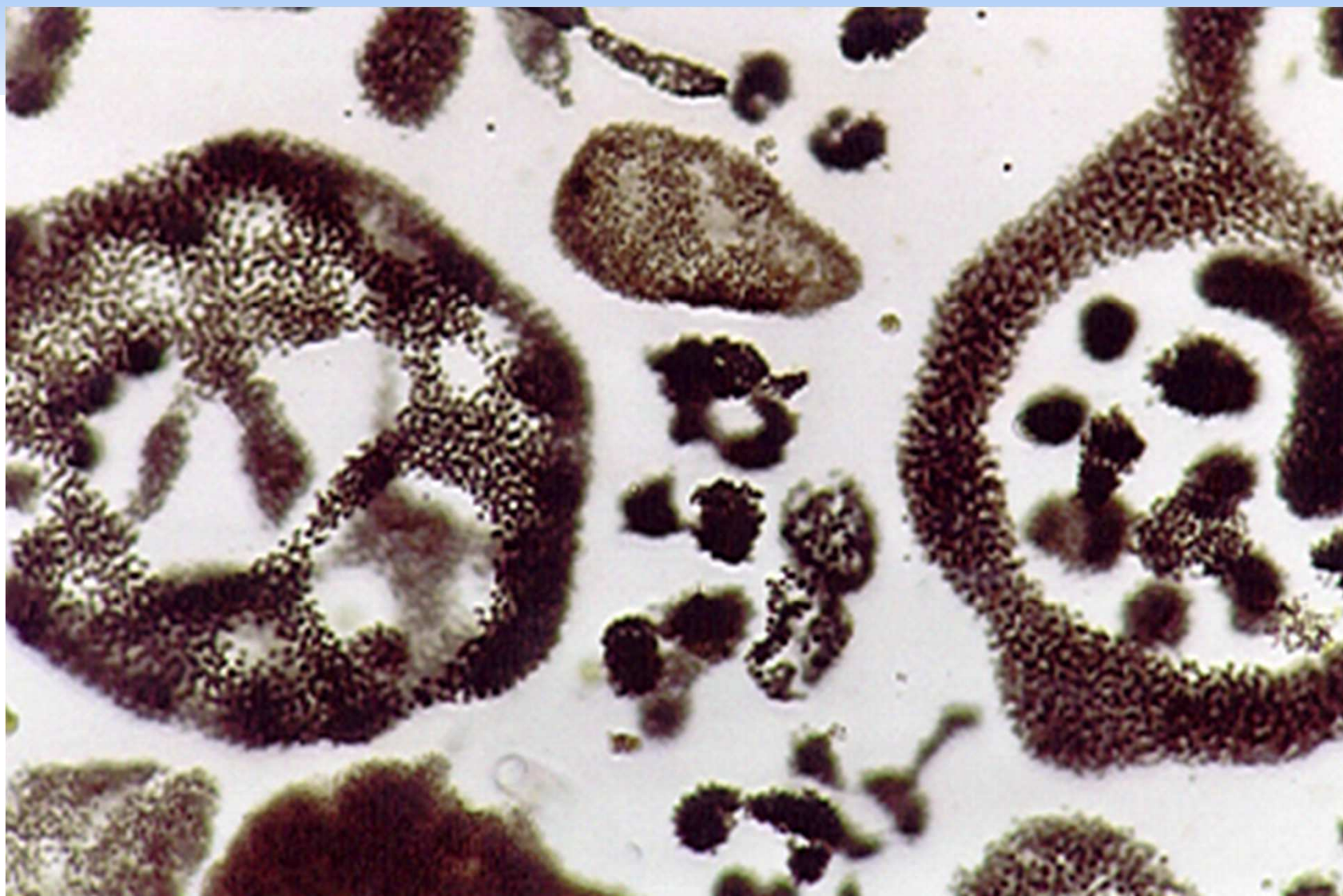
Dariusz Dziga ^{a,*,}, Anna Maksylewicz ^{a,}, Magdalena Maroszek ^{a,}, Agnieszka Budzyńska ^{b,}, Agnieszka Napiorkowska-Krzebietke ^{c,}, Magdalena Toporowska ^{d,}, Magdalena Grabowska ^{e,}, Anna Kozak ^{b,}, Joanna Rosińska ^{b,}, Jussi Meriluoto ^f

Show more

Biodegradacja MC-LR w 86% próbek

<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.07.046>

Get rights and content



Dziękujemy za uwagę