

# Eutrofizacja zbiorników wodnych

- Eutrofizacja - proces wzbogacania zbiorników wodnych w substancje pokarmowe (nutrienty, biogeny), głównie w związki azotu i fosforu. Eutrofizacja jest procesem zachodzącym naturalnie lub antropogenicznie. Użyźnienie naturalne zachodzi przez spływ ze zlewni związków mineralnych i materii organicznej, rozkładanej następnie przez mikroorganizmy w zbiorniku. Jest to proces bardzo powolny, przejście zbiornika ze stanu oligotrofii (niskiej żyzności) do eutrofii (wysokiej żyzności), trwa setki lub nawet tysiące lat. Eutrofizacja antropogeniczna zachodzi głównie przez spływ ścieków i nawozów mineralnych. Większość biogenów dostaje się do wody wraz ze ściekami organicznymi, np. w Wiśle takie pochodzenie ma ok. 2/3 azotu i fosforu. Proces ten zachodzi bardzo szybko, niewielki zbiornik może się zeutrofizować nawet w ciągu kilku do kilkunastu lat. W szczególnie drastycznych przypadkach, np. przy zrzucaniu do jezior surowych ścieków komunalnych czy gnojówki, dochodzi do osiągnięcia przez zbiornik stanów niespotykanych w naturze: politrofii i hypertrofii. Następuje wtedy niemal całkowity zanik organizmów wyższych poza cienką, kilkudziesięciocentymetrową warstwą wody stykającą się z atmosferą.

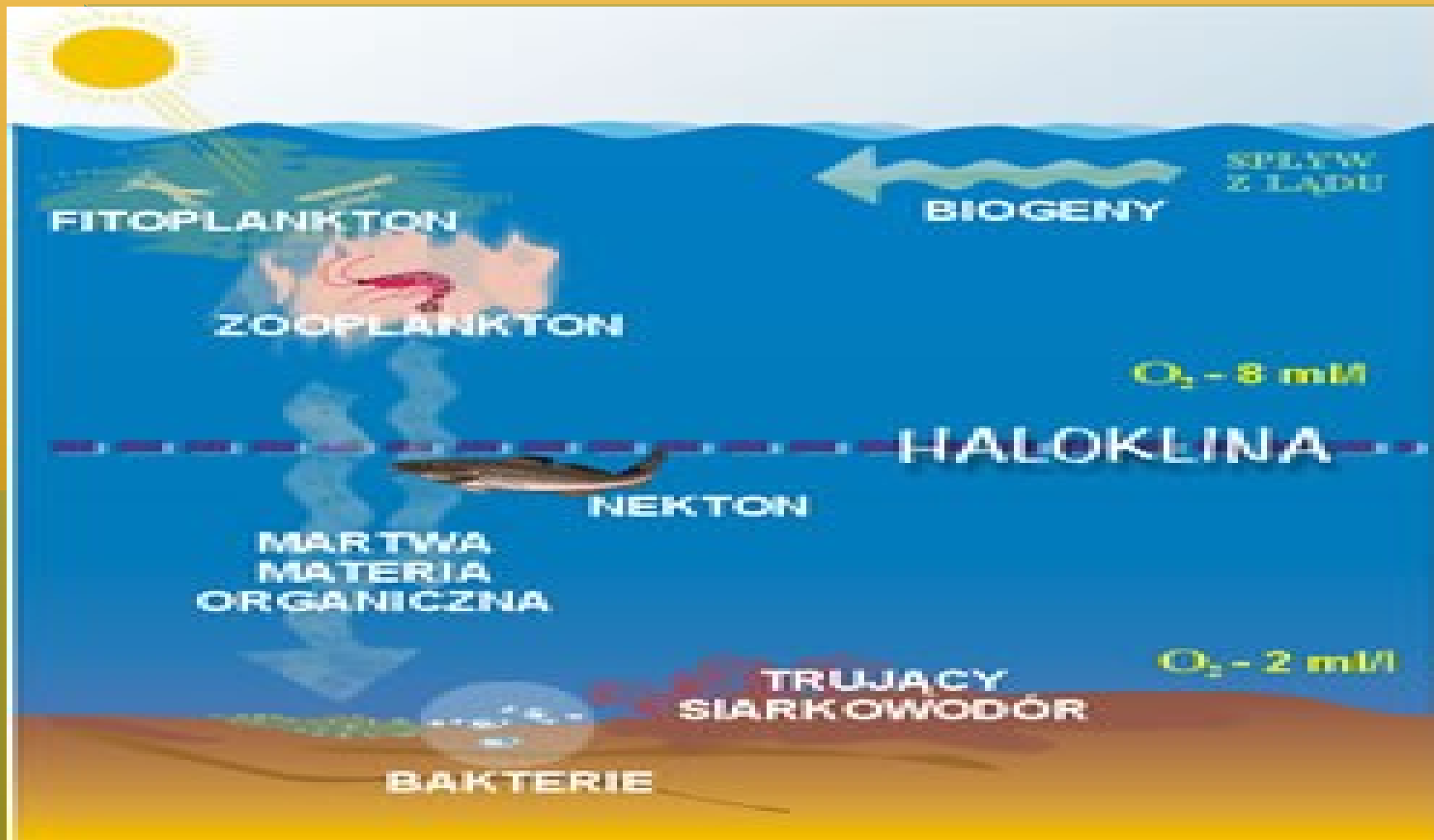


# Eutrofizacja w wodach torfowiskowych

- Proces eutrofizacji w wodach torfowiskowych przebiega specyficznie. Otaczające wody torfowisko wychwytuje i wiąże związki mineralne. W razie jego degradacji, zwykle przez przesuszenie, następuje szczególnie szybka eutrofizacja: do wody dostają się zarówno biogeny ze zlewni, jak i te uwolnione z torfowiska.



# Schemat eutrofizacji zbiorników wodnych



# Eutrofizacja na terenie Warmii i Mazur

## ■ Przyczyny eutrofizacji

- nadmierne obciążenie odbiorników (jezior i rzek) ściekami, które zawierają ogromne ilości detergentów (fosforanów),

- nadmierna emisja tlenków azotu do atmosfery powoduje, że wraz z opadami atmosferycznymi dostają się znaczne i coraz większe ilości azotu, zwłaszcza do dużych zbiorników,

- nieprawidłowe nawożenie pól i nieprawidłowa orka powoduje, że z powierzchniowych warstw gruntu wymywane są znaczne ilości azotu;

- erozja wietrzna też ma znaczący wkład, głównie na terenach suchych, gdzie łatwo wiatr może poderwać cząstki gleby wraz z substancjami biogennymi i przenieść je do zbiornika;

- melioracje i likwidowanie zbiorników retencyjnych - terenów bagiennych i drobnych zbiorników wodnych co powoduje mieneralizację substancji organicznej;



# Źródła biogenów na Warmii i Mazurach

## Źródła biogenów



- Obszarowe (przestrzenne) - składniki gleby są wymywane przez wody deszczowe, wraz ze związkami biogennymi. Dostają się one do zbiorników przez wody wgłębne, spływ powierzchniowy, rowami melioracyjnymi. Źródła te są bardzo trudne do oszacowania w większości przypadków praktycznie niemożliwe. W tym celu wyznacza się jednostkowe współczynniki spływu, przeprowadza badania lizymetryczne, drenarskie.
- Punktowe - są ujścia kolektorów ściekowych i dopływy powierzchniowe do zbiorników. Łatwo można je oszacować i zlikwidować.
- Rozproszone - są to ścieki z terenów nieskanalizowanych. Zaliczyć do nich można: ścieki nie ujęte w system kanalizacji, rozdeszczowywanie ścieków na polach, nieszczelne szamba. Są one trudne do oszacowania i likwidacji.
- Liniowe - spłukiwane są z dróg. Wbrew pozorom są to znaczne ilości azotu i fosforu. By je obliczyć stosuje się odpowiednie współczynniki spływu powierzchniowego N i P.

# Skutki eutrofizacji na Warmii i Mazurach

## Skutki eutrofizacji

pierwszy etap to niewielki wzrost produkcji biologicznej. W tym etapie dobrze rozwijają się ryby i jest to nawet pożądane z punktu widzenia gospodarki rybackiej;

późniejsze etapy to już zakwity (szczególnie groźne - sinicowe) glonów. Zmniejszają one przezroczystość wody, wydzielają toksyny powodujące zły smak i zapach wody, aż w końcu ograniczają ilość tlenu ( $O_2$ ) powodując przyduszy, co z kolei prowadzi do masowych śnięć ryb;

w strefie litoralu złe warunki świetlne powodują obumieranie roślinności zanurzonej. Dzieje się to na skutek wzrostu pierwiastków biogennych - fitoplankton w takich warunkach rozwija się bardzo intensywnie porastając powierzchnię roślin zanurzonych. W efekcie makrofity są wypierane przez nitkowate formy fitoplanktonu (*Cladophora*, *Spirogyra*);

osady dno i hypolimnion zostaje odtleniony i tworzą się tam warunki beztlenowe. W takich warunkach organizmy tlenolubne nie mają racji bytu. Ryby pelagiczne nie mogą się rozmnażać, gdyż tarło mają właśnie w strefie przydennej ale natlenionej ...

warunki beztlenowe sprzyjają zachodzeniu takich procesów jak: desulfurykacja, denitryfikacja, amonifikacja, czy wreszcie powstawanie metanu i siarkowodoru;



# Wskaźniki eutrofizacji w rzekach Polski

Lp p.p.k. na mapie	Rzeka	Punkt pomiarowo-kontrolny		Wskaźniki eutrofizacji Stężenia średnioroczne					Ocena
		Nazwa	km	Azot ogólny [mgN/l]	Azot azotanowy [mgN <sub>N</sub> O <sub>3</sub> /l]	Azotany [mgN O <sub>3</sub> /l]	Fosfor ogólny [mgP/l]	Chlorofil "a" [µg/l]	
78	Dunajec	Waksmund	196,2	1,96	1,22	5,4	0,059	3,2	niezagróżone
79	Dunajec	Harkłowa	187,2	2,0	1,38	6,1	0,031	8,4	niezagróżone



# Przyczyny eutrofizacji



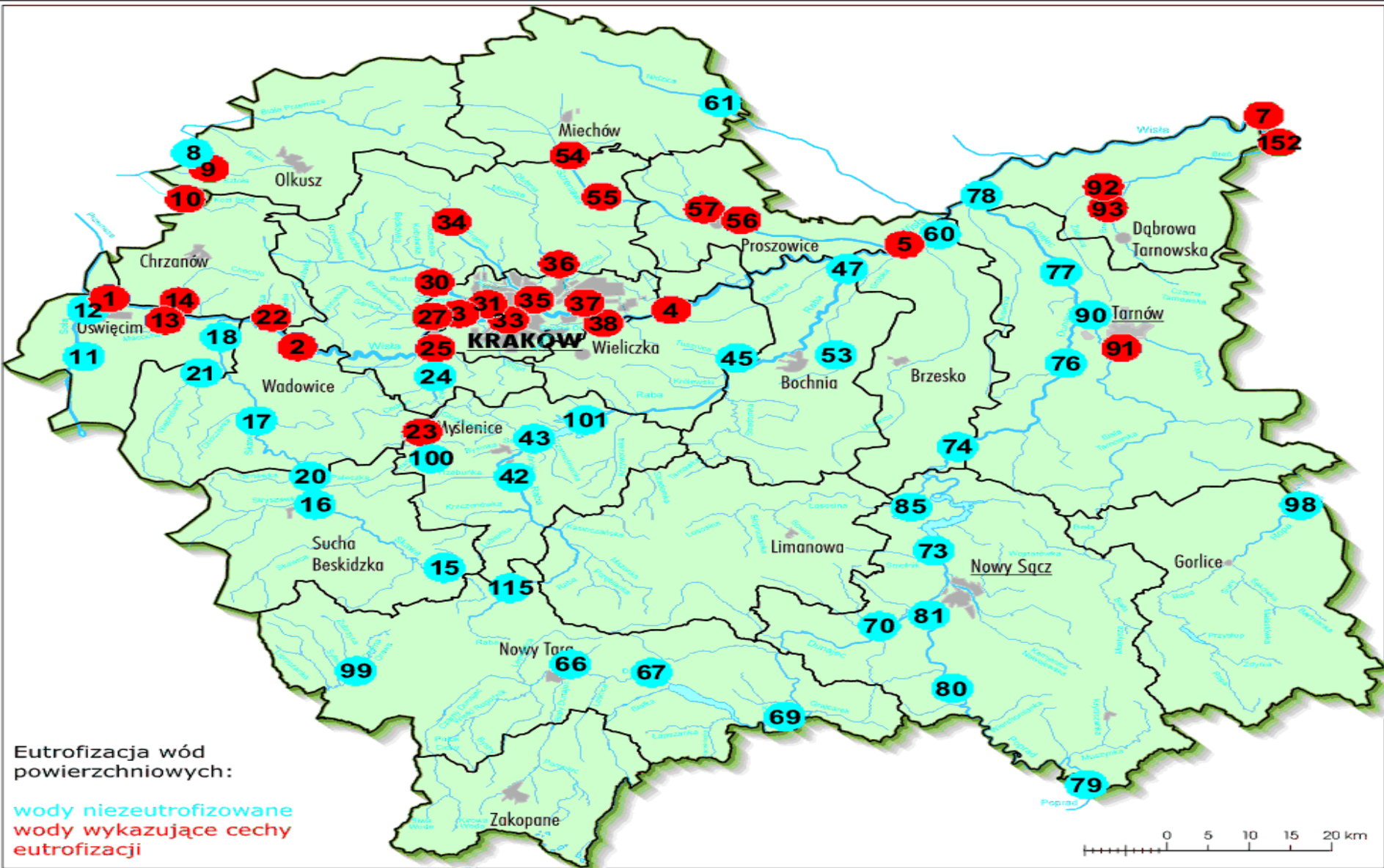
1. Zmiany zagospodarowania zlewni jezior
2. Wycinanie i wypalanie lasów
3. Zwiększanie terenów uprawnych
4. Celowe obniżenie poziomu jezior np. dla uzyskania terenów rolniczych

- 5. Stosowanie nawozów sztucznych
- 6. Przejście z hodowli na wielkotowarowy chów zwierząt.
- 7. Melioracja terenów rolniczych, a zwłaszcza gleb torfowych.
- 8. Likwidowanie oczek wodnych.
- 9. Doprowadzanie ścieków. Przyczyną eutrofizacji jest obciążenie zewnętrzne czyli to co wchodzi do jezior zwłaszcza związki biogenne.





# Mapa przedstawiająca proces eutrofizacji w wodach polskich



# Ocena stopnia eutrofizacji jezior w województwie lubuskim

<u>Nazwa jeziora</u>	<u>Stopień eutrofizacji</u>	<u>Opis</u>
Tarnowskie Duże	mezo-eutroficzne	ocena
Sławskie	silnie eutroficzne	ocena
Rudno	silnie eutroficzne	ocena
Wojnowskie Wschodnie	silnie eutroficzne	ocena
Wojnowskie Zachodnie	silnie eutroficzne	ocena
Wilkowskie	mezo-eutroficzne	ocena
Nieśtyś	mezo-eutroficzne	ocena
Trześniowskie	mezo-eutroficzne	ocena
Łagowskie	mezo-eutroficzne	ocena
Ostrowiec	mezo-eutroficzne	ocena
Czarne	mezo-eutroficzne	ocena
Marwicko	mezo-eutroficzne	ocena



# Eutrofizacja prowadzi do zamierania życia w morzu Bałtyckim!!!

## Jak to się dzieje?

Dużo składników odżywczych w Bałtyku sprzyja gwałtownemu rozwojowi organizmów żywych, w tym zakwitowi sinic. Kiedy zaczynają obumierać i opadają na dno, do akcji wkraczają organizmy, które rozkładają powstałą materię organiczną w warunkach tlenowych.

Przy dużej ilości tej materii wyczerpują się zapasy tlenu. Kiedy tlenu już nie ma, w jej rozkładzie biorą udział bakterie beztlenowe. Wtedy powstaje siarkowodór. Jest on silnie toksycznym związkem. Występując w wysokim stężeniu, przemieszcza się ku powierzchni wody i prowadzi do obumierania organizmów tlenowych.

Procesowi eutrofizacji sprzyja też globalne ocieplenie. Wystarczy, że temperatura wody osiągnie 15 stopni Celsjusza, a w Bałtyku dochodzi do intensywnego rozwoju sinic.

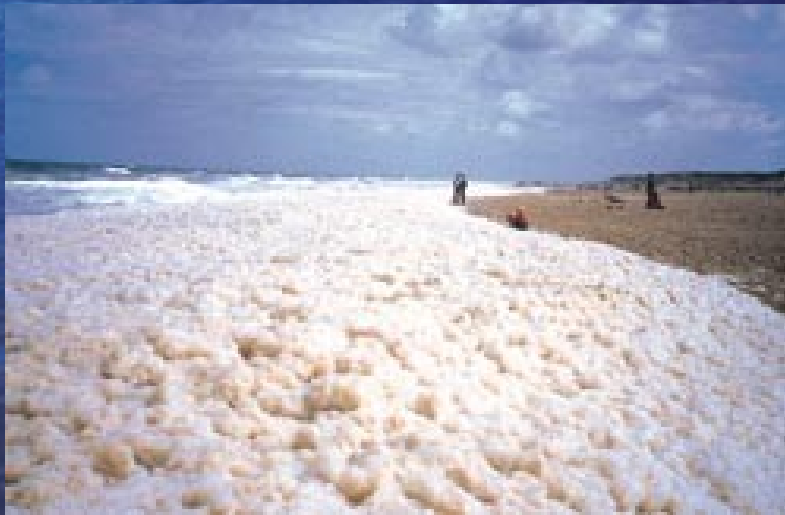


# Eutrofizacja poważny „problem”



- Jak zapewne wiecie z języka greckiego słowo eutrofizacja znaczy „dobrze ożywiony”. Pod wpływem eutrofizacji rozwijają się glony, które powodują, że woda w niektórych morzach nie jest przezroczysta, a to jest poważny problem dla nurków 😊

# A oto skutki eutrofizacji



Prezentację wykonała  
Konstancja Chojnacka  
KI. II B