

SCENARIUSZ

5

Dlaczego

WODA

kwitnie?



EKOROB

Grupa wiekowa:

- szkoła podstawowa
- gimnazjum

PAKIET EDUKACYJNY PROJEKTU EKOROB

(www.ekorob.pl)

Pakiet edukacyjny powstał w ramach projektu EKOROB LIFE08 ENV/PL/000519 – „Ekotony dla redukcji zanieczyszczeń obszarowych”



Finansowanie:

Wspólnota Europejska w ramach instrumentu finansowego LIFE+, komponent "Polityka i Zarządzanie w Zakresie Środowiska" oraz
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Beneficjenci:

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie
Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk p/a UNESCO



Organizacja Narodów
Zjednoczonych do Spraw
Oświaty, Nauki i Kultury

Europejskie Regionalne
Centrum Ekohydrologii
pod auspicjami UNESCO

POLSKA AKADEMIA NAUK

SCENARIUSZE W SERII:

SCENARIUSZ 1: Między wodą a lądem

SCENARIUSZ 2: Interesy z pogranicza

SCENARIUSZ 3: Azot – niezbędny czy szkodliwy?

SCENARIUSZ 4: W świecie fosforu

SCENARIUSZ 5: Dlaczego woda kwitnie?

Autor scenariuszy: dr Marta Jermaczek-Sitak

Projekt graficzny: dr Małgorzata Łapińska

Konsultacja naukowa: EKOROB oraz nauczyciele przyrody i biologii podczas Warsztatów Specjalistycznych „Strefy buforowe dla ograniczenia zanieczyszczeń obszarowych w edukacji szkolnej”, 21-22.10.2014, Smardzewice

Dlaczego WODA kwitnie?

Cel zajęć:

zapoznanie uczniów z definicją i rolą planktonu w wodzie oraz ze zjawiskiem eutrofizacji

Cele operacyjne:

uczeń/uczennica:

- zna definicję eutrofizacji i planktonu
- wymienia czynniki niezbędne do życia fitoplanktonu
- omawia rolę fitoplanktonu w funkcjonowaniu ekosystemów
- wyjaśnia schemat procesu eutrofizacji
- wymienia najważniejsze źródła biogenów odpowiedzialnych za proces eutrofizacji

Środki:

- planktonowe puzzle – wydrukowane i porozcinane, najlepiej na grubszym papierze lub podklejone kartonem
- wydrukowane karty pracy, porozcinane elementy
- wydrukowana krzyżówka z załącznika
- rzutnik multimedialny i [prezentacja 5](#)

Załączniki:

- [5.1 planktonowe puzzle](#)
- [5.2 karty pracy](#)
- [5.3 krzyżówka](#)

Czas trwania:

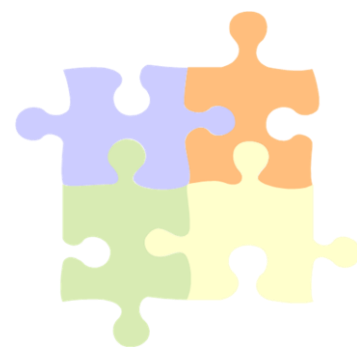
2 godziny lekcyjne

Miejsce zajęć:

sala lekcyjna

Przebieg zajęć:

1. Planktonowe puzzle



- Rozdaj uczniom fragmenty puzzli – każdemu 1 kawałek (załącznik 5.1). W sumie jest 5 obrazków po 6 fragmentów puzzli – jeśli uczniów jest mniej niż 30, niektóre osoby mogą otrzymać po dwa kawałki. Następnie uczniowie, chodząc po klasie, szukają osób, które mają pasujące fragmenty i wspólnie układają obrazki.
- Kiedy już wszystkie puzzle są ułożone, zapytaj uczniów, co ich zdaniem przedstawiają ilustracje? Czy to są żywe organizmy? Zwierzęta, rośliny, a może coś innego? Czy te organizmy są duże, czy małe? Jak bardzo małe? Czy można je zobaczyć gołym okiem? Może uczniowie zauważą, że obrazki mają pod spodem skalę – w mikrometrach [μm]. Mikrometr to jedna tysięczna milimetra, co oznacza, że na jednym milimetrze zmieściłoby się nawet kilkadziesiąt takich organizmów. Są to oczywiście zdjęcia wykonane pod mikroskopem, a przedstawiają maleńkie organizmy unoszące się swobodnie w toni wodnej w jeziorze. Zielone, okrągłe organizmy to zielenice, prostokątne i różnokształtne – to okrzemki. Należą one do królestwa roślin, a dokładniej są jednokomórkowymi glonami. „Koraliki” to komórki sinic, które z kolei należą do bakterii. Wszystkie te drobne, często jednokomórkowe organizmy unoszące się swobodnie w toni wodnej to **plankton**. Występują w każdym zbiorniku wodnym – w jeziorze, w rzece, w oceanie, a nawet w kałuży... Maleńkie organizmy roślinne unoszące się w wodzie to **fitoplankton lub plankton roślinny**, a maleńkie zwierzęta – to **zooplankton lub plankton zwierzęcy**. Choć są bardzo małe i nie widać ich gołym okiem, odgrywają bardzo ważną rolę w zbiornikach wodnych.



ZOOPLANKTON

Rozwielitka, *Daphnia sp.*,

zdjęcie A.Wojtal-Frankiewicz

rozmiar 1-5 mm czyli

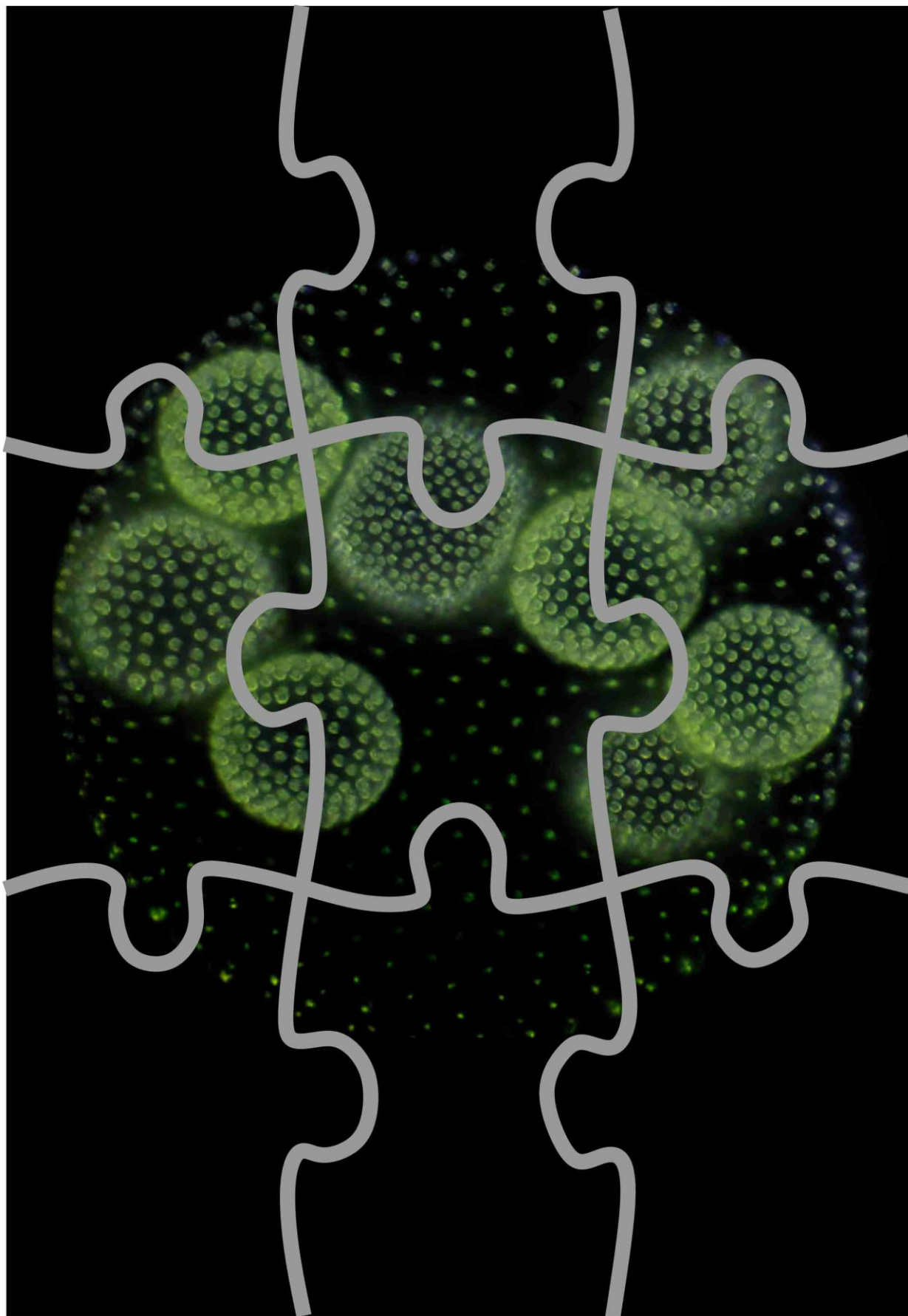
1000-5000 μm

ZAŁĄCZNIK 5.1



PUZZLE 1: OKRZEMKA (rozmiar: 30-130 μm).

(*Novicula* sp., zdjęcie: Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŁ, <http://biol.uni.lodz.pl>)



PUZZLE 2: ZIELENICA, toczek (rozmiar: 350-500 μm).
(Volvox sp., zdjęcie: <http://en.wikipedia.org/wiki/Volvox>)



PUZZLE 3: EUGLENA (rozmiar: 20-500 μm).

(*Euglena* sp., zdjęcie: <http://www.fytoplankton.cz/fytoatlas.php>)



PUZZLE 4: ZIELENICA, zawłotnia (rozmiar: 300-1000 μm).
(*Chlamydomonas* sp., zdjęcie: <http://www.fytoplankton.cz/fytoatlas.php>)



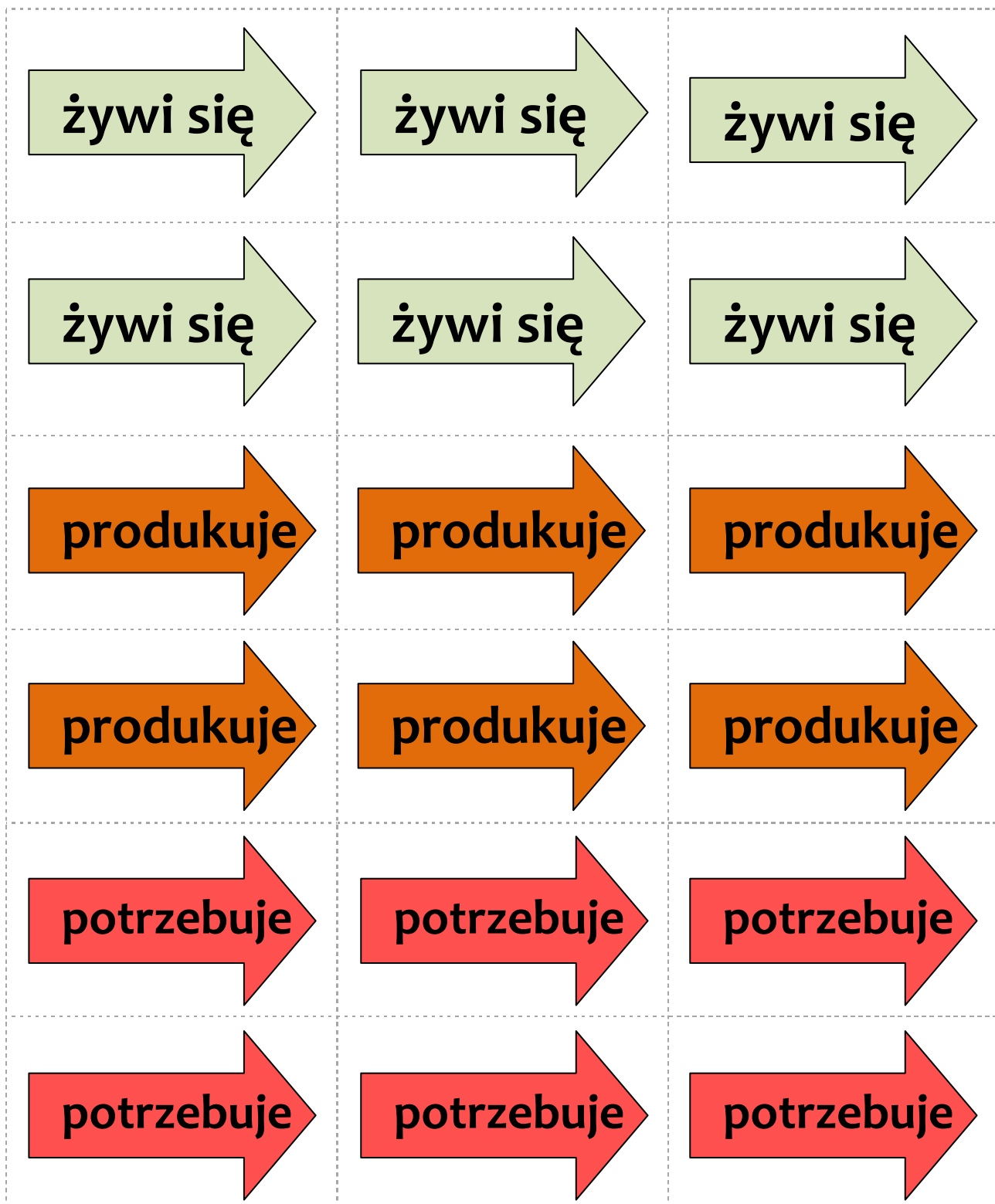
PUZZLE 5: SINICA (rozmiar pojedynczej komórki: 2-5 μm , łańcuszka komórek np. 100 μm) (*Anabaena sp.*, zdjęcie: <http://www.fytoplankton.cz/fytoatlas.php>)

2. Plankton jest ważny!

- **Poproś uczniów o ustawienie się wokół ułożonych z puzzli obrazków, tak, aby tworzyli 5 grup.**
- Każda z grup otrzymuje zestaw karteczek – różnych zwierząt, roślin, czynników ekologicznych związanych z **funkcjonowaniem fitoplanktonu (glonów i sinic)** oraz strzałek (załącznik 5.2). Zadaniem grupy będzie takie ułożenie poszczególnych elementów, aby ilustrowały zależności ekologiczne związane z planktonem roślinnym. **Czego plankton potrzebuje do życia? Co wytwarza? Kto się nim żywi?**
- Puzzle, organizmy i strzałki można układać też na arkuszach papieru i na koniec przykleić.
- Kiedy wszyscy skończą, **wyświetl schemat umieszczony w prezentacji 5** i zaproponuj dzieciom, aby same sprawdziły poprawność swoich rozwiązań – w ten sposób nie tylko można oszczędzić czas na sprawdzanie schematów poszczególnych grup, ale też zadbać o samodzielność uczniów, umiejętność uczciwej oceny i korekty.
- **Przyklejenie puzzli i schematów na kartki pozwoli stworzyć tablice edukacyjne** – plakaty do zawieszenia w sali i wykorzystywania przy innych okazjach, np. przy lekcji powtórzeniowej.

ZAŁĄCZNIK 5.2

TLEN	DWUTLENEK WĘGLA	SŁOŃCE
AZOT	FOSFOR	NARYBEK (młode ryby)
KIJANKI	UKLEJA (ryba planktonożerna)	LARWY OWADÓW



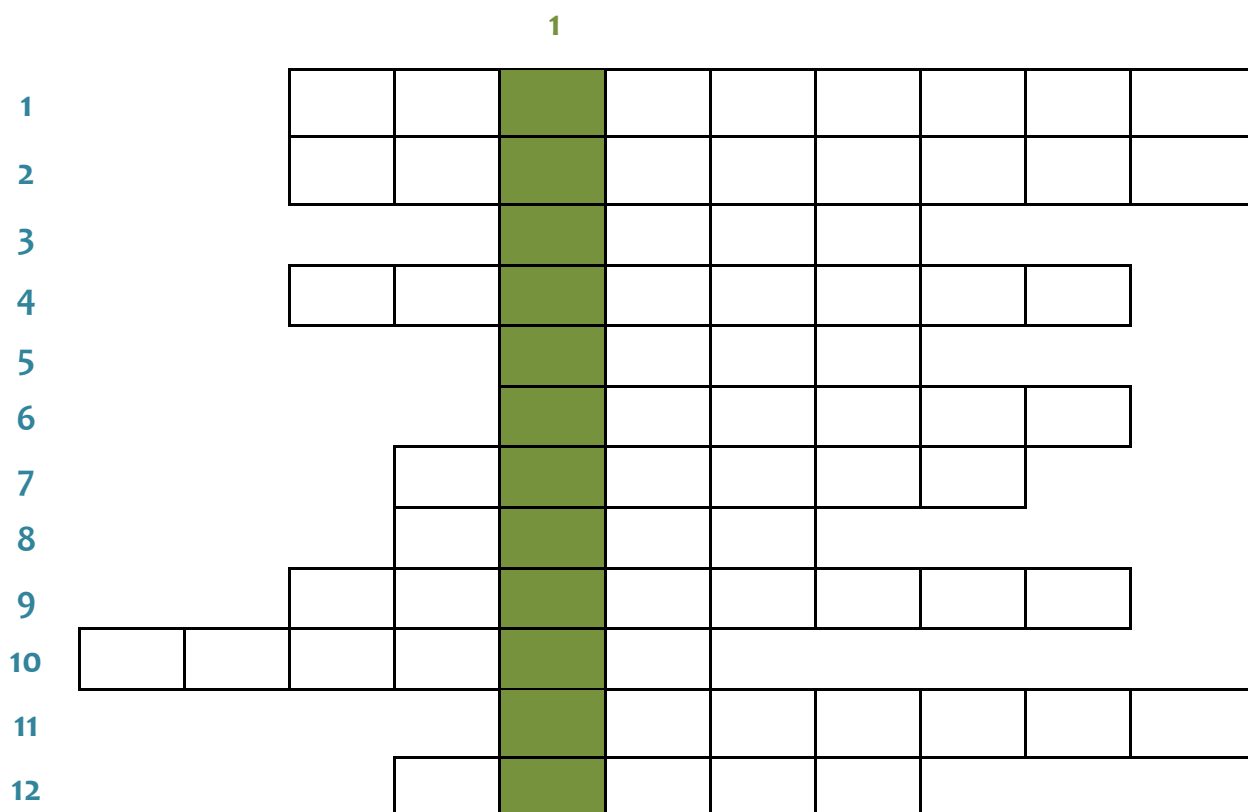
3. Kiedy przybywa azotu i fosforu...

- **Pokazuj uczniom kolejne slajdy w prezentacji 5.** Poproś, aby opowiedzieli, co widzą:
- **slajd 1** - przedstawia jezioro, w którym woda jest czysta, przejrzysta – promienie słoneczne przenikają głęboko, natleniona, zawiera **azotany i fosforany**, ale niezbyt dużo – tyle, ile potrzeba żyjącym w niej organizmom. Stąd, **fitoplanktonu**, składającego się głównie z **zielenic i okrzemek**, też nie ma zbyt wiele – ograniczają go umiarkowane zasoby azotu i fosforu.
- **Slajd 2** - do jeziora dostaje się **dodatkowy ładunek azotu i fosforu**. Czy uczniowie potrafią odgadnąć, co się stanie? Spróbujcie zastanowić się nad tym przez chwilę, a potem przeanalizować **trzeci slajd** z serii.
- **Slajd 3** - **azot i fosfor** są wykorzystywane przez plankton, który mnoży się – jest go coraz więcej. Co się dzieje ze światłem, dlaczego jest go mniej? Duża ilość planktonu powoduje, że woda jest mniej przejrzysta.
- **Slajd 4** - można zauważyć, że do głębszych warstw wody nie dociera już światło.
- **Slajd 5** - w głębszych warstwach zaczyna **brakować tlenu**, a **pozbawiony światła fitoplankton obumiera**. Pojawiają się **sinice**, zdolne do życia w warunkach beztlenowych, które **produkuują toksyny**.

- **Slajd 6** - przedstawia silnie zeutrofizowane jezioro pokryte zielonym kożuchem sinic. Właśnie w takich sytuacjach mówi się, że **woda kwitnie**. Zapytaj, czy zdaniem uczniów w takim zbiorniku mogą żyć ryby? Dlaczego? W wodzie brakuje rozpuszczonego tlenu, więc ryby duszą się. Gnijące organizmy na dnie wydzielają **trujący siarkowodór**, **woda brzydko pachnie**, **sinice wydzielają trujące związki o działaniu rakotwórczym i alergizującym**. Czy w takim zbiorniku można się kąpać? Czy przyjemnie nad nim wypoczywać? **Proces wzbogacania wody w azot i fosfor, którego skutkiem jest wzrost jej żyzności to eutrofizacja**.
- Jeśli uczniowie odbyli wcześniej zajęcia na temat **obiegu azotu i fosforu**, możecie teraz przypomnieć sobie wiadomości na temat źródeł zanieczyszczeń azotem i fosforem w zbiornikach wodnych. Jeśli nie, na podstawie załączonych prezentacji można zapoznać ich z głównymi źródłami tych zanieczyszczeń oraz możliwymi rozwiązaniami.
- Na koniec zaproponuj uczniom **rozwiązanie krzyżówki (załącznik 5.3)**.

ZAŁĄCZNIK 5.3

ROZWIĄŻ KRZYŻÓWKĘ!

**POZIOMO:**

1. Jedna z grup glonów, występują również w fitoplanktonie
2. ... węgla, jeden z gazów niezbędnych w procesie fotosyntezy
3. Gaz, którym oddychamy
4. Drobne organizmy wchodzące w skład fitoplanktonu
5. Na dnie jeziora
6. Jeden z pierwiastków biogennych
7. Odpowiedzialne za zakwity wody
8. Stanowi 78% powietrza
9. Organizmy unoszące się swobodnie w toni wodnej
10. Daje światło niezbędne roślinom do życia
11. Zbiornik śródlądowy
12. Może być sztuczny, jest źródłem zanieczyszczeń azotem i fosforem

PIONOWO

1. Proces wzbogacania wody w biogeny, którego skutkiem jest wzrost żyzności