

## Scenariusz zajęć

**Autor/  
Autorzy:** Jan Kotlarz

## Życie w świecie oceanów

**Tematyka:** Podstawowe pojęcia z astrobiologii, typy ekstremofili i koncepcje ich zdalnego wykrywania, eksploracja przykładowego świata oceanicznego: Europa (satelita Jowisz) lub Enceladus (satelita Saturna).

**Wiek uczniów:** 16-17 lat

**Czas:** ⌚ 2 x 45 minut

**Słowa kluczowe:**

**Astrobiologia**

**Ocean**

**Życie**

**Układ Słoneczny**

**Planetologia**

**Przedmioty:**

**Fizyka**

**Biologia**

## KONSPEKT ZAJĘĆ

Istotą lekcji jest zapoznanie uczniów z koncepcją światów oceanicznych oraz pomoc w zdefiniowaniu Ziemi jako jednej z nich.

Lekcja składa się z dwóch części. Pierwsza jest poświęcona problemowi odnajdywania śladów mikroskopijnego życia na Ziemi na obrazach satelitarnych. W tej części uczeń zapozna się z prezentacją o ekstremofilach, nauczy się posługiwać narzędziem Sentinel EO-Hub i za jego pomocą zobaczy na zdjęciach satelitarnych różnicę pomiędzy wodą o niskim i wysokim stężeniu mikroorganizmów. W drugiej części uczeń spróbuje wybrać cel misji mającej przeprowadzić detekcję życia mikrobiologicznego na jednym ze światów oceanicznych. W tym celu zapozna się z bazą danych zdjęć światów oceanicznych wykonanych przez zakończone już misje kosmiczne. Następnie uczeń wykona mini-prezentację, w której opíše warunki panujące na wybranym przez siebie świecie oraz spróbuje przewidzieć jakie mikroorganizmy mogłyby tam żyć.


### CELE LEKCJI


- ➔ analiza jakościowego związku między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek,
- ➔ analiza zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji jako procesów, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury,
- ➔ opisanie światła białego jako mieszaniny barw;
- ➔ przedstawienie możliwości dostępu do wiedzy i materiałów źródłowych z zakresu współczesnej nauki,
- ➔ przedstawienie zagadnień i hipotez dot. badań astronomicznych i biologicznych,
- ➔ wskazanie nietypowych kierunków i szans na przyszłą karierę zawodową, w związku z brakiem jednoznacznych odpowiedzi na pytania o obecność życia mikrobiologicznego poza Ziemią.

### REZULTATY LEKCJI

- ➔ rozumienie pojęcia temperatury oraz skal temperatur,
- ➔ rozróżnianie i nazwanie zmian stanów skupienia,
- ➔ wnioskowanie o potencjalnych miejscach występowania organizmów jednokomórkowych i sposobów oddychania,
- ➔ stawianie hipotez dotyczących ewolucji organizmów żywych w światach oceanicznych;
- ➔ rozpoznawanie i kojarzenie informacji z wykorzystaniem pojedynczych źródeł oraz formułowanie komunikatu o swoim rozumowaniu oraz uzasadnianie podjętego działania.

## KORELACJA Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ

 <b>FIZYKA</b>		
	Zakres podstawowy	Zakres rozszerzony
<i>Wymagania przekrojowe</i>	I.2; I.7; I.15;	I.2; I.7; I.19;
<i>Termodynamika</i>	V.6;	VI.4; VI.8; VI.11
<i>Fale i optyka</i>	IX.7;	X.4

 <b>BIOLOGIA</b>		
	Zakres podstawowy	Zakres rozszerzony
<i>Ekologia</i>		
	X.3	XVII.5
<i>Cele kształcenia – wymagania ogólne: Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych.</i>	V.3	IV.1-2
<i>Cele kształcenia – wymagania ogólne: Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych.</i>	IV.1-6	III.1-6

### KLUCZOWE KOMPETENCJE XXI WIEKU\*

(jakim kompetencjom kluczowym XXI wieku odpowiada scenariusz)

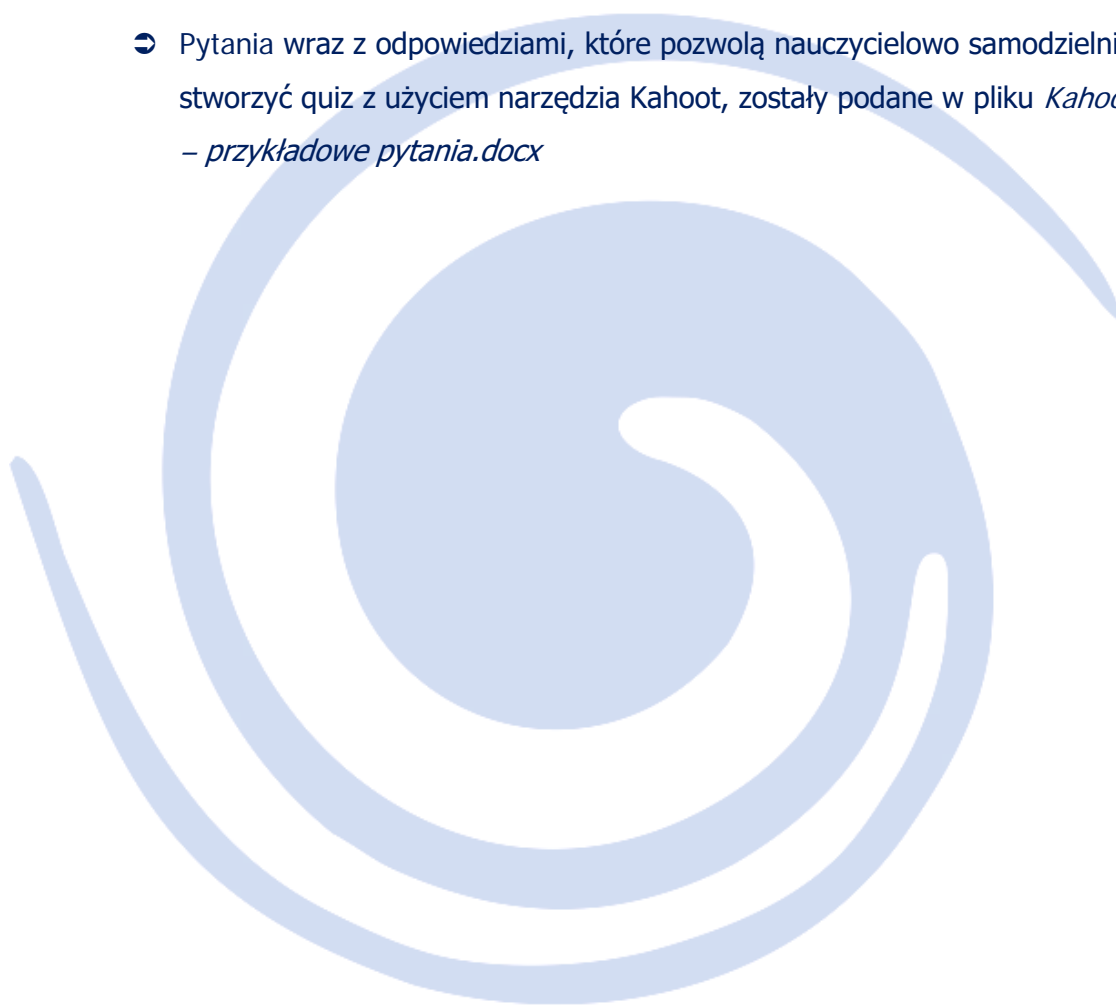
- ☒ kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji
- ☒ kompetencje w zakresie wielojęzyczności (materiały w języku angielskim)
- ☒ kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii

\* Więcej informacji o kompetencjach kluczowych na stronie: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)

---

## MATERIAŁY DYDAKTYCZNE DO PRZEPROWADZENIA ZAJĘĆ

- Prezentacja *Kolorowe ekstremofile.pptx*
- Prezentacja *Jezioro Salt Lake.pptx*
- Sentinel Hub Earth Observation Browser [⇒link](#)
- Cassini RAW Images explorer [⇒link](#)
  
- Pytania wraz z odpowiedziami, które pozwolą nauczycielowo samodzielnie stworzyć quiz z użyciem narzędzia Kahoot, zostały podane w pliku *Kahoot quiz – przykładowe pytania.docx*



## PRZEBIEG LEKCJI 1

### 🕒 WSTĘP DO ZAJĘĆ ⇒ 25 MINUT

#### ➡ Prezentacja - kolorowe ekstremofile

- Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z prezentacją, omawia wybrane pojęcia związane z astrobiologią.
- Uczniowie powinni potrafić rozpoznać aktywność ekstremofili na zdjęciach lotniczych lub satelitarnych.
- W trakcie prezentacji uczeń wybiera 2-3 światy oceaniczne i na podstawie źródeł internetowych próbuje określić, do jakich warunków środowiska musiałyby dostosować się mikroorganizmy zamieszkujące taki świat. Wybór i uzasadnienie uczeń zamieszcza w karcie pracy.

#### ➡ Po zapoznaniu się z prezentacją uczeń powinien rozumieć:

- Co to są ekstremofile?
- Co to są światy oceaniczne?
- Przykłady światów oceanicznych
- Pigmenty i ich rola w życiu mikroorganizmów

#### ➡ Następnie uczeń rozwiązuje prosty test sprawdzający podstawowe elementy wiedzy z zakresu astrobiologii przygotowany przez nauczyciela w Kahooocie. Liczbę punktów i nick na platformie Kahoot uczeń umieszcza w karcie pracy (**załącznik nr 1**)

### 🕒 CZĘŚĆ PRAKTYCZNA ⇒ 20 MINUT

#### ➡ Zadanie przygotowawcze – Wielkie Jezioro Słone

- Uczeń z pomocą udostępnionej prezentacji *Jezioro Salt Lake* krok po kroku uczy się wykonywać wyszukiwać i przeglądać zobrażenia satelitarne za pomocą narzędzie Sentinel Hub ⇒ [link](#)
- Podczas zadania uczeń odtwarza kroki umożliwiające zaobserwowanie na zdjęciach różnicy pomiędzy wodą z niskim a wodą z wysokim stężeniem mikroorganizmów. Celem ćwiczenia jest pokazanie istoty wyboru właściwego kanału optycznego w poszukiwaniu wybranego mikroorganizmu.

✍ *Ze względu na techniczny charakter zadania nauczyciel może wyświetlić prezentację na rzutniku/ekranie klasowym i krok po kroku przechodzić kolejne punkty wraz z uczniami.*

#### ➡ Można porównać błędny (w kanale niebieskim) i oczekiwany (w kanale czerwonym) obraz jeziora. Należy zwrócić uwagę na to, że tylko w kolorze czerwonym część jeziora z wodą o wysokim stężeniu mikroorganizmów różni się od drugiej części jeziora.

#### ➡ Datę wybranego przez ucznia zobrażenia oraz zaobserwowane różnice uczeń notuje w karcie pracy.



## PRZEBIEG LEKCJI 2

### 🕒 WSTĘP DO ZAJĘĆ 5 MINUT

- ➡ Przypomnienie najważniejszych informacji przedstawionych na poprzedniej lekcji oraz kontynuacja rozpoczętych prac.

### 🕒 CZĘŚĆ PRAKTYCZNA ⇒ 35 MINUT

- ➡ Uczeń zapoznaje się ze zdjęciami wybranego obiektu astronomicznego → w bazie danych wyszukuje zdjęcia w różnych kanałach optycznych, przegląda je.

✍ *Na to zadanie należy poświęcić dużo czasu, gdyż podczas przeglądania bardziej udanych zdjęć i tych gorszych uczeń próbuje odpowiedzieć na pytania:*

- *Czy w moim świecie oceanicznym łatwo byłoby znaleźć mikroorganizmy?*
- *Jakich kanałów optycznych musiałbym użyć?*
- *Czy powierzchnia tego świata utrudnia to zadanie?*
- *W trakcie przeglądania zdjęć uczniowie mogą dzielić się swoimi odkryciami.*

- ➡ Szczegółowa, gotowa instrukcja zadania dla uczniów:

- *Poznała/eś już niektóre światy oceaniczne w Układzie Słonecznym. Znasz także niektóre mikroorganizmy, które mogłyby żyć w takich światach. Co więcej, potrafisz odpowiedzieć na pytanie: jakich zdjęć muszę użyć, by wstępnie ocenić występowanie ekstremofili w fotografowanym miejscu.*
- *Ostatnie zadanie pozwoli Ci zobaczyć, z jakim materiałem źródłowym pracują astrobiolodzy zajmujący się światami oceanicznymi. Zapoznaj się z nimi i spróbuj odpowiedzieć na pytanie: czy w wybranym przez Ciebie świecie oceanicznym łatwo byłoby znaleźć kolorowe ekstremofile? Jak wygląda powierzchnia tego księżyca lub planety? Czy jest jednorodna? Zróżnicowana? Które z mikroorganizmów można byłoby tam łatwo dostrzec?*
- *Szczegółowe kroki:*
  - *Otwórz w przeglądarce serwis ze zdjęciami sondy Cassini: ⇒[link](#)*
  - *W pole "Filter targets" wpisz nazwę wybranego przez Ciebie świata oceanicznego.*
  - *W polu "Color Filters" wybierz z rozwijanego menu barwę światła w której chciałabyś / chciałbyś zobaczyć wybrany świat oceaniczny. Widoczne tam skróty oznaczają:*
    - \* *BL - kolor niebieski*
    - \* *MT, HAL, CB, RED - kolor czerwony*
    - \* *GRN - kolor zielony*
  - *Po lewej stronie zobaczysz miniaturki zdjęć wybranego obiektu w wybranym kolorze. Klikając w najciekawsze, przejrzyj je dokładnie. Spróbuj odpowiedzieć na*

---

*zadane pytania. Pamiętaj, nie ma tu złych i dobrych odpowiedzi. Naukowcy cały czas zmagają się tymi właśnie pytaniami.*

- *Wybierz 2-3 najciekawsze zdjęcia wybranego świata oceanicznego.*
- *Uzupełnij punkt 4 w karcie pracy.*

🕒 **PODSUMOWANIE ZAJĘĆ ⇒ 5 MINUT**

- ➡ Zadanie do domu: prezentacja podsumowująca lekcje → uczeń prezentuje wybrany świat, panujące na nim warunki i mogące tam żyć ekstremofile.



---

## UWAGI NAUCZYCIELA PO PRZEPROWADZENIU ZAJĘĆ



---

*Materiał edukacyjny opracowany  
w ramach projektu FUTURE SPACE  
(nr umowy: 2019-1-PL01-KA201-065434),  
współfinansowany przez Unię Europejską  
w programie ERASMUS+*



Erasmus+

LICENCJA: CC BY-SA 4.0

<https://futurespaceproject.eu/>

