



## **„Wysychanie Jeziora Aralskiego. Położenie i rozciągłość geograficzna – ćwiczenia obliczeniowe.”**

### ćwiczenie na lekcję geografii

**Autorka: Anna Mitura**

#### **Krótki opis scenariusza:**

Uczniowie i uczennice przy wykorzystaniu mappek Jeziora Aralskiego doskonają umiejętność określania współrzędnych geograficznych i obliczania rozciągłości południkowej w stopniach i kilometrach. Omawiają globalne i lokalne skutki dla środowiska naturalnego i gospodarki drastycznego zmniejszenia się powierzchni tego zbiornika.

#### **Zagadnienia:**

- ograniczenie zmiany klimatu
- racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi
- zrównoważony rozwój
- konsumpcja i produkcja

**Czas trwania:** 30 minut

#### **Cele lekcji:**

- Udoskonalisz umiejętności określania współrzędnych geograficznych oraz obliczania rozciągłości południkowej w stopniach i kilometrach.
- Wskażesz przyczyny i skutki wysychania Jeziora Aralskiego oraz ich wpływ na środowisko przyrodnicze i gospodarkę Azji.

#### **Związek z podstawą programową:**

I. 4, I. 6

VI.1

**Klasa: VI**

#### **Metody:**

- praca z filmem
- praca z tekstem





**Formy pracy:** praca indywidualna

**Środki dydaktyczne i materiały:**

- Atlas geograficzny (opcjonalnie)
- Załączniki

**Przebieg zajęć:**

*Wprowadzenie*

1. Przedstaw uczniom i uczennicom przyczyny wysychania Jeziora Aralskiego – materiał pomocniczy zawarty jest w załączniku nr 1. Możesz też najpierw poprosić młodzież, aby na mapie świata znalazła Jezioro Aralskie i w parach zastanowiła się, co może być przyczyną jego wysychania. **[3 min.]**
2. Rozdaj uczniom i uczennicom karty pracy z załącznika nr 2. Ich zadaniem jest wykonanie zadań 1 – określenie współrzędnych i 2 – obliczenie rozciągłości południkowej. **[10 min]**
3. Poproś uczniów i uczennice, aby w parach, tak jak siedzą, sprawdzili swoje wyniki oraz wspólnie wykonali zadanie 3. **[10 min]**
4. Poproś wybrane osoby o podanie wyników z zadań 1 i 2 i skontroluj poprawność wykonania zadań. Rozwiązanie zadań zawiera załącznik nr 3. **[2 min]**
5. Poproś klasę o podanie, jakie są skutki zmniejszenia się powierzchni Jeziora Aralskiego dla środowiska przyrodniczego i gospodarki. Uzupełnij wypowiedzi uczniów i uczennic innymi przykładami z załącznika nr 1. Możesz też w ramach uzupełniania wypowiedzi rozdać uczniom i uczennicom część tego materiału. **[5 min]**
6. Poproś młodzież o wymienienie skutków zmiany klimatu. Możesz też użyć kart z obrazkami (*flashcards*), żeby pomóc im je wymienić. **[5 min]**

**Źródła:**

- D. Sierakowska, *Bawełna – białe złoto Uzbeków*, „Trend”, 03.07.2010, <http://www.gazetatrend.pl/artykuly/118-bawelna-biale-zloto-uzbekow>.
- D. Sierakowska, *Bawełna – chiński surowiec rezerwowi*, „Magazyn Bossa”, <http://bit.ly/Bawelna>.
- M. Rogalska, *Na dnie (Jezioro Aralskie)*, „Geozeta”, <http://www.geozeta.pl/artykuly,Azja,259,1>.
- Project INTAS-0511 REBASOWS, *Bathymetric characteristics of the Aral Sea*.





M. Itrich, Jezioro Aralskie, ZiemiaNaRozdrożu.pl, 06.09.2017,  
<http://ziemianarozdrozu.pl/artukul/3663/jezioro-aralskie>.  
Wikipedia, Jezioro Aralskie, [https://pl.wikipedia.org/wiki/Jezioro\\_Aralskie](https://pl.wikipedia.org/wiki/Jezioro_Aralskie).

**Polecane materiały:**

Film Wysuszenie Jeziora Aralskiego [Enigma], Wirtualna Polska, 2013, <http://bit.ly/FilmAral1>  
Film Morze wróci, Opa!Films, 2013, <http://bit.ly/FilmAral2>

**Załączniki:**

- Załącznik nr 1 – Materiał pomocniczy: Informacje dla nauczyciela lub nauczycielki na temat Jeziora Aralskiego
- Załącznik nr 2 – Karta pracy: Obliczanie współrzędnych geograficznych oraz rozciągłości południkowej

**Odpowiedzi do zadań z załącznika nr 2:**

Zadanie 1.

punkt	szerokość geograficzna $\phi$	długość geograficzna $\lambda$
A	43°35'N	60°00'E
B	46°50'N	61°30'E
C	44°00'N	59°55'E
D	46°20'N	59°30'E





**klimat  
to temat!**

**-CEO-**  
CENTRUM EDUKACJI  
OBYWATELSKIEJ

E	44°25'N	58°15'E
F	46°00'N	59°15'E

Zadanie 2.

Ad a) Rozciągłość południkowa Jeziora Aralskiego w roku 1973: A 43°35'N, B 46°50'N

$$46^{\circ}50' - 43^{\circ}35' = 3^{\circ}15'$$

Długość łuku 1° południka  $\approx$  111,2 km; Długość łuku 1' południka  $\approx$  1,853 km

$$3^{\circ}15' \times 111,2 \text{ km} \approx 361,4 \text{ km}$$

Rozciągłość południkowa Jeziora Aralskiego w roku 2016: E 44°25'N, F 46°00'

$$46^{\circ}00' - 44^{\circ}25' = 1^{\circ}35'$$

$$1^{\circ}35' \times 111,2 \text{ km} \approx 176 \text{ km}$$

Ad b) Zmiana długości Jeziora Aralskiego w latach 1973–2016:

$$361,4 \text{ km} - 176 \text{ km} = 185,4 \text{ km}$$





**Załącznik nr 1 – Materiał pomocniczy: Informacje dla nauczyciela lub nauczycielki na temat Jeziora Aralskiego**

Bawełna, nazywana w Azji „białym złotem”, stanowi jeden z najważniejszych towarów światowego handlu. Największymi eksporterami są USA, Indie, Uzbekistan, Australia i Brazylia, z kolei największymi importerami są Chiny, Bangladesz, Turcja i Indonezja. Niestety rozwój plantacji bawełny w Uzbekistanie stał się przyczyną największej katastrofy ekologicznej spowodowanej przez człowieka – wysychania Jeziora Aralskiego.

Jezioro Aralskie, zwane też Morzem Aralskim, w roku 1960 miało powierzchnię 68,5 tys. km<sup>2</sup> i było czwartym pod względem powierzchni jeziorem na Ziemi, zajmując obszar większy niż dzisiejsze terytorium Litwy (65,3 tys. km<sup>2</sup>). Od tego czasu jego powierzchnia systematycznie malała, zajmując obszar 13,5 tys. km<sup>2</sup> w 2009 roku, a w miejscu dużego jeziora powstały oddzielne zbiorniki: Jezioro Północnoaralskie, Jezioro Tuszczybas (dawna zatoka) oraz basen południowo-zachodni i basen południowo-wschodni. Jezioro zaczęło wysychać, gdy plantacje bawełny zaczęły być nawadniane wodą pochodzącą z rzek Amu-darii i Syr-darii. Po zbudowaniu kanałów melioracyjnych zbyt mało wody z rzek wpływało do jeziora.

Obecnie misa jeziora położona jest na terytorium dwóch państw powstałych po rozpadzie Związku Radzieckiego – Kazachstanu na północy i Uzbekistanu na południu. Od 2003 r. na terytorium Kazachstanu prowadzony jest projekt podniesienia poziomu wód w północnej części jeziora. Wsparcie Banku Światowego pozwoliło ukończyć w sierpniu 2005 roku budowę Tamy Kok-Aral. Dzięki tamie poziom Jeziora Północnoaralskiego podniósł się, a zasolenie spadło, co umożliwiło częściowe odtworzenie bioróżnorodności, jednak kosztem południowej części jeziora.

### **Skutki wysychania Jeziora Aralskiego**

➤ wzrost zasolenia jeziora spowodował wymarcie niemal wszystkich organizmów zamieszkujących wody jeziora



bardzo ograniczona została możliwość łowienia ryb



upadła większość zakładów przemysłu rybnego





**klimat  
to temat!**

**-CEO-**  
CENTRUM EDUKACJI  
OBYWATELSKIEJ



z okolic jeziora wyemigrowało około 100 tysięcy osób, część z nich osiedliła się nad Morzem Kaspijskim, natomiast ludzie, którzy mieszkają nadal w rejonie jeziora, zostali objęci międzynarodową pomocą humanitarną

> dawne dno jeziora to obecnie pustynia Aral-kum



wyschnięcie Jeziora spowodowało zmiany klimatyczne w Azji Centralnej, doszło do wzrostu kontynentalności – lata są bardziej suche i gorące, a zimy dłuższe



skróceniu uległ okres wegetacyjny roślin



spadła produktywność pól, między innymi bawełny w Uzbekistanie

> przekształcenie jeziora w pustynię spowodowało wzrost występowania burz piaskowych i solno-pyłowych



sól przenoszona jest w rejon gór Tien-szan i opada na lodowce górskie



dochodzi do przyspieszenia topnienia lodowców

> pustynia Aral-kum jest zanieczyszczona pestycydami i nawozami spływającymi wcześniej do jeziora



wokół jeziora wzrosła częstość występowania takich chorób jak gruźlica, niedokrwistość, u noworodków występuje także niepełnosprawność intelektualna i większa śmiertelność,





**klimat  
to temat!**

**-CEO-**  
CENTRUM EDUKACJI  
OBYWATELSKIEJ

część zanieczyszczeń przenoszona jest na dużych wysokościach na setki, a nieraz tysiące kilometrów i może opadać nie tylko w Azji, ale też i w Europie

#### **Źródła:**

D. Sierakowska, Bawełna – białe złoto Uzbeków, „Trend”, 03.07.2010, <http://www.gazetatrend.pl/artykuly/118-bawelna-biale-zloto-uzbekow>.

D. Sierakowska, Bawełna – chiński surowiec rezerwowy, „Magazyn Bossa”, <http://bit.ly/Bawelna>.

M. Rogalska, Na dnie (Jezioro Aralskie), „Geozeta”, <http://www.geozeta.pl/artykuly,Azja,259,1>.

Project INTAS-0511 REBASOWS, Bathymetric characteristics of the Aral Sea.

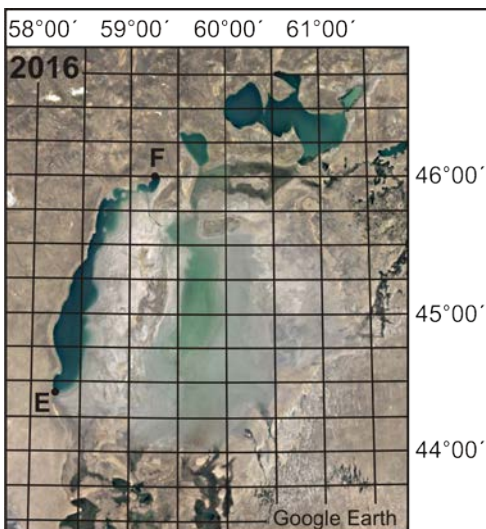
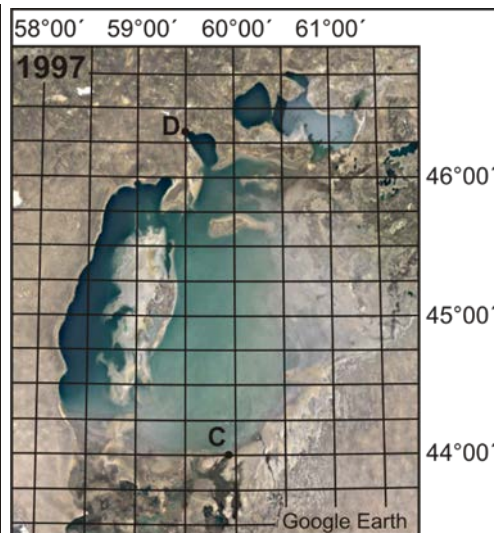
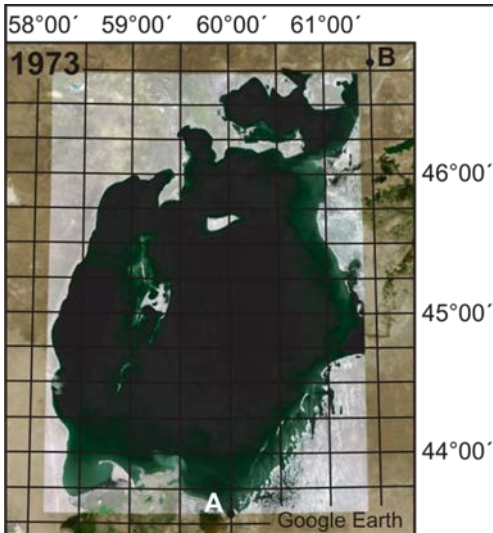
M. Itrich, Jezioro Aralskie, ZiemiaNaRozdrożu.pl, 06.09.2017, <http://ziemianarozdrozu.pl/artykul/3663/jezioro-aralskie>.

Wikipedia, Jezioro Aralskie, [https://pl.wikipedia.org/wiki/Jezioro\\_Aralskie](https://pl.wikipedia.org/wiki/Jezioro_Aralskie).





**Załącznik nr 2 – Karta pracy: Obliczanie współrzędnych geograficznych oraz rozciągłości południkowej**







Zadanie 1. Określ współrzędne geograficzne skrajnych punktów Jeziora Aralskiego w latach 1973–2016 z dokładnością do 5'.

punkt	szerokość geograficzna	długość geograficzna
A		
B		
C		
D		
E		
F		

Zadanie 2. Oblicz:

a) rozciągłość południkową Jeziora Aralskiego w roku 1973 i 2016 w stopniach i kilometrach

.....

.....

.....

.....

.....

b) o ile kilometrów zmniejszyła się długość Jeziora Aralskiego pomiędzy rokiem 1973 a 2016.





**klimat  
to temat!**

**-CEO-**  
CENTRUM EDUKACJI  
OBYWATELSKIEJ

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 3. Podaj trzy przykłady wpływu wysychania Jeziora Aralskiego na środowisko przyrodnicze lub gospodarkę Azji.

➤ .....

.....

➤ .....

.....

➤ .....

.....

