

Scenariusz zajęć

**Autor/
Autorzy:** Przemysław Rudź, Krzysztof Rochowicz

Problem zanieczyszczenia nieba światłem

Słowa kluczowe:
zanieczyszczenie światłem
light pollution
rezerwat ciemnego nieba
obserwacje astronomiczne

Tematyka: Czym jest zanieczyszczenie nieba światłem? W jaki sposób wpływa na organizmy żywe? Dlaczego przeszkadza obserwacjom astronomicznym? Jak ogranicza się zanieczyszczenie światłem?

Przedmioty:
geografia
biologia

Wiek uczniów: 15-19 lat

Czas: 🕒 45 minut

KONSPEKT ZAJĘĆ

Podczas zajęć uczniowie poznają i dyskutują zagadnienia dotyczące problemów, jakie powoduje nadmierne sztuczne oświetlenie. Podczas zajęć uczniowie:

- przeprowadzają doświadczenie ze zliczaniem gwiazd widocznych gołym okiem,
- oglądają film o zanieczyszczeniu światłem i czynnikach, które go powodują,
- pracują z mapą zanieczyszczenia światłem na świecie,
- dowiadują się o sposobach minimalizacji szkodliwego nadmiernego oświetlenia.

CELE LEKCJI

- uświadomienie uczniom negatywnego wpływu cywilizacji technicznej na dostępność ciemnego nieba;
- wykazanie wpływu działalności człowieka (intensyfikacji rolnictwa, urbanizacji, industrializacji, rozwoju komunikacji i turystyki) na różnorodność biologiczną;
- wykazanie wpływu działalności człowieka na różnorodność biologiczną;
- przyjęcie postawy współodpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego Ziemi;
- przyjęcie postawy współodpowiedzialności za przyszłość planety Ziemi.

REZULTATY LEKCJI

- poznanie sytuacji zanieczyszczenia światłem swojej okolicy;
- umiejętność dokonania samodzielnej oceny stanu zaświecenia nieba;
- umiejętność aktywnego badania środowiska przyrodniczego;
- poznanie metod minimalizacji zanieczyszczenia światłem;
- umiejętność wskazania na mapie rejonów z dużym i małym zanieczyszczeniem światłem.

KORELACJA Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ

 GEOGRAFIA		
	Zakres podstawowy	Zakres rozszerzony
<i>Człowiek a środowisko geograficzne – konflikty interesów</i>	XIII.10	
<i>Obserwacje astronomiczne i współczesne badania Wszechświata</i>		II.5

 BIOLOGIA		
	Zakres podstawowy	Zakres rozszerzony
<i>Różnorodność biologiczna, jej zagrożenia i ochrona</i>	XI.4	IX.4

KLUCZOWE KOMPETENCJE XXI WIEKU*

(jakim kompetencjom kluczowym XXI wieku odpowiada scenariusz)

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji
- kompetencje w zakresie wielojęzyczności
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii
- kompetencje cyfrowe
- kompetencje obywatelskie

* 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

- ➔ Mapa zanieczyszczenia światłem .
- ➔ Ciemne Niebo – witryna .
- ➔ Ochrona ciemnego nieba – Astronarium odc. 85 .
- ➔ Informacja o Światowym Atlasie Zanieczyszczenia Światłem i przykłady map .
- ➔ Ogólnoswiatowy projekt Globe At Night .
- ➔ Program Stellarium .



PRZEBIEG LEKCJI

✍ *Nauczyciel prosi uczniów, aby przed zajęciami wykonali w domu proste doświadczenie ze zliczaniem gwiazd w dowolnie wybranej konstelacji widocznej np. z balkonu czy z boiska w pobliżu domu. Zimową porą może to być Orion, który jest najbardziej widoczny i łatwo rozpoznawalny. Uczeń zlicza widoczne gołym okiem gwiazdy, zapisuje wynik (na papierze lub w udostępnionym arkuszu Google – **załącznik nr 1**), a następnie porównuje go liczbą gwiazd widocznych w tym samym rejonie nieba, które pokazuje np. program Stellarium. Są to warunki idealne, bez negatywnego wpływu sztucznego oświetlenia. Wyniki przedstawia na lekcji.*

🕒 **WSTĘP DO ZAJĘĆ ⇒ 10 MINUT**

🔗 **Zdefiniowanie pojęcia zanieczyszczenia światłem**

✍ *W dzisiejszych czasach, kiedy tak wielką wagę przywiązujemy do ekologii, dbałość o zachowanie piękna nocnego nieba stała się jednym z aspektów ochrony środowiska. Rozwój gospodarki i przemysłu pozbawił na dobre kontaktu z ciemnym, rozgwieżdżonym niebem setki milionów osób w wielkich aglomeracjach i mniejszych miastach. Ważne, aby kontakt ten nie zaginął bezpowrotnie. Dla naszego zdrowia i komfortowego samopoczucia zapewnienie możliwości spoglądania w kosmos jest tak samo naturalną potrzebą, jak było to dla naszych przodków, którzy na niebie, wśród gwiazd, umieszczali bohaterów swych opowieści i mitów. Od kilku lat na całym świecie prowadzone są akcje, których celem jest monitorowanie zanieczyszczenia nieba sztucznymi światłami. Należy zebrać informacje w miarę możliwości ze wszystkich zakątków świata, jak zjawisko to przejawia się na dzień dzisiejszy, jakie zmiany możemy w tym zakresie zaobserwować i co moglibyśmy zrobić, by piękno nocnego nieba ocalić. A w związku z zaangażowaniem uczniów, lekcja pokaże, że już teraz, mniej czy bardziej świadomie, powinni zostać „strażnikami” ciemnego nieba i ochrony środowiska w ogólności.*

- Nauczyciel zbiera od uczniów ankiety i zapisuje ich wyniki na tablicy lub wyświetla na ekranie komputera. Należy podkreślić wyraźną różnicę pomiędzy obserwacjami realnymi a tym, co pokazuje komputerowe planetarium. Nauczyciel zadaje pytanie, co zdaniem uczniów jest przyczyną takich dysproporcji?
- Nauczyciel definiuje na tej podstawie zanieczyszczenie światłem. Pokazuje fotografie konstelacji Oriona wykonaną pod ciemnym i podmiejskim niebem → **załącznik nr 2**. Informuje, że w oparciu o obserwacje najślabszych możliwych do dostrzeżenia gwiazd konstelacji Oriona określa się stopień zanieczyszczenia nieba światłem w ogólności światowym projekcie Globe At Night .

🕒 **CZEŚĆ PRAKTYCZNA ⇒ 30 MINUT**

- ➡ Nauczyciel wyświetla uczniom odcinek programu Astronarium pt. Ochrona ciemnego nieba odc. 85
- ➡ Warto podkreślić negatywne skutki zanieczyszczenia światłem:
 - zaburza naturalny cykl dobowy człowieka,
 - może powodować różne dolegliwości, takie jak zmęczenie, stres, odczucie niepokoju, bezsenność poprzez zmniejszanie ilości wytwarzanej nocą melatoniny,
 - zaburza naturalne cykle światła i ciemności występujące w przyrodzie,
 - może wpływać na zachowania zwierząt (zakłócać orientację przestrzenną, wpływać na rozmnażanie czy zdobywanie pożywienia),
 - nadmierne nocne oświetlenie ma skutki ekonomiczne (wyższe rachunki na prąd),
 - nadmierne i ośniewające oświetlenie pogarsza widoczność w nocy, przez co powoduje spadek bezpieczeństwa w ruchu drogowym.
- ➡ Następnie nauczyciel studiuje z uczniami mapę zanieczyszczenia światłem na świecie. Prosi o wskazanie miejsc z najciemniejszym i najbardziej rozświetlonym niebem, zapisując wyniki na tablicy:
 - najciemniejsze niebo: morza i oceany, góry i pustynie, Amazonia, Syberia i obszary okołobiegunowe, wewnątrz kontynentów: Antarktyda, Azja, Afryka, Australia, itp.
 - największe light pollution: aglomeracje, drogi dojazdowe do miast, obszary wysoko uprzemysłowione, Europa, Stany Zjednoczone, Indie, Chiny.
- ➡ W Polsce najbardziej zaświecone są rejony aglomeracji: Warszawy, Krakowa, Łodzi, Trójmiasta, Katowic, Poznania, Wrocławia, Szczecina, Białegostoku, Lublina. Z kolei najciemniejsze niebo znajdziemy w okolicach Drawskiego Parku Narodowego (poligon NATO, Drawieński Park Narodowy), na Mazurach i Suwalszczyźnie, w Bieszczadach i Roztoczu (najmniej rozwinięty przemysł).

🕒 **PODSUMOWANIE ZAJĘĆ ⇒ 5 MINUT**

- ➡ Problemem współczesnego świata jest zanieczyszczenie światłem. Powoduje ono, że coraz mniej ludzi ma możliwość podziwiania nocnego nieba, a warunki do prowadzenia obserwacji astronomicznych stale się pogarszają. Problem ten można minimalizować poprzez organizowanie rezerwatów ciemnego nieba, a także projektowanie oświetlenia miejskiego, które emituje światło w dół, a nie w górę.
- ➡ Zanieczyszczenie światłem to również problem dotyczący rośliny i zwierzęta. Te ostatnie w wyniku nadmiernego oświetlenia mogą mieć problemy z orientacją przestrzenną (np. ptaki podczas przelotów w rejonie aglomeracji).
- ➡ Nadmierne oświetlenie ma również wymiar ekonomiczny, związany z nadmiernymi rachunkami za dostawę energii elektrycznej, która nie jest efektywnie spożytkowana.

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

<http://www.futurespaceproject.eu/>

