

Autor: Justyna Put



Scenariusz lekcji
dla szkoły średniej

Zanieczyszczenie światłem

Temat

Strażnicy nocy

Cel ogólny	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń zrozumie problem zanieczyszczenia światłem i potrafi chronić nocne niebo.
Cel szczegółowe	<ul style="list-style-type: none">• Uczeń wie, co to jest zanieczyszczenie światłem i jakie są jego negatywne skutki.• Uczeń potrafi samodzielnie zmniejszać zanieczyszczenie światłem w swojej okolicy.• Uczeń rozumie, czym są inicjatywy obywatelskie wspierające lokalne działania
Metody i formy pracy	<ul style="list-style-type: none">• otwarta dyskusja• praktycznego działania,• analityczno-systematyczne o charakterze wzrokowym,• praca społeczna.

Strona 1 z 14

Pomoce dydaktyczne

- tablica multimedialna lub rzutnik wraz z zasłoniętymi roletami,
- tablica projektowa, może być arkusz papieru, gdzie będą zapisywane pomysły realizacji projektu oraz plan wykonania.

Przebieg zajęć

Czynności organizacyjne

Wstęp

Uczniowie siedzą w ławkach. Na tablicy multimedialnej pojawia się obraz:



Źródło: <https://svs.gsfc.nasa.gov/4019/> (link zawiera również filmy, które mogą być atrakcyjniejsze do zaprezentowania).

Strona 2 z 14

Pytania do klasy:

Pytania	Możliwe odpowiedzi
<p>Co przedstawia to zdjęcie?</p>	<p>To zdjęcie naszej Ziemi. Dokładnie widać zarys Europy. Są tu Włochy, Niemcy i Polska. Zdjęcie wykonane za pomocą satelity lecącej nad Ziemią, a dokładniej z pokładu Międzynarodowej Stacji Kosmicznej lecącej 400 km nad powierzchnią naszej planety.</p>
<p>Dlaczego na tym zdjęciu widać takie kolory?</p>	<p>Jest to zdjęcie wykonane nocą, widać miejsca oświetlone i nieoświetlone. Łatwo jest rozpoznać, gdzie są poszczególne miasta i drogi.</p>
<p>Czy to dobrze, czy źle, że nasz świat jest tak oświetlony?</p>	<p>Z jednej strony, to dobrze, bo bezpieczniej jest w miastach, a z drugiej strony to źle, bo widać skalę zużycia energii elektrycznej.</p>
<p>To co można tu zaobserwować, to skala zanieczyszczenia światłem na Ziemi. Jak myślicie, skoro jest to forma zanieczyszczenia, to czym ono jest?</p>	<p>Zanieczyszczenie światłem to nadmierne lub niekontrolowane użycie sztucznego światła, które zakłóca naturalne ciemności nocnego nieba, wpływa negatywnie na środowisko, zdrowie ludzi i zwierząt oraz utrudnia obserwacje astronomiczne.</p>
<p>Jakie są negatywne skutki zanieczyszczenia światłem?</p>	<p>Negatywne skutki zanieczyszczenia światłem to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zdrowie ludzi: zakłócenie rytmu dobowego, problemy ze snem. - Przyroda: dezorientacja zwierząt, zaburzenia

ekosystemów.

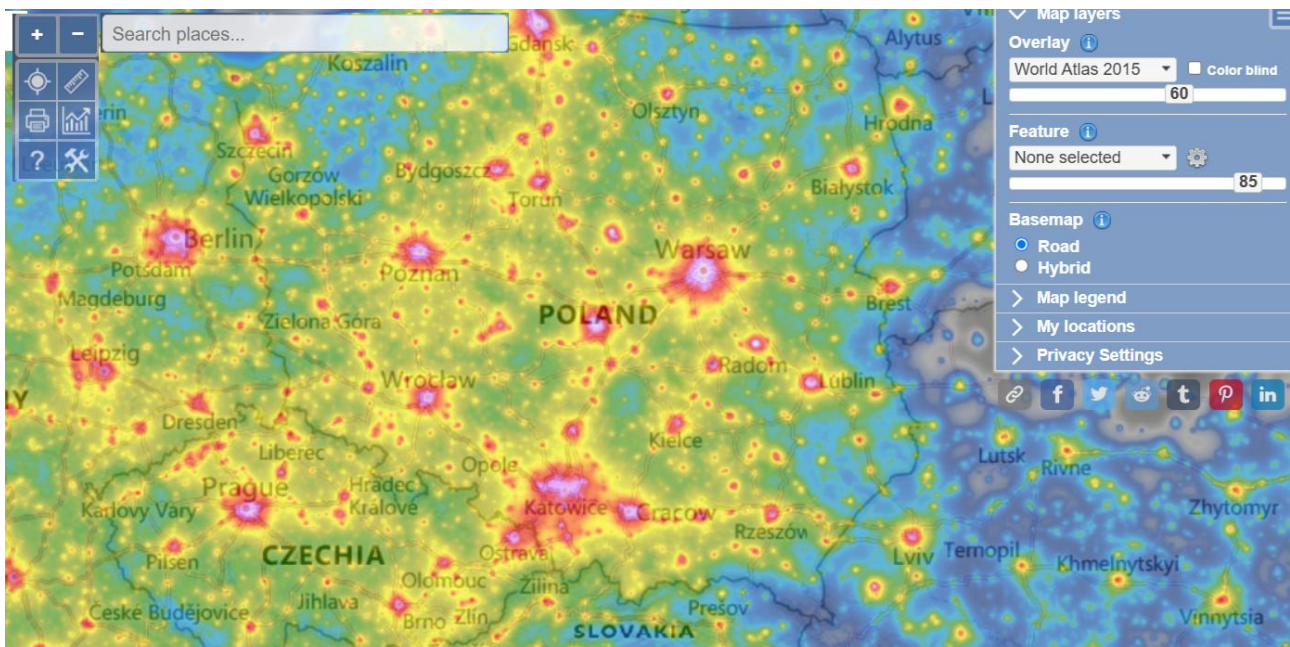
- **Astronomia:** utrudnione obserwacje gwiazd.
- **Energia:** marnowanie zasobów i pieniędzy na zbędne oświetlenie.

Każdy z powyższych elementów można przedyskutować dłużej, bo dotyczy różnych obszarów zagrożenia środowiska naturalnego.

Analiza mapy zanieczyszczenia światłem

Powyższe zdjęcie służy do badania skali zanieczyszczenia światłem. Na podstawie takich zdjęć stworzono mapę, którą można przeanalizować online.

<https://www.lightpollutionmap.info>



Informacje do przekazania dla uczniów:

Ogólnoswiatowa mapa zanieczyszczenia światłem to narzędzie, które pokazuje poziom sztucznego oświetlenia na całym świecie. Mapa ta pozwala wizualizować obszary, gdzie problem zanieczyszczenia światłem jest największy, jak i miejsca, gdzie niebo jest najciemniejsze i najlepiej nadaje się do obserwacji astronomicznych. Źródła danych do takich map pochodzą zazwyczaj z satelitów i pomiarów naziemnych, co umożliwia zobrazowanie natężenia światła emitowanego przez miasta i inne tereny zabudowane.

Mapa jest udostępniana w celu podniesienia świadomości o wpływie nadmiernego sztucznego oświetlenia na środowisko i zdrowie człowieka oraz na możliwość obserwacji nocnego nieba. Takie mapy pomagają także w planowaniu inicjatyw na rzecz ochrony ciemnego nieba i ograniczania zanieczyszczenia świetlnego.

Na mapie obszary o największym stopniu zanieczyszczenia światłem to te zaznaczone na biało i czerwono. Natomiast obszary o kolorze szarym i niebieskim o obszary o małym zanieczyszczeniu światłem. Wszystko zgodnie ze skalą Bortle'a, która ma dziewięć poziomów – od klasy 1, oznaczającej idealnie ciemne niebo bez zanieczyszczenia świetlnego (widoczne są tysiące gwiazd oraz struktura Drogi Mlecznej), do klasy 9, która odpowiada niebu w dużych miastach, gdzie nie są widoczne nawet najjaśniejsze obiekty astronomiczne. Graficznie wygląda ona następująco:



Strona internetowa oferuje możliwość zmiany daty na mapach, co pozwala obserwować, jak sytuacja zanieczyszczenia światłem zmienia się w czasie.

Możemy także analizować zanieczyszczenie światła w różnych krajach. Kluczowe jest, aby uczniowie sprawdzili skalę zanieczyszczenia światłem w swojej miejscowości i okolicy szkoły. Powinni zwrócić uwagę na tempo zmian zanieczyszczenia światłem i ocenić, jak poważny jest problem w ich regionie. Niestety, w około 70% naszego kraju wnioski będą wskazywać na istotne zanieczyszczenie światłem.

Warto rozpocząć krótką dyskusję, zadając poniższe pytania:

- **Gdzie w na świecie jest największe, a gdzie najmniejsze zanieczyszczenie światłem?**
Możliwe odpowiedzi: Najgorzej jest w krajach Beneluksu, północnych Włoszech, wschodniej części USA, Anglii, Egipcie, Japonii. A najlepsza sytuacja jest w regionach o małej liczbie ludności oraz krajach o niskim dobrobycie (PKB).
- **Jaka jest sytuacja w Polsce i dlaczego?**
Możliwe odpowiedzi: Największe zanieczyszczenie światłem w Polsce jest na Śląsku, w Małopolsce oraz w okolicy Trójmiasta i Warszawy. Najmniejsze zanieczyszczenie występuje przy wschodniej granicy Polski. Jest to związane z urbanizacją naszego kraju. Im większe zaludnienie danego obszaru, tym występuje większe zanieczyszczenie światłem.
- **Jaka jest sytuacja w naszym regionie?**
Możliwe odpowiedzi: Tu odpowiedź będzie uwarunkowana miejscem usytuowania szkoły.
- **Co można zrobić, by ta sytuacja się poprawiła w naszym regionie?**
Możliwe odpowiedzi: To jest pytanie otwarte. Mogą tu paść różne odpowiedzi, kluczowe do dalszej dyskusji. Odpowiedzi i realne pomysły można zapisywać na tablicy do dalszej dyskusji.

Przyjmuje się 4 sposoby walki z zanieczyszczeniem światłem:

- świecić światło, kiedy jest potrzebne,

- używać światła tam, gdzie jest to potrzebne,
- używać odpowiednich kloszy,
- używać świateł o barwie ciepłej (żółtej lub pomarańczowej).

Praca projektowa w gronie klasy

Kolejnym ważnym elementem lekcji jest stworzenie projektu konkretnego działania zmniejszającego stopień zanieczyszczenia światłem w najbliższej okolicy szkoły i całej miejscowości. Uczniowie mogą sami zaproponować zmiany, co konkretnie zrobić, by zmniejszyć skalę zanieczyszczenia światłem. Mogą to być zarówno działania propagujące wiedzę o zanieczyszczeniu światłem w środowisku szkolnym czy działania skierowane do osób prywatnych z terenów miejscowości. Wszystko zależy od pomysłowości uczniów jak i od możliwości przeprowadzenia działań proekologicznych. Celem tego ćwiczenia jest stworzenie przestrzeni do dyskusji nad konkretnymi działaniami. Dobrze by było, by później weszły w życie, jednak sama dyskusja na ten temat stanowi już dużą wartość dla młodych ludzi wchodzących w dorosłość, którzy w przyszłości będą decydować o działaniach w swoim najbliższym otoczeniu. Poniżej są przedstawione konkretne działania do wyboru, jeśli uczniowie sami nie stworzą własnych działań:

1. *Napisanie listu otwartego do władz w sprawie zanieczyszczenia światłem, w którym przedstawiono by propozycje mądrego oświetlenia miejscowości. Aby w ten sposób obniżyć rachunki, ograniczyć zanieczyszczenie światłem oraz jednocześnie poprawić sytuację zdrowotną mieszkańców i warunki życia zwierząt.*

2. *Przygotowanie planu działań społecznych* uwzględniającego możliwości interwencji w miejscach wskazanych na podstawie analizy mapy zanieczyszczenia światłem w najbliższej okolicy.

3. *Stworzenie koncepcji „miejscowego parku ciemnego nieba”* w swojej okolicy, gdzie sytuacja obecnie jest na tyle dobra, że warto o nią dbać.

4. *Napisanie projektu obywatelskiego* dotyczącego zmniejszenia zanieczyszczenia światłem w okolicy. Jest to dobra okazja do uświadomienia młodzieży, że mogą sami pisać projekt obywatelski oraz do pokazania im, jak się go tworzy.

Poniżej przedstawione są dokładnie, co powinny zawierać poszczególne pomysły:

Napisanie listu otwartego do władz

Otwarty list do władz to publiczna forma komunikacji, skierowana do lokalnych władz, w której autorzy (osoby, organizacje lub grupy obywatelskie) przedstawiają swoje stanowisko, prośby, postulaty lub zastrzeżenia dotyczące spraw ważnych dla społeczności. Taki list jest udostępniany publicznie, aby zwiększyć jego oddziaływanie i transparentność. Otwarty list często ma na celu zachęcenie innych mieszkańców do zaangażowania w daną sprawę oraz wywarcie presji na władze w celu podjęcia działań.

List otwarty do władz zazwyczaj zawiera:

- Nagłówek i adresata: Informację, że jest to list otwarty oraz wskazanie, do kogo jest skierowany (np. wójt, burmistrz, rada gminy).
- Wprowadzenie: Krótke wyjaśnienie celu listu i problemu, który porusza.
- Treść główną: Opis sytuacji, postulaty, pytania lub wnioski. Może

zawierać uzasadnienie oraz odniesienia do prawa, danych lub lokalnych problemów.

- Podpisy autorów: Imiona, nazwiska, organizacje lub grupy podpisujące list.
- Datę i miejsce: Dodatkowe informacje o kontekście listu.

Niestety w polskich przepisach nie ma regulacji prawnych dotyczących problemu zanieczyszczenia światłem. Można się jednak powoływać na dobrą wolę władz i prywatnych ludzi oraz na ogólnym prawie dotyczącym ochrony środowiska naturalnego. Oto kilka z nich:

- Prawo ochrony środowiska. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* definiuje ogólne zasady ochrony przyrody i środowiska, które mogą obejmować także ograniczenie zanieczyszczenia światłem. Zgodnie z nią organy samorządowe mogą wprowadzać lokalne regulacje dotyczące emisji sztucznego światła.

- Ustawa o ochronie przyrody. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* wspiera ochronę siedlisk zwierząt i roślin, które są wrażliwe na zanieczyszczenie światłem, np. w parkach narodowych czy rezerwach.

- Lokalne uchwały i regulacje. Władze samorządowe mogą wprowadzać uchwały regulujące sposób oświetlenia przestrzeni publicznej, np. ograniczenie intensywności światła w godzinach nocnych czy montaż lamp ograniczających emisję w górę. Przykładem jest Gmina Izabelin i Sopotnia Wielka, która wprowadziła takie przepisy.

- Normy techniczne oświetlenia. Obowiązujące normy, np. PN-EN 13201 dotycząca oświetlenia dróg i przestrzeni publicznych określają standardy techniczne, które mogą pomóc w ograniczaniu niepotrzebnego oświetlenia.

- Programy ochrony środowiska. Lokalne i krajowe plany ochrony środowiska mogą uwzględniać działania na rzecz zmniejszenia zanieczyszczenia światłem, np. poprzez modernizację infrastruktury oświetleniowej.

- Inicjatywy społeczne i edukacyjne. Organizacje i ruchy społeczne promujące ochronę ciemnego nieba, takie jak Polskie Towarzystwo Astronomiczne i Light Pollution Think Tank, mogą współpracować z samorządami, by wdrażać regulacje i dobre praktyki.

- Unijne przepisy środowiskowe. Polityki i strategie Unii Europejskiej dotyczące ochrony klimatu i bioróżnorodności mogą być podstawą do wprowadzania regulacji ograniczających zanieczyszczenie światłem w Polsce.

Choć nie istnieje jeszcze w Polsce kompleksowe prawo chroniące ciemne

niebo, rosnąca świadomość ekologiczna może prowadzić do wdrożenia bardziej szczegółowych regulacji, wzorowanych na doświadczeniach innych krajów, np. Czech czy Słowenii, gdzie takie przepisy już obowiązują.

Przygotowanie planu działań społecznych

Działania społeczne to wszelkie inicjatywy podejmowane przez grupy lub jednostki w celu osiągnięcia wspólnych celów, które mają pozytywny wpływ na lokalne społeczeństwo. Mogą obejmować różnorodne obszary, takie jak edukacja, pomoc społeczna, ochrona praw człowieka czy troska o środowisko. **Działania społeczne proekologiczne** to inicjatywy mające na celu ochronę środowiska i promowanie zrównoważonego rozwoju. Polegają one na:

1. **Edukacji ekologicznej:** organizowaniu warsztatów, prelekcji, kampanii informacyjnych czy akcji społecznych, które zwiększają świadomość na temat zanieczyszczenia światłem. Są to też działania promujące ochronę ciemnego nieba w mediach społecznościowych.
2. **Praktycznych działaniach:** modernizacja oświetlenia miejscowości, wymiana opraw oświetlenia, wymiana żarówek na barwę ciepłą.
3. **Akcjach na rzecz ochrony przyrody:** udział w projektach ochrony nocnych zwierząt i roślin, monitorowanie zagrożonych ekosystemów, wspieranie działań na rzecz parków ciemnego nieba.
4. **Rzecznictwo:** lobbowanie na rzecz zmian prawnych, takich jak wprowadzenie regulacji ograniczających zanieczyszczenie światłem czy promowanie zrównoważonego rozwoju w polityce lokalnej i globalnej.

Działania te angażują społeczność, wzmacniają poczucie wspólnoty i pomagają chronić środowisko naturalne dla przyszłych pokoleń.

Stworzenie koncepcji „miejscowego parku ciemnego nieba”

W Polsce najmniejszymi obszarami chronionej przyrody mogą być pomniki przyrody, które często obejmują pojedyncze drzewa, skały, źródła czy małe grupy tych elementów. Są one wyodrębniane ze względu na swoją wartość przyrodniczą, krajobrazową lub historyczną. Minimalna wielkość może wynosić nawet kilkanaście metrów kwadratowych w zależności od rodzaju i liczby chronionych obiektów.

W przypadku większych form ochrony, takich jak rezerваты przyrody, ich powierzchnia w Polsce może wynosić zaledwie kilka hektarów.

Obszar chronionej przyrody charakteryzuje się następującymi cechami:

- Ochrona bioróżnorodności: zachowuje unikalne gatunki roślin i zwierząt oraz ich siedliska.
- Ograniczona działalność człowieka: reguluje lub zakazuje działań takich jak budownictwo, rolnictwo, turystyka masowa czy masowe oświetlenie sztucznym światłem.
- Znaczenie ekologiczne: stanowi ważny element w stabilizacji ekosystemu, np. ochronie wód, gleby i powietrza.
- Edukacja i nauka: służy jako miejsce badań naukowych i edukacji ekologicznej.
- Walory krajobrazowe: chroni piękno i wyjątkowy charakter krajobrazu nocnego nieba.

Dobrym przykładem tego typu działań jest Sopotnia Wielka, gdzie w sposób szczególny chroni się ciemne niebo przy współpracy mieszkańców oraz władz gminy. W Polsce występują nieliczne parki ciemnego nieba. Są to obszary chronione, gdzie podejmuje się działania na rzecz minimalizacji zanieczyszczenia światłem, aby zachować naturalną ciemność nocnego nieba. Takie parki promują odpowiedzialne korzystanie z oświetlenia, umożliwiają obserwację gwiazd i edukację na temat astronomii oraz

ochrony środowiska. Są też schronieniem dla nocnej przyrody, której rytm życia jest zakłócany przez sztuczne światło. W Polsce istnieje kilka takich miejsc, np. Izerski Park Ciemnego Nieba czy Park Gwiazdowego Nieba "Bieszczady".

Napisanie projektu obywatelskiego

W Polsce istnieje możliwość wykorzystania środków publicznych na celowane działania w lokalnej społeczności. Każdy pełnoletni obywatel Polski lub grupa ludzi może złożyć taki projekt. Warto zastanowić się, jakie działania będą wspierać walkę z zanieczyszczeniem światłem. Taki pomysł trzeba przeanalizować, tak, aby działania były realne do zrealizowania w proponowanym budżecie. Warto nadać mu chwytliwy tytuł, by zwracał uwagę głoszących. Każdy region ma swoje przepisy i uregulowania do wysyłania i co do formy projektu. Jednak każdy projekt musi zawierać kilka kluczowych elementów:

1. **Pomysł i analiza potrzeb:** zidentyfikuj problem dotyczący zanieczyszczenia światłem w swojej społeczności. Wymyśl projekt, który rozwiąże problem z nadmiernym oświetleniem swojej okolicy. Zbieraj opinie od mieszkańców i upewnij się, że projekt ma poparcie lokalne w sprawie mądrego gospodarowania oświetleniem lub innego projektu dotyczącego ochrony ciemnego nieba.
2. **Opracowanie koncepcji:** określ cele, grupę docelową, lokalizację i opis planowanych działań. Zastanów się, jakie efekty przyniesie projekt, zarówno bezpośrednie, jak i długofalowe.
3. **Szczegóły techniczne:** przygotuj szczegółowy opis działań, w tym szacunkowy kosztorys i harmonogram realizacji. Upewnij się, że projekt jest realistyczny i mieści się w budżecie obywatelskim.
4. **Konsultacje:** skonsultuj projekt z ekspertami lub urzędnikami miejskimi, aby upewnić się, że jest zgodny z regulacjami lokalnymi

(plan zagospodarowania przestrzennego danej miejscowości).

5. **Pisanie wniosku:** wypełnij formularz zgłoszeniowy, zazwyczaj dostępny na stronie urzędu miasta lub gminy. Opisz projekt jasno i zwięźle, podkreślając jego korzyści dla społeczności.
6. **Zgłoszenie projektu:** prześlij projekt zgodnie z terminami i procedurami określonymi przez lokalny urząd.
7. **Promocja:** po zgłoszeniu projektu promuj go wśród mieszkańców, aby zdobyć jak najwięcej głosów w trakcie głosowania.

Warto sprawdzić szczegółowe wytyczne i regulaminy dostępne na stronie internetowej danej gminy lub miasta, ponieważ procedury mogą się różnić.

Powyższe punkty są wsparciem do tworzenia projektu obywatelskiego. Z uczniami warto przedyskutować każdy z podpunktów i stworzyć plan działania na tablicy projektowej. W czasie jednej lekcji dobrze by powstał zarys projektu obywatelskiego z jego kluczowymi elementami. Natomiast szczegóły mogą powstać później, jeśli będzie chęć dalszego działania w tym temacie.

Podsumowanie



Problem zanieczyszczenia światłem staje się coraz bardziej szkodliwy na środowisko naturalne. Dużym problemem stanowi oddziaływanie nadmiaru sztucznego światła na zdrowie ludzi i zwierząt. Pogarszająca się jakość snu potęguje mniejszą odporność na choroby. Jednak działania lokalne na rzecz ochrony ciemnego nieba przyniosą realne skutki poprawy jakości życia. W swojej najbliższej okolicy można wiele zmienić, nawet prostymi metodami, by

walczyć z zanieczyszczeniem światłem. Każdy z nas może stać się strażnikiem nocnego nieba.

Zadane domowe

1. Uzpełnij i zrealizuj pomysł, który stworzyliście na lekcji.
2. W przeciągu tygodnia zrealizuj jedną rzecz, która wesprze działania zmniejszające zanieczyszczenie światłem w Twoim domu np. wymianę żarówek na barwy ciepłe.
3. Nagraj filmik promujący ochronę ciemnego nieba i opublikuj go w mediach społecznościowych.

Materiały dodatkowe

<https://poradniklptt.gr8.com/>

<https://www.ciemnieniebo.pl/>

<https://www.polaris.org.pl/>

<https://www.gwiezdnebieuszczady.pl/>