

Tytuł: Zanieczyszczenie świetlne na przykładzie miast Indii

PRZEDMIOT I REALIZOWANE ELEMENTY PODSTAWY PROGRAMOWEJ

- **GEOGRAFIA**
Etap edukacyjny: 8 klasa szkoły podstawowej, liceum
Cele kształcenia: I. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8; II. 4, 5, 6; III. 2, 3, 9.
Treść nauczania: IV. 2, 3, 5, 6; XIV. 8, 11.

CELE W JĘZYKU NAUCZYCIELA I NAUCZYCIELKI

- Omówienie zjawiska zanieczyszczenia świetlnego i jego wpływu na jakość i komfort życia mieszkańców Indii.
- Zwiększenie kompetencji w zakresie wyjaśniania występujących w środowisku geograficznym zjawisk na przykładzie miast Indii, w tym przyczyn, skutków i rozwiązań mających na celu niwelowanie zanieczyszczenia świetlnego.
- Identyfikowanie współzależności między elementami środowiska przyrodniczego i społeczno-gospodarczego dotyczącego Indii w skali lokalnej, regionalnej i globalnej.
- Rozumienie potrzeby podejmowania inicjatyw ekologicznych.

CELE W JĘZYKU UCZNIĄ I UCZENNICY

- Uzyskasz informacje na temat wybranych miast Indii z naciskiem na zjawisko zanieczyszczenia świetlnego.
- Dowiesz się, gdzie i dlaczego występuje zanieczyszczenie świetlne w Indiach.
- Zastanowisz się działaniami służącymi zmniejszeniu zanieczyszczania świetlnego.

CZAS TRWANIA

45 minut

MATERIAŁY/SPRZĘT

- Karty pracy
- markery, długopisy
- komputer, rzutnik, ekran

METODY PRACY

Praca indywidualna, praca zespołowa, dyskusja, burza mózgów

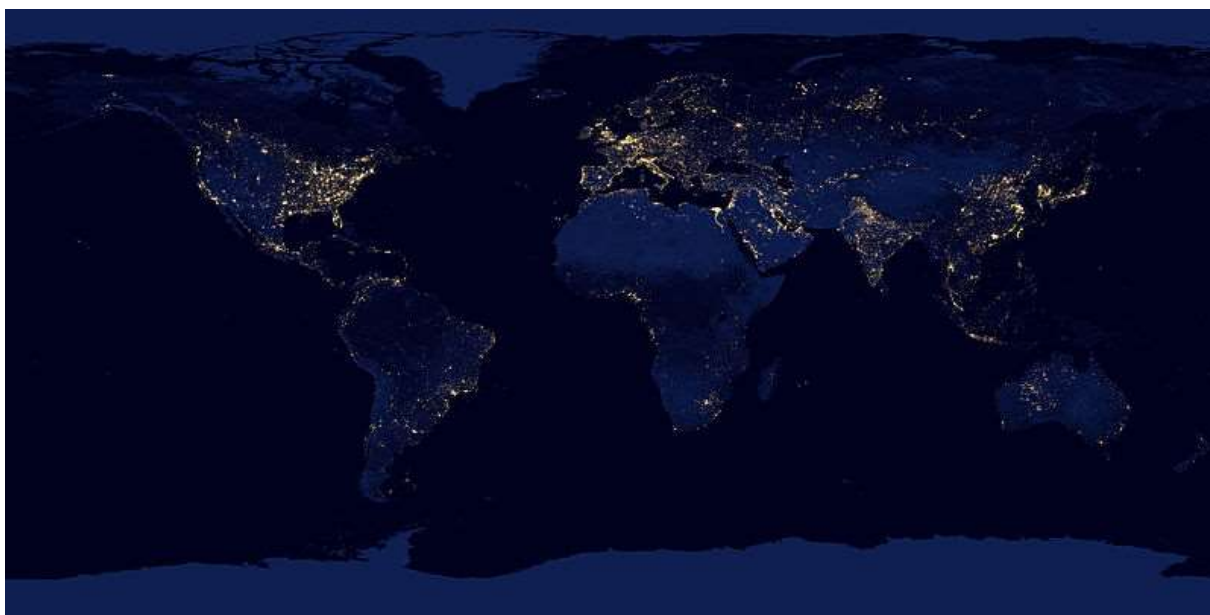
PRZEBIEG

KROK 1. Podstawowe informacje o Indiach (10 minut)

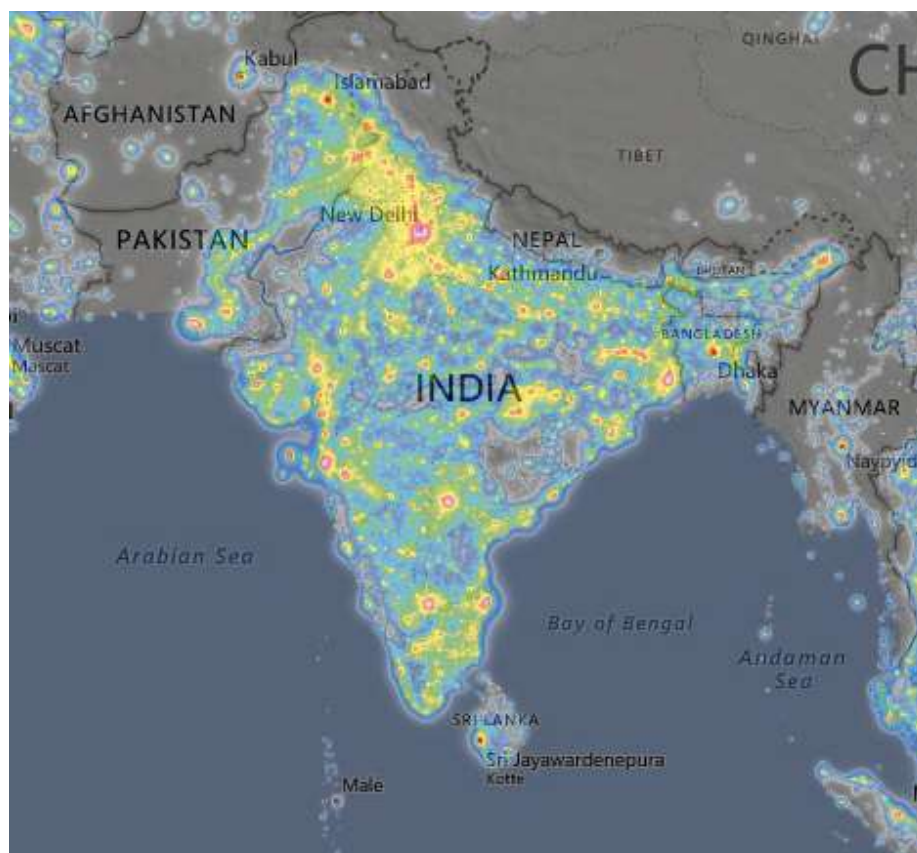
- Na początku powiedz klasie, że dziś porozmawiacie o Indiach – państwie położonym w Azji. Zapytaj klasę, czy wiedzą coś o tym kraju i poproś o odpowiedź na następujące pytania:
 - z czym kojarzą im się Indie?,
 - co wiedzą na temat życia mieszkańców tego kraju?,
 - z czego słyną Indie?
- Przeprowadź krótką burzę mózgów, aby zapoznać się z wiedzą potoczną uczniów i uczennic. Odpowiedzi można zapisać na tablicy lub flipcharcie.
- Następnie przedstaw klasie informacje o Indiach, korzystając z informacji zamieszczonych w Załączniku 1. W przypadku kontynuacji warsztatu o Indiach – pomiń Krok 1. Przypomnij grupie tematykę poprzednich zajęć i przejdź do Kroku 2.

KROK 2. Czym jest zanieczyszczenie świetlne? (35 minut lub 45 minut)

- Zadanie rozpocznij od prezentacji fotografii z Załącznika 2. Zapytaj grupę o to, co przedstawiają fotografie. Kiedy zostały wykonane? Z jakim wyzwaniem globalnym mogą się kojarzyć?
- Zapisz następnie na tablicy hasło: „zanieczyszczenie świetlne”. Zapytaj grupę, czy zna ten termin. Przeprowadź krótką burzę mózgów, zapisując najważniejsze skojarzenia w taki sposób, aby stworzyć wspólnie mapę myśli lub definicję pojęcia. Zaprezentuj mapę świata i mapę Indii z zaznaczonym zanieczyszczeniem świetlnym (2 fotografie poniżej) lub wyświetl mapę online: <https://www.lightpollutionmap.info/>.



Źródło:



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Composite_map_of_the_world_2012.jpg

Źródło: <https://www.lightpollutionmap.info/>

- Następnie przejdź do zadania w parach. Każdej z par rozdaj arkusz z zadaniem z Załącznika 3 (Karta pracy) oraz przybory do pisania. Poproś o przeczytanie tekstu i wykonanie zadania. Zadanie polega na wypełnieniu tabeli.
- Pod koniec poproś wybrane osoby z grup o zaprezentowanie swoich prac. Podsumuj zadanie i dodaj elementy, które nie znalazły się w pracach (Załącznik 4).

Załącznik 1

Podstawowe informacje o Indiach

Indie (Republika Indii) to państwo w Azji Południowej, ze stolicą w New Delhi, zajmujące większość subkontynentu indyjskiego, rozciągające się od Himalajów na północy, po tropikalne lasy Kerali na południu. Indie zajmują 7. pozycję na świecie pod względem rozległości zajmowanego obszaru - powierzchnia Indii wynosi 3 287 590 km². Indie to drugie po Chinach najludniejsze państwo świata. Liczbę ludności szacuje się na ponad 1,2 mld. Pod względem religijnym Indie charakteryzują się zróżnicowaniem: największą grupę stanowią hinduiści – 80,5% populacji, wyznawcy islamu stanowiący 13,4% społeczeństwa (138 mln), chrześcijanie – 2,3% (23 mln), sikhowie – 1,9% (19 mln), buddyści – 0,8% (8 mln), dżiniści – 0,4% (4 mln) i wyznawcy innych religii – 0,6% (6 mln).

Najbardziej zaludnionym miastem Indii jest Mumbai – ponad 18,4 mln mieszkańców, następnie New Delhi – 16,3 mln osób (cała aglomeracja Delhi to 21,7 mln mieszkańców), Kalkuta-14,1 mln, Czenaj-8,7 mln i Bangalur-8,5 mln mieszkańców. Są to dane orientacyjne, ponieważ prawdziwe liczby mogą być jeszcze znacznie wyższe ze względu na migrację wewnętrzną mieszkańców, liczbę osób bezdomnych, a także rozciągające się na przedmieściach miast obszary slumsów.

Indie posiadają znakomicie rozwiniętą sieć połączeń lotniczych z poszczególnymi regionami kraju i z innymi państwami (ogólna liczba portów lotniczych to 132). Transport kolejowy pozostaje najpopularniejszą formą transportu z łączną długością linii kolejowych ponad 85 tys. km. W skali roku indyjskie koleje przewożą 8,2 mld pasażerów (ok. 22,7 mln dziennie) i zatrudniają 1,3 miliona pracowników. Mimo że drogi w Indiach, nie tylko w miastach, pozostają zatłoczone i odnotowuje się na nich wiele wypadków, transport lądowy jest drugim najczęściej wykorzystywanym w kraju do przewozu pasażerów i towarów.

Załącznik 2
Fotografie do zadania



Źródło:

https://www.business-standard.com/article/current-affairs/light-pollution-india-losing-its-night-at-over-3-times-world-average-117120300415_1.html





Źródło: <https://india.mongabay.com/2019/01/light-pollution-on-the-rise-in-india-study/>

Źródło: <https://eol.jsc.nasa.gov/SearchPhotos/photo.pl?mission=iss034&roll=e&frame=5787>

Załącznik 3

Karta pracy

Zanieczyszczenie świetlne – polega na zaburzeniu nocnego środowiska poprzez nadmierne używanie sztucznego oświetlenia zewnętrznego. Ta „utrata nocy” stanowi poważne zagrożenie dla zdrowia ludzkości i wpływa na siedlisko nocnych zwierząt. Zanieczyszczenie światłem stopniowo zajmuje coraz większą powierzchnię Ziemi, a roczny wzrost nowo oświetlonych obszarów wynosi 2,2%. Ponad 80% światowej populacji żyje pod niebem zanieczyszczonym nadmiernym światłem. Europa, Stany Zjednoczone, większość powierzchni Indii, wschodnie Chiny, Japonia, Azja Południowo-Wschodnia świecą bardzo jasno w nocy. Tylko lasy deszczowe Amazonii, środkowa Afryka, płaskowyż tybetański, niektóre obszary Mongolii, Syberia i australijskie pustkowia trwają w nieskazitelnej ciemności. W Indiach najjaśniejsze są zachodnie obszary równin i duże ośrodki metropolitalne z niepotrzebnym blaskiem w nocy: Mumbai, Kalkuta, New Delhi. Pustynia Thar przy granicy z Pakistanem oraz zalesione i mniej zaludnione obszary środkowych Indii należą do niewielu terenów na subkontynencie, które wciąż mają nieoświetlone niebo. Mimo to Indie „tracą” noc ponad trzykrotnie szybciej niż inne państwa świata. W latach 201-2016 obszar Indii narażony na zanieczyszczenie światłem powiększył się o jedną trzecią, ponieważ dotarło do regionów, które wcześniej nie były oświetlone. Znaczący niepokój budzi odkrycie, że przejście na bardziej energooszczędne oświetlenie – zwane popularnie diodami LED – nie oszczędzało energii zgodnie z przewidywaniami. Badania przeprowadzone w Mumbaju przez grupę środowiskową Awaaz Foundation wykazały, że poziom światła na placu budowy drogi w nadbrzeżnej dzielnicy Mumbaju – Worli wynosił 273 luksów (luks jest podstawową jednostką natężenia oświetlenia), oświetlenie billboardu Haji Ali – 223 luksów, a stacji metra w Churchgate – 139 luksów. Dla porównania, natężenie światła w pokoju dziennym to ok. 50 luksów.

Rodzaje zanieczyszczeń:

- łuna miejskiego nieba (sztuczny brzask, smog świetlny) – łuna światła na niebie na terenie zurbanizowanym, będąca sumą sztucznego światła odbitego od oświetlanych powierzchni lub emitowanego wprost w niebo, a następnie rozproszonego w atmosferze ziemskiej;
- światło niepożądane (zabłąkane) – oświetlenie umieszczone w nieodpowiednim miejscu, źle ustawione, np. padające w okna mieszkań, oświetlające nieużytkowane obiekty;

- blask (oślnienie, oślepienie, przewymiarowanie światła) – nadmierna jasność, która prowadzi do wizualnego dyskomfort, np. zaburzenia widzenia w trakcie prowadzenia pojazdu, chwilowe oślepienie sprzyjające wypadkom drogowym.

- zakłócenia świetlne (symfonia świateł) – nagromadzenie źródeł światła, zwykle znajdujące się w nadmiernie oświetlonych obszarach miast, charakteryzujące się dużą jasnością, rozproszeniem oraz różnorodnością i ilością typu oświetlenia.

<p>PRZYCZYNY ZANIECZYSZCZENIA ŚWIATLNEGO</p>	
<p>SKUTKI NADUŻYWANIA ŚWIATŁA</p>	
<p>ROZWIĄZANIA</p>	

--	--

Załącznik 4

Karta pracy dla grupy – proponowane odpowiedzi

<p>PRZYCZYNY ZANIECZYSZCZENIA ŚWIATLNEGO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - niewłaściwie zaprojektowane oświetlenie zewnętrzne ulic, budynków i obiektów ulicznych pochodzące ze sztucznych źródeł (np. nieodpowiednio skierowane, lampy bez osłon), - niewłaściwe stosowanie oświetlenia np. kiedy nie jest potrzebne w danym czasie (dzień, noc – w przypadku nieczynnych biur, sklepów), - niewłaściwie stosowana moc oświetlenia np. zbyt wysoka w stosunku do realnego zapotrzebowania, marnotrawienie światła, emitowane światła ku górze (horyzontalnie),
<p>SKUTKI NADUŻYWANIA ŚWIATŁA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wzrost kosztów produkcji prądu, - wzrost emisji CO² i wzrost zużycia surowców kopalnianych (np. węgla, ropy) do produkcji energii, - marnowanie energii na skutek nieosłoniętego źródła światła, świecącego do góry i widocznego z kosmosu, - utrudnienie obserwacji obiektów astronomicznych, np. bez ciemnego nieba astronomowie nie są w stanie odbierać słabego światła pochodzącego od dalekich obiektów przestrzeni kosmicznej i obserwatoria są budowane poza ośrodkami miejskimi, - negatywny wpływ na cykl biologiczny organizmów żywych, - zakłócanie orientacji przestrzennej zwierząt i zdobywanie pożywienia (np. nietoperzy i owadów), - powodowanie dolegliwości zdrowotnych (stres, bezsenność, osłabienie, zaburzenia snu, ból oczu),

	<ul style="list-style-type: none"> - zaburzenia rozwoju roślin, które wymagają określonej długości nieprzerwanej nocy (ryż, kukurydza, niektóre gatunki kwiatów), - rozpraszanie światła przez aerozole, chmury, mgłę i drobne substancje cząsteczkowe zanieczyszczające atmosferę,
ROZWIĄZANIA	<ul style="list-style-type: none"> - zmodernizowanie i wybór prawidłowego oświetlenia, np. ustawianie światła ku dołowi i ograniczenie bezpośredniej emisji ku górze, - minimalizowanie łuny świetlnej nocnego nieba poprzez osłonę elementów instalacji oświetlenia (efekt ich oddziaływania na dany obszar jest widoczny z odległości, a nie źródło światła), - zmniejszanie liczby lamp, mocy lamp i czasu oświetlenia tak, aby ich używanie było ograniczone do potrzebnych miejsc i czasu, - wygaszanie oświetlenia ulicznego w celu obserwacji astronomicznych (np. w Polsce w Sopotni Wielkiej), - egzekwowanie od miasta zmiany oświetlenia obiektów nieużywanych nocą, np. siłowni, biur, migających billboardów, - edukowanie i tworzenie tzw. „obszarów ciemnego nieba”, - sadzenie większej liczby drzew w celu zablokowania emisji światła w kierunku nieba oraz by sprzyjać blokowaniu światła przez przeszkody, - korzystanie ze światła bursztynowego zamiast białego,

Źródła i dodatkowe materiały dla nauczyciela:

Zanieczyszczenie światłem – publikacja Polskiego Towarzystwo Astronomicznego
<https://www.pta.edu.pl/pliki/zanieczyszczenie-swiatlem.pdf>

Projekt „Ciemne niebo” <https://ciemneniebo.pl/pl/>

Jasna strona nocy... o zanieczyszczeniu światłem <https://www.ekologia.pl/srodowisko/ochrona-srodowiska/jasna-strona-nocy-o-zanieczyszczeniu-swiatlem,20692.html>

Mapa świata <https://citiesatnight.org/index.php/maps/>

Zanieczyszczenie świetlne – wywiad <https://www.youtube.com/watch?v=PfBTyVZMRhI>