



Jak wykorzystać energię potencjalną spadków wody do produkcji elektryczności?

Małe hydroelektrownie

Wielkie tamy tworzone w Chinach, Indiach, Egipcie czy Brazylii to inwestycje kontrowersyjne. Powstają, by zasilać duże hydroelektrownie, ale by je zbudować, przesiedla się nawet setki tysięcy ludzi. Poza tym są znaczną ingerencją w naturalne ekosystemy – np. zalanie terenów z torfowiskami czy bujną roślinnością, która pod wodą ulega rozkładowi, uwalnia do atmosfery znaczne ilości dwutlenku węgla oraz przyczynia się do wzrostu emisji metanu. Rozlewiska zmieniają warunki życia fauny i flory, rozwijają się w nich algi. Tamy zatrzymują osady użyźniające glebę w niższym biegu rzeki, a jej poziom wody z reguły się obniża, utrudniając irygację pól.

Małe hydroelektrownie nie niosą ze sobą tak negatywnych konsekwencji dla środowiska – nie wymagają tworzenia tam lub stacji magazynowania energii, za to pozwalają dostarczyć prąd do miejscowości, w których używano dotąd tylko lamp naftowych. Niewielkie elektrownie wodne generują do 500 kilowatów mocy, zamieniając energię spływającej rzeki w energię elektryczną. Zapewniają odcięty od sieci energetycznej ubogim, wiejskim społecznościom tanie, łatwe w utrzymaniu i długoterminowe źródło energii. Dzieci mogą uczyć się po zmroku, łatwiej o organizację pracy służby zdrowia, rozwija się lokalny biznes. Tego typu systemy powstają m.in. w Peru, Zimbabwie, Kenii. Należą do społeczności, które z nich korzystają i dbają o nie – dzięki temu dosłownie i w przenośni moc jest w rękach ludzi.

Podstawa programowa:

fizyka III etap edukacyjny 2.1, 2.2, 2.3, 2.5; przyroda IV etap edukacyjny 23.4.

Cele w języku ucznia:

- zapoznam się z możliwościami wykorzystania siły rzek do produkcji elektryczności w hydroelektrowniach,
- poznam zalety i wady dużych i małych hydroelektrowni,
- wyjaśnię, w jaki sposób dostęp do elektryczności zwiększa możliwości rozwoju małych społeczności.

Kryteria sukcesu:

- wyjaśnię, w jaki sposób można uzyskać energię, wykorzystując wodę płynącą w rzece,
- obliczę zużycie energii elektrycznej w gospodarstwie domowym,
- wyliczę, ile energii można uzyskać w prostych hydroelektrowniach,
- wyjaśnię związek pomiędzy różnymi rodzajami energii, korzystając z zasady zachowania energii.

Podstawowe pojęcia:

energia potencjalna, zasada zachowania energii, hydroelektrownia.

Pytanie kluczowe:

Jak wykorzystać energię potencjalną spadków wody do produkcji elektryczności?

Środki dydaktyczne:

- film obrazujący działanie hydroelektrowni: www.ceo.org.pl/globalna/film/ hydroelektrownia
- karty pracy.

Wszystkie karty pracy i materiały do przeprowadzenia tych zajęć do pobrania ze strony www.edukacja.globalna.eu z zakładki **Publikacje**.

SCHEMAT ZAJĘĆ

MODUŁ I. Wykorzystanie energii potencjalnej w dużych hydroelektrowniach

P 10 minut

- Przypomnienie wiadomości dotyczących energii potencjalnej i zasady zachowania energii.
- Przedstawienie oddziaływania dużych hydroelektrowni, np. w Chinach, Egipcie, Polsce (we Włocławku) na środowisko, m.in. ich wpływ na zmianę warunków środowiskowych dla flory i fauny danego rejonu, przesiedlenia ludzi w związku z budową zbiorników wodnych i tam, ale jednocześnie niska emisja dwutlenku węgla do atmosfery na skutek produkcji energii (załącznik nr 1).

MODUŁ II. Małe hydroelektrownie

F, O 20 minut

Projekcja filmu pokazującego działanie małej hydroelektrowni w Peru: www.ceo.org.pl/globalna/film/hydroelektrownia

- Wypełnienie kart pracy odnoszących się do filmu (załącznik nr 2).
- Praca w 2–4 osobowych grupach. Zadaniem uczniów i uczennic jest obliczenie energii możliwej do wygenerowania przez małą hydroelektrownię przy pomocy wzoru $E=mgh$, odwołując się do zasady zachowania energii (zmiany energii potencjalnej na elektryczną). Następnie obliczenie, ile żarówek może zostać zasilonych dzięki takiej hydroelektrowni.
- W podsumowaniu omówienie na podstawie kart pracy korzyści i ograniczeń wynikających z budowy małych hydroelektrowni

z uwzględnieniem zmian, jakie zachodzą w społecznościach wraz z uzyskaniem stałego dostępu do energii.

MODUŁ III. Energetyczne potrzeby i energetyczne „zachcianki”

- Praca w 2–4 osobowych grupach, z wykorzystaniem danych zawartych w karcie pracy (załącznik nr 3). Znajdują się tam również informacje dotyczące mocy urządzeń, ale można je pominąć i oprzeć lekcję na pojęciu energii. Zadaniem uczniów i uczennic jest obliczenie energii zużywanej przez urządzenia, które uznają za niezbędne w domu, a także takie, z których korzystają, ale mogliby się bez nich obejść. (6 minut).
- Po upływie czasu każda grupa krótko przedstawia ilość energii potrzebnej do zasilenia niezbędnych urządzeń oraz zapotrzebowanie na energię zasilającą wszystkie sprzęty, z których korzystamy w domu.
- W podsumowaniu: odniesienie do wydajności małej hydroelektrowni i dyskusja wokół odpowiedzi na pytania:
 - Ile naszych gospodarstw domowych byłaby w stanie zasilić mała hydroelektrownia (np. o mocy 80 kW, jak ta przedstawiona w filmie)?
 - Z czego biorą się różnice w wynikach poszczególnych grup?
 - Które ze sprzętów wszyscy uznaliście za niezbędne? Które sprzęty nie zostały jednogłośnie określone jako najbardziej potrzebne?
 - Dlaczego mimo wszystko z nich korzystamy?
 - W jaki sposób możemy zwiększyć liczbę gospodarstw domowych, które będzie w stanie obsłużyć mała hydroelektrownia?



Źródła

Informacje o małych hydroelektrowniach: <http://practicalaction.org/micro-hydro-power-3> oraz <http://practicalaction.org/small-scale-hydro-power-2>

Prezentacja multimedialna o tym, jak działa hydroelektrownia: <http://www.ceo.org.pl/pl/energia/news/w-jaki-sposob-pozyskuje-sie-energie-z-wody>

Środowiskowe skutki budowy dużych hydroelektrowni: <http://www.drugistopiennawisle.pl/energetyka-wodna-a-srodowisko/>, http://pl.wikipedia.org/wiki/Zapora_Trzech_Przelomow http://levis.sggw.waw.pl/~ozwl/zgw/msos/05_06/Chiny/zaporatrzechprzelomow.html oraz http://pl.wikipedia.org/wiki/Wysooka_Tama

EWALUACJA ZAJĘĆ

Uczniowie i uczennice mają za zadanie dokończyć poniższe zdania i zapisują je w zeszytach:

- Na dzisiejszej lekcji dowiedziałem/-am się...
- Najtrudniejsze dla mnie było...
- Zrozumiałem/-am...
- Pytanie, które w trakcie zajęć przyszło mi do głowy, to...

Chętni prezentują swoje zdania na forum klasy.

PRACA DOMOWA

Jaką moc musi mieć hydroelektrownia, aby zaspokoić potrzeby twojej rodziny? Wykorzystaj dane zawarte m.in. w tabeli załącznika nr 3.

Propozycja działania uczniowskiego rozwijającego wątki poruszone na zajęciach

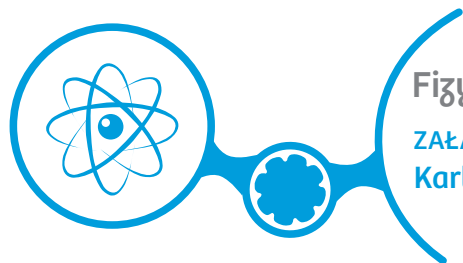
Zbadaj, jakie są możliwości zainstalowania minihydroelektrowni w twojej najbliższej okolicy.

Jakie skutki środowiskowe może wywołać budowa takiej elektrowni? Jaki wpływ na budżet gminy mogłaby mieć taka inwestycja? Komu moglibyście opowiedzieć o wnioskach ze swojego badania, by miały szansę zostać wykorzystane w praktyce?

Kontynuacja na innych przedmiotach

- Chemia (IV poziom edukacyjny) – Paliwa obecnie i w przyszłości.





Fizyka SCENARIUSZ 1

ZAŁĄCZNIK NR 3 Karta pracy

1. Z tabeli obok wybierzcie 5 urządzeń, z których korzystacie w domach, a które **wspólnie uznajecie za niezbędne** do życia. Obliczcie energię, jaką zużywają one w ciągu godziny:

1.

2.

3.

4.

5.

Suma =

2. Zaznaczcie w poniższej tabeli **wszystkie urządzenia i przedmioty**, z których korzysta się w waszych domach. Podajcie ich liczbę. Obliczcie energię zużywaną przez nie w ciągu godziny, posługując się danymi zawartymi w tabeli. Wyniki wpiszcie do ostatniej kolumny.

| URZĄDZENIE | ENERGIA (zużyta w ciągu godziny) | MOC* | Liczba urządzeń w gospodarstwie domowym | Zużycie energii w gospodarstwie domowym |
|-------------------------------------|--|--------|---|---|
| Żarówka | 360000 J | 100 W | | |
| Żarówka LED | 3600 J | 1 W | | |
| Komputer (zestaw) | 360000 J | 100 W | | |
| Lodówka | 108000 J | 30 W | | |
| Pralka | 86400 J | 24 W | | |
| Żelazko | 720000 J | 2000 W | | |
| Prostownica/Blender | 680000 J | 200 W | | |
| Ładowarka | 3600 J | 1 W | | |
| Lokówka | 650000 J | 180 W | | |
| Piekarnik | 720000 J | 2000 W | | |
| Opiekacz | 720000 J | 2000 W | | |
| Telewizor | 108000 J | 30 W | | |
| Modem Wi-Fi/Konsola | 18000 J | 5 W | | |
| Elektryczna szczoteczka do zębów | 1800 J | 0,5 W | | |
| Drukarka | 18000 J | 5 W | | |
| Radio/Kino domowe | 10800 J | 3 W | | |
| Zmywarka | 72000 J | 20 W | | |
| Laptop | 216000 J | 60 W | | |
| Suszarka do włosów | 648000 J | 180 W | | |
| Klimatyzator | 540000 J | 150 W | | |

*kolumna pomocnicza (możesz skorzystać ze wzoru $E=W \cdot Pt$)