

# SZKOŁA PEŁNA ZASOBÓW

*scenariusze ćwiczeń do gimnazjów  
i szkół ponadgimnazjalnych*

**CZĘŚĆ 1.**

Redakcja: Nina Gałuszka, Monika Karkowska

Korekta językowa: Julia Odnous, Monika Karkowska

Projekt graficzny i skład: Poważne studio

Redakcja merytoryczna została przeprowadzona przez Warszawskie Centrum Innowacji Edukacyjnych i Szkoleń (<http://www.wcies.edu.pl/>).

Wydanie pierwsze  
Warszawa 2012  
ISBN 978-83-892407-9-8

Wydrukowano na papierze pochodzącym z odzysku

Egzemplarz bezpłatny

Publikacja bezpłatna, udostępniana na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa – użycie niekomercyjne, bez utworów zależnych 3.0 Polska. Dozwolone jest kopiowanie i wykorzystywanie w celach niekomercyjnych, z podaniem autorstwa. W publikacji nie wolno wprowadzać zmian, przekształcać utworu, ani tworzyć nowych dzieł na jego podstawie.

# SZKOŁA

# PEŁNA

# ZASOBÓW



*scenariusze ćwiczeń do gimnazjów  
i szkół ponadgimnazjalnych*

1

## Spis treści:

1. Karolina Dolatowska-Żebrowska  
*Węgiel, jakiego nie znacie*

---

2. Katarzyna Woźniak-Kajak  
*Drugie życie wody*

---

3. Nina Gałuszka, Katarzyna Woźniak-Kajak  
*Ekologiczne cztery ściany, czyli o budownictwie eko*

---

4. Renata Sidoruk-Sołoducho  
*Kwaśne oceany bez życia*

---

5. Anna Jonarska  
*Ekodetektywi w akcji. Co wspólnego z magnezem ma woda?  
Społeczno-kulturowe funkcje rzek i innych akwenów wodnych*

---

6. Michał Szczepanik, Nina Gałuszka  
*Jak łowić, by nie wpaść w sieci – o zrównoważonej gospodarce morskiej*

---

7. Beata Cymerman, Nina Gałuszka  
*Wirtualna woda – realna susza*

---

8. Beata Cymerman, Nina Gałuszka  
*Zagadki powodzi – o przyczynach i skutkach*

---

9. Beata Cymerman, Nina Gałuszka  
*Kampania OZE – Oferujemy Zieloną Epokę*

---

10. Joanna Stryzyk  
*Gdzie woda wsiąka? – zaburzeniach cyklu hydrologicznego*

## Wstęp

Niniejsza publikacja skierowana jest do nauczycieli i nauczycielek z całej Polski, chcących zapoznać młodych ludzi z wybranymi zagadnieniami z zakresu gospodarowania zasobami wodnymi i energetycznymi w ciekawy oraz angażujący sposób.

Tematycznie materiały poruszają kwestie, o których w kontekście gospodarowania zasobami mówi się rzadko lub do których nie ma odpowiednich materiałów pozwalających przeprowadzić z tego tematu interesującą lekcję. Z drugiej strony, można tu znaleźć tematy znane i lubiane przez nauczycieli zaproponowane jednak w formie wspierającej rozwój innych niż zazwyczaj kompetencji i umiejętności uczniów. Wszystko to powoduje, że ćwiczenia mogą mieć interdyscyplinarny charakter i być wykorzystywane np. zarówno na lekcjach geografii, jak i techniki. Ćwiczenia polecane są również jako materiał na lekcję wychowawczą i na zajęcia pozalekcyjne. Materiał przeznaczony jest do wykorzystania w szkołach gimnazjalnych oraz ponadgimnazjalnych.

By ułatwić odbiorcom jego wykorzystanie, każdy scenariusz ćwiczeń jest opatrzony punktami z podstawy programowej, w oparciu o które dany materiał można wykorzystać na lekcji. Dodatkowo zawierają one propozycję, w jaki sposób dany temat można rozszerzyć o tematy realizowane na innych przedmiotach. Część dotycząca materiału dla uczniów została przygotowana w taki sposób, by można było ją swobodnie powielać jako materiał do wykorzystania w trakcie prowadzenia ćwiczenia.

Zapraszamy do korzystania!

Zespół projektu *Szkoła Pełna Zasobów*

# WĘGIEL, JAKIEGO NIE ZNACIE

**Główna teza: Węgiel i jego pochodne mają tyle dodatkowych zastosowań w przemyśle i gospodarce, że spalanie węgla przy już ograniczonych jego zasobach przestaje mieć uzasadnienie.**

45

minut

## CELE ĆWICZENIA:

Po zakończeniu ćwiczenia uczennice i uczniowie:

- rozumieją rolę węgla i jego pochodnych w życiu codziennym i w rozwoju cywilizacji,
- znają skład podstawowych, nieodnawialnych zasobów naturalnych,
- potrafią wskazać przydatność i użyteczność nieodnawialnych zasobów naturalnych Ziemi,
- rozpoznają symbole wyrobów polimerowych oraz rozumieją zagrożenie, wynikające z niewłaściwego użytkowania tych wyrobów.

**PRZEDMIOT GŁÓWNY, NA KTÓRYM MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):**

Chemia IV etap

5. Paliwa – obecnie i w przyszłości.

6. Chemia opakowań i odzieży.

**INNE PRZEDMIOTY, NA KTÓRYCH MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):**

Biologia III etap

I.1 Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii. Uczeń wymienia najważniejsze pierwiastki budujące ciała organizmów i wykazuje kluczową rolę węgla dla istnienia życia.

CHEMIA

BIOLOGIA

**MIEJSCE REALIZACJI:**

sala lekcyjna

**WYKORZYSTYWANE**

**FORMY I METODY:**

pogadanka,

praca w grupach

**WYKORZYSTYWANE MATERIAŁY:**

karty pracy, przedmioty użytku codziennego zawierające węgiel przyniesione z domu przez uczniów, np. materiały plastikowe (ze względu na symbole omawiane w Zadaniu 4), kubek styropianowy, leki, rozpuszczalniki, zużyty wkład filtru do wody, niewielka ilość ropy i benzyny w szklanych butelkach, węgiel kamienny lub węgiel w innej postaci, fragment torfu, produkty żywnościowe.

## PRZEBIEG ĆWICZENIA:

Rozdaj uczniom skserowane karty pracy ucznia. Poproś ich, by dobrali się w pary i wspólnie pracowali nad zadaniami.

### Zadanie 1.

Poproś uczniów, by przyporządkowali informacje w karcie do odpowiedniego surowca energetycznego. Następnie poproś, aby wymienili się uzupełnionym zadaniem z parami z sąsiedniej ławki i sprawdzili sobie nawzajem poprawność odpowiedzi. Zapytaj uczniów, które informacje dotyczące wybranego surowca, były dla nich ciekawe lub zaskakujące.

### Zadanie 2.

Poproś uczniów, aby pracując w parach przyporządkowali surowce energetyczne wymienione w tabeli do ich zastosowań przemysłowych oraz poproś o podkreślenie tych produktów, bez których ich zdaniem życie codzienne byłoby bardzo utrudnione.

### Zadanie 3

Poproś uczniów, by wykonali polecenie z karty i wskazali odpowiednie pierwiastki oraz związki. Gdy uporają się z zadaniem, zwróć ich uwagę na to, że surowce energetyczne omawiane w zadaniu 1 są łatwopalne i wykorzystuje się je do celów opałowych. Zapytaj uczniów, które substancje stają się odpadami emitowanymi do atmosfery, np. gazami cieplarnianymi oraz gazami zanieczyszczającymi atmosferę.

### Zadanie 4

Poproś uczniów, by spróbowali odczytać, jakie produkty oznaczają zamieszczone w karcie symbole. Wykorzystując różne wyroby plastikowe (przyniesione przez siebie lub młodzież) możesz pokazać, że oznaczenia te są stosowane w praktyce. Jako przykład może posłużyć: butelka po napoju lub wodzie mineralnej (PET), opakowanie do przechowywania kanapek (PP), woreczki śniadaniowe (PP), kubek po jogurcie (PP), folia spożywcza (PE-LD), kubek styropianowy (PS), rurki i kształtki z instalacji łazienkowej (PVC), strzykawki (PVC) itp. Możesz też zwrócić uwagę uczniów na oznaczenie LD (ang. *low density* – o niskiej gęstości) oraz HD (ang. *high density* – o dużej gęstości), gdyż uczniowie często mylą je z terminem *low / high definition* ang. o niskiej / wysokiej rozdzielczości.

## POMYSŁ NA REALIZACJĘ TEGO ZAGADNIENIA NA INNYCH PRZEDMIOTACH:

### 1. Biologia

Realizacja zadań ze szczególnym uwzględnieniem zagadnienia powstawania bogactw naturalnych.

### 2. Ekonomia

Realizacja zadań skoncentrowana na analizie danych statystycznych poświęconych produkcji różnego rodzaju materiałów wytwarzanych z surowców naturalnych i zapotrzebowaniu na nie.



## MATERIAŁ DLA NAUCZYCIELA:

### 1. Komentarz do Zadania 1. *Węgiel niejedno ma imię*

Uczniowie nie powinni mieć problemu z dopasowaniem większości opisów do odpowiadających im surowców. Takie surowce jak: torf, węgiel kamienny i węgiel brunatny mogą być jednak bardziej problematyczne. Dla ułatwienia zadania uczniom, zaprezentuj im omawiane skały osadowe.



#### ODPOWIEDZI:

Uran – *W formie sproszkowanej ma właściwości piroforyczne...*

Gaz ziemny – *Zwany błękitnym paliwem...*

Ropa naftowa – (...) *Oleista ciecz barwy żółtej, brunatnej lub czarnej, o ostrym zapachu...*

Węgiel kamienny – *Skąta osadowa (...) zawierająca około 87 proc. węgla pierwiastkowego...*

Węgiel brunatny – *Skąta osadowa (...) o znacznie mniejszej zawartości węgla...*

Torf – *Skąta osadowa, będąca efektem niepełnego rozkładu szczątków roślinnych...*

### 2. Komentarz do Zadania 2. *Węgiel niejedno ma zastosowanie*

Przypomnij uczniom, że ropa naftowa jest poddawana destylacji i dzielona na frakcje, począwszy od tych najniżej wrzących: benzyna, nafta, olej napędowy, olej smarowy, np. parafina, oraz mazut. Możesz się posłużyć schematem destylacji frakcyjnej (str.10). Zwróć uwagę uczniów na szerokie zastosowanie ropy i jej produktów pochodnych, a jednocześnie na bardzo ograniczone zasoby ropy, które wystarczą na około 30 lat.



#### ODPOWIEDZI:

Materiał rozszczepiany w elektrowniach atomowych *uran*

Stosowany w medycynie, np. do kąpeli borowinowych *torf*

W postaci nafty wykorzystywany jako paliwo raketowe i lotnicze *ropa naftowa*

Wykorzystywany jako rdzeń do pocisków przeciwczołgowych *uran*

Wykorzystywany jako grafit do ołówków *węgiel*

Jako diament wykorzystywany jest w jubilerstwie *węgiel*

Używany do określania wieku skał (długi czas połowicznego rozpadu =  $4,468 \times 10^9$  lat) *uran*

Stosowany w rolnictwie i ogrodnictwie do produkcji nawozów *torf*

W postaci benzyny stosowana jako rozpuszczalnik farb i lakierów; wykorzystywana także do produkcji tworzyw sztucznych, w medycynie i w chemii budowlanej produkcji tworzyw sztucznych; w medycynie *ropa naftowa*

Na obszarach ubogich w drewno budowano z niego domy *torf*

W postaci parafiny używana do wyrobu świec i past do butów *ropa naftowa*

W postaci mazutu wykorzystywana do produkcji asfaltu i smarów *ropa naftowa*

Stosowany do produkcji preparatów kosmetycznych *torf*

### 3. Komentarz do Zadania 3. *Węgiel niejedno ma wzór*

Uproszczony schemat struktury chemicznej węgla jest tylko przykładowy. Zwróć uwagę uczniów, że węgiel z różnych stron świata może mieć nieco inny skład, a co za tym idzie inną wartość energetyczną. To samo dotyczy ropy naftowej czy gazu ziemnego. Jeśli chodzi o czas wykonania ćwiczenia, nie należy przedłużać go do momentu, aż uczniowie wypiszą wszystkie

znane im związki chemiczne, chodzi jedynie o zidentyfikowanie różnych, poznanych dotąd grup funkcyjnych.



Przykładowe związki / grupy funkcyjne, które mogą podać uczniowie: benzen, cykloheksan, fenol, anilina, naftalen, antracen, fenantren, pirolidyna, wiązanie eterowe, grupa karboksylowa, grupa ketonowa, grupa aminowa, grupa hydroksylowa, mostki siarczkowe.

W razie problemów z nazewnictwem poszczególnych grup zadanie można odwrócić: podajesz nazwy związków / grup, a uczniowie odszukują je na schemacie.

### 4. Komentarz do Zadania 4. *Węgiel niejedno ma symbol*

Celem tego ćwiczenia jest uświadomienie uczniom, że za pomocą odpowiednich symboli, producenci próbują ułatwić odzysk produktów. Dlatego też my, użytkownicy, powinniśmy wyrzucać plastikowe i styropianowe odpady do właściwych kontenerów.



PET – poliester, Poli(tereftalan etylenu)

PE-HD – polietylen o dużej gęstości

PVC – polichlorek winylu

PE-LD – polietylen o niskiej gęstości

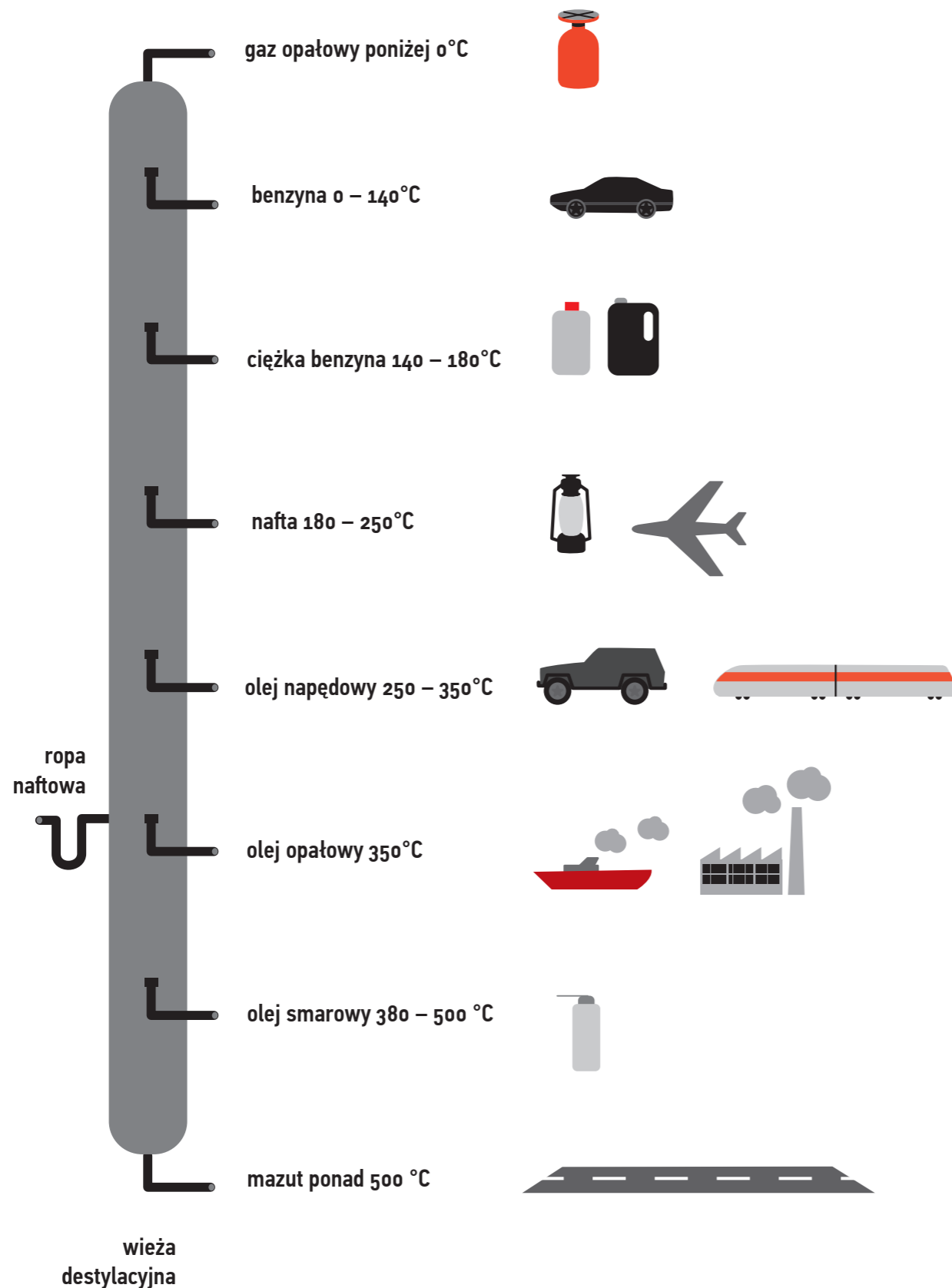
PP – polipropylen

PS – polistyren

### 5. Komentarz do Zadania 5. *Węgiel, jakiego nie znacie*

Zadanie ma podsumować całą lekcję i uruchomić wyobraźnię uczniów. Zostali oni poproszeni o przyniesienie różnego rodzaju przedmiotów. Wspólnie zastanawiają się nad zawartością węgla w tych produktach. W lekach, kosmetykach i ubraniach (poliester, nylon, elastan – lycra) szukają substancji organicznych, których pierwiastkiem bazowym jest węgiel. Zwróć uwagę uczniów na węgiel w różnych odmianach alotropowych oraz węgiel bezpostaciowy, który po aktywowaniu zyskuje wspaniałe własności adsorpcyjne.

### Schemat destylacji frakcyjnej



### Zadanie 1. Węgiel niejedno ma imię

Przyporządkuj informacje do odpowiedniego surowca energetycznego.

<b>Torf</b>	Skąta osadowa pochodzenia roślinnego, zawierająca około 87 proc. węgla pierwiastkowego. Stosowana jest jako paliwo, np. do ogrzewania mieszkań oraz w elektrociepłowniach. Zawiera siarkę; podczas jego spalania wydzielą się dużo tlenu siarki (iv), który zanieczyszcza powietrze. Szacuje się, że tego surowca wystarczy na 220 lat.
<b>Gaz ziemny</b>	Skąta osadowa pochodzenia roślinnego o znacznie mniejszej zawartości węgla (60-75 proc.). Stosowana również jako paliwo, ale szybko ulega zawilgoceniu, a podczas spalania wydzielą mniejszą ilość ciepła.
<b>Węgiel kamienny</b>	W formie sproszkowanej – ma właściwości piroforyczne, czyli może ulegać samozapłonowi w kontakcie z tlenem zawartym w powietrzu. Jako materiał czysty występuje w kolorze srebrzystobiałym, lecz najczęściej można go spotkać w minerałach, np. w postaci smoliście czarnej blendy. Szacuje się, że wystarczy go na 210 lat.
<b>Węgiel brunatny</b>	Powstaje ze szczątków roślinnych i zwierzęcych, w wyniku procesów gnilnych, zachodzących w temperaturze 200°C, pod dużym ciśnieniem. Oleista ciecz barwy żółtej, brunatnej lub czarnej, o ostrym zapachu. Szacuje się, że tego surowca wystarczy tylko na 30 lat.
<b>Ropa naftowa</b>	Zwana błękitnym paliwem; jest gazową mieszaniną jednorodną lekkich węglowodorów, głównie związku zwanego metanem. Szacuje się, że wystarczy jej tylko na 60 lat.
<b>Uran – alternatywa dla węgla</b>	Skąta osadowa, będąca efektem niepełnego rozkładu szczątków roślinnych, zawierająca około 60 proc. węgla. Jest najmłodszym paliwem kopalnym. Ma barwę ciemnobrunatną. Występuje najczęściej na dnie bagien. Powstaje ze zgniłych roślin.

### Zadanie 2. Węgiel niejedno ma zastosowanie

Podaj nazwę surowca, do którego odnosi się dany opis.

- Materiał rozszczepiany w elektrowniach atomowych .....
- Stosowany w medycynie, np. do kąpieli borowinowych .....
- W postaci nafty wykorzystywany jako paliwo rakietowe i lotnicze .....
- Wykorzystywany jako rdzeń do pocisków przeciwczołgowych .....
- Jako grafit wykorzystywany jest w ołówkach .....
- Jako diament wykorzystywany jest w jubilerstwie .....
- Używany do określania wieku skał (długi czas połowicznego rozpadu =  $4,468 \times 10^9$  lat) .....
- Stosowany w rolnictwie i ogrodnictwie do produkcji nawozów .....
- W postaci benzyny stosowana jako rozpuszczalnik farb i lakierów; wykorzystywana do produkcji tworzyw sztucznych, w medycynie i w chemii budowlanej .....
- Na obszarach ubogich w drewno budowano z niego domy .....
- W postaci parafiny używana do wyrobu świec i past do butów .....
- W postaci mazutu wykorzystywana do produkcji asfaltu i smarów .....
- Stosowany do produkcji preparatów kosmetycznych .....



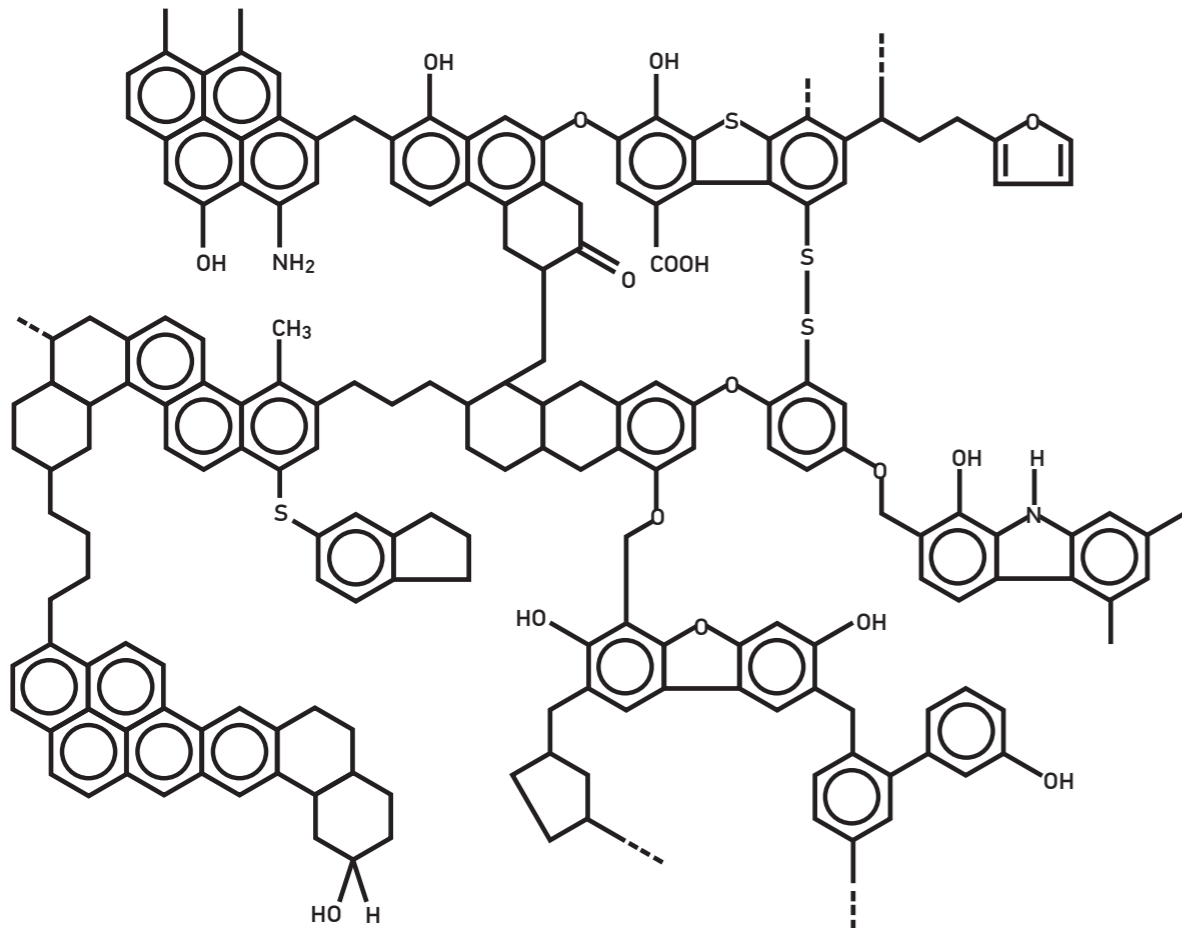
### Zadanie 3. Węgiel niejedem ma wzór

Poniżej znajduje się uproszczony schemat struktury chemicznej węgla kamiennego.

Wypisz pierwiastki, które wchodzą w skład węgla kamiennego: .....

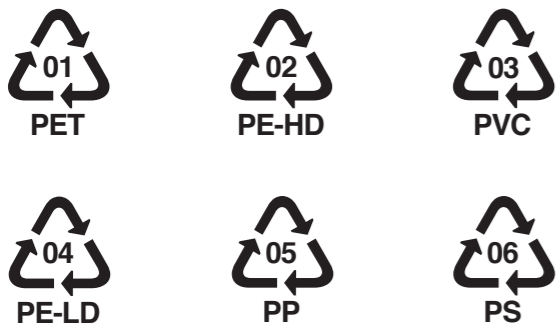
Wypisz związki organiczne, które rozpoznajesz na schemacie? .....

np. CYKLOPENTAN 



### Zadanie 4. Węgiel niejedem ma symbol

Jakie produkty powstałe na bazie węgla, kryją się pod tymi symbolami?\*



### Zadanie 5. Węgiel, jakiego nie znacie

Czy poniższe produkty zawierają węgiel?



### Zadanie domowe

Wymyśl własną legendę i zaznacz na mapie konturowej świata główne złoża ropy naftowej, węgla kamiennego oraz uranu. Następnie porównaj te dane ze statystyką produkcji tworzyw sztucznych w danym regionie i odpowiedz na pytanie:

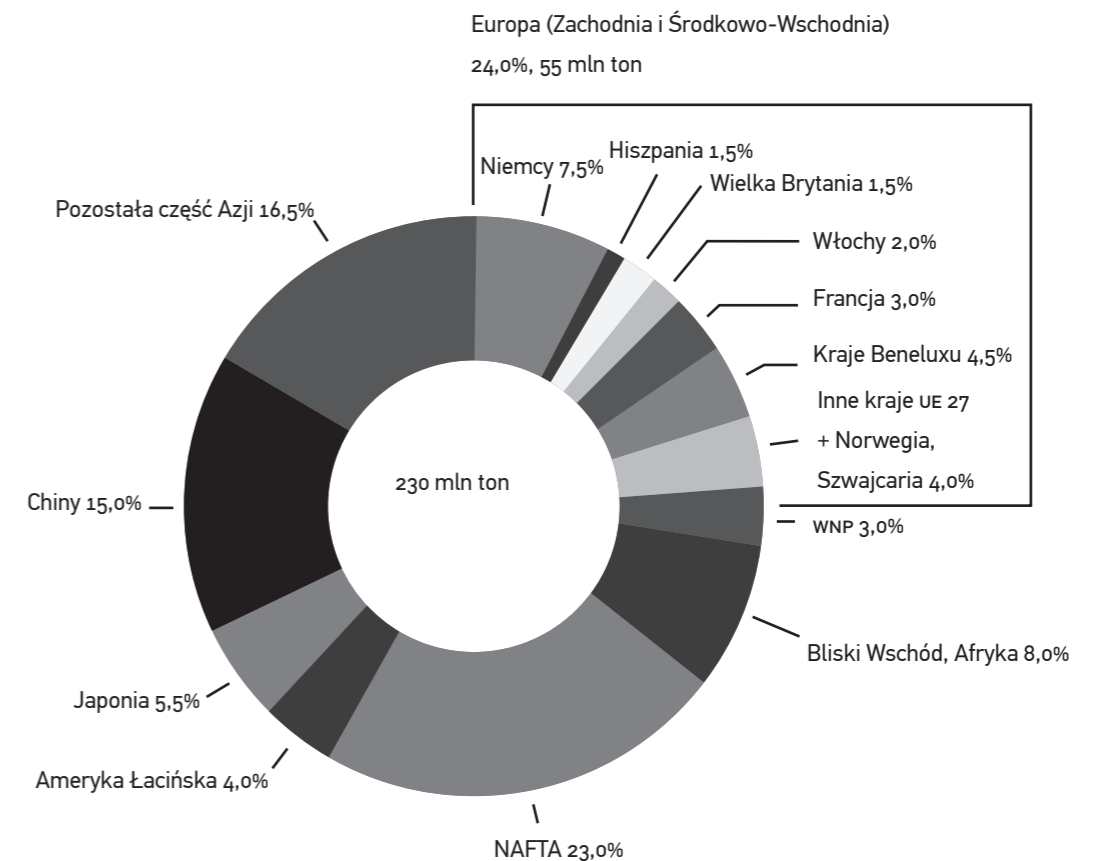
W jakim stopniu zasobność w bogactwa naturalne wpływa na produkcję tworzyw sztucznych w danym regionie?

**Największe złoża węgla kamiennego znajdują się** we wschodnich i południowych Chinach, w USA, a także w Indiach, RPA oraz w Australii, Rosji i na Ukrainie.

**Największe złoża ropy naftowej znajdują się w:** Afryce (w Nigerii, Angoli, Libii, Tunezji, Algierii, Egipcie), Ameryce Północnej (w Meksyku – na półwyspie Jukatan oraz nad Zatoką Meksykańską), Stanach Zjednoczonych (nad Zatoką Meksykańską, w Kalifornii oraz na Alasce), Ameryce Południowej (w Wenezueli, Brazylii), Eurazji (w Rosji – w Zagłębiu Wołżańsko-Uralskim i Zachodniosyberyjskim oraz w zagłębiach w: Kazachstanie, Turkmenistanie i Azerbejdżanie; duże złoża występują w Indonezji i Chinach; ropę z dna Morza Północnego wydobywa Wielka Brytania oraz Norwegia), rejonie Zatoki Perskiej (w Arabii Saudyjskiej, Iranie, Iraku, Kuwejcie, Zjednoczonych Emiratach Arabskich).

**Największe złoża uranu znajdują się w:** Kazachstanie, Kongo (Wyżyna Katanga), północnej Kanadzie, USA (Utah, Kolorado), Australii, Uzbekistanie, Turkiestanie, Namibii, Tybecie.

**Największe złoża gazu ziemnego (towarzyszą głównie ropie naftowej) znajdują się w:** Rosji, Iranie, Katarze, Zjednoczonych Emiratach Arabskich, USA, Algierii, Wenezueli, Iraku.



# DRUGIE ŻYCIE WODY

**Główna teza: W obliczu światowego niedoboru wody pitnej oraz konieczności jej racjonalnego wykorzystywania, ważne staje się wdrożenie różnych sposobów jej oszczędzania oraz ponownego wykorzystania.**

25-30

minut

## CELE ĆWICZENIA:

Po zakończeniu ćwiczenia uczennice i uczniowie:

- potrafią zdefiniować pojęcie ścieków, w tym ścieków bytowo-gospodarczych, szarej wody i wód opadowych,
- potrafią wymienić sposoby powtórnego wykorzystania raz użytej wody,
- rozumieją potrzebę oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych, rolniczych,
- potrafią samodzielnie zbudować destylator słoneczny.

## PRZEDMIOT GŁÓWNY, NA KTÓRYM MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Geografia IV etap

3.2 Relacja człowiek środowisko przyrodnicze a zrównoważony rozwój. Uczeń charakteryzuje obszary niedoboru i nadmiaru wody na świecie i określa przyczyny tego zróżnicowania (w tym zanieczyszczenia wód); przedstawia projekty rozwiązań stosowanych w sytuacjach braku lub niedoborów wody w różnych strefach klimatycznych.

## INNE PRZEDMIOTY, NA KTÓRYCH MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Przyroda IV etap (przedmiot uzupełniający)

23.4. Woda – cud natury. Zasoby wody na Ziemi a potrzeby człowieka; racjonalne gospodarowanie wodą wyzwaniem dla każdego.

## GEOGRAFIA

## PRZYRODA

## MIEJSCE REALIZACJI:

sala lekcyjna,  
doświadczenie:  
teren szkoły lub dom

## WYKORZYSTYWANE FORMY I METODY:

praca z tekstem,  
praca w grupach,  
doświadczenie

## WYKORZYSTYWANE MATERIAŁY:

ołówki, markery, kredki, flamastry, duże arkusze papieru, skserowane karty pracy dla ucznia

## PRZEBIEG ĆWICZENIA:

Rozdaj uczniom i uczennicom skserowane karty pracy dla ucznia **Wtórne wykorzystanie ścieków**, po jednej na parę. Poproś, aby zapoznali się z pojęciami zawartymi w karcie i wykonali zawarte w niej polecenie.

Po upływie ustalonego czasu zapytaj uczniów i uczennice o ich refleksje na temat możliwości powtórnego wykorzystania ścieków.

Zwróć ich uwagę na możliwość powtórnego wykorzystania *szarej wody* do wielu czynności, bez względu na to, czy mieszkamy w bloku, czy w domku jednorodzinny. Pozwala nam to zaoszczędzić do około 50 proc. wody pitnej w naszym gospodarstwie domowym. Biologiczną oczyszczalnię ścieków możemy utworzyć tylko wówczas, gdy mamy dom wolnostojący. Wtedy także najłatwiej jest nam magazynować wodę opadową.

Podziel klasę na trzy grupy. Rozdaj każdej z grup markery, kredki, flamastry i arkusze papieru. Poinformuj grupy o tym, że będą pracować nad jednym z trzech haseł: *szara woda*, *woda opadowa / deszczówka*, *ścieki bytowo-gospodarcze*. Ich zadanie będzie polegało na zaprojektowaniu plakatu (np. grafika+slogan) zachęcającego innych uczniów ze szkoły do powtórnego wykorzystania trzech wymienionych grup ścieków w miejscu życia.

Po zakończonej pracy poproś każdą z grup o krótką prezentację własnego plakatu przed resztą klasy i o uzasadnienie swojego pomysłu.

Zakończ ćwiczenie, rozdając uczniom karty pracy dla ucznia **Oczyszczanie wody przy pomocy słonecznej energii odnawialnej**, zawierające doświadczenie, które mogą wykonać w grupach na terenie szkoły na następnej lekcji lub które może posłużyć za badawczą pracę domową. Dzięki doświadczeniu uczniowie i uczennice dowiedzą się, jak można oczyścić wodę przy pomocy odnawialnej energii słonecznej. Wyniki doświadczenia omówcie i podsumujcie na najbliższej lekcji, po wykonaniu eksperymentu. Zalecane jest wykonywanie doświadczenia w okresie wiosenno-letnim, przy większym natężeniu promieni słonecznych.



## POMYSŁY NA KONTYNUACJE (PO LEKCJACH, JAKO ZADANIE DOMOWE):

1. Dowiedz się, gdzie w miejscowości, w której mieszkasz, trafiają ścieki wytwarzane w twoim gospodarstwie domowym.
2. Jeśli mieszkasz w domu, z którego ścieki odprowadzane są do szamba, dowiedz się, jakie warunki musi spełniać budowa przydomowej oczyszczalni ścieków i jaki będzie jej koszt. Czy możesz wykonać ją samodzielnie, czy też musisz skorzystać z usług doświadczonej firmy?
3. Zorganizuj wycieczkę do najbliższej oczyszczalni ścieków lub stacji uzdatniania wody w twoim mieście.





#### MATERIAŁ DLA NAUCZYCIELA:

Ścieki w polskim prawodawstwie według PN-EN 1085:2010 i Prawa Wodnego<sup>1</sup> definiuje się jako wody zużyte w gospodarstwach domowych i procesie technologicznym łącznie z wodami deszczowymi odprowadzanymi do systemów kanalizacyjnych oraz wodami infiltracyjnymi<sup>2</sup>. Według raportu GUS z 2009 roku<sup>3</sup> ponad połowa wytwarzanych w Polsce ścieków (64,5 proc.) pochodzi z naszych gospodarstw domowych. W tym samym raporcie można zauważyć, że największe zużycie wody w polskich domach (zarówno w miastach, jak i wsiach) przypada na województwa: mazowieckie, wielkopolskie i śląskie. Musimy pamiętać, że ilość ścieków wytwarzanych w gospodarstwie domowym jest ściśle związana z ilością zużywanej w nim wody. Zatem, w obliczu niedoboru wody słodkiej na świecie oraz konieczności jej racjonalnego wykorzystania, warto zastanowić się, nie tylko nad tym jak możemy różnymi sposobami oszczędzać wodę w naszym domu, ale też jak możemy wodę już raz użytą wykorzystać ponownie. Przykładem ścieku wytwarzanego w największej ilości w naszych gospodarstwach domowych podczas czynności prania, zmywania czy higieny osobistej (z wyjątkiem wody zanieczyszczonej fekaliami) jest *szara woda*. Przy zainstalowaniu odpowiedniego systemu obiegu takiej wody, *szarą wodę* możemy stosować do spłukiwania toalet w naszym domu, przez co unikamy dodatkowego kosztu poboru słodkiej wody z sieci wodno-kanalizacyjnej. Na świecie najpopularniejszym tego typu rozwiązaniem stosowanym w ubikacjach jest instalacja systemu odzyskiwania wody z umywalki, w której myjemy ręce po skorzystaniu z toalety. Woda ta jest mało zanieczyszczona, a odprowadzana bezpośrednio do zbiornika sedesu; służy do spłukiwania jego zawartości.

Ścieki bytowo-gospodarcze (definicja w karcie pracy ucznia) zawierają dużą ilość zawiesin oraz związków organicznych i nieorganicznych. Mogą się w nich także znajdować wirusy, bakterie chorobotwórcze (pałeczki okrężnicy, czerwonki, duru brzuszego, cholery czy żółtaczkę zakaźną) oraz jaja robaków pasożytniczych, np. nicieni, tasiemców. Skażenie powierzchniowych i podziemnych wód tymi ściekami może stanowić poważne zagrożenie higieniczne oraz epidemiologiczne. Jeśli mieszkamy w domu jednorodzinnym lub na terenie nieskanalizowanym, zamiast szamba, dla ścieków bytowo-gospodarczych (w tym *szarej wody*) możemy utworzyć własną przydomową oczyszczalnię ścieków. Przydomowa oczyszczalnia może oczyszczać nasze ścieki mechanicznie (filtracja przez złożę piasku lub napromieniowanie światłem UV) i/ lub biologicznie (za pomocą złoża biologicznego i osadu czynnego, mikroorganizmów czyszczących wodę w roślinnych stawach lub sztucznych bagnach). Ścieki po oczyszczeniu *u źródła* mogą być rozsączone w przydomowym gruncie lub na pobliskich terenach zielonych. Warto zaznaczyć, że rozwiązanie w postaci własnej ekologicznej oczyszczalni ścieków można zastosować też w gospodarstwach agroturystycznych, małych osiedlach czy szkołach.

Wody powierzchniowe (rzeki, jeziora, morza) oraz wody podziemne narażone są nie tylko na zanieczyszczenia ze strony ścieków bytowo-gospodarczych, które nadal w naszym kraju,

1 <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20011151229>

2 Wody drenażowe (podziemne) pochodzące z opadów, powierzchniowych zbiorników wodnych, z odwodnienia terenu odprowadzane do kanalizacji lub dostające się do niej przez nieszczelności.

3 <http://www.oczyszczanie-sciekow.pl/2010/12/ilosc-sciekow-w-polsce-w-2009-roku/>

a także w innych krajach na świecie (Indie, Chiny), trafiają bezpośrednio do zbiorników wodnych bez uprzedniego oczyszczenia w oczyszczalni ścieków. Poważnym zagrożeniem są **ścieki przemysłowe**, zawierające dużą ilość toksycznych substancji i metali ciężkich, które sprawiają, że wody stają się pozaklasowe lub martwe. Nie wszystkie zakłady przemysłowe na świecie posiadają własne oczyszczalnie, zależy to od obowiązującego prawa oraz ewentualnych kar za zanieczyszczanie środowiska, odprowadzają więc swoje ścieki bezpośrednio do mórz i oceanów.

Zarówno fosforany ze środków piorących, które znajdują się w ściekach bytowych, jak i związki azotu i fosforu pochodzące z rolnictwa (pestycydy, nawozy rolnicze) przyczyniają się do niemal całkowitego zaniku organizmów wyższych w rzekach oraz powstawania nadmiernych zakwitów sinic w morzach<sup>1</sup>, niebezpiecznych dla zdrowia ludzi i zwierząt. Szczególnie niebezpieczna jest gnojowica, która może zawierać tysiąc razy więcej zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych niż ścieki bytowo-gospodarcze.

1 [http://www.wwfpl.panda.org/co\\_robimy/morza\\_oceany\\_glowna/aktualnosci.cfm?uNewsID=7464](http://www.wwfpl.panda.org/co_robimy/morza_oceany_glowna/aktualnosci.cfm?uNewsID=7464)

# WTÓRNE WYKORZYSTANIE ŚCIEKÓW

Zapoznaj się z trzema definicjami wód zaklasyfikowanych, jako ścieki i określ, zgodnie z własną wiedzą, doświadczeniem i obserwacjami, czy dana ciecz jest powtórnie wykorzystywana w twoim gospodarstwie domowym. Jeśli tak, to w jaki sposób? Jeśli nie, zapisz własne pomysły na zastosowanie / wykorzystanie wymienionych cieczy w twoim domu lub wokół niego.

## Woda opadowa

Zwana także deszczówką, to woda, która w postaci opadów atmosferycznych (deszczu, śniegu) spada na powierzchnię Ziemi. Odpowiednie magazynowanie wody opadowej (w zbiornikach naziemnych lub podziemnych) pozwala nam ją wykorzystywać do celów gospodarczych, przemysłowych lub w rolnictwie.

Woda opadowa charakteryzuje się odczynem kwaśnym (ok. 6 pH) oraz dużą zawartością tlenu, azotu i dwutlenku węgla. W zależności od regionu (np. na terenach uprzemysłowionych) woda opadowa może zawierać związki azotu i związki siarki, występujące również w kwaśnych deszczach.

Wody opadowe i roztopowe, które pochodzą z terenów zabudowanych i utwardzonych powierzchni, takich jak: drogi, ulice, parkingi, lotniska, tereny przemysłowe etc., kwalifikuje się jako ścieki.

## „Szara woda”

Nieprzemysłowa woda (wolna od fekalii), wytwarzana w gospodarstwie domowym podczas czynności prania, zmywania, higieny osobistej.

Szarą wodę kwalifikuje się jako ściek, oprócz organicznych odpadów kuchennych, splukiwanych pod kranem (fusy po kawie, herbacie, odpadki obiadowe etc.), zawiera także środki chemiczne, takie jak detergenty czy mydła.

Niemal cała woda (z wyjątkiem wody wykorzystywanej do splukiwania toalet) raz użyta w gospodarstwie domowym nadaje się do powtórnego wykorzystania.

## Ścieki bytowo-gospodarcze

Ścieki powstające w gospodarstwach domowych, budynkach gospodarczych, w zakładach pracy i obiektach użyteczności publicznej.

Należą do nich odpływy z ubikacji (w tym fekalia), łazienki, kuchni, pralni etc.

Jeśli mieszkamy w domu jednorodzinnym lub na terenie nieskanalizowanym, zamiast szamba, dla naszych ścieków możemy utworzyć ekologiczną przydomową oczyszczalnię.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

# OCZYSZCZANIE WODY PRZY POMOCY SŁONECZNEJ ENERGII ODNAWIALNEJ

Zalecane jest wykonanie doświadczenia w okresie wiosenno-letnim, kiedy jest ciepło i słonecznie.

Możesz nauczyć się, jak własnoręcznie zbudować destylator słoneczny, który może przydać ci się w ekstremalnej, „survivalowej” sytuacji, kiedy będziesz potrzebował czystej wody do picia, a nie będziesz miał do niej dostępu.

Do wykonania doświadczenia potrzebne ci będą:



duże naczynie (np. misa aluminiowa lub szklana)



mała szklana miseczka



folia spożywcza



szeroka gumka



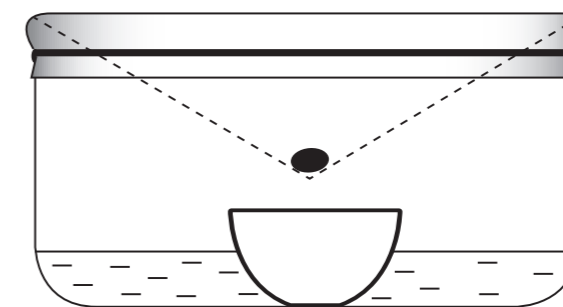
kilka monet lub kamyk

Do dużego naczynia wlewasz szklaną wodę pitnej, zanieczyszczonej wcześniej (np. ziemią uniwersalną do kwiatów doniczkowych). Pamiętaj, że woda nie może pochodzić z niewiadomego źródła lub kałuży, bo może być zanieczyszczona substancjami ropopochodnymi lub toksycznymi! Pośrodku naczynia ustawiasz małą, szklaną miseczkę.

Przykrywasz naczynie folią spożywczą (nie naciągając jej zbyt mocno) i mocujesz folię do brzegu naczynia gumką (może to być też taśma klejąca lub sznurek), tak, aby folia szczelnie przykryła naczynie. Pośrodku folii kładziesz obciążnik (kamyk lub monety), żeby parująca woda skraplała się bezpośrednio do miseczki.

Destylator ustawiasz w pełnym słońcu na około 3 godziny lub więcej, w zależności od intensywności słońca w danym dniu. Na tej samej zasadzie możesz wykonać doświadczenie ze stoną wodą (dodając do wody z kranu sól kuchenną/morską) i uzyskać z niej słodką wodę do picia.

Do wykonywanego doświadczenia możesz utworzyć dokumentację w postaci, np. dzienniczka badacza, w którym uwzględnisz warunki atmosferyczne w danym dniu, temperaturę zewnętrzną lub temperaturę pomieszczenia, w którym wykonujesz doświadczenie, czas i szybkość skraplania się wody (możesz prowadzić obserwacje w kilku odstępach czasu) etc.



# EKOLOGICZNE CZTERY ŚCIANY, CZYLI O BUDOWNICTWIE EKO

**Główna teza:** *Budownictwo zrównoważone (ekologiczne) jest przyjazne, zdrowe i bezpieczne dla człowieka oraz dla środowiska naturalnego. Domy ekologiczne ograniczające zużycie energii, wody, wytwarzanie zbędnych odpadów, powinny stać się w ciągu najbliższych lat powszechnie obowiązującym standardem.*

25-30  
minut

## CELE ĆWICZENIA:

Po zakończeniu ćwiczenia uczennice i uczniowie potrafią:

- zdefiniować pojęcie *budownictwa zrównoważonego (ekologicznego)*,
- wymienić przyjazne środowisku materiały stosowane w zrównoważonym budownictwie,
- wyjaśnić zalety i wady materiałów wykorzystywanych w *budownictwie zrównoważonym (ekologicznym)*,
- określić wpływ budownictwa zrównoważonego na życie i zdrowie człowieka.

## PRZEDMIOT GŁÓWNY, NA KTÓRYM MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Geografia IV etap

3.5 Relacja człowiek środowisko przyrodnicze a zrównoważony rozwój. Uczeń omawia na przykładach czynniki pozaprzyrodnicze, zmieniające relację człowiek środowisko przyrodnicze (rozszerzanie udziału technologii energooszczędnych, zmiany modelu konsumpcji, zmiany poglądów dotyczących ochrony środowiska).

## INNE PRZEDMIOTY, NA KTÓRYCH MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Fizyka III etap

Cele kształcenia – wymagania ogólne  
2.8. Energia. Uczeń wyjaśnia proces przepływu ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej.

Biologia III etap

Treści nauczania – wymagania szczegółowe  
x.3 Globalne i lokalne problemy środowiska. Uczeń proponuje działania ograniczające zużycie wody i energii elektrycznej oraz wytwarzanie odpadów w gospodarstwach domowych.

GEOGRAFIA

FIZYKA, BIOLOGIA

## MIEJSCE REALIZACJI:

sala lekcyjna

## WYKORZYSTYWANE FORMY I METODY:

*burza mózgów*,  
praca w grupach,  
dyskusja

## WYKORZYSTYWANE MATERIAŁY:

karta pracy dla nauczyciela,  
karta pracy ucznia,  
markery, arkusze papieru, klej,  
nożyczki, stoper

## PRZEBIEG ĆWICZENIA:

Za pomocą *burzy mózgów* ustal z uczniami i uczennicami definicję *budownictwa zrównoważonego (ekologicznego)*. Pomysły zapisz na tablicy (lub na dużym arkuszu papieru), aby były widoczne dla wszystkich. Prawidłową definicję *budownictwa zrównoważonego* znajdziesz w materiale pomocniczym dla nauczyciela. Na jego podstawie możesz uzupełnić treść definicji, jeśli wszystkie właściwe jej elementy nie zostaną wymienione przez uczniów. Przeznacz na to zadanie nie więcej niż 5 min.

Podziel uczniów na grupy (najlepiej liczące 5–7 osób, czyli uzyskasz w ten sposób 4–5 grup) i rozdaj każdej z nich skserowaną kartę pracy ucznia *Zielone materiały*. W karcie pracy uczniowie i uczennice mają do dyspozycji obrazki materiałów, z których zaprojektują dom ich zdaniem najbardziej przyjazny środowisku. Poinformuj grupy, że za każdy wybrany materiał mogą otrzymać określoną ilość punktów. Wygra grupa, która uzyska najwięcej punktów za projekt swojego domu. Każda z grup powinna rozciąć kartę pracy nożyczkami i zestawić poszczególne materiały ze sobą, a następnie nakleić je na szkielet domu. Czas, przeznaczony na wykonanie projektu domu, przez wszystkie grupy, to 5 min.

Karta dla nauczyciela, która jest tylko do twojej dyspozycji, zawiera m. in. punktację pozwalającą na koniec ćwiczenia zliczyć punkty, które budynek każdej z grup uzyskał w zakresie ekologii i praktycznego myślenia.

Po zsumowaniu punktacji we wszystkich grupach, poproś kolejno każdą z grup o krótkie podsumowanie, czym kierowali się w podejmowaniu decyzji o wykorzystaniu danego materiału w projekcie. W oparciu o materiał merytoryczny dla nauczyciela i pozostałe karty pracy, wyjaśnij konsekwencje wynikające z użycia materiałów budowlanych, które uczniowie mieli do wyboru.



## POMYSŁY NA KONTYNUACJE (PO LEKCJACH, JAKO ZADANIE DOMOWE):

1. Obejrzyj film *Garbage Warrior* (w całości możesz znaleźć go na YouTube pod adresem: <http://www.youtube.com/watch?v=YrMJwledrWU>) o architekcie Michaelu Reynoldsie, który buduje w Ameryce domy z pokonsumenckich odpadów, głównie z tworzyw sztucznych.
2. Czy budownictwo zrównoważone w Polsce jest kosztowne? Czy może być tańsze od konwencjonalnego? Poszukaj informacji w Internecie na temat kosztów budownictwa konwencjonalnego i ekologicznego w naszym kraju.
3. Zastanów się, jakie elementy zrównoważonego projektowania możesz wprowadzić w swoim domu oraz jakie nowatorskie rozwiązania techniczne możesz w nim zastosować.



## MATERIAŁ DLA NAUCZYCIELA:

Budownictwo zrównoważone (ekologiczne) to koncepcja dbałości o środowisko naturalne, począwszy od etapu projektu, poprzez wykonanie, użyte materiały (przyjazne dla środowiska), eksploatację budynku, po jego rozbiórkę. Domy ekologiczne są projektowane tak, aby ograniczać zużycie energii, wody i wytwarzanie odpadów, zarówno na etapie wykonania, jak i późniejszego użytkowania. Istotne jest również *zazielenianie* budynków przyjaznych naturze oraz terenów do nich przylegających, unikanie materiałów uciążliwych dla środowiska naturalnego, wybieranie lokalizacji odznaczających się dobrą jakością powietrza i nienarażonych na hałas.



Dom i jego otoczenie, wieś, dzielnica lub miasto są ekosystemami, w których żyjemy. Poszukiwanie równowagi i harmonii naszego siedliska wraz z otaczającym go środowiskiem, jest więc jak najbardziej naturalne. W obecnych czasach człowiek coraz częściej uświadamia sobie, że warto dążyć do bardziej ekonomicznego, zdrowego i ekologicznego stylu życia z poszanowaniem zasobów naturalnych, które są coraz droższe i wyczerpują się z każdym rokiem w globalnym wymiarze. Energooszczędne, dobrze doświetlone i dobrze izolowane budynki, zapewniające bardzo wydajną wymianę powietrza, wykończone przyjaznymi dla człowieka i środowiska materiałami, są szansą na zdrowe funkcjonowanie ludzi, mimo niekorzystnych zmian klimatycznych i coraz częstszych chorób cywilizacyjnych<sup>1</sup>. Warto też zwrócić uwagę na aspekt ekonomiczny, gdyż przy kosztach utrzymania mieszkań i domów budowanych *zielonym* systemem można osiągnąć 25–50 proc. oszczędności w zużyciu energii i 40 proc. redukcji zużycia wody.

Istnieje szereg materiałów, z których możemy wznosić ekologiczne domy. Niektóre znane są nam od pokoleń i, niewątpliwie, drewno jest jednym z nich<sup>2</sup>. Jest to surowiec odnawialny. Domy budowane z drewna zapewniają człowiekowi komfort i zdrowy styl życia, gwarantują ciepło i harmonię. Drewno jest bardzo łatwe w obróbce i jest odporne na działanie wielu czynników chemicznych, w tym na gnicie. Dom drewniany *oddycha*, a jednocześnie dach i ściany domu izolują ciepło. Budowa domu w technologii drewnianej jest opłacalna pod względem ekonomicznym i praktycznym: po dwóch miesiącach od rozpoczęcia budowy można się do niego wprowadzić. Budownictwo drewniane ma bogatą historię w naszym kraju. Drewniane domy można spotkać na Podlasiu, Warmii i Mazurach, Pomorzu, Kaszubach i Podkarpaciu oraz w innych regionach Polski. Do czasu II wojny światowej na Podlasiu było tysiące pięknych drewnianych obiektów: dworów, dworków, szkół, karczm, leśniczówek, cerkwi, chałup i gospodarstw. Dzisiaj to już tylko pozostałości *drewnianej Polski*, nadal jednak zdumiewa ilość dawnej zabudowy w tym regionie. Innym naturalnym materiałem, łatwo dostępnym na polskim rynku, z którego możemy postawić własny dom, jest glina. I nie będzie to wcale prymitywna lepianka. Zainteresowanie gliną w Polskim budownictwie jest coraz większe. Zaletą glinianego budulca jest obecna technologia obróbki gliny, znacznie prostsza i szybsza niż kiedyś, oraz tani koszt tego materiału. Sama glina, a także bloczki słomo-gliniane charakteryzują się dobrymi właściwościami cieplnymi i akustycznymi, niepalnością, trwałością oraz małą energochłonnością. Dzięki tym właściwościom potrafią zachować w pomieszczeniach chłód latem i ciepło zimą. Koszty budynku zbudowanego z użyciem niewypalanej gliny są 30–40 proc. niższe niż koszty budynku wykonanego w systemie tradycyjnym.

W *budownictwie zrównoważonym* XXI wieku, ekologiczność budynku koniecznie trzeba uwzględnić już na etapie projektu. Ważne jest zarówno usytuowanie budynku na działce, bryła budynku, planowany układ pomieszczeń, izolacja okien i drzwi, system ogrzewania, system wentylacyjny, jak i dostarczana energia (najlepiej odnawialna). Zastosowanie w domu odnawialnych źródeł energii<sup>3</sup>, wykorzystujących energię słońca (ogniw fotowoltaicznych zamieniających światło na prąd elektryczny czy kolektorów słonecznych pozwalających ogrzewać wodę), wiatru (przydomowe elektrownie wiatrowe) czy wody (budowa przydomowej elektrowni wodnej), choć może być kosztowne na etapie instalacji odpowiednich urządzeń, pozwala przez lata cieszyć się dostępem do energii wręcz darmowej.

1 <http://styl-zycia.ekologia.pl/ekologiczny-dom/Ekologiczne-budownictwo,544.html>

2 <http://www.ecoport.com.pl/budownictwo/budownictwo-ekologiczne>

3 <http://ekobudowanie.pl/aktualnosci/225-zrownowazony-rozwoj-w-budownictwie-a-energooszczednosc-polakow>



## EKOLOGIA

## WŁAŚCIWOŚCI PRAKTYCZNE

### ŚCIANY: CEGLA

☔ ☔ (2 punkty)

Wysoka zdolność akumulacji ciepła, duża odporność na uszkodzenia mechaniczne, duża nasiąkliwość (zaprawy); wymaga wykończenia tynkiem.

🔨 🔨 (2 punkty)

Materiał łatwo dostępny, popularny w budownictwie konwencjonalnym, dość tani, ognioodporny, wymaga dłuższego czasu budowy, wymaga ocieplenia; duży nakład pracy.

### ŚCIANY: GLINA I BLOCZKI SŁOMO- GLINIANE

☔ ☔ (2 punkty)

Łatwo dostępny; doskonałe właściwości termoizolacyjne i akustyczne; materiał trwały, odporny na pleśń i grzyby, utrzymuje optymalną wilgotność w pomieszczeniach, odznacza się niską energochłonnością.

🔨 (1 punkt)

Materiał tani, łatwo dostępny, wymaga dodatkowego wykończenia oraz zabezpieczenia przed czynnikami atmosferycznymi, charakteryzuje się niepalnością.

### ŚCIANY: DREWNO (BALE)

☔ ☔ ☔ (3 punkty)

Naturalny i trwały materiał, *oddycha*, zapewnia dobrą cyrkulację powietrza, jest odporny na działanie wielu czynników chemicznych, w tym na gnicie.

🔨 🔨 🔨 (3 punkty)

Materiał łatwy w obróbce, popularny w budownictwie ludowym, ładnie się prezentuje; krótki czas budowy.

### DACH: ZIELONY DACH Z OGRODEM

☔ ☔ ☔ (3 punkty)

Zapewnia zwiększoną wilgotność powietrza, obniża temperaturę otoczenia o kilka stopni, absorbuje dużą ilość wody opadowej (jak lasy).

🔨 🔨 (2 punkty)

Wymaga dodatkowego uszczelniania ze względu na zatrzymywanie nadmiaru wody, materiał najcięższy z możliwych (duże obciążenie stropu); oryginalny wygląd, funkcja rekreacyjna i wypoczynkowa dla rodziny.

### DACH: GONT DREWNIANY

☔ ☔ ☔ (3 punkty)

Naturalny materiał, tradycyjny w polskim budownictwie ludowym, estetyczny, współgrający z otoczeniem, trwały, lekki, posiada dobre właściwości cieplne i akustyczne.

🔨 🔨 🔨 (3 punkty)

Wytrzymały materiał, odporny na grad, mróz, burze, wbrew pozorom nie najtańszy, wymaga zabezpieczenia przed szkodnikami i wilgocią, pracochłonny w montażu, w zależności od gatunku drewna może być kłopotliwy w konserwacji.

### DACH MIEDZIANY

☔ ☔ (2 punkty)

Bardzo trwałe (przetrwa kilka pokoleń), ma bardzo dobre właściwości izolacyjne, estetyczny i szlachetny.

🔨 (1 punkt)

Bardzo dobra odporność na czynniki mechaniczne w zmiennych temperaturach; nie podlega korozji; bardzo drogi materiał.



## EKOLOGIA

## WŁAŚCIWOŚCI PRAKTYCZNE

### ELEWACJA DREWNIANA

☂ ☂ ☂ (3 punkty)

Zapewnia ciepło, ma naturalny wygląd, doskonale komponuje się z każdym otoczeniem.

### ELEWACJA Z KAMIENIA NATURALNEGO

☂ ☂ (2 punkty)

Materiał trwały przez lata, naturalny, odporny na nasiąkanie.

### ELEWACJA ŻYWA (PNĄCZA NA ŚCIANACH)

☂ (1 punkt)

Wymaga poboru słodkiej wody, może ograniczać dostęp światła do wnętrza budynku, może być siedliskiem insektów.

### OGRZEWANIE: PRZYDOMOWA ELEKTROWNIA WODNA

☂ (1 punkt)

Budowa możliwa tylko na niektórych ciekach wodnych; stałe i przewidywalne źródło czystej energii, oddziałuje negatywnie na populację ryb.

### OGRZEWANIE: PRZYDOMOWA TURBINA WIATROWA

☂ ☂ (2 punkty)

Musi być uzupełniana innym źródłem energii ze względu na wahania wydajności zależne od siły wiatru.

### OGRZEWANIE: OGNIWA FOTOWOLTAICZNE (PANELE SŁONECZNE)

☂ ☂ (2 punkty)

Odcięcie się od sieci energetycznej nie jest opłacalne, ponieważ wymaga stworzenia osobnego magazynu na prąd.

☕ ☕ ☕ (3 punkty)

Można ją zastosować do każdego budynku, estetyczna, trwała.

☕ ☕ (2 punkty)

Łatwa w instalacji, ciężka i dość kosztowna.

☕ (1 punkt)

Nieodporna na uszkodzenia mechaniczne, niedroga (poza nawodnieniem); oryginalny wygląd, lecz zależny od pory roku.

☕ (1 punkt)

Inwestycja zwraca się po 7 latach; konieczność lokalizacji domu w pobliżu rzeki; nieoptyczalna przy jednym domu.

☕ ☕ ☕ (3 punkty)

Wymaga optymalnej lokalizacji budynku i dużych nakładów finansowych; inwestycja amortyzuje się po około 3 latach.

☕ ☕ (3 punkty)

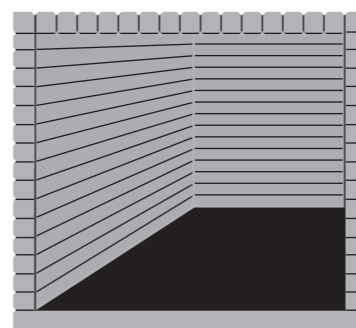
Trwałe i odporne na warunki atmosferyczne, należy je traktować, jako uzupełniające źródło energii; dość drogie, koszt inwestycji zwraca się po 5-6 latach.



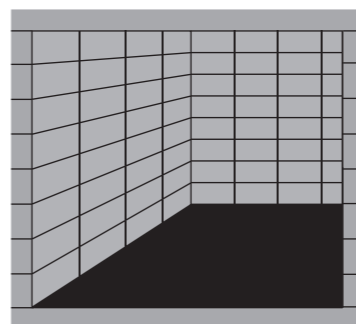
# ZIELONE MATERIAŁY



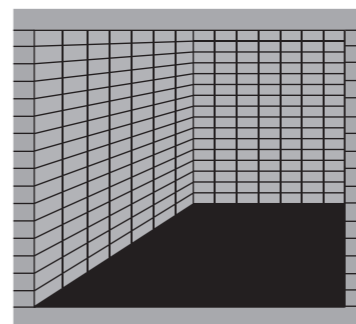
## ŚCIANY:



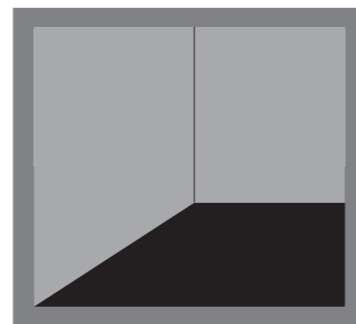
DREWNO (BALE)



BŁOCZKI SŁOMO-GLINIANE



CEGŁA



GLINA

## ELEWACJA:



Z KAMIENIA NATURALNEGO

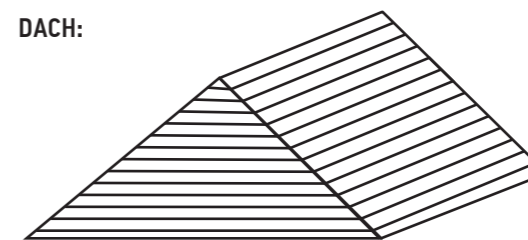


DREWNIANA

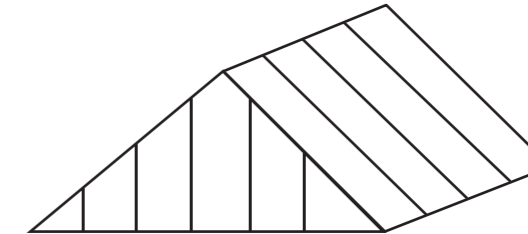


ŻYWA (PNĄCZA NA ŚCIANACH)

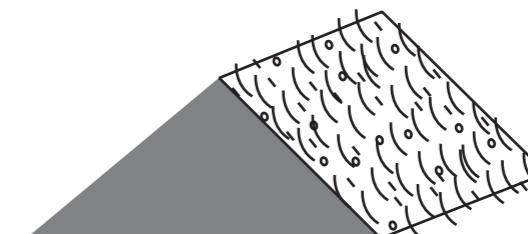
## DACH:



GONT DREWNIANY

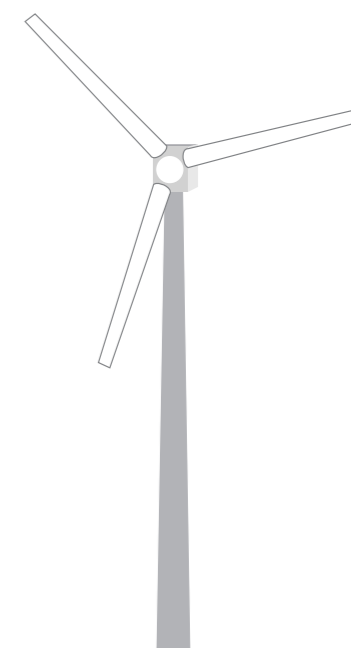


DACH MIEDZIANY

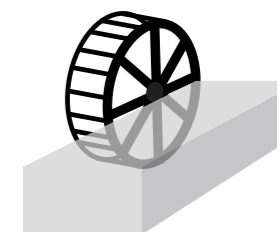


ZIELONY DACH Z OGRODEM

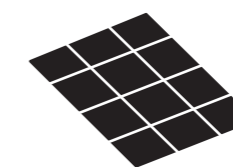
## OGRZEWANIE:



PRZYDOMOWA TURBINA WIATROWA



PRZYDOMOWA ELEKTROWNIA WODNA



MODUŁY FOTOWOLTAICZNE (BATERIE SŁONECZNE), KOLEKTORY SŁONECZNE.

# KWAŚNE OCEANY BEZ ŻYCIA

**Główna teza: Zawartość dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2$ ) w wodzie, oceniana jest na 380 cząsteczek na milion i jest to o 100 cząsteczek  $\text{CO}_2$  więcej niż w okresie przed rewolucją przemysłową. Zakwaszone środowisko wodne (np. przez kwaśne opady) powoduje wymieranie wielu gatunków żyjących w oceanach.**

30  
minut

## CELE ĆWICZENIA:

Po zakończeniu ćwiczenia uczennice i uczniowie:

- wskazać wpływ kwaśnych deszczy na środowisko,
- wyjaśnić jak zakwaszenie zbiornika wodnego wpływa na żyjące w nim organizmy.

## PRZEDMIOT GŁÓWNY, NA KTÓRYM MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Chemia IV etap

4.10 Uczeń: wymienia źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza; planuje sposób postępowania pozwalający chronić powietrze przed zanieczyszczeniami.

6.9 Uczeń: analizuje proces powstawania kwaśnych opadów i skutki ich działania; proponuje sposoby ograniczające ich powstawanie.

Zalecane doświadczenie: badanie właściwości kwasu octowego.

## INNE PRZEDMIOTY, NA KTÓRYCH MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Biologia IV etap

2.1. Różnorodność genetyczna i jej zagrożenia, uczeń opisuje różnorodność biologiczną na poziomie genetycznym, gatunkowym i ekosystemowym; wskazuje przyczyny spadku różnorodności genetycznej, wymierania gatunków, zanikania siedlisk i ekosystemów.

CHEMIA

BIOLOGIA

## MIEJSCE REALIZACJI:

sala lekcyjna

## WYKORZYSTYWANE FORMY I METODY:

metoda doświadczalna

## WYKORZYSTYWANE MATERIAŁY:

surowe jajo, słoik z pokrywką, ocet, *opcjonalnie*: interfejs pomiarowy Coach 5, czujnik dwutlenku węgla, laptop

## PRZEBIEG ĆWICZENIA:

### Przebieg doświadczenia:

1. Włóż jajko do słoika, zalej je wodą. Obserwuj, czy wydzielają się bąbelki gazu (próba kontrolna).
2. Włóż jajko do słoika, zalej je octem (6-proc. roztwór). Umieść czujnik dwutlenku węgla w słoiku, nad roztworem; słoik przykryj pokrywką. Obserwuj zmiany zachodzące na skorupce jajka oraz na wykresie programu Coach 5. Pomiar jest możliwy dzięki zastosowaniu interfejsu pomiarowego Coach 5 i czujnika dwutlenku węgla. Zachowaj ostrożność podczas pracy z roztworem octu. Jeśli ocet dostanie się do oka, przemyj je dużą ilością czystej wody.
3. Wyjaśnij, który gaz wydobywa się podczas reakcji węglanu wapnia (w skorupce jaja) z kwasem octowym.
4. Podaj przykład kwasu, który może powstać w reakcji dwutlenku węgla z wodą; korzystając z podręcznika lub Internetu, określ jego pH.
5. Określ, jak zakwaszona woda może oddziaływać na rafy koralowe, muszle mięczaków.
6. W jaki sposób można wykazać, że gaz wydobywający się ze skorupki jajka jest dwutlenkiem węgla?

### Po przeprowadzeniu doświadczenia:

Porozmawiaj z uczniami o wynikach eksperymentu. Niech na podstawie przeprowadzonego doświadczenia przeanalizują, jak zakwaszanie oceanów wpływa na żyjące w nim organizmy; jak wpływa na to działalność człowieka i w jakim stopniu.



## POMYSŁY NA KONTYNUACJĘ (PO LEKCJACH, JAKO ZADANIE DOMOWE):

1. Przygotuj zestaw badawczy składający się z dwóch słoików, do każdego z nich włóż skorupkę jajka. Do pierwszego słoika wlej 100 ml przegotowanej chłodnej wody, do drugiego 100 ml mineralnej wody gazowanej (woda wysokonasyciona  $\text{CO}_2$ , od 4000 do 6000 mg/l  $\text{CO}_2$ ). Oba słoiki zakręć i pozostaw na 6 dni. Porównaj, jakie zmiany zaszły w obu skorupkach. Wyjaśnij procesy chemiczne, które towarzyszyły temu zjawisku. Do doświadczenia użyj skorupki jaj, ponieważ pełnią one rolę modelu. Węglan wapnia jest substancją, która wchodzi w skład muszli lub szkieletów koralowców oraz skorupki jaj.
2. Już wiesz, że nadmiar dwutlenku węgla ma negatywny wpływ na środowisko naturalne. Opracuj ulotkę, za pomocą której zachęcisz swoją rodzinę do działań ograniczających emisję dwutlenku węgla w życiu codziennym.



### POMYSŁ NA REALIZACJĘ TEGO ZAGADNIENIA NA INNYCH PRZEDMIOTACH:

#### Fizyka

Na zajęciach fizyki można przeanalizować, jak zmienia się rozpuszczalność dwutlenku węgla w wodzie w zależności od temperatury.

#### Chemia

Można dodatkowo przeanalizować proces dysocjacji dwutlenku węgla w wodzie za pomocą wskaźników, np. oranżu metylowego, lub za pomocą wskaźników papierkowych określić pH wody mineralnej, gazowanej.

#### Język angielski

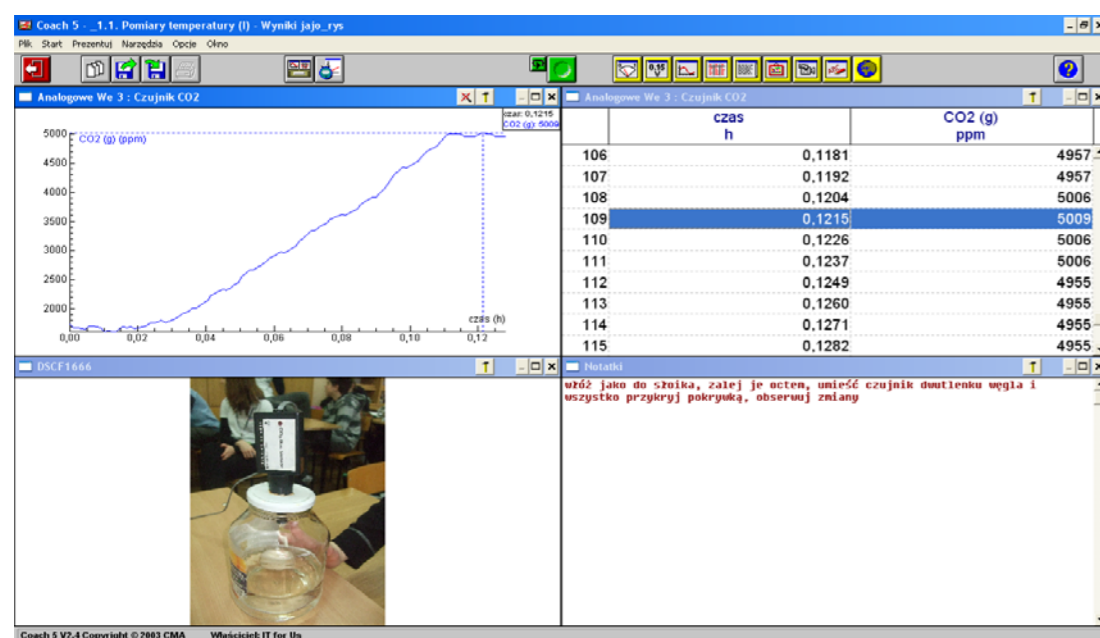
Wyświetlenie i omówienie filmu *Acid Test: The Global Challenge of Ocean Acidification*, dostępnego na platformie YouTube.



### MATERIAŁ MERYTORYCZNY DLA NAUCZYCIELI:

#### Obserwacje:

Jajko otoczone jest skorupką zbudowaną z węglanu wapnia. Po zalaniu octem, na powierzchni jajka zaczęły tworzyć się bąble dwutlenku węgla. Śledząc wykres stworzony w programie Coach 5 (oEiizk w Warszawie rozprawdza interfejsy pomiarowe Coach 5), widzimy sukcesywny wzrost poziomu dwutlenku węgla, ale tylko do pewnego momentu, ze względu na mały zakres czujnika (do 5000 ppm).



#### Analiza (wykresu) wyników i wnioski:

Z jakiego związku chemicznego zbudowana jest skorupka jajka?

*Utworzona jest z węglanu wapnia (CaCO<sub>3</sub>).*

Co dzieje się po zetknięciu skorupki jajka z octem?

*Wchodzi w reakcję, jednym z jej produktów jest dwutlenek węgla, gaz w postaci bąbelków.*

Zanieczyszczenia wód powierzchniowych (np. mórz) kwasami (np. octowym), pośrednio przez kwaśne opady, mogą powodować rozkład szkieletów wapiennych, z których zbudowane są rafy koralowe oraz, poprzez wytwarzanie kwasu węglowego, mogą zakwaszać środowisko, co przyczynia się do wymierania wielu organizmów wodnych (np. ryb).

Zjawisko zakwaszania oceanów następuje w wyniku zwiększonej koncentracji CO<sub>2</sub> w atmosferze i skutkuje rozpuszczaniem się tego gazu w wodzie. To właśnie oceany są głównym miejscem absorpcji i usuwania CO<sub>2</sub> z powietrza, w ciągu godziny pochłaniają ponad milion ton tego gazu. W wyniku tego procesu następuje wzrost kwasowości (obniżenie pH) wody oceanicznej – tak, jakby oceany zamieniały się w wodę gazowaną.

Przenoszenie węgla (w formie CO<sub>2</sub>) z pokładów kopalnych do oceanu, w ciągu 100–200 lat zwiększy ich kwasowość w stopniu większym, niż zmieniała się ona w sposób naturalny w przeciągu 100–200 milionów lat.

Większość naukowców uważa, że taki wzrost kwasowości będzie miał negatywne konsekwencje, głównie dla funkcjonowania organizmów budujących zewnętrzne, wapienne szkielety i muszle, takich jak koralowce i część planktonu. Należą do nich m.in.: kokolitofofy, koralce, foraminifera, szkarłupnie, skorupiaki i mięczaki.

W normalnych warunkach kalcyt i aragonit (polimorficzne odmiany węglanu wapnia) są stabilne w wodach powierzchniowych, gdyż jony węglanowe stanowią w wodzie morskiej roztwór przesycony – jest ich więcej niż może się rozpuścić. Kiedy jednak pH otoczenia spada, obniża się również koncentracja tych jonów. Kiedy stężenie jonów węglanowych spada poniżej stężenia roztworu nasyconego, struktury zbudowane z węglanu wapnia stają się podatne na rozpuszczenie w wodzie. Badania wykazały, że koralce, kokolitofofy, foraminifera i mięczaki, kiedy znajdują się w wodzie ze zwiększonym stężeniem CO<sub>2</sub>, zmniejszają swoje możliwości budowania szkieletów.<sup>1</sup> Skały wapienne mogą powstawać w wyniku nagromadzenia się węglanowych szczątków zwierząt, niekiedy również roślin, na dnie zbiorników morskich i śródlądowych. Skały węglanowe, dzięki swemu składowi chemicznemu, intensywnie reagują (burzą się) z 10–proc. kwasem octowym.

Rafy koralowe (jeden z bogatszych ekosystemów wodnych, zbudowany z wapiennych szkieletów organizmów morskich) stają się w ten sposób zagrożone. Kwas węglowy rozpuszcza wapienne szkielety koralowców (tzw. wybielanie koralowców) i nie tylko powstrzymuje ich wzrost, ale powoli zabija całą ich populację. Koralowce osłabione ciepłą i kwaśną wodą nie są w stanie rywalizować z innymi organizmami, które powoli przejmują ich środowisko życia. Zawartość dwutlenku CO<sub>2</sub> w wodzie, oceniana jest obecnie na 380 cząsteczek na milion i jest to o 100 cząsteczek CO<sub>2</sub> więcej niż w okresie przed rewolucją przemysłową. Dwutlenek węgla

<sup>1</sup> Źródło: ziemianarozdrozu.pl

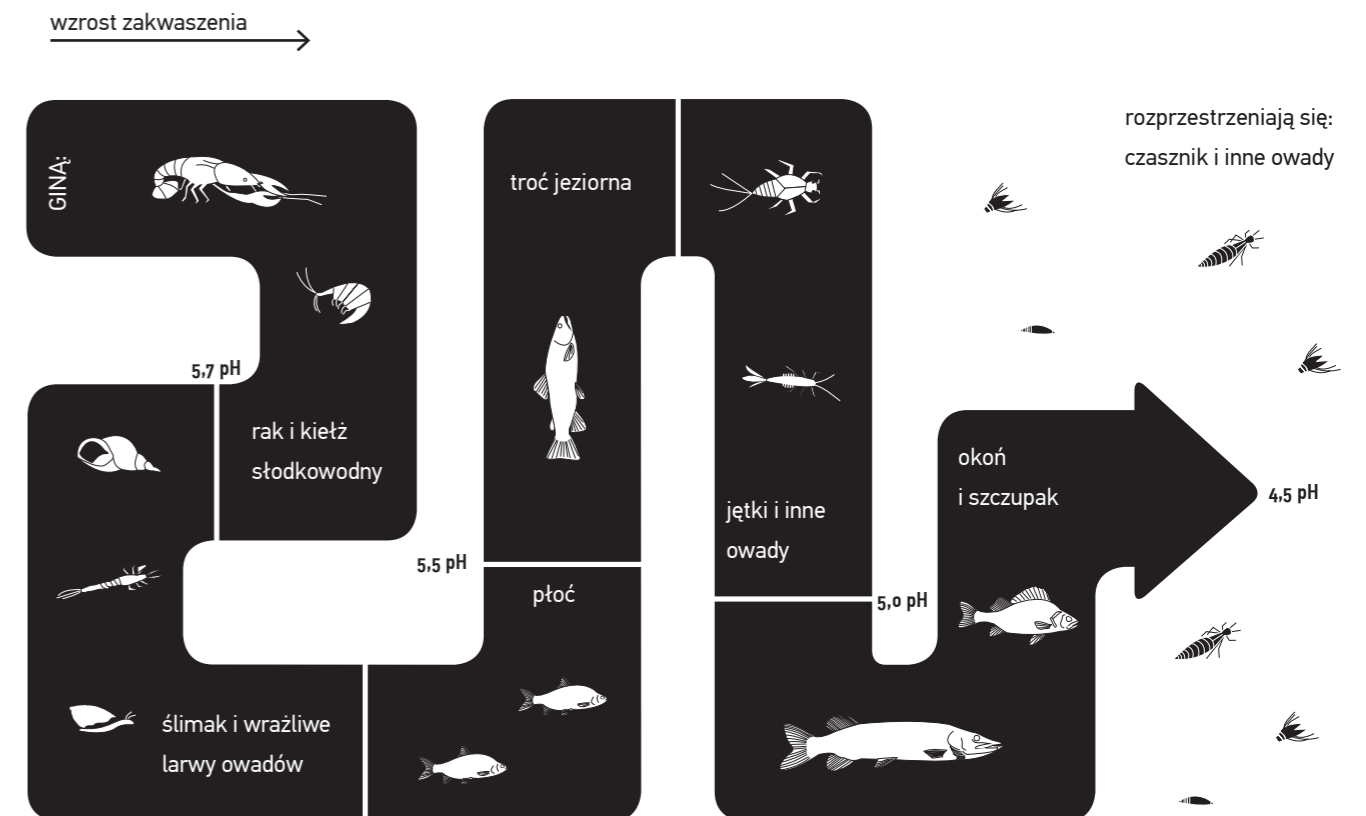
w wodzie rozpuszcza także muszle małży i pancerze morskich skorupiaków oraz zakwasza środowisko wodne, co jest przyczyną wyginięcia wielu gatunków organizmów, w tym ryb. Wodne ekosystemy, nasycone kwasem węglowym, mogą więc ulec bezpowrotnemu zniszczeniu.

Reakcja wymiany:

Węglan wapnia + kwas octowy → octan wapnia + kwas węglowy (woda + dwutlenek węgla)

$\text{CaCO}_3 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  (dotyczy wodnego ekosystemu).

# WPLYW ZAKWASZENIA WODY NA ŻYCIE W ZBIORNIKU WODNYM



Analizując powyższy schemat, odpowiedz na następujące pytania:

1. Które organizmy wodne są najbardziej wrażliwe na zmiany pH wody?

.....

2. Które gatunki ryb są najbardziej odporne na zakwaszenie wód?

.....

3. Sok z cytryny ma ok. 3 pH, jakie organizmy mogłyby przeżyć w takich warunkach?

.....

Wymień cztery przyczyny emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

.....

.....

.....

.....

# EKODETEKTYWI W AKCJI

*Główna teza: Akweny wodne są wyjątkowym elementem krajobrazu, bardzo ważnym dla życia okolicznych mieszkańców. Są one miejscem koncentracji ludności, organizują przestrzeń przyrodniczą, kulturową i gospodarczą regionu. Kontakt z nimi dostarcza przeżyć na wielu płaszczyznach, jest zdrowy dla ciała i ducha.*

35-45  
minut

## CELE ĆWICZENIA:

Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie i uczennice potrafią:

- wymienić społeczno-kulturowe funkcje rzek i innych akwenów wodnych, ze szczególnym uwzględnieniem własnego regionu,
- wymienić walory przyrodnicze i zdrowotne akwenów wodnych,
- zinterpretować treść mapy ogólnogeograficznej własnego regionu,
- przedstawić walory turystyczne, kulturowe i przyrodnicze własnego regionu,
- określić negatywny wpływ człowieka i przemysłu na stan okolicznych wód i postrzeganie nadwodnego krajobrazu.

## PRZEDMIOT GŁÓWNY, NA KTÓRYM MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE

(podstawa programowa):

Geografia III etap

1.8 Mapa. Umiejętność czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. Uczeń analizuje i interpretuje treści map ogólnogeograficznych, tematycznych, turystycznych.

7.2 Regiony geograficzne Polski. Uczeń charakteryzuje, na podstawie map tematycznych, środowisko przyrodnicze głównych regionów geograficznych Polski, ze szczególnym uwzględnieniem własnego regionu (również na podstawie obserwacji terenowych).

7.4 Uczeń przedstawia walory turystyczne wybranego regionu geograficznego, ze szczególnym uwzględnieniem jego walorów kulturowych.

## INNE PRZEDMIOTY, NA KTÓRYCH MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE

(podstawa programowa):

Biologia III etap

iv. 8 Ekologia. Uczeń wskazuje żywe i nieożywione elementy ekosystemu. Następnie wykazuje, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami.

**GEOGRAFIA**

**BIOLOGIA**

## MIEJSCE REALIZACJI:

sala lekcyjna

## WYKORZYSTYWANE

### FORMY I METODY:

burza mózgów,  
praca w grupach,  
dyskusja

## WYKORZYSTYWANE MATERIAŁY:

kopia mapy ogólnogeograficznej akwenu wodnego, położonego najbliżej waszej miejscowości (doliny wybranej rzeki, jeziora lub pojezierza, zalewu, zatoki, morza) – po 1 kopii dla każdej pary uczniów, marker, 3 duże arkusze papieru, stoper, karta pracy ucznia – 3 kopie, każda z kopii powycinana w pojedyncze paski z tekstem i schowana do koperty (łącznie 3 koperty), karta dla nauczyciela.

## PRZEBIEG ĆWICZENIA:

1. Rozdaj uczniom i uczennicom przygotowane wcześniej kopie mapy akwenu wodnego położonego najbliżej waszej miejscowości, z którym większość uczniów z pewnością miała styczność. Omów mapy tak, aby uczniowie byli w stanie zidentyfikować i nazwać to, co na niej widzą, ze szczególnym naciskiem na obszary wodne i ich otoczenie. Zwróć uwagę na roślinność, zabudowę oraz ukształtowanie terenu. Przeznacz na to 5–10 minut.

2. Za pomocą burzy mózgów spróbuj wraz z uczniami znaleźć odpowiedź na pytanie: *Co kojarzy ci się z Rzeką... (lub Jeziorem... lub Zalewem... Zatoką... lub Morzem Bałtyckim)?* W miejscu kropek użyj nazwy wybranego przez siebie akwenu. Wszystkie odpowiedzi uczniów zapisz na tablicy (lub na 3 dużych arkuszach papieru powieszonych w widocznym miejscu, obok siebie), z podziałem na 3 kolumny. W pierwszej kolumnie wpisz skojarzenia związane z ludźmi i kulturą, w drugiej skojarzenia związane z przyrodą, a w trzeciej skojarzenia związane ze zdrowiem. Przeznacz na to ćwiczenie nie więcej niż 5 minut.

3. Następnie opisz na górze każdą z kolumn znajdujących się na tablicy (lub na arkuszach papieru): *Funkcje społeczno-kulturowe* (kolumna 1), *Walory przyrodnicze* (kolumna 2), *Walory zdrowotne* (kolumna 3). Podziel uczniów na 3 grupy i rozdaj każdej z nich kopertę z pociętymi paskami z karty pracy ucznia (każda grupa uczniów ma te same informacje na paskach). Poproś uczniów z grupy 1., aby znaleźli te paski, które pasują do kolumny 1 (skojarzenia związane z ludźmi i kulturą), uczniów z grupy 2., aby znaleźli paski pasujące do kolumny 2 (skojarzenia związane z przyrodą), a uczniów z grupy 3 – do kolumny 3 (skojarzenia związane ze zdrowiem). Czas przeznaczony na wykonanie tego zadania to 5 minut.

4. Poproś, aby każda grupa wybrała swojego przedstawiciela, który na forum klasy wymieni, jakie informacje przyporządkowali do swojej kolumny. Dopisz do stworzonej przez siebie wcześniej listy te skojarzenia, których jeszcze na niej nie ma. W klasyfikacji posłuż się kartą dla nauczyciela. Omówcie te propozycje uczniów, które są niejednoznaczne, dyskusyjne. Przeznacz 5–10 minut na to ćwiczenie.

5. Na koniec zadaj uczniom pytanie: *Co powiedziałyby nam nasza rzeka (lub jezioro, zalew, zatoka, morze), gdyby mogły mówić?* Nakieruj dyskusję na tematy: szkód wyrządzanych w środowisku przyrodniczym, problemów z zanieczyszczeniem wody, dzikich wysypisk śmieci, brzydkich zapachów, hałasu itp. Przeznacz na dyskusję około 15 minut.



## POMYSŁY NA KONTYNUACJE (PO LEKCJACH, JAKO ZADANIE DOMOWE):

1. Wybierz się na spacer, nad omawiany w ćwiczeniu akwen wodny. Rozejrzyj się uważnie i oceń, na ile w krajobrazie widoczne są skutki działalności człowieka. Przyjrzyj się roślinności i zwierzętom, następnie usiądź nad brzegiem, zamknij oczy i przez 10 minut wsłuchuj się w dobiegające odgłosy. Spróbuj zidentyfikować, co to za dźwięki i skąd dochodzą? Postaraj się zapamiętać swoje odczucia wizualne, akustyczne i zapachowe, aby móc podzielić się nimi z innymi uczniami z klasy.

2. Znajdź, w domu lub w bibliotece, tekst wiersza lub piosenki, w której występuje motyw rzeki, jeziora, zalewu, zatoki lub morza.
3. Podaj propozycje, w jaki sposób każdy z nas może chronić wody naszej rzeki, jeziora, zalewu, zatoki, morza?



#### MATERIAŁ DLA NAUCZYCIELA:

Woda, jak magnes, od wieków przyciąga ludzi, dla których stanowi źródło pożywienia, zabawy (sport, rekreacja, wypoczynek) oraz źródło utrzymania (turystyka, rybołówstwo).

Percepcja, czyli postrzeganie to nie to samo, co widzenie. Hydrolog widzi wodę inaczej niż żeglarz, biolog lub meliorant. Percepcja danego krajobrazu zależy między innymi od: czynników społeczno-kulturowych, czyli *tradycji kulturowych, z jakimi dana osoba jest związana; miejsca w strukturze społecznej i roli, jaką w niej spełnia; systemu edukacji formalnej i nieformalnej; przyjętego systemu filozoficznego; wrodzonych i nabytych predyspozycji estetycznych; intymnych dążeń i potrzeb.*<sup>1</sup> Kulturowa wieloznaczność przyrody polega na tym, że jest ona zarówno miejscem twórczej inspiracji, jak i źródłem wielorakich przeżyć, a zarazem świadectwem historii.<sup>2</sup>

Woda i tereny przywodne mają bogaty potencjał percepcyjny. Oferują bogactwo wrażeń wzrokowych i słuchowych (dźwięki przyrody i dźwięki kultury życia codziennego), a unoszące się w powietrzu olejki eteryczne mieszają się w przyjemne i charakterystyczne zapachy.

Bioklimat przywodny ma duże walory zdrowotne. Sprzyja odpoczynkowi, wyciszeniu się, ma pozytywne właściwości bioterapeutyczne stymuluje naturalną odporność organizmu. Nad wodą panuje korzystna jonizacja powietrza. Szuwary wpływają pozytywnie na stany pobudzenia emocjonalnego i działają ogólnie tonizująco. Mają też duże walory estetyczne.<sup>2</sup> Woda sprzyja kontaktom z innymi ludźmi i wspólnemu spędzaniu wolnego czasu. Atrakcyjność krajobrazu nadwodnego zaburzają jednak: dzikie wysypiska śmieci, niewspółgrająca z krajobrazem zabudowa, zanieczyszczona woda, śmieci na kąpieliskach, grunty orne w obrębie łąk, zarośla i krzaki.

Od czasu powstania społeczeństwa agrarnego, człowiek, nadal silnie związany z rzekami, zaczął je coraz intensywniej wykorzystywać, głównie w celu uprawy roli. W okresie industrialnym rozpoczęło się techniczne przetwarzanie przyrody na wielką skalę. Odarte z sacrum, a nawet ze zwykłego szacunku, rzeki często stawały się drogami odprowadzania ścieków przemysłowych i wody komunalnej. Na obecnym etapie rozwoju społeczno-gospodarczego, zwraca się uwagę na stan środowiska, w tym także na rzeki. Powoli zmienia się społeczna percepcja rzek. Społecznościom lokalnym coraz częściej zależy na tym, aby *ich rzeka* była czysta, stwarzała dogodne warunki do wypoczynku, turystyki, uprawiania sportów wodnych itp.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> <http://www.krajobraz.kulturowy.us.edu.pl/publikacje/artykuly/doliny/bernat.pdf>

<sup>2</sup> Alicja Krzymowska-Kostrowicka, *Geoekologia turystyki i wypoczynku*, PWN, Warszawa 1999, wyd. 2.

<sup>3</sup> <http://www.szlakwisly.pl/index.php/baza-wiedzy/edukacja/przywracanie-spolecznej-wartosci-rzekipo-przez-edukacje-na-przykladzie-rzeki-wisly-w-warszawie>



#### FUNKCJE SPOŁECZNO- KULTUROWE

- inspiracja dla poetów, malarzy, kompozytorów
- jazda rowerem
- kąpiele w wodzie
- koncerty, festyny i festiwale nad wodą
- kultura flisacka
- lodowisko
- łowienie ryb, wędkowanie
- miejsce niezwykle i magiczne
- most, pomost lub kładka łącząca dwa brzegi
- obserwacje ptaków
- odbiornik ścieków
- plażowanie
- pływanie motorówką
- port
- prom
- przystań żeglarska i wioślarska
- rejs statkiem, tramwajem wodnym
- rowerki wodne
- sobótkowe puszczanie wianków na wodę
- spacer
- spływ kajakiem, pontonem, tratwą
- stocznia
- surfing
- symbol naszego regionu
- topienie Marzanny
- transport towarów
- wały przeciwpowodziowe
- wiosłowanie łódką
- wizytówka miasta, miejscowości
- zawody sportowe
- źródło pożywienia (np. ryby)
- źródło utrzymania mieszkańców (turystyka)
- źródło wody dla przemysłu
- żeglowanie
- źródło wody pitnej dla okolicznych mieszkańców

#### WALORY PRZYRODNICZE

- bogactwo roślin i zwierząt
- meandry, rozlewiska, starorzecza
- niepowtarzalna roślinność
- odgłosy owadów
- ostoja ptactwa wodnego
- otwarta przestrzeń
- piękne, malownicze widoki
- rechot żab
- rozległe łąki
- rozległe panoramy
- różnorodne krajobrazy
- skarpa
- szum drzew
- szum i plusk wody
- śpiew ptaków
- wąwozy
- wyspy

#### WALORY ZDROWOTNE

- świeży powiew wiatru
- cisza
- czyste powietrze
- klimat dobry dla zdrowia
- kojące dźwięki przyrody
- możliwość patrzenia w dal
- odpoczynek psychiczny, wyciszenie się
- wypoczynek fizyczny





<b>plażowanie</b>	<b>możliwość patrzenia w dal</b>
<b>piękne, malownicze widoki</b>	<b>świeży powiew wiatru</b>
<b>symbol naszego regionu</b>	<b>różnorodne krajobrazy</b>
<b>kojące dźwięki przyrody</b>	<b>ostoja ptactwa wodnego</b>
<b>otwarta przestrzeń</b>	<b>niewpowtarzalna roślinność</b>
<b>czyste powietrze</b>	<b>cisza</b>
<b>źródło wody pitnej dla okolicznych mieszkańców</b>	<b>skarpa</b>
<b>źródło pożywienia (np. ryby)</b>	<b>rozległe łąki</b>
<b>odpoczynek psychiczny, wyciszenie się</b>	<b>spacery</b>
<b>wypoczynek fizyczny</b>	<b>spływ kajakiem, pontonem, tratwą</b>
<b>wizytówka miasta, miejscowości</b>	<b>jazda rowerem</b>
<b>miejsce niezwykle, magiczne</b>	<b>rejs statkiem, tramwajem wodnym</b>
<b>kapiele w wodzie</b>	<b>koncerty, festyny i festiwale nad wodą</b>
<b>most, pomost lub kładka łącząca dwa brzegi</b>	<b>źródło wody dla przemysłu</b>
<b>rozległe panoramy</b>	<b>śpiew ptaków</b>



<b>rechoł żab</b>	<b>obserwacje ptaków</b>
<b>szum drzew</b>	<b>źródło utrzymania mieszkańców (turystyka)</b>
<b>szum i plusk wody</b>	<b>lodowisko</b>
<b>odgłosy owadów</b>	<b>klimat dobry dla zdrowia</b>
<b>żeglowanie</b>	<b>wyspy</b>
<b>plywanie motorówką</b>	<b>wąwozy</b>
<b>inspiracja dla poetów, malarzy, kompozytorów</b>	<b>meandry, rozlewiska, starorzecza</b>
<b>prom</b>	<b>wały przeciwpowodziowe</b>
<b>łowienie ryb</b>	<b>port</b>
<b>transport towarów</b>	<b>kultura flisacka</b>
<b>surfing</b>	<b>rowerki wodne</b>
<b>wiosłowanie łódką</b>	<b>stocznia</b>
<b>bogactwo roślin i zwierząt</b>	<b>zawody sportowe</b>
<b>sobótkowe puszczenie wianków na wodę</b>	<b>przystań żeglarska i wioślarska</b>
<b>topienie Marzanny</b>	<b>odbiornik ścieków</b>

# JAK ŁOWIĆ, BY NIE WPAŚĆ W SIĘCI- O ZRÓWNOWAŻONEJ GOSPODARCE MORSKIEJ

**Główna teza:** Gospodarowanie zasobami morskimi odnosi się nie tylko do gatunków odławianych celowo przez człowieka. Przy okazji połowów giną także inne organizmy, zmienia się ekosystem tworzący sieć połączonych ze sobą interakcji.

20-45  
minut

## CELE ĆWICZENIA:

Po zakończeniu ćwiczenia uczennice i uczniowie potrafią:

- wskazać zależności pomiędzy różnymi gatunkami,
- wyjaśnić wpływ połowów na różnorodność biologiczną i równowagę biocenotyczną mórz i oceanów.

## PRZEDMIOT GŁÓWNY, NA KTÓRYM MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Biologia III etap

IV.8 Ekologia. Uczeń wskazuje żywe i nieożywione elementy ekosystemu; wykazuje, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami.

IV.9 Uczeń opisuje zależności pokarmowe (łańcuchy i sieci pokarmowe) w ekosystemie, rozróżnia producentów, konsumentów i destruentów, a następnie przedstawia ich rolę w obiegu materii i przepływie energii w ekosystemie.

## INNE PRZEDMIOTY, NA KTÓRYCH MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Geografia IV etap

2.7 Zróżnicowanie gospodarcze świata. Uczeń charakteryzuje cechy gospodarki morskiej i podaje przykłady wykorzystania zasobów oceanu światowego oraz zagrożeń wynikających ze zbyt intensywnej eksploatacji zasobów morskich.

BIOLOGIA

GEOGRAFIA

## MIEJSCE REALIZACJI:

sala lekcyjna

## WYKORZYSTYWANE FORMY I METODY:

praca w grupach,  
dyskusja,  
burza mózgów

## WYKORZYSTYWANE MATERIAŁY:

karta pracy

## PRZEBIEG ĆWICZENIA:

1. Poproś uczniów, aby zastanowili się w grupach, jakie zasoby biologiczne pozyskuje człowiek z mórz i oceanów. Następnie poproś, aby przedstawiciel każdej grupy zapisał na tablicy jedną propozycję. Na końcu uczniowie i uczennice wspólnie zastanawiają się, z jakich zasobów korzystamy najczęściej, a z którymi mamy znikomy kontakt.

2. Kolejnym zadaniem dla każdego zespołu będzie narysowanie sieci pokarmowej występującej w ekosystemie morza lub oceanu; sieć powinna składać się z minimum ośmiu gatunków (np. glony, bezkręgowce, ptaki, ryby, ssaki itp.). Następnie poproś, aby grupy wymieniły się schematami sieci. Ich zadaniem będzie wykreślenie ze schematu jednego z gatunków i opisanie zmian, które powstaną w konsekwencji tego działania oraz opisanie skutków, do których mogą te zmiany doprowadzić.

3. Rozdaj uczniom kopie karty pracy *Łowiska*. Poproś, aby zapoznali się z tekstem i odpowiedzieli na zawarte w nim pytania.

## Jeżeli wystarczy czasu..

Porozmawiaj z uczniami o tym, co by się wydarzyło, gdyby wyjechali do Australii. Podczas nurkowania zauważają kolonie ukwiatów na rafie koralowej i pływające wśród nich błazenki. Co by się stało, gdyby każdy nurek zabrał ze sobą fragment rafy koralowej i parę błazenków jako pamiątki z wakacji? Poproś o odpowiedź uczniów chętnych do podzielenia się refleksją na ten temat.



## POMYSŁY NA KONTYNUACJĘ (PO LEKCJACH, JAKO ZADANIE DOMOWE):

1. Zapytaj członków rodziny, jakie ryby ostatnio kupowali do przyrządzenia posiłku. Sprawdź w poradniku WWF *Jaka ryba na obiad*, czy odławianie tego gatunku jest szkodliwe.

Poradnik znajdziesz na stronie:

[http://assets.wwfpl.panda.org/downloads/jaka\\_ryba\\_na\\_obiad.pdf](http://assets.wwfpl.panda.org/downloads/jaka_ryba_na_obiad.pdf)

2. Wyszukaj w Internecie informację, czy połów włokiem dennym jest dozwolony w Polsce.

## POMYSŁ NA REALIZACJĘ TEGO ZAGADNIENIA NA INNYCH PRZEDMIOTACH:

### Historia

Dowiedz się więcej na temat tzw. wojny dorszowej: co było jej przyczyną i kto był zaangażowany w konflikt?

### Geografia

Pozyskiwanie surowców z oceanów może zaburzać życie ekosystemu. Podaj przykłady surowców, które człowiek pozyskuje z mórz i oceanów oraz wyjaśnij na wybranych przykładach, jak ich eksploatacja wpływa na różnorodność biologiczną.





#### MATERIAŁ DLA NAUCZYCIELA:

Pozyskiwanie zasobów mórz i oceanów negatywnie oddziałuje na środowisko. Zazwyczaj podnoszona jest kwestia wydobywania ropy naftowej i problemów środowiskowych, które towarzyszą pozyskiwaniu i transportowi tego surowca. Znacznie rzadziej nagłaśnia się problem połowów, wyczerpywania się populacji danych gatunków ryb i skorupiaków morskich. W naszych supermarketach pojawiają się egzotyczne ryby, np. rekin czy grenadier, niestety ich populacje zagrożone są wyginięciem. Organizacje, takie jak WWF i Greenpeace, od lat walczą o zaprzestanie rabunkowego połowu ryb. Na ich stronach internetowych można znaleźć sporo materiałów, które z powodzeniem można zastosować na lekcjach lub wykorzystać jako materiał do realizacji projektu edukacyjnego. Innym, nie mniej ważnym zagrożeniem jest jednoczesny połów innych gatunków, które nie mają dla człowieka istotnej wartości. Przykładem mogą być żółwie morskie, które zaplątawszy się w sieci, giną z powodu uduszenia. Można też wspomnieć o rybach, które po złowieniu w sieci wyrzucane są za burtę, często okaleczone od razu giną. Takie osobniki, które przypadkowo wpadły w sieć, określa się jako przyłów. Według danych Greenpeace stanowi on niekiedy aż 80 proc. całości połowu. Sposób połowu wpływa na niszczenie raf koralowych, ukwiałów, glonów morskich, zależy od niego życie wielu gatunków morskich.

Niekorzystnie na różnorodność biologiczną oddziałuje również turystyka. Nurkowanie w celu poszukiwania ciekawych koralowców, zabieranie ze sobą do domu *ładnych rybek* przyczynia się do zachwiania równowagi ekologicznej ekosystemu. Wyłowiony koralowiec traci swoją atrakcyjną barwę, *rybka* ze względu na zmianę środowiska życia z czasem zapada na różne choroby i ginie. Warto uczniom uświadamiać, że turystyka, jako ważna gałąź gospodarki w wielu krajach, może również powodować zubożenie różnorodności biologicznej.

#### CIEKAWY MATERIAŁY:

- [http://www.wwfpl.panda.org/co\\_robimy/morza\\_oceany\\_glowna/](http://www.wwfpl.panda.org/co_robimy/morza_oceany_glowna/)
- <http://www.greenpeace.org/poland/pl/co-robimy/morza-i-oceany/>

# ŁOWISKA

Zapoznaj się z tekstem i odpowiedz na zamieszczone pod nim pytania.

*Niektóre gatunki ryb i bezkręgowców, zasiedlających dno zbiorników wodnych, łowi się za pomocą włoka dennego. Poławiacze krabów i homarów ciągną włoki i wyciągają przy okazji denne ryby głębinowe. Jest to groźne dla przypadkowo złowionych ryb.*

Jakie inne negatywne skutki dla środowiska może powodować ta metoda połowów?

.....

.....

.....

.....

.....

Wymień gatunki morskich zwierząt, które mogą być poławiane w ten sposób.

.....

.....

.....

.....

.....

Jak myślisz, co dzieje się z osobnikami, które dostaną się do sieci przypadkiem?

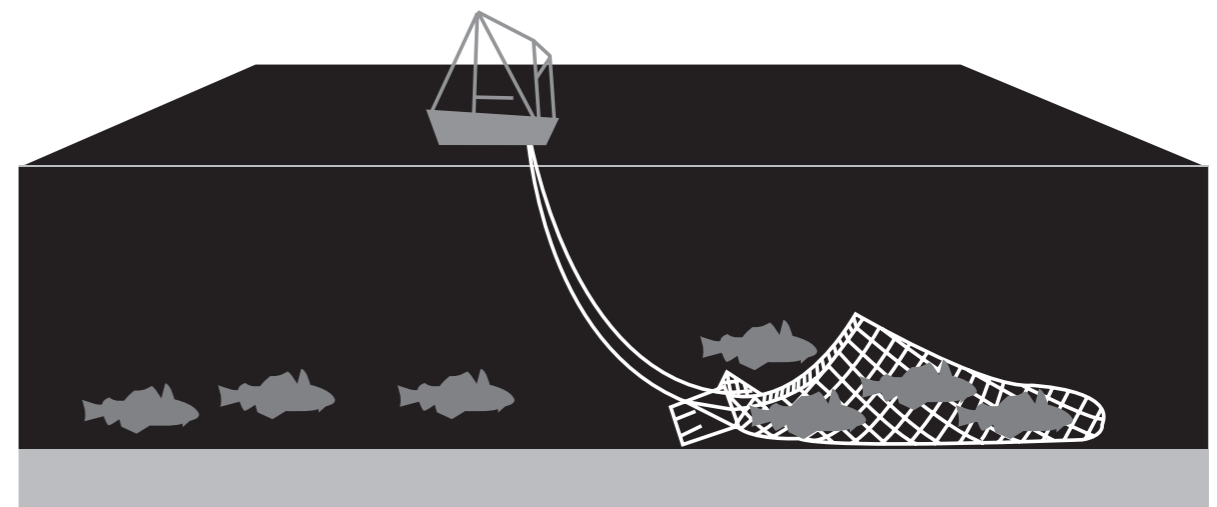
.....

.....

.....

.....

.....



# WIRTUALNA WODA – REALNA SUSZA

**Główna teza:** Woda, którą zużywamy to nie tylko ta, której potrzebujemy do wykonywania różnych codziennych czynności, ale także ta, która posłużyła do wyprodukowania i transportu konsumowanych przez nas produktów importowanych z zagranicy.

45  
minut

## CELE ĆWICZENIA:

Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie i uczennice:

- znają pojęcie wirtualnej wody,
- potrafią obliczyć zawartość wirtualnej wody w produktach,
- rozumieją, jak nasza konsumpcja wpływa na dostęp do wody w innych częściach świata.

PRZEDMIOT GŁÓWNY, NA KTÓRYM MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

WIEDZA O SPOŁECZEŃSTWIE III ETAP

23. 4 Problemy współczesnego świata. Uczeń rozważa, jak jego zachowania mogą wpływać na życie innych ludzi na świecie (np. oszczędzanie wody i energii, przemyślane zakupy).

Przyroda IV etap

23.4. Zasoby wody na Ziemi a potrzeby człowieka; racjonalne gospodarowanie wodą wyzwaniem dla każdego.

INNE PRZEDMIOTY, NA KTÓRYCH MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE:

zajęcia pozalekcyjne, lekcja wychowawcza

WOS, PRZYRODA

MIJESCE REALIZACJI:

sala lekcyjna

WYKORZYSTYWANE FORMY I METODY:

pogadanka,  
burza mózgów,  
praca z kartą pracy

WYKORZYSTYWANE MATERIAŁY:

karty pracy,  
kalkulator

## PRZEBIEG ĆWICZENIA:

1. Podczas pogadanki nauczyciel pyta uczniów, co im się kojarzy z pojęciem wirtualnej wody. Pomysły klasy są zapisywane na tablicy. Następnie uczniowie i uczennice, w 5–6 grupach, wypełniają 1. zadanie w oparciu o kartę pracy dzielą przyczyny i skutki powodzi na wynikające i niewynikające z działalności człowieka. Uczniowie i uczennice mogą uzupełnić wykres o własne propozycje.
2. Następnie nauczyciel dzieli klasę na 3 grupy i każdej z nich przyporządkowuje kolejno sałatkę nr 1, 2 i 3:

Sałatka 1:

2 Banany  
1 pomarańcza  
1 jabłko  
1 mango  
20 g cukru  
sok z jednej cytryny

Sałatka 2:

250 g wołowiny  
2 jabłka  
50 ml soku z winogron

Sałatka 3:

2 torebki ryżu  
300 g kurczaka  
puszka kukurydzy  
60 g sera żółtego  
2 jajka  
przyprawy

\*Zakładamy, że w puszcze kukurydzy są dwie kolby, cytryna waży 130 g, jedna torebka nieugotowanego ryżu waży 100 g.

Uczniowie mają za zadanie obliczyć, ile wirtualnej wody zawierają łącznie produkty, z których robią sałatki. Po podliczeniu kolejne grupy odczytują głośno swoje wyniki. W celu dokonania obliczeń, wykorzystują dane zawarte w tabeli znajdującej się w materiale dla uczniów. Każda grupa przedstawia informację, ile wody pochłonęło przygotowanie ich sałatki. Która sałatka okazała się najbardziej wodochłonna?

Następnie, w formie burzy mózgów, zastanawiają się, co jest przyczyną zużycia tak dużej ilości wody w sałatkach. Który składnik sałatek pochłoniął najwięcej wody na etapie produkcji? Z czego to wynika? Na końcu nauczyciel objaśnia pojęcie wirtualnej wody oraz podkreśla cechy definiujące to pojęcie, wskazane przez uczniów w pierwszej części zadania.



## POMYSŁY NA KONTYNUACJE (PO LEKCJACH, JAKO ZADANIE DOMOWE):

1. Stwórz ulotkę zachęcającą do oszczędzania wody we własnym domu. Wykorzystaj do tego zagadnienie wirtualnej wody.
2. Wybierz się na wycieczkę do supermarketu z listą zakupów; dokonaj przeliczenia zakupionych produktów na wirtualną wodę.
3. Obejrzyj filmik dostępny na stronie: [http://www.pah.org.pl/multimedia/20/problem\\_wodny\\_i\\_sanitarny](http://www.pah.org.pl/multimedia/20/problem_wodny_i_sanitarny). Wypisz najważniejsze powody, dla których warto pomóc ludziom w Afryce w uzyskaniu dostępu do czystej wody.

## POMYSŁ NA REALIZACJĘ TEGO ZAGADNIENIA NA INNYCH PRZEDMIOTACH:

Biologia

Woda jako podstawowy składnik organizmu. Jak susza wpływa na rośliny?

### Zajęcia plastyczno-techniczne

Przygotowywanie sałatek z produktów podanych przez nauczyciela, np. z owoców importowanych i owoców z Polski. Porównanie ilości *wirtualnej wody* w sałatkach.

### Informatyka / Język angielski

Obliczanie *śladu wodnego* za pomocą kalkulatora internetowego w języku angielskim, dostępnego na stronie: <http://www.waterfootprint.org/?page=cal/WaterFootprintCalculator>.



### MATERIAŁ DLA NAUCZYCIELA

Pojęcie *wirtualnej wody* zostało wprowadzone na początku lat 90. przez Johna Allana. Odnosi się do wody zawartej w produktach sprowadzanych z zagranicy. *Wirtualna woda* to woda, która jest potrzebna do wytworzenia produktu zarówno w rolnictwie, jak i w przemyśle, na każdym etapie jego powstawania. Na przykład: do wyprodukowania 1 kilograma bawełny potrzebne jest 20 tys. litrów wody.<sup>1</sup> Prawdziwym pożeraczem wody jest produkcja mięsa. Do wyprodukowania 1 tony mięsa zużywa się pięć razy więcej wody niż do produkcji 1 tony zboża.<sup>2</sup> Przepływ *wirtualnej wody* stanowi wartość dodaną do naszego bilansu konsumpcyjnego. Daniel Zimmer, dyrektor World Water Council, w trakcie Światowego Forum Wody w Kioto powiedział: *Kontrast w wykorzystaniu wody może być widoczny pomiędzy kontynentami. W Azji ludzie konsumują przeciętnie 1400 litrów wirtualnej wody na dobę, podczas gdy w Europie i Ameryce Północnej 4 tys. litrów. Blisko 70 proc. wody, wykorzystywanej przez ludzkość, przeznaczone jest na produkcję żywności.*<sup>3</sup>



### ODPOWIEDŹ DO ZADANIA Z SAŁATKAMI:

Sałatka nr 1

2 Banany, 1 pomarańcza, 1 jabłko, 1 mango, 20 g cukru, sok z jednej cytryny  
 $2 \times 100 + 1 \times 50 + 1 \times 70 + 1 \times 560 + 0,02 \times 1500 + 0,13 \times 1000 = 1040$  l

Sałatka nr 2

250 g wołowiny, 2 jabłka, 50 ml soku z winogron  
 $0,25 \times 70\,000 + 2 \times 70 + 0,05 \times 960 = 17\,500 + 140 + 48 = 17\,688$  l

Sałatka nr 3

2 torebki ryżu, 300 g kurczaka, puszka kukurydzy, 60 g sera żółtego, 2 jajka, przyprawy  
 $0,2 \times 4000 + 0,3 \times 4000 + 0,35 \times 450 + 0,06 \times 5000 + 2 \times 200 = 2857,5$  l



### ODPOWIEDZI NA PYTANIA:

Sałatka nr 2. (z wołowiną) – najwięcej *wirtualnej wody* w powyższej sałatce zawiera wołowina, która pochłania aż 70 tys. l/kg. Jest to spowodowane faktem, że do uprawy roślin, którymi karmi się zwierzęta, głównie soi, wykorzystuje się olbrzymie ilości wody. Kolejne litry *wirtualnej wody*, zawartej w soi, konsumują zwierzęta, co w rezultacie daje dużo większe ilości zużytej wody, niż gdybyśmy konsumowali soję bezpośrednio.

<sup>1</sup> *Water In the 21st Century. Educational and information materials*, Federal Ministry for the Environment, Natur Conservation and Nuclear Safety, Berlin 2008.

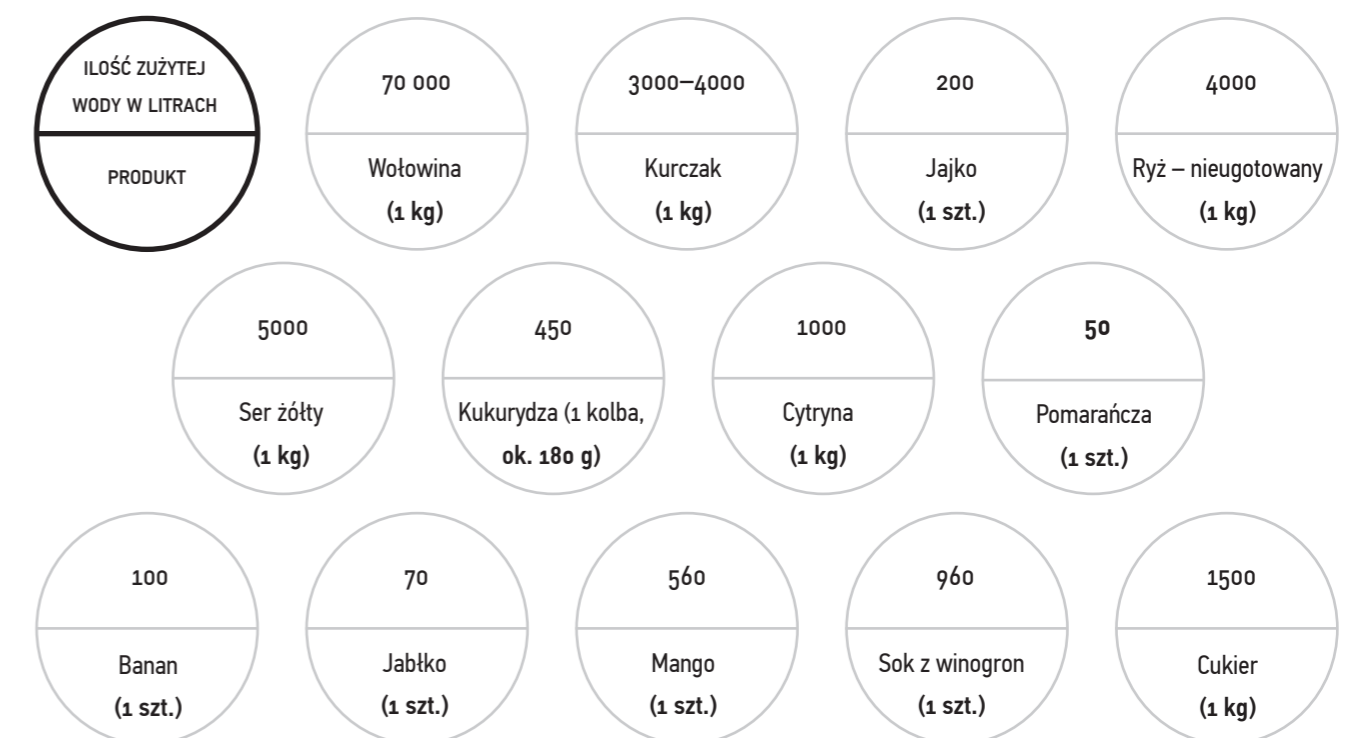
<sup>2</sup> *Dla klimatu przeciw ubóstwu. Scenariusze zajęć lekcyjnych*, Związek Stowarzyszeń Polska Zielona Sieć, Kraków 2011.

Wpisz wymienione poniżej wyrażenia we właściwe miejsca na wykresie, wskazując przyczyny i skutki susz (środowiskowe oraz te związane z działalnością człowieka).

niskie opady / efekt cieplarniany / pożary / brak wody zdatnej do picia /  
głód / śmierć ludzi i zwierząt / uprawianie jałowych obszarów /  
fale upałów / zniszczone plony / wzrost cen żywności



## WIRTUALNA WODA ZAWARTA W PRODUKTACH



### GDZIE MOŻNA SZUKAĆ INFORMACJI NA TEN TEMAT:

William James Burroughs *Pogoda czy fatum. Wpływ zmian klimatycznych na życie społeczeństw*. Wydawnictwo Amber, Warszawa 1998.

Jane Walker *Katastrofy ekologiczne*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1994.

<http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>; [www.pah.org.pl](http://www.pah.org.pl)

źródło: <http://www.waterfootprint.org/?page=files/productgallery>

# ZAGADKI POWODZI- O PRZYCZYNACH I SKUTKACH

**Główna teza: Zjawisko powodzi wpływa obecnie nie tylko na lokalne społeczności, środowisko, ale przede wszystkim oddziałuje na szereg procesów zachodzących w globalnej gospodarce.**

45  
minut

## CELE ĆWICZENIA:

Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie i uczennice potrafią:

- wymienić przyczyny oraz skutki środowiskowe i antropogeniczne powodzi w skali lokalnej i globalnej,
- wyjaśnić pojęcie globalizacji wpływu katastrof ekologicznych na ekonomię i gospodarkę,
- wskazać działania, które należy podjąć w sytuacji zagrożenia powodzią.

## PRZEDMIOT GŁÓWNY, NA KTÓRYM MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Edukacja dla bezpieczeństwa III etap

2.1. Ochrona przed skutkami różnorodnych zagrożeń. Uczeń przedstawia typowe zagrożenia zdrowia i życia w okolicznościach powodzi, pożaru itp.

## INNE PRZEDMIOTY, NA KTÓRYCH MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Wiedza o społeczeństwie III etap

23.3 Uczeń wyjaśnia na podstawie przykładów, na czym polega globalizacja w sferze kultury, gospodarki i polityki; ocenia jej skutki.

Geografia IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony  
9.14. Uczeń wskazuje i uzasadnia, jakie są pozytywne i negatywne skutki globalizacji i integracji politycznej.

Wiedza o społeczeństwie IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony  
41.1. Uczeń przedstawia wieloaspektowy charakter procesów globalizacji (polityka, gospodarka, kultura, komunikacja, ekologia).

EDUKACJA DLA BEZPIECZEŃSTWA

WOS, GEOGRAFIA

## MIEJSCE REALIZACJI:

sala lekcyjna

## WYKORZYSTYWANE FORMY I METODY:

pogadanka,  
dyskusja,  
praca z kartą pracy,  
praca z tekstem źródłowym

## WYKORZYSTYWANE MATERIAŁY:

karty pracy,  
samoprzylepne karteczki

## PRZEBIEG ĆWICZENIA:

Wskazówki: Na ćwiczenie składają się trzy zadania. Można je zastosować na lekcji rozłącznie, jednak zachowanie zaproponowanej przez nas kolejności i przeprowadzenie wszystkich trzech zadań pozwala na lepsze zgłębienie i zrozumienie zagadnień związanych ze zjawiskiem powodzi. Zadanie domowe można przeprowadzić również na lekcji.

**1. Jak powodzie wpływają na gospodarkę?** Uczniowie i uczennice dostają zadanie przeanalizowania przyczyn, które doprowadziły do ogromnego wzrostu cen twardych dysków w Polsce, w wyniku powodzi w Tajlandii. W grupach 4–5 osobowych zastanawiają się nad zadaniem i wypisują na samoprzylepnych karteczkach po 2–3 przyczyny. Każda z grup, jedna po drugiej, przylepia do tablicy karteczkę z jedną propozycją. Kolejna grupa nie dokłada karteczki, jeżeli ma na niej zapisaną propozycję, która wcześniej została zawieszona na tablicy. Po umieszczeniu wszystkich odpowiedzi, uczniowie eliminują w trakcie dyskusji przyczyny, które wydają im się najmniej prawdopodobne – zostawiają tylko te, które wspólnie uznają za realne.

Następnie, podzieleni na pary, zapoznają się z tekstem karty pracy nr 1 i odpowiadają na postawione w niej pytania. Po uzupełnieniu karty pracy oceniają, na ile zaproponowane przez nich przyczyny są zgodne z tymi, które zostały przedstawione w materiale i zastanawiają się, z czego wynikają ewentualne różnice.

**2. Przyczyny i skutki powodzi.** Klasa otrzymuje karty pracy nr 2. Uczniowie wypełniają tabelkę w parach i omawiają ją wspólnie z nauczycielem. Zastanawiają się, które przyczyny lub/i skutki są dla nich nowe oraz którym z wymienionych skutków mogą przeciwdziałać.

**3. Lokalne problemy.** Wykorzystując karty pracy nr 3, uczniowie i uczennice, pracując w grupach, szeregują działania od tych najmniej do tych najbardziej ich zdaniem wpływających na skalę klęski powodziowej. Następnie prezentują swoje propozycje.



## POMYSŁY NA KONTYNUACJĘ (PO LEKCJACH, JAKO ZADANIE DOMOWE):

1. Uczniowie wyszukują artykuły w przeglądarce internetowej za pomocą następujących słów kluczowych: *powódź w Tajlandii* lub *skutki powodzi w Tajlandii*, *powódź w Polsce*. Na podstawie wyświetlonych nagłówków, uczniowie wynotowują konkretne zdarzenia, a także przyczyny oraz skutki tych zdarzeń wymienione w materiałach.
2. Wycieczka do pobliskiej stacji meteorologicznej w celu dowiedzenia się, w jaki sposób i w jakim stopniu można przewidzieć anomalie pogodowe i klęski żywiołowe.
3. Przy założeniu, że mieszkamy w miejscowości położonej blisko rzeki i że właśnie wzrasta ryzyko zagrożenia powodzią, każda osoba proponuje działania, które podejmie, aby przygotować się do zbliżającej się powodzi. Odpowiedzi zostają zapisane według poniższego schematu:







#### PRZYKŁADOWE ODPOWIEDZI:

- podzielenie obowiązków między domowników
- zabezpieczenie ważnych dokumentów
- zabezpieczenie piwnic
- usunięcie wartościowych przedmiotów
- przygotowanie kanistrów z wodą pitną
- przygotowanie żywności
- powiadomienie sąsiadów
- kontakt ze strażą pożarną, policją itp.
- udział w akcji budowy wałów przeciwpowodziowych
- ustalenie miejsca ewakuacji
- zabezpieczenie instalacji elektrycznej

#### POMYSŁ NA REALIZACJĘ TEGO ZAGADNIENIA NA INNYCH PRZEDMIOTACH:

##### Wiedza o społeczeństwie

Organy rządowe zajmujące się przeciwdziałaniem katastrofom ekologicznym i likwidowaniem ich skutków. Globalizacja a katastrofy ekologiczne. W jaki sposób katastrofy dotyczące jednego regionu na świecie, potrafią wpłynąć na załamanie się gospodarki światowej? Do omówienia np. na podstawie sytuacji w Tajlandii.

##### Historia

Cywilizacje Starożytnego Wschodu nad wielkimi rzekami. Wielkie powodzie w historii oraz ich wpływ na gospodarkę i życie społeczności (np. Nil, Tygrys, Eufrat, Jangcy, Huang-Ho, Ganges, Mekong). Wykorzystanie systemu irygacyjnego i powodzi do nawadniania pól.



#### MATERIAŁ DLA NAUCZYCIELA:

##### Przyczyny powodzi

Powodzie towarzyszą nam od wieków i są naturalnym zjawiskiem występującym w przyrodzie. Do powstawania powodzi przyczyniają się takie czynniki jak: nadmierne, obfite opady w danym rejonie, wiosenne roztopy, zahamowanie odpływów, erozja gleby. Z wielkimi powodziami, spowodowanymi wysokimi opadami, mieliśmy do czynienia całkiem niedawno w 2011 r. w Chinach oraz w Tajlandii. W przypadku Tajlandii zadziałał jeszcze czynnik morfologiczny. Koryto rzeki nie było w stanie pomieścić nadmiaru wody spływającej z obszarów górzystych, z północy na południe, co doprowadziło do zalania południowych prowincji kraju.<sup>1</sup> Oprócz naturalnych przyczyn występowania powodzi nasilone są obecnie przyczyny wynikające z antropopresji. Są to takie czynniki jak: melioracja i regulacja rzek (np. Ren), wyrąb drzew w celu tworzenia nowych obszarów upraw (Tajlandia) czy też na drewno opałowe (Nepal, Bhutan, Brazylia), erozja wywołana antropopresją.<sup>2</sup> Walka z przyrodą, tworzenie sztucznych koryt rzecznych, często prowadzą do nieprzewidzianej katastrofy. Znany jest przykład stałych wylewów rzeki Amazonki, gdzie głównym problemem jest rabunkowy wyrąb drzew pod pola

1 <http://floodcaarethailand.blogspot.com/p/causes-of-flooding.html>

2 William James Burroughs *Pogoda czy fatum. Wpływ zmian klimatycznych na życie społeczeństw*. Wydawnictwo Amber, Warszawa 1998.

uprawne i w celach opałowach. Drzewa, jak wiadomo, najlepiej zatrzymują wodę w glebie i chronią przed erozją oraz niekontrolowanym wylewem rzeki.<sup>1</sup> Podobnie jest w przypadku Tajlandii, gdzie olbrzymie potacie lasów są wycinane pod osiedla czy pola uprawne. Gleba wypłukiwana jest do rzek, przez co narastają powodzie. Nieumiejętne zabezpieczenie rzek przed powodzią również nasila ryzyko ich występowania. W Polsce, w czasie największych powodzi w 1997 r. i w 2010 r. zawiodły zabezpieczenia techniczne, wały przeciwpowodziowe były przerwane na długości wielu kilometrów. Budżet państwa nie pozwala na utrzymanie w odpowiednim stanie niemal ¼ wałów w Polsce.<sup>2</sup> Innym czynnikiem, nasilającym wahania pogodowe, jest efekt cieplarniany. Warunki na Ziemi mogą ulec zmianie, co spowoduje susze w jednych rejonach, a w innych nasilone powodzie.<sup>3</sup> Powodzie, paradoksalnie, atakują najbardziej zaludnione obszary na Ziemi. Pakistan, Indie, Azja Południowo-Wschodnia, Chiny, Filipiny i Indonezja to tereny najbardziej zagrożone. Wiąże się to z uwarunkowaniami historycznymi – największe ośrodki rozwijały się w dorzeczu wielkich rzek, takich jak Ganges w Indiach, Mekong w Azji Południowo-Wschodniej czy Chao Phraya w Tajlandii.<sup>4</sup>

##### Skutki środowiskowe i gospodarcze

Globalne ocieplenie spowoduje w niedalekiej przyszłości podniesienie się poziomu mórz, co grozi masowymi powodziąmi, a w konsekwencji zalaniem małych wysp oceanicznych i wybrzeży na całym świecie. Zagrożonych tym stanem może być nawet do 30 proc. ludzi na świecie.<sup>5</sup> W wyniku powodzi ginie też wiele gatunków zwierząt. Skutki powodzi nie pozostają również bez wpływu na gospodarkę kraju, w którym to zjawisko wystąpiło. Straty w populacjach ludzi i zwierząt, zniszczone plony, zalane fabryki mogą załamać stan rolnictwa i przemysłu nawet na kilka lat. Na terenach Polski, które zostały zalane w 1997 r. przez tzw. *powódź stulecia*, znajdowało się prawie 680 tys. mieszkań, kilkanaście tys. przedsiębiorstw i instytucji; zniszczonych lub uszkodzonych zostało ok. 70 tys. budynków, zginęło 55 osób.<sup>6</sup> Problemy gospodarcze jednego kraju szybko zyskują wymiar globalny. W przypadku powodzi w Tajlandii straty były ogromne: 427 ofiar śmiertelnych, zalana 1/3 powierzchni kraju; woda zniszczyła ok. 300 tys. ha pól uprawnych ryżu, ok. 15 tys. zakładów przemysłowych uległo zalaniu.<sup>7</sup> Przykład ten dobrze pokazuje, że katastrofy ekologiczne uderzają nie tylko w lokalną społeczność, ale w konsekwencji, mają wpływ na gospodarkę światową.

1 <http://ziemianarozdrozu.pl/artykul/393/powodzie-i-susze-klimatyczny-chaos-w-dorzeczu-amazonki>

2 *Jak sobie radzić z powodzią. Materiały dydaktyczne dla nauczycieli*, red. Małgorzata Siudak i Elżbieta Tyralska-Wojtyca, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Kraków 2010.

3 Yves Lacoste *Woda w świecie. Wielkie wyzwania dla ludzkości*, Larousse Polska, Wrocław 2003.

4 <http://www.chronmyklimat.pl/adaptacja/13547-ekstrema-pogodowe-a-ceny-zywnosci>

5 Jane Walker *Katastrofy ekologiczne*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1994.

6 *Jak sobie radzić z powodzią. Materiały dydaktyczne dla nauczycieli...*, tamże.

7 <http://www.chronmyklimat.pl/adaptacja/13547-ekstrema-pogodowe-a-ceny-zywnosci> na podstawie: [www.trust.org](http://www.trust.org), [www.montereyherald.com](http://www.montereyherald.com), [www.tvnmeteo.pl](http://www.tvnmeteo.pl), fot. flickr cc by, Philip Roeland.

1.

Zapoznaj się z tekstem i odpowiedz na zamieszczone pod nim pytania.

*Tajlandia to drugi co do wielkości kraj eksportujący twarde dyski i największy ośrodek branży motoryzacyjnej w Azji Południowej. Jest zarazem największym światowym eksporterem ryżu – rocznie produkuje się tam 25 mln ton ziarna. Skutki powodzi, które nękały kraj od połowy lipca 2011 r., mogą być poważne nie tylko dla gospodarki Tajlandii, lecz także dla całego świata.*

*W całej Azji, w wyniku powodzi, życie straciło więcej niż tysiąc osób, a straty liczone są w dziesiątkach miliardów dolarów. Tajlandia przeżywa najgorszą powódź od 50 lat. Woda, utrzymująca się od połowy lipca, zalała 1/3 terytorium kraju. Powierzchnia ta odpowiada wielkości Kuwejtu. Wody rzeki Chao Phraya szukały ujścia do morza i rozlewały się na kolejne tereny, objęły także stolicę. Bangkok wytrzymał falę kulminacyjną, która przeszła przez miasto na początku listopada, lecz zagrożenie nadal istnieje. Z Zatoki Tajlandzkiej nadchodzi seria przyptywów, której zapory mogą nie wytrzymać. Ulice przypominają kanały, na lotniskach stoją zalane samoloty. Wielka woda w Tajlandii przyniosła już śmierć 427 osób, straty szacowane są na miliardy dolarów.*

*Powódź ma fatalne skutki dla gospodarki kraju: rolnicy, którzy chcieli uratować plony, przyspieszyli ich zbiór, wypadający zazwyczaj w październiku. Mimo to, woda zniszczyła ok. 300 tys. ha pól uprawnych ryżu, czyli 25 proc. ogólnej powierzchni upraw w kraju. W tym roku zbiory ryżu będą niewielkie, co może wywindować jego ceny w górę. Wzrosły także ceny twardych dysków i powstały ogromne opóźnienia w produkcji samochodów. Według władz, ok. 15 tys. zakładów przemysłowych uległo zalaniu, obniża się w ten sposób zaufanie inwestorów. Ekonomiści podają, że wzrost gospodarczy nie osiągnie zakładanych wcześniej 4,1 proc., ale wyniesie maksymalnie 3 proc. Pesymiści twierdzą, że nie przekroczy nawet 2 proc.*

*Wśród szczególnie dotkniętych działaniem żywiołu obszarów jest dawna stolica królestwa Syjamu, Ayutthaya. Położony tam starożytny kompleks świątynny, znajdujący się na liście dziedzictwa kulturowego UNESCO, znalazł się pod wodą.*

1. Na które gałęzie światowej gospodarki wpłynęła powódź w Tajlandii?

.....

.....

2. W jaki sposób, my w Europie, możemy odczuć skutki tamtejszej powodzi?

.....

.....

3. Na podstawie informacji zawartych w tekście wskaż, jakie skutki i zagrożeniawywołała powódź dla przeciętnego mieszkańca Tajlandii?

.....

.....

Źródła: <http://www.chronmyklimat.pl/adaptacja/13547-ekstrema-pogodowe-a-ceny-zywnosci>

na podstawie: [www.trust.org](http://www.trust.org), [www.montereyherald.com](http://www.montereyherald.com), [www.tvnmeteo.pl](http://www.tvnmeteo.pl), fot. flickr cc by, Philip Roeland

<http://www.tvnmeteo.pl/informacje/swiat,27/elektronika-podrozeje-przez-powodz-w-tajlandii,15697,1,0.html>

2.

Dopasuj poniższe sformułowania do odpowiednich rubryk w tabelce. Niektóre z nich można użyć więcej niż raz.

zniszczone plony / wzrost cen żywności / zmiany klimatu / wyrąb lasów / melioracje / brak wody zdatnej do picia / zalewanie pól uprawnych / ginące gatunki / zalanie wysp / nadmierne opady / budowanie na obszarach zalewowych / gwałtowne roztopy / rolnictwo / wyniszczenie siedlisk lęgowych ptaków / likwidacja bagien i torfowisk / wiatry i sztormy na wybrzeżach / zniszczenia budynków i infrastruktury / przeludnienie / irygacja pól / betonowanie rzek / śmierć zwierząt domowych i leśnych / brak pracy / brak konserwacji wałów przeciwpowodziowych / zanieczyszczenie wody / skażenie epidemiologiczne

Przyczyny Powodzi		Skutki Powodzi	
Antropogeniczne	Środowiskowe	Antropogeniczne	Środowiskowe
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

3.

Uzereguj działania od tych, które twoim zdaniem mają najmniejszy wpływ do tych, które w największym stopniu wpływają na skalę powodzi.

- Brak oczyszczania kanałów melioracyjnych
- Brak konserwacji wałów przeciwpowodziowych
- Betonowanie cieków wodnych
- Wycinka lasów
- Złe zarządzanie zbiornikami retencyjnymi
- Erozja wodna
- Osuszanie bagien i terenów podmokłych



# KAMPANIA OZE – OFERUJEMY ZIELONĄ EPOKĘ

**Główna teza:** Odnawialne źródła energii są czystym źródłem energii i stanowią alternatywę dla konwencjonalnych, kurczących się zasobów ropy, węgla i gazu ziemnego. Zwiększenie udziału tego rodzaju energii w Polsce jest nie tylko obowiązkiem uniijnym, ale koniecznością ze względu na wyczerpujące się zasoby kopalne.

45  
minut

## CELE ĆWICZENIA:

Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie i uczennice potrafią:

- wymienić rodzaje odnawialnych źródeł energii,
- scharakteryzować krótko rodzaje OZE,
- podać skutki środowiskowe i społeczne wdrożenia OZE,
- porównać zalety i wady odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii.

## PRZEDMIOT GŁÓWNY, NA KTÓRYM MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Geografia IV etap

3.1. Relacja człowiek środowisko przyrodnicze a zrównoważony rozwój. Uczeń formułuje problemy wynikające z eksploatacji zasobów odnawialnych i nieodnawialnych; potrafi przewidzieć przyrodnicze i pozaprzyrodnicze przyczyny i skutki zakłóceń równowagi ekologicznej.

Chemia IV etap

5.4 Paliwa – obecnie i w przyszłości. Uczeń proponuje alternatywne źródła energii, analizuje możliwości ich zastosowań (biopaliwa, wodór, energia słoneczna, wodna, jądrowa, źródła geotermalne itd.)

Podstawy przedsiębiorczości IV etap

1.11 Człowiek przedsiębiorczy. Uczeń odczytuje informacje zawarte w reklamach, odróżniając je od elementów perswazyjnych; wskazuje pozytywne i negatywne przykłady wpływu reklamy na konsumentów.

## INNE PRZEDMIOTY, NA KTÓRYCH MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Przyroda (przedmiot uzupełniający) IV etap

B. Nauka i technologia

## GEOGRAFIA, CHEMIA, PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ

## PRZYRODA

### MIJESCE REALIZACJI:

sala lekcyjna,  
biblioteka szkolna

### WYKORZYSTYWANE FORMY I METODY:

gra dydaktyczna,  
praca w grupach (projektowanie i wykonywanie plakatów), odgrywanie ról, negocjacje

### WYKORZYSTYWANE MATERIAŁY:

plakaty, mazaki, kredki, wycinki z gazet,  
karty ocen

## PRZEBIEG ĆWICZENIA:

W ramach zadania domowego nauczyciel dzieli uczniów na 5 grup: *wiatr, słońce, woda, geotermia, biomasa*. Na następną lekcję każda grupa szuka materiałów o źródle energii stanowiącym nazwę grupy oraz o środowiskowych i społecznych skutkach wykorzystania energii odnawialnej (notatki, wycinki z gazet). Mają też za zadanie przygotować logo grupy nawiązujące do przypisanego im OZE. Podczas wyszukiwania informacji, powinni uwzględnić następujące pytania:

Czym charakteryzuje się dane źródło energii, jak wygląda mechanizm pozyskiwania energii? Jakie są zalety i wady jego wdrożenia dla środowiska?

Jakie są możliwości zastosowania danego OZE w Polsce?

Każda grupa musi przynieść jeden przedmiot symbolizujący źródło energii, na rzecz którego będzie lobbować.

Na lekcji nauczyciel odczytuje treść gry:

*Gmina ogłasza konkurs na budowę elektrociepłowni w miejscowości x. Miejscowość x jest bogata w źródła geotermalne, znajduje się w niej rzeka, dogodne warunki atmosferyczne do budowy farmy wiatrowej, tereny rolnicze bogate w biomasę oraz wysokie nasłonecznienie. Załóżmy, że inwestycja w elektrociepłownię opartą na każdym ze źródeł będzie jednakowo kosztowna. Konkurs wygrywa tylko jedna firma, z najbardziej przekonującą kampanią reklamową promującą dany rodzaj OZE.*

Zadaniem każdej grupy jest zaprojektowanie plakatu informacyjnego, na którym muszą się znaleźć: krótki tekst reklamowy i argumenty, dlaczego warto wybrać dany rodzaj OZE. Nauczyciel odgrywa rolę przedstawiciela gminy. Poszczególne grupy przygotowują plakaty w oparciu o informacje znalezione w trakcie przygotowań do lekcji. Mają na to do 10 minut.

Każda grupa prezentuje swój plakat i przekonuje pozostałe grupy do budowy danego rodzaju elektrowni. Na prezentację jednej grupy przewidziane jest 3–5 minut, a nauczyciel nadzoruje czas. Pozostali uczniowie oceniają prezentację (w skali 1–6) według kryteriów zawartych w karcie ocen (patrz: materiał dla uczniów). Nauczyciel również bierze udział w ocenie pomysłów.

Na koniec lekcji następuje podsumowanie całości, wybór grupy prowadzącej najbardziej przekonującą kampanię oraz wybór najefektywniejszego dla gminy odnawialnego źródła energii (w oparciu o informacje zaprezentowane przez poszczególne grupy oraz argumenty zgłaszane przez pozostałe w tej kwestii) na podstawie danych z kart ocen, wystawionych przez uczniów. Uwaga! Uczniowie nie oceniają własnych wystąpień – w rubrykę wpisują „0”.

## JEŻELI WYSTARCZY CZASU...

Porozmawiaj z uczniami o tym, jak kampanie reklamowe i lobbowanie wpływają na podejmowane przez nas decyzje? Na ile ważne są dla nas argumenty merytoryczne, a na ile dobry pomysł na prezentację tematu?



**POMYSŁY NA KONTYNUACJE (PO LEKCJACH, JAKO ZADANIE DOMOWE):**

1. Prezentacja plakatów w szkole: wystawa *Odnawialne źródła energii*.
2. Wycieczka do wybranej elektrowni w pobliżu miejsca zamieszkania.

**POMYSŁ NA REALIZACJĘ TEGO ZAGADNIENIA NA INNYCH PRZEDMIOTACH:**

**Biologia**

Wpływ konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii na zdrowie człowieka (rodzaje zanieczyszczeń powstających podczas spalania paliw kopalnych i ich wpływ na zdrowie człowieka, zestawienie ich z OZE jako ekologicznymi sposobami pozyskiwania energii).



**MATERIAŁ DLA NAUCZYCIELA:**

Jeszcze w 1900 r. światowa produkcja energii była w ponad 90 proc. oparta na węglu, a ropa i gaz miały tylko 5 proc. udziału w jej źródłach. Pięćdziesiąt lat później poziom zużycia węgla zmalał już do 60 proc., 25 proc. stanowiła ropa naftowa, a 5 proc. energia wodna. W latach 70. udział ropy wzrósł do 40 proc., a pozostałych źródeł – zmalał. Pojawiło się ponadto nowe źródło energii: energia jądrowa, która w 1970 r. osiągnęła 0,4 proc. udziału w światowym bilansie energetycznym, a w 1980 r. aż 2,3 proc. Istniały jednak powody, dla których wykorzystanie konwencjonalnych źródeł energii przestało być wystarczające. Kryzys energetyczny w 1973 r. spowodował gwałtowny wzrost cen ropy, co skłoniło do poszukiwań innych źródeł energii.<sup>1</sup> Jednocześnie, zarówno ropa, jak i węgiel są źródłami, których zasoby kurczą się z każdym rokiem. Złóż ropy wystarczy na ok. 40 lat, a szczyt wydobywania węgla nastąpi w ciągu 20–50 lat.<sup>2</sup> Drugą przyczyną poszukiwań nowych źródeł energii są zanieczyszczenia powstające w wyniku spalania paliw kopalnych: pyły, tlenki siarki, azotu i węgla. Tlenki siarki powodują powstawanie kwaśnych deszczy, tlenki azotu wywołują smog, a pyły – choroby układu oddechowego. Największe zagrożenie czyha jednak w wydzielających się podczas spalania substancjach: CO<sub>2</sub>, metanie, chlorowęglańkach i podtlenku azotu. Substancje te powodują powstawanie efektu cieplarnianego. W ciągu ostatniego stulecia średnia temperatura na Ziemi podniosła się o 0,5°C, a poziom mórz wzrósł o 10–20 cm. Według scenariusza Amerykańskiej Agencji Rządowej (EIA), globalny poziom emisji CO<sub>2</sub> będzie wzrastał o 1,4 proc. do 2030 r. i osiągnie poziom 40,4 mld ton, co stanowi wzrost o 11 mld ton w stosunku do 2006 r. Głównym źródłem zanieczyszczeń CO<sub>2</sub> będą Chiny, Indie i Brazylia.<sup>3</sup>

Polska energetyka wciąż oparta jest głównie na węglu. Udział energii odnawialnej w Polsce wynosi 6,9 proc. (wg GUS 2007), tymczasem do końca 2020 r. Polska ma wypełnić zobowiązanie unijne, zgodnie z którym w bilansie energetycznym kraju OZE stanowiłyby 15 proc. Obecnie największy udział w energii odnawialnej mają farmy wiatrowe, na drugim miejscu znajdują się elektrownie wodne. Udział OZE w polskiej gospodarce wiąże się z dużymi nadziejami. Można wymienić wiele zalet OZE: brak zanieczyszczeń i odpadów, odnawialność źródeł; nie powodują

<sup>1</sup> Magdalena Ligus *Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii – analiza kosztów i korzyści*, Wydawnictwo Cedewu Sp. z o. o., Warszawa 2010, rozdz. 3.

<sup>2</sup> <http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/74/kiedy-zabraknie-ropy>

<sup>3</sup> Magdalena Ligus, *Op. cit.*

wzrostu efektu cieplarnianego, mają funkcję estetyczną i stwarzają możliwość powstania nowych miejsc pracy. Nie brakuje jednak kontrowersji. Przekształcenie gospodarki na całkowicie *zieloną* wymaga dużych nakładów finansowych. Poza tym istnieją też inne przyczyny, które ograniczają wykorzystanie OZE w Polsce, tj.: małe zasoby hydrologiczne, stosunkowo słaba siła wiatru, ograniczona możliwość stosowania biomasy ze względu na konkurencję z rolnictwem, mała możliwość większego pozyskania energii własnej<sup>1</sup>. Innym powodem, często przedstawianym przez ekologów, jest szkodliwość farm wiatrowych dla ptaków oraz – w przypadku elektrowni wodnych – brak przepławek dla migrujących gatunków ryb, powodujący ich śmierć.<sup>2</sup>

**Wskazówki:**

Do sprawnego poprowadzenia zadania warto na początku lekcji wybrać jednego ucznia, który będzie sekretarzem kampanii i pomoże w zliczaniu głosów.

Możemy też poprosić uczniów, by na lekcję przynieśli kalkulatory, pozwoli to na sprawniejsze zliczanie średniej ocen dla poszczególnych grup.

<sup>1</sup> *Analityczna ocena propozycji Komisji Europejskiej*, Urząd Komitetu Integracji Europejskiej, Departament Polityki Integracyjnej, Warszawa 2008.

<sup>2</sup> <http://ziemianarozdrozu.pl/artukul/1335/kontrowersje-wokol-wiatrakow> oraz <http://ziemianarozdrozu.pl/encyklopedia/67/hydroenergetyka>

✂

KARTA OCEN				
GRUPA	LOGO	HASŁO REKLAMOWE, POMYSŁ NA KAMPANIĘ	PRZYDATNOŚĆ OZE W TWOJEJ MIEJSCOWOŚCI	ŚREDNIA OCENA
Wiatr	.....	.....	.....	.....
Słońce	.....	.....	.....	.....
Woda	.....	.....	.....	.....
Geotermia	.....	.....	.....	.....
Biomasa	.....	.....	.....	.....

# GDZIE WSIĄKA WODA? – O ZABURZENIACH CYKLU HYDROLOGICZNEGO

**Główna teza: Zabudowywanie powierzchni Ziemi powoduje zaburzenia wsiąkania wody. W zależności od skali czasowej i powierzchniowej, zjawisko wyprowadzania wody z miejsc opadu może powodować przesuszenie gleby, ubożenie zasobów wód gruntowych na danym terenie, a więc prowadzić do zachwiania stosunków wodnych przekształconego obszaru.**

40  
minut

## CELE ĆWICZENIA:

Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie i uczennice potrafią:

- zdefiniować cykl hydrologiczny,
- dokonywać obliczeń związanych z obiegiem wody w przyrodzie,
- wskazać negatywne skutki zakłóceń równowagi cyklu hydrologicznego spowodowanego nierównoważonym gospodarowaniem człowiekiem na przykładzie zabudowy,
- przedstawić projekty rozwiązań stosowanych w budownictwie pozwalające na zachowanie prawidłowego obiegu wody w środowisku.

## PRZEDMIOT GŁÓWNY, NA KTÓRYM MOŻNA REALIZOWAĆ ĆWICZENIE (podstawa programowa):

Geografia

1. Relacja człowiek – środowisko przyrodnicze a zrównoważony rozwój. Uczeń: formułuje problemy wynikające z eksploatacji zasobów odnawialnych i nieodnawialnych; przyczyny i skutki zakłóceń równowagi ekologicznej;
2. charakteryzuje obszary niedoboru i nadmiaru wody na świecie i określa przyczyny tego

zróżnicowania (w tym zanieczyszczenia wód); przedstawia projekty rozwiązań stosowanych w sytuacjach braku lub niedoborów wody w różnych strefach klimatycznych;

3.5 wykazuje na przykładach pozaprzrodnicze czynniki zmieniające relacje człowiek-środowisko przyrodnicze (rozszerzenie udziału technologii energooszczędnych, zmiany modelu konsumpcji, zmiany poglądów dotyczących ochrony środowiska).

**GEOGRAFIA**

**INNE: MATEMATYKA**

MIJESCE REALIZACJI:	WYKORZYSTYWANE FORMY I METODY:	WYKORZYSTYWANE MATERIAŁY:
sala lekcyjna	problem matematyczny, dyskusja	kalkulator, zeszyt, długopis

## PRZEBIEG ĆWICZENIA:

1. Nauczyciel wprowadza uczniów w temat zajęć – definiuje cykl hydrologiczny, a następnie zapisuje na tablicy lub dyktuje zadanie.

Pewien hipermarket zajmuje powierzchnię 2000 m<sup>2</sup>, przed nim znajduje się parking o powierzchni 1 ha. Parking został wyłożony kostką brukową. Woda opadowa z powierzchni centrum handlowego jest w całości odprowadzana do kanalizacji ogólnospławnej. Wiedząc, że średnia roczna opadów w miejscu lokalizacji hipermarketu wynosi 600 mm (czyli 600 l/m<sup>2</sup>), oblicz, ile wody, która w naturalnym procesie trafiłaby do gleby, zostaje wyprowadzone z tego terenu. Załóż, że w wyniku parowania (np. z kałuż) 10 proc. opadu nie trafi do kanalizacji lecz wyparuje.

Hipermarket zlokalizowany jest w dużym mieście o powierzchni 200 km<sup>2</sup>.

Wiedząc, że 20 proc. powierzchni miasta jest zabudowane, oblicz, ile wody z jego terenu jest rocznie pozbawione możliwości wsiąknięcia w miejsce opadu. Uwzględnij założenie o parowaniu. Odpowiedzi podaj w m<sup>3</sup>.

2. Uczniowie dokonują obliczeń:

Część 1.

$$1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2$$

$$10\,000 \text{ m}^2 + 2000 \text{ m}^2 = 12\,000 \text{ m}^2$$

$$600 \text{ mm} = 0,6 \text{ m}$$

$$12\,000 \text{ m}^2 \times 0,6 \text{ m} = 7\,200 \text{ m}^3$$

lub

$$12\,000 \text{ m}^2 \times 600 \text{ l/m}^2 = 7\,200\,000 \text{ l} = 7\,200 \text{ m}^3$$

$$100\% - 10\% = 90\%$$

$$90\% \text{ z } 7\,200 \text{ m}^3 = 0,9 \times 7\,200 \text{ m}^3 = 6\,480 \text{ m}^3$$

Z terenu centrum handlowego rocznie wyprowadzanych jest 6480 m<sup>3</sup> wody.

Część 2.

$$20\% \times 200 \text{ km}^2 = 0,20 \times 200 \text{ km}^2 = 40 \text{ km}^2 = 40\,000\,000 \text{ m}^2$$

$$40\,000\,000 \text{ m}^2 \times 0,6 \text{ m} = 24\,000\,000 \text{ m}^3$$

$$90\% \text{ z } 24\,000\,000 \text{ m}^3 = 0,9 \times 24\,000\,000 \text{ m}^3 = 21\,600\,000 \text{ m}^3$$

Z terenu miasta o powierzchni 200 km<sup>2</sup>, zabudowanego w 20 proc., spływa 21,6 mln m<sup>3</sup> wody pozbawionej możliwości wsiąknięcia w miejsce opadu.

3. Odczytywanie rozwiązań.

4. Dyskusja na temat wyprowadzania wody z miejsc opadu, możliwości jego ograniczania (półprzepuszczalne materiały do budowy parkingów, zrównoważone planowanie przestrzenne miast – rozdzielanie zwartej zabudowy obszarami zielonymi).



#### POMYSŁY NA KONTYNUACJE (PO LEKCJACH, JAKO ZADANIE DOMOWE):

Uczniowie w swojej miejscowości dokonują wizji lokalnej i wskazują miejsca *ucieczki* wody opadowej ze środowiska naturalnego.



#### MATERIAŁ MERYTORYCZNY DLA NAUCZYCIELI:

**Cykl hydrologiczny (obieg wody)** to całokształt zjawisk związanych z przemieszczaniem się wody w przyrodzie. Cykl napędzany jest energią promieniowania słonecznego przy współdziałaniu siły grawitacji. W trakcie obiegu mają miejsce zmiany stanu skupienia wody. Elementami cyklu są m. in.: opad, parowanie, infiltracja, transport (powierzchniowy, podziemny, w atmosferze, biosferze). Woda, która aktualnie nie bierze czynnego udziału w obiegu jest retencjonowana w głębinach oceanów, wodach podziemnych, częściowo w lodolodach. W ciągu roku w cyklu hydrologicznym uczestniczy 252 tys. km<sup>3</sup> wody, tj. 0,038 proc. całkowitej objętości hydrosfery.

#### Wyróżniamy małe cykle hydrologiczne:

- 1) opad na powierzchnię oceanu i parowanie z niej,
  - 2) opad na powierzchnię ziemi i parowanie z jej powierzchni;
- oraz **duży cykl hydrologiczny**, w którym dochodzi do wymiany wody pomiędzy oceanem, atmosferą i lądem.

O zaburzeniach antropogenicznych cyklu możemy mówić np. w przypadku zaburzeń odpływu powierzchniowego lub podziemnego. Może ono lokalnie prowadzić do zachwiania stosunków wodnych, a także mieć inne bezpośrednie skutki użytkowe – powodować podsuszenia, podtopienia (zalania piwnic, wybijanie wody ze studzienek kanalizacyjnych). W przypadku kierowania deszczówki do kanalizacji ogólnospławnej, skutkiem ubocznym jest także koszt nieuzasadnionych strat energii przy przepływie czystej wody przez oczyszczalnie ścieków.

Metodą minimalizowania zaburzeń może być zrównoważone budownictwo: stosowanie płyt ażurowych w miejscach postojowych, które tworzą stabilną, ale przyjazną środowisku powierzchnię, zapewniając przepuszczalność wody, a także umożliwiając vegetację trawy czy drobnej roślinności (można stosować ją na parkingach, podjazdach itp.). W szerszej skali wskazane jest zagospodarowanie przestrzenne powierzchni miast uwzględniające odpowiednią powierzchnię i rozplanowanie terenów odkrytych.

---

Źródła: P. Czubała, E. Papińska, Geografia fizyczna. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego – zakres rozszerzony, PWN, Warszawa 2006

<http://www.superbruk.com.pl/produkty/4/82>



*Centrum Edukacji Obywatelskiej* to niezależna instytucja edukacyjna, działająca od 1994 roku. Upowszechniamy wiedzę, umiejętności i postawy kluczowe dla społeczeństwa obywatelskiego. Wprowadzamy do szkół programy, które nauczycielom pozwalają lepiej i skuteczniej uczyć, a młodym ludziom pomagają zrozumieć świat, rozwijają krytyczne myślenie, wiarę we własne możliwości, zachęcają do angażowania się w życie publiczne i działania na rzecz innych. Obecnie realizujemy blisko 30 programów adresowanych do szkół, dyrektorów, nauczycieli i uczniów.

Więcej informacji na stronie: [www.ceo.org.pl](http://www.ceo.org.pl)

*Szkoła pełna zasobów* to program edukacyjny skierowany do młodzieży i nauczycieli ze szkół gimnazjalnych oraz ponadgimnazjalnych. W ramach programu uczniowie poszerzają swoją wiedzę na temat gospodarowania zasobami naturalnymi i pod opieką nauczyciela realizują projekty w ramach jednej z pięciu ścieżek tematycznych. Tematy poruszane w Szkole pełnej zasobów to: gospodarowanie wodą, energią, metalami oraz obszarami leśnymi, a także wpływ działań człowieka na zmiany klimatu. Program finansowany jest przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Więcej informacji o programie można znaleźć na stronie internetowej: [www.edukacjaekologiczna.org](http://www.edukacjaekologiczna.org)



Patronat medialny:

