

Czy woda jest mieszaniną?

Destylacja solarna nie tylko na Sri Lance

780 milionów ludzi na świecie nie ma dostępu do wody pitnej dostatecznie dobrej jakości. 97% wody na naszej planecie to niezdatna do picia woda słona. W obliczu wzrostu poziomu konsumpcji wody na świecie, znalezienie sposobów na odsalanie wody słonej może być jednym z najważniejszych wyzwań, przed jakimi stanie ludzkość. W przypadku Sri Lanki to już teraźniejszość – na otoczonej słonymi wodami Oceanu Indyjskiego wyspie występują niewielkie opady. Mieszkańcy wyspy korzystają z technik gromadzenia wody, ale – dzięki stałym wysokim temperaturom i słońcu – mogą uzyskiwać wodę słodką na jeszcze jeden sposób, nie musząc się przy tym uciekać do drogich technologii destylacji.

Aby uzyskać wodę pitną ze słonej (lub brackiej, czyli wody słodkiej zmieszanej ze słoną) wykorzystują liczącą 2000 lat tradycję destylacji wody morskiej (dawniej służyła ona pozyskiwaniu soli). Metoda to wymaga energii w postaci ciepła, pochodzącego np. z promieni słonecznych, potrzebny jest także zbiornik z ocynkowanej blachy z pochyłą, szklaną pokrywą. Woda paruje, skrapla się na pokrywie i spływa do rury odprowadzającej, zaś sól pozostaje w środku. Destylator produkuje 8-10 litrów wysokiej jakości wody dziennie, wolnej od soli, bakterii i związków azotowych.

Podstawa programowa:

chemia III etap edukacyjny 1.7, 1.8; przyroda IV etap edukacyjny 23.1, 23.2, 23.3, 23.4.

Cele w języku ucznia:

- dowiem się, w jaki sposób rozdzielać składniki mieszanin niejednorodnych i jednorodnych,
- poznam sposoby uzyskiwania wody pitnej z mieszanin niezdatnych do picia,
- dowiem się, jakie znaczenie ma umiejętność uzdatniania wody do picia.



Chemia

Kryteria sukcesu: —○

- rozróżniam mieszaninę jednorodną od niejednorodnej,
- potrafię rozdzielić mieszaninę na składniki wyjściowe i nazwać sposób jej rozdzielania,
- formułuję obserwacje i wyciągam wnioski na podstawie wykonanego doświadczenia,
- umiem wymienić 2 metody oczyszczania wody.

Podstawowe pojęcia: —○

mieszanina jednorodna, mieszanina niejednorodna, sączenie, sedymentacja, dekantacja, krystalizacja, destylacja, adsorpcja, destylacja, woda pitna, woda słodka, woda słona.

Pytania kluczowe: —○

1. Czy woda jest mieszaniną?
2. Co mogę zrobić, by zapewnić sobie i innym dostęp do czystej wody pitnej?

Środki dydaktyczne: —○

1. sprzęt i naczynia laboratoryjne:
rozdzielacz, zlewki, lejek, lejek z sączkiem, magnes, bagietka, sączki, pęseta, gruszka, gaza;
2. substancje chemiczne:
mieszanina wody słonej, mieszanina wody z gliną, woda destylowana, olej, woda z kranu, sól kuchenna, kasza, opłuki żelaza, kreda, atrament, węgiel aktywny, piasek, ziemiak pokrojony drobno w kostkę;
3. pozostałe pomoce:
film obrazujący trudności w dostępie do dobrej jakości wody pitnej: www.ceo.org/globalna/film/woda, tekst opisujący historię Jayaratne z Andaragasyaya na Sri Lance, karty pracy do przeprowadzenia doświadczeń i pracy z tekstem.

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

SCHEMAT ZAJĘĆ

10 minut

F

MODUŁ I. Mieszaniny jednorodne i niejednorodne

- Prezentacja trzech zlewek zawierających wodę z gliną, wodę słoną oraz wodę destylowaną. Zadaniem uczniów i uczennic jest określenie, która zlewka zawiera mieszaninę niejednorodną, która jednorodną, a która substancję czystą.
- Projekcja fragmentu filmu *Jedna planeta – jedna cywilizacja*. Zadaniem uczniów i uczennic jest obejrzenie filmu i wynotowanie, jakiego rodzaju cieczy się w nim pojawiają lub o jakich jest mowa.
- Dyskusja po filmie wokół następujących pytań:

- Jakiego rodzaju mieszaniny pojawiły się w filmie? (możliwe odpowiedzi: deszczówka, zamulona woda w jeziorze, mleko itd.)
- Które z nich można bezpośrednio użyć do przygotowania obiadu, np. ugotowania fasoli czy ryżu?
- Co można zrobić w związku z brakiem dostępu do czystej wody lub dostępem jedynie do wody zasolonej albo zabrudzonej?

- W podsumowaniu dyskusji wskazanie, że czystą wodę można otrzymać poprzez stosowanie metod rozdzielania mieszanin.

MODUŁ II. Rozdzielanie mieszanin – doświadczenia uczniowskie ○

D

17 minut

- Podział na 5 zespołów zadaniowych. Zespoły otrzymują po jednym zestawie zawierającym przygotowaną mieszaninę, sprzęt i substancje pozwalające ją rozdzielić, kartę pracy dla zespołu oraz tabelę dla każdej osoby w zespole (załącznik nr 1 oraz załącznik nr 2).
- Wykonywanie doświadczeń i zespołowe uzupełnianie kart pracy.
- Dzielenie się wynikami na forum – reprezentant każdego zespołu uzupełnia jeden wiersz w tabeli wcześniej rozrysowanej na tablicy (załącznik nr 2), pozostali uczniowie i uczennice uzupełniają na tej podstawie własne tabele.

MODUŁ III. Destylacja słoneczna ○

Z,T

15 minut

- Prezentacja schematu przedstawiającego sprzęt do destylacji słonecznej (załącznik nr 3).
- Zadaniem uczniów i uczennic jest sformułowanie pomysłów na to, w jaki sposób działa taki zestaw. W podsumowaniu wytłumaczenie pojęcia destylacja.
- Praca z tekstem przedstawiającym historię Jayaratne z Andaragasyaya na Sri Lance (załącznik nr 4) i z kartami pracy (załącznik nr 5).
- Odczytanie przez chętne osoby wypełnionej karty.
- Dyskusja podsumowująca wokół następujących pytań:
 - Jak wygląda życie bez dostępu do wody z kranu? Jak wpływa to na zdrowie ludzi i ich plan dnia?
 - Co zyskują osoby, które w warunkach ograniczonego dostępu do czystej wody są w stanie samodzielnie oczyścić dostępne cieczy?
 - Jakie działania mogą podjąć, aby zapewnić sobie i innym dostęp do wody pitnej?

EWALUACJA ZAJĘĆ ○

3 minuty

Uczniowie i uczennice mają za zadanie dokończyć i zapisać w zeszycie poniższe zdania:

- Najbardziej podobało mi się ćwiczenie...
- Najtrudniejszym ćwiczeniem dla mnie było...

- W trakcie zajęć pojawiło mi się pytanie...
 - Dzisiejsze zajęcia kończę z miną...
- Chętni odczytują swoje zdania na forum klasy.

PRACA DOMOWA (1 zadanie do wyboru)

1. Wyszukaj alternatywne metody oczyszczania wody.
2. Opracuj schemat zestawu do destylacji, który można wykonać, wykorzystując materiały dostępne w domu.
Pomocny w tym zadaniu będzie m.in. film:
<http://www.youtube.com/watch?v=4sqRvUzqDCE>.



Propozycja działania uczniowskiego rozwijającego wątki poruszone na zajęciach

Zbudujcie solarną destylarkę wodną i sprawdźcie, ile wody możecie z niej uzyskać w ciągu dnia, tygodnia, miesiąca. Jak na wydajność destylacji wpływa nasłonecznienie? Czy przedestylowana woda słona smakuje tak samo jak przedestylowana woda zabrudzona błotem?

Kontynuacja na innych przedmiotach

- Fizyka (skraplanie, przejścia fazowe)
II. Energia.
- Biologia (znaczenie wody dla organizmów, oszczędzanie wody)
Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii
IV. Ekologia.
- Geografia (mapa z dostępem do wody pitnej)
Mapa – umiejętność czytania i interpretacji mapy
Wybrane zagadnienia geografii fizycznej.



Źródła:

Aktualne statystyki dot. dostępu do wody na świecie: <http://www.wateraid.org/>

Schemat budowy solarnej destylarki: <http://practicalaction.org/solar-water-distillation-in-sri-lanka>

Film o trudnościach w dostępie do wody w Ghanie: <http://sos.wwf.pl/filmy?id=26>

Informacje od dostępie do zasobów wody słodkiej w Polsce: <http://www.aqua.celmax.pl/zasoby.htm>

Projekty zestawów odsalających wodę: <http://designcake.pl/solarny-destylator> oraz <http://maxmania.pl/publikacje/ekologia/odsalanie-wody-morskiej-ugasi-pragnienie-milionow-ludzi>



Chemia SCENARIUSZ 1

ZAŁĄCZNIK NR 3

Historia Jayaratne i tego, jak słońce może zmienić wodę słoną w zdatną do picia

Dla nadmorskich miejscowości Sri Lanki dostęp do czystej wody pitnej jest prawdziwym wyzwaniem. Chociaż wokół jest mnóstwo wody, to nie nadaje się ona do spożycia. Opady deszczu występują rzadko, a woda w otwartych studniach szybko ulega zasoleniu. Aby rozwiązać ten problem, wystarczy zbudować prosty destylator wody, który wykorzystuje jedno niewyczerpalne źródło energii: energię słoneczną.

Jayaratne z Andragasyaya na Sri Lance

Jayaratne mieszka na Sri Lance w miejscowości Andragasyaya i zajmuje się uprawą roli. Ze skromnego miesięcznego wynagrodzenia w wysokości 12 000 rupii utrzymuje siedmioosobową rodzinę. Tak jak dla wielu innych rodzin z jego wioski, poważnym zmartwieniem jest dla niego zapewnienie bliskim wody pitnej. Gospodynie domowe są zmuszone nosić wodę z otwartej studni położonej dwa kilometry od ich domów.

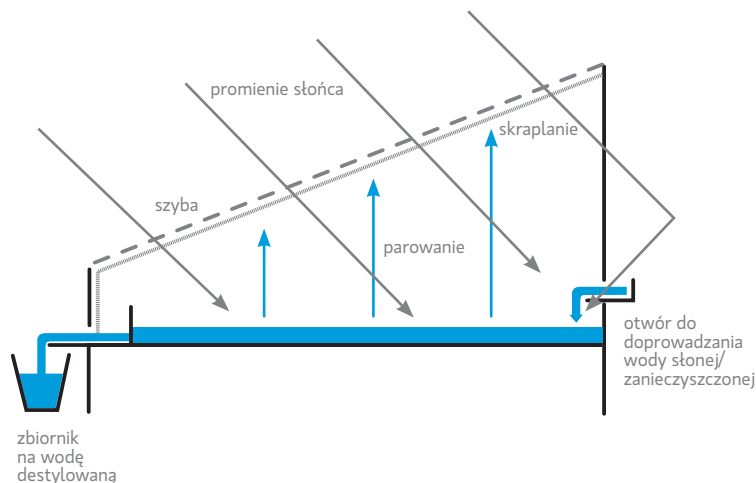


Po spotkaniu, na którym Jayaratne usłyszał o metodzie destylacji wody, naradził się z rodziną i zbudował w swoim gospodarstwie destylator słoneczny, dzięki któremu codziennie uzyskują 8-10 litrów wysokiej jakości wody pitnej.

„Wcześniej spędzałam wiele godzin na noszeniu wody z daleka, a teraz mogę wykorzystać ten czas na dokończenie codziennych prac i zajęcie się bytłem, co znacznie zwiększyło dochody naszej rodziny” – opowiada żona Jayaratne.

Jak to działa?

Do budowy destylatora wystarczy taca ze stali ocynkowanej i szklane, nachylone pod kątem 15 stopni przykrycie. Woda paruje, skrapla się na pokrywie i spływa do rury zbiorczej. Badania naukowe wykazały, że woda z destylatora jest pozbawiona soli, drobnoustrojów i związków azotu. Destylator sprawdza się przy każdym rodzaju wody – również w przypadku tzw. wody brakicznej, która stanowi mieszaninę wody słodkiej i wody morskiej.



Źródła:

Aktualne statystyki dot. dostępu do wody na świecie: <http://www.wateraid.org/>

Schemat budowy solarnej destylarki: <http://practicalaction.org/solar-water-distillation-in-sri-lanka>

Film o trudnościach w dostępie do wody w Ghanie: <http://sos.wwf.pl/filmy?id=26>

Informacje od dostępie do zasobów wody słodkiej w Polsce: <http://www.aqua.celmax.pl/zasoby.htm>

Projekty zestawów odsalających wodę: <http://designcake.pl/solarny-destylator> oraz <http://maxmania.pl/publikacje/ekologia/odsalanie-wody-morskiej-ugasi-pragnienie-milioniow-ludzi>



Paliwa przyszłości

Biogazownie na Sri Lance

Sri Lankę charakteryzuje wysoki wskaźnik rozwoju społecznego (HDI), wyspa ta jest jednak uboga w surowce energetyczne, a przez to zależna od importu ropy i węgla. Wobec stale rosnących cen paliw, w niepewnej sytuacji znalazły się przede wszystkim rodziny mieszkające na terenach rolniczych, zajmujących blisko połowę powierzchni tego kraju. Gdy mają do wyboru zakup energii czy zaspokojenie innych podstawowych potrzeb – często wybierają trzecią drogę, czyli wycinkę okolicznych lasów, by uzyskać darmową biomasę. Lasy nie odnawiają się jednak na tyle szybko, by można było uznać to za zrównoważone rozwiązanie.

Alternatywę dla wycinki stanowią przydomowe biogazownie, które pozwalają na uzyskanie niezależnego i taniego źródła energii – metanu. Powstaje on w procesie rozkładu resztek żywności i odchodów zwierzęcych. Gnojówkę miesza się z wodą i umieszcza w szczelnie zamkniętych dołach fermentacyjnych. Tam rozkładają ją naturalne bakterie, uwalniając metan. Gaz jest przechowywany w zbiorniku, a następnie rurami doprowadzany do gospodarstw, gdzie poprzez spalanie dostarcza energii do gotowania, prania czy oświetlenia domu. W procesie produkcji metanu powstaje również naturalny, bogaty w minerały nawóz, wykorzystywany w rolnictwie. A przy okazji zostaje rozwiązany problem utylizacji odpadów organicznych.

Podstawa programowa:

chemia IV etap edukacyjny 5.1, 5.4, 5.5; chemia III etap edukacyjny 3.3, 8.4, przyroda 10.1, 15.1, 15.4.

Cele w języku ucznia:

- poznam surowce naturalne wykorzystywane do pozyskiwania energii,
- poznam alternatywne źródła energii oraz możliwości ich zastosowania,
- wyjaśnię wpływ wybranych sposobów uzyskiwania energii na stan środowiska i ich znaczenie dla społeczności, która korzysta z wybranego źródła energii.