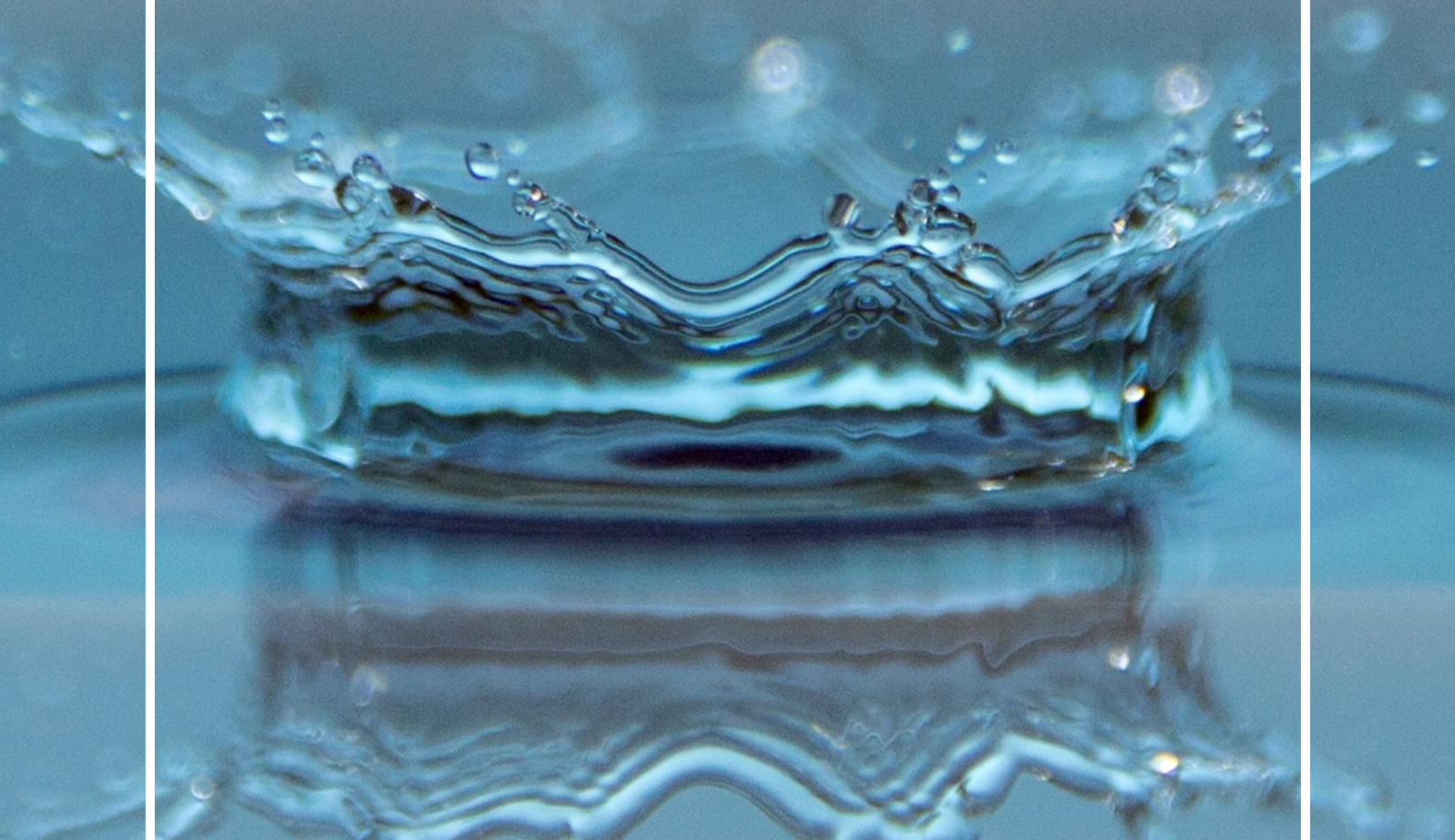


MIKSER

PRZYRODNICZY



szkoła
na fali

mac

Centrum Chemii
w małej skali

Dominika Strutyńska
Łukasz Sporny
Piotr Wróblewski
Agnieszka Grzelakowska
Anna Żertka (grafiki)

materiały autorskie:

 pah
Polska Akcja Humanitarna

20
23

Słowem wstępu

Światowy Dzień Wody został ustanowiony przez Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych w grudniu 1992 roku. Jest on corocznie obchodzony 22 marca, za każdym razem pod innym hasłem.

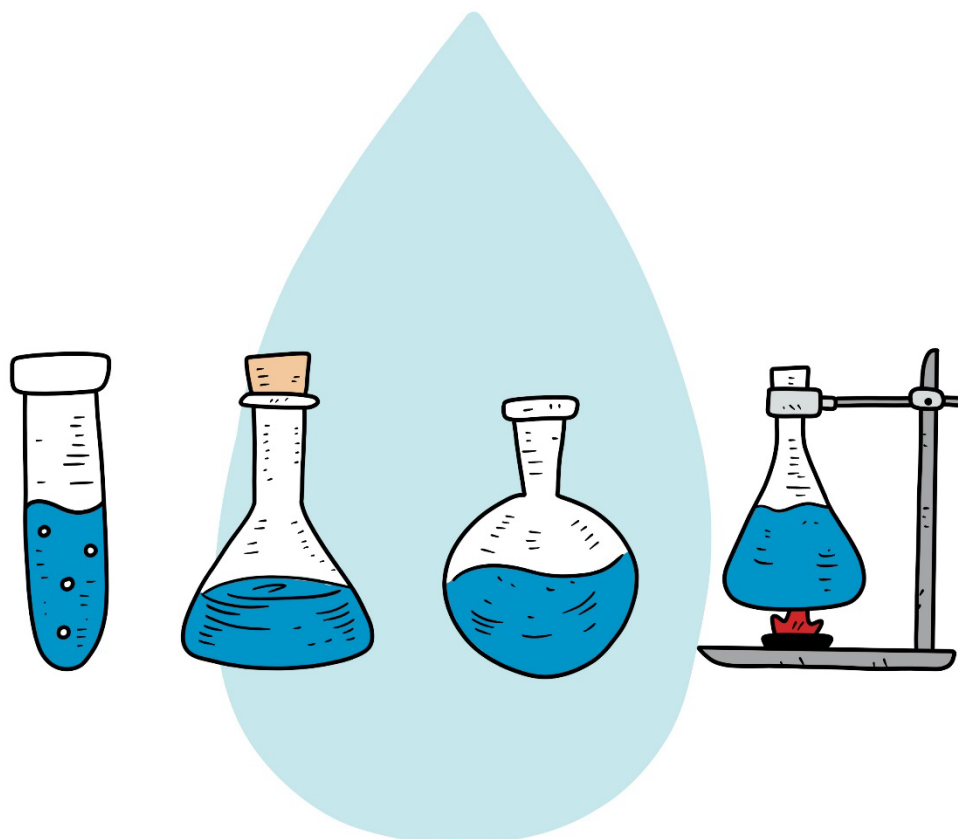
Temat przewodni w 2023 roku – **Troska o wodę jest obowiązkiem każdego człowieka**

Główną ideą obchodów jest uświadomienie członkom ONZ wpływu właściwej gospodarki wodnej na kondycję gospodarczą i społeczną państw zrzeszonych w organizacji. Mając powyższe na względzie, autorzy przedmiotów przyrodniczych wydawnictwa MAC wspólnie z Centrum Chemii w Małej Skali zaprosili do współpracy Polską Akcję Humanitarną. W efekcie tego wspólnego działania powstał „Mikser przyrodniczy 2023”. Składa się on z następujących części:

- **Doświadczenia z wodą** – propozycje prostych do przeprowadzenia doświadczeń, często wykonywanych w technice małej skali, które pomogą w zbadaniu właściwości wody,
- **Strefa AR** – moduł zawierający karty ze znacznikami AR, które można zeskanować smartfonem, można również wyświetlić rozbudowane modele 3D i odpowiedzieć na pytania lub wykonać polecenia dołączone do kart jako materiał drukowany,
- **Materiały PAH** – dwa foldery edukacyjne pochodzące ze strony internetowej Polskiej Akcji Humanitarnej – www.pah.org.pl/zaangazuj-sie/dla-szkol/dzien-wody/ – zasoby te doskonale wpasowują się w tegoroczne hasło Światowego Dnia Wody,
- **Dodatkowy scenariusz z wodą** – propozycja lekcji dotycząca przedmiotu przyrodniczego II lub III etapu edukacyjnego autorstwa Agnieszki Grzelakowskiej.



Zachęcamy również do zapoznania się z działaniami podejmowanymi przez PAH. Szczegóły można znaleźć na stronie www.pah.org.pl oraz w grupie „Akcja Światowy Dzień Wody z PAH” – www.facebook.com/groups/677923109643369 – można do niej dołączyć, posiadając konto na jednym z portali społecznościowych.



Doświadczenia z wodą

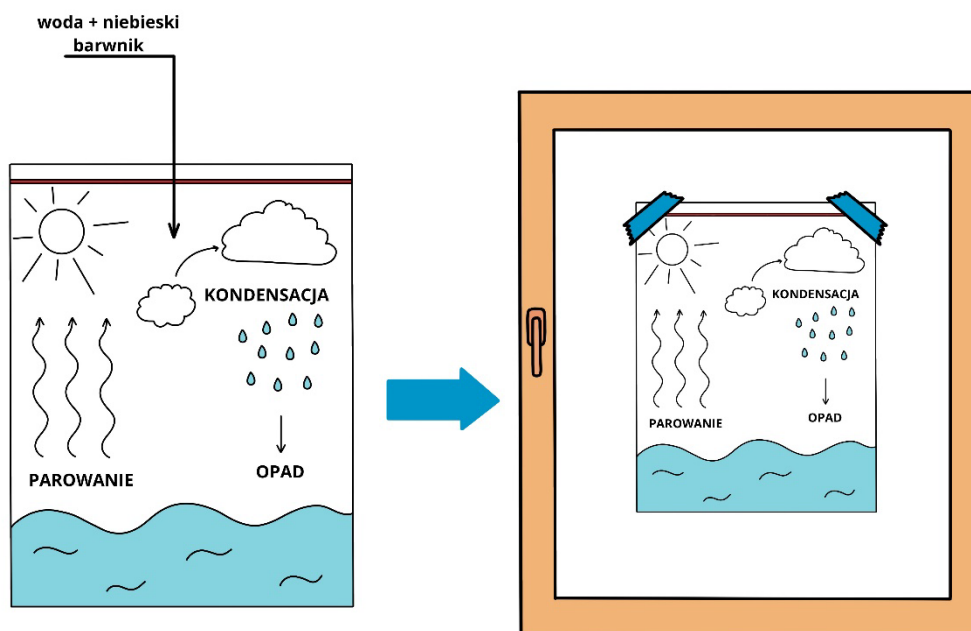
1. Woreczkowy model obiegu wody w przyrodzie

Sprzęt: woreczek strunowy, taśma samoprzylepna, marker permanentny, nożyczki

Odczynniki: woda, niebieski barwnik

Wykonanie:

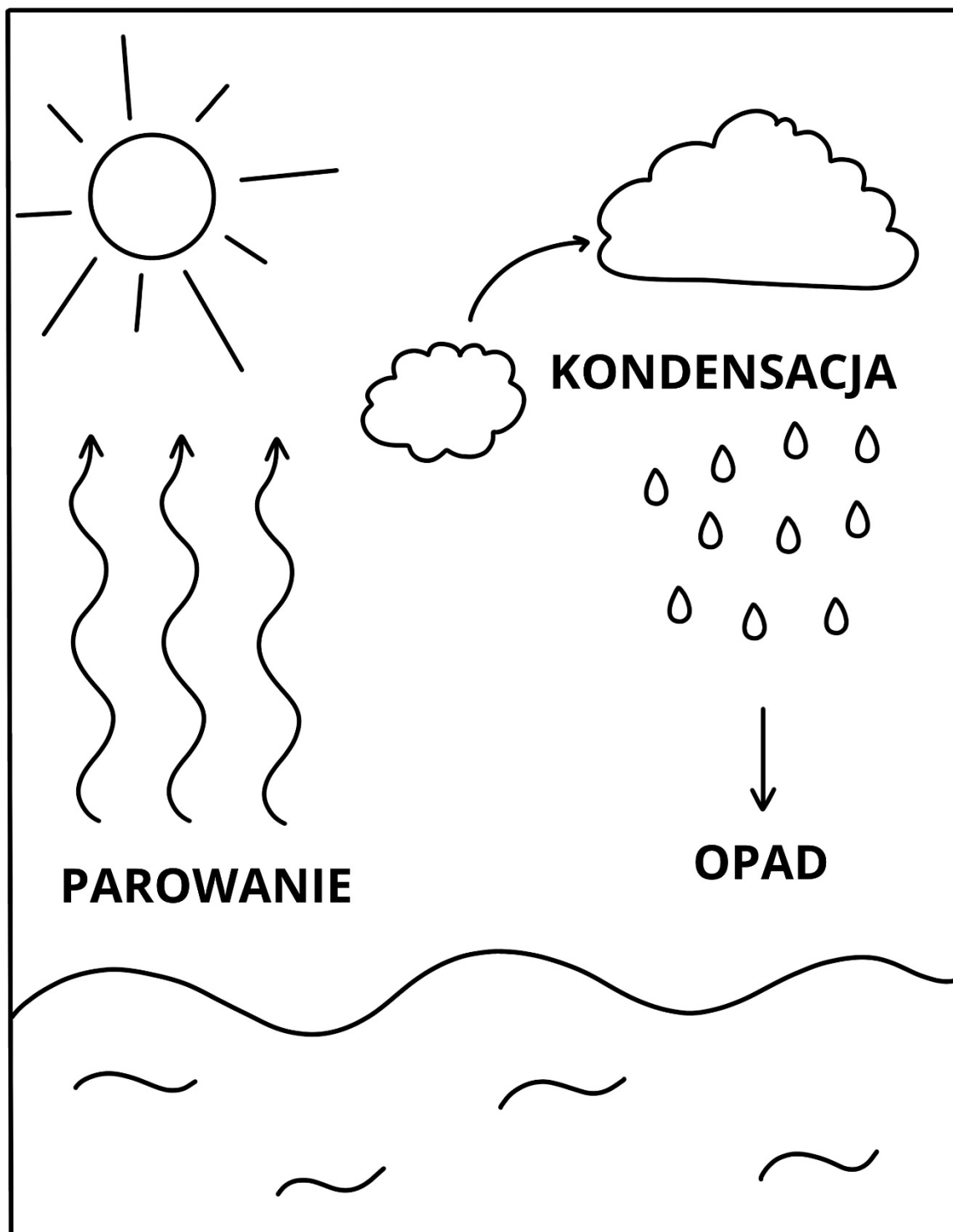
1. Za pomocą markera permanentnego wykonaj na woreczku strunowym rysunek schematyczny, zgodny ze wzorem z następnego strony.
2. Wlej do woreczka wody (nie więcej niż do zaznaczonego markerem poziomu).
3. Dodaj niewielką ilość niebieskiego barwnika.
4. Zamknij strunę i przyklej woreczek do okna.
5. Obserwuj wygląd zawartości przez kilka dni.



Pytania:

1. Czy pojęcie „kondensacja” oznacza to samo w fizyce i w meteorologii?

2. Dlaczego woda w oceanach, morzach i dużych zbiornikach wodnych wydaje się być niebieską?



Propozycja:

Wydrukuj szablon (wielkość wydruku dostosuj do wielkości woreczka). Woreczek strunowy połóż na szablonie i odrysuj kontury markerem permanentnym.

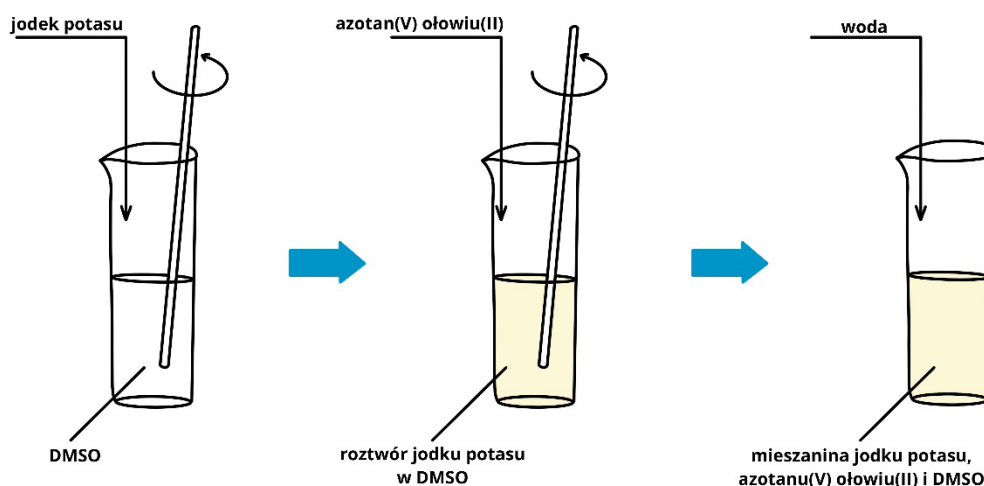
2. Czy rozpuszczanie i dysocjacja elektrolityczna oznaczają to samo?

Sprzęt: wysoka zlewka, 2 łyżeczki, pipeta Pasteura, drewniany patyczek

Odczynniki: DMSO (1,1'-sulfinylodimetan [dawniej dimetylosulfotlenek]) o wysokim stężeniu procentowym (ponad 90%), woda, jodek potasu, azotan(V) ołowiu(II)

Wykonanie:

1. Do połowy wysokości zlewki wlej DMSO.
2. Dosyp niewielką ilość jodku potasu i całość dokładnie wymieszaj patyczkiem.
3. Do tego samego naczynia dosyp drugą łyżeczką podobną ilość azotanu(V) ołowiu(II). Ponownie precyzyjnie wymieszaj zawartość zlewki patyczkiem.
4. Do powstałej mieszaniny dolej niewielką ilość wody (najlepiej korzystając z pipety Pasteura).

**Pytania:**

1. Opisz swoimi słowami, czym się różni dysocjacja elektrolityczna od rozpuszczania. Jeśli nie znasz odpowiedzi, skorzystaj z internetu.

2. Zapisz równanie reakcji chemicznej zachodzącej po dodaniu wody. Zastosuj formę jonową pełną i jonową skróconą.

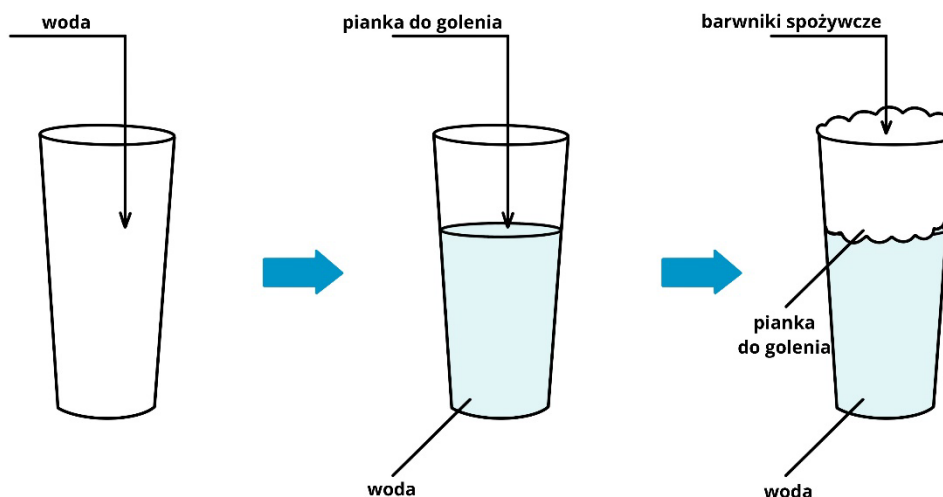
3. „Chmury” z barwnikiem i pianką

Sprzęt: szklanka

Odczynniki: pianka do golenia, barwniki spożywcze (najlepiej koncentraty), woda (w dowolnej temperaturze)

Wykonanie:

1. Napełnij szklankę wodą (najlepiej do około 2/3 objętości).
2. Dopełnij naczynie dużą ilością pianki do golenia.
3. Dodawaj kroplami barwnik spożywczy (tak żeby nanieść go na piankę). Dobrze jest dodać kilka barwników w różnych miejscach.



Polecenia:

1. Napisz w kilku zdaniach w jaki sposób model opisuje powstawanie deszczu.

2. Wyjaśnij na przykładzie doświadczenia na czym polega dyfuzja.

4. Modelowe mieszanie się wód słodkich i słonych

Sprzęt: miseczka, 2 szklanki (lub 2 kubeczki plastikowe), woreczek do przygotowania kostek lodu, łyżeczka, zamrażarka

Odczynniki: woda, sól kuchenna, barwnik spożywczy w płynie

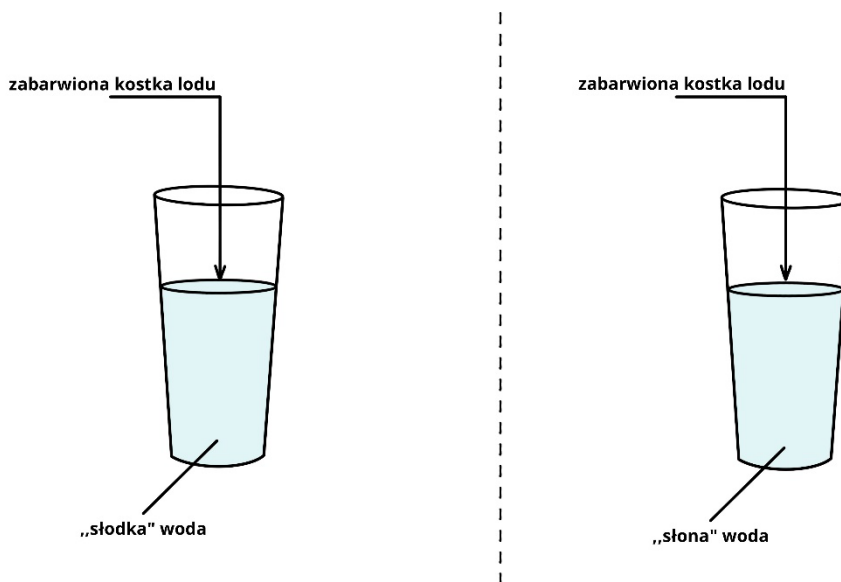
Wykonanie:

Część 1. Przygotowanie kostek zabarwionego lodu

1. Wlej do miseczki min. 100 ml wody.
2. Dolej kilka kropel barwnika i całość dokładnie wymieszaj.
3. Przelej mieszaninę do woreczka do przygotowania kostek lodu.
4. Woreczek wstaw do zamrażarki.

Część 2. Modelowe mieszanie się wód słodkich i słonych

1. Do dwóch szklanek (kubeczków) wlej wody, tak żeby wypełnione były w $\frac{3}{4}$ objętości.
2. Do jednego z naczyń wsyp min. 7 łyżeczek soli kuchennej. Całość wymieszaj.
3. Wrzuć po jednej kostce zabarwionego lodu do każdego z naczyń.
4. Prowadź obserwacje aż do zaniknięcia kostek.



Polecenie:

1. Zapisz krótki komentarz zestawiający gęstość: wody w różnych stanach skupienia oraz wody „słodkiej” i wody „słonej”.

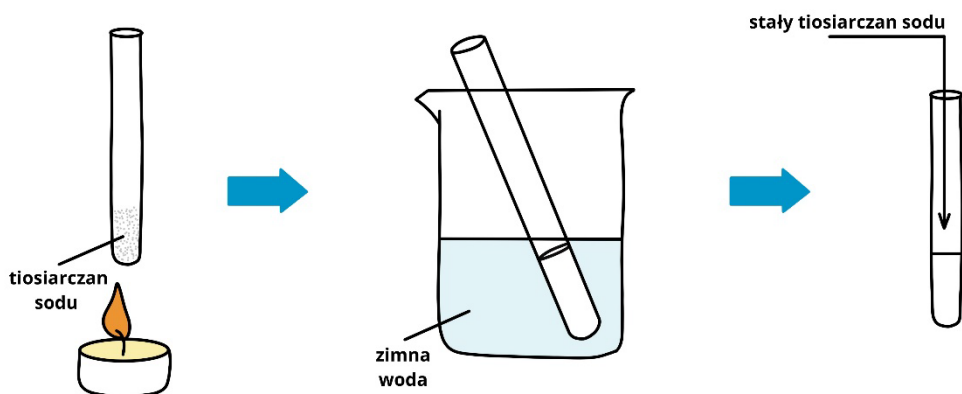
5. Ciecz przechłodzona

Sprzęt: probówka, łąpa do probówki, łyżeczka, zlewka (lub szklanka), palnik (np. świeczka typu tealight), zapałki

Odczynniki: utrwalacz fotograficzny w proszku (tiosiarczan sodu), zimna woda

Wykonanie:

1. Do probówki wsyp tiosiarczanu sodu do około 1/5 wysokości naczynia.
2. Ogrzewaj naczynie nad płomieniem palnika do całkowitego stopienia soli.
3. Probówkę ochłódź powietrzem, a następnie wstaw ją do zlewki z zimną wodą.
4. Wyjmij probówkę z naczynia z wodą po obniżeniu temperatury jej zawartości do temperatury otoczenia.
5. Dosyp szczyptę tiosiarczanu sodu do probówki.



Zeskanuj poszczególne QR kody i poszerz swoją wiedzę z zakresu tego doświadczenia!

6. Ciecz przegrzana

Sprzęt: szklanka (lub kubek), czajnik, kuchenka mikrofalowa, drobny porowaty przedmiot (np. rodzynek, korek lub kawałek drewnianka), rękawica ochronna

Odczynniki: woda (najlepiej destylowana)

Wykonanie:

1. Zagotuj w czajniku około 200 ml wody i wlej ją do szklanki (kubka).
2. Wstaw naczynie z wodą do mikrofalówki.
3. Włącz kuchenkę mikrofalową na około 30 sekund.
4. Wyjmij naczynie z kuchenki i włóż do niego porowaty przedmiot.

Uwaga:

Doświadczenie przeprowadzaj z zachowaniem szczególnych środków ostrożności! Wrzenie to gwałtowny proces, szczególnie jeśli zostanie wywołane w sposób opisany powyżej!

Polecenie:

1. Zaproponuj trzy krótkie pytania kontrolne, które odniosą się do obserwacji i wniosków wynikających z przeprowadzonego doświadczenia.

2. Naszkicuj schemat doświadczenia.



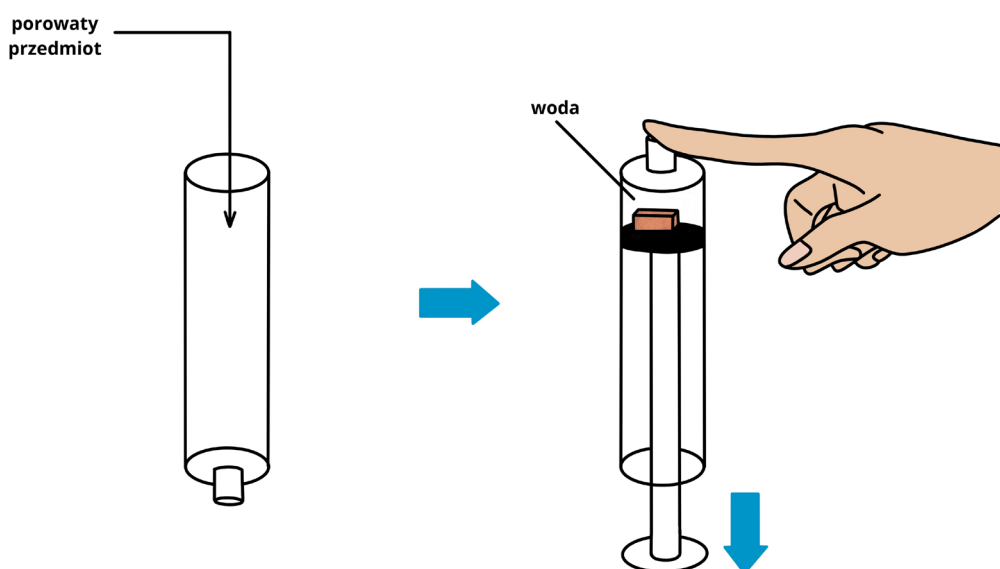
7. Czy ciśnienie ma wpływ na temperaturę wrzenia wody?**Wersja 1.**

Sprzęt: strzykawka o pojemności min. 5 ml, niewielki porowaty przedmiot (np. kawałek drewnianka, pumeks),

Odczynniki: woda

Wykonanie:

1. Wyjmij ze strzykawki tłoczek i włóż do jej wnętrza niewielki porowaty przedmiot.
2. Złóż ponownie strzykawkę, odmierz około 1 ml wody i wciśnij tłoczek tak, żeby we wnętrzu nie było pęcherzyków powietrza.
3. Przyciśnij kciukiem wylot strzykawki, a drugą ręką odciągnij tłoczek do maksymalnej pozycji.

**Wersja 2.**

Sprzęt: szklana butelka dopasowana do korka, korek do odpowietrzania wina

Odczynniki: gorąca (ale nie wrząca) woda

Wykonanie:

1. Wlej do butelki gorącej wody, tak żeby ciecz wypełniała naczynie aż po szyjkę.
2. Zamknij butelkę korkiem do odpowietrzania wina.
3. Postępując zgodnie z instrukcją, stopniowo wypompowuj powietrze z naczynia.

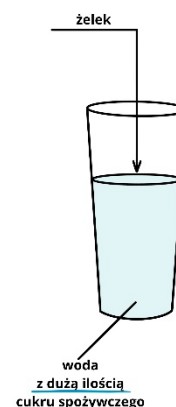
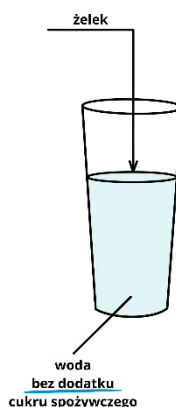
8. Żelki i model osmozy

Sprzęt: 2 kubeczki plastikowe, łyżeczka,

Odczynniki: woda, żelki, cukier spożywczy (sacharoza)

Wykonanie:

1. Wlej do obu kubeczków wody do $\frac{1}{4}$ wysokości naczyń.
2. Do jednego kubeczka dosypuj cukru spożywczego, tak długo, aż przestanie się on rozpuszczać.
3. Do obu naczyń wrzuć po jednym żelku.



Polecenie:

1. Przeprowadzaj obserwacje przez dwie doby. Uzupełnij tabelę, zapisuj wygląd żelków.

Czas	Wygląd żelka umieszczonego w wodzie (bez dodatków)	Wygląd żelka umieszczonego w wodzie z cukrem spożywczym
moment po wrzuceniu		
2 godziny po wrzuceniu		
12 godzin po wrzuceniu		
24 godziny po wrzuceniu		
36 godzin po wrzuceniu		
48 godzin po wrzuceniu		

2. Zapisz wniosek, który wynika z doświadczenia i zapisów w tabeli.

Przekonaj się

Pytanie: Czy kwiaty cięte pobierają wodę?

Hipoteza:

1. Kwiaty cięte pobierają wodę.
2. Kwiaty cięte nie pobierają wody.

Potrzebne materiały: 3 szklanki, 2 białe goździki lub 2 inne białe świeże kwiaty cięte o długich i niezbyt cienkich łodygach, kolorowe atramenty lub barwniki spożywcze (np. czerwony i niebieski), nożyczki.



Przebieg doświadczenia:

- 1 Napełnij szklanki do połowy wodą. Przytnij łodygi kwiatom.
- 2 Do pierwszej szklanki wstaw jeden kwiat (to będzie próba kontrolna).
- 3 Do dwóch pozostałych szklanek dodaj barwniki, aby uzyskać odpowiednio kolory: ciemnoniebieski i ciemnoczerwony.
- 4 Przetnij łodygę drugiego kwiatka wzdłuż na dwie części, od końca łodygi do około połowy. Umieść jedną część łodygi w szklance z niebieską wodą, a drugą w wodzie zabarwionej na czerwono i zostaw na 48 godzin. To będzie próba badawcza.

Obserwacje: Trzy razy dziennie notuj obserwacje. Czy płatki kwiatów zmieniają barwę? Czy zmieniły kolor po 48 godzinach?

Wniosek: Sformułuj i zapisz wniosek w zeszytcie.

Fragment pochodzi z podręcznika Przyroda MAC, s. 21



Doświadczenie 23.

Badamy zachowanie wody na różnych powierzchniach

Niezbędne przedmioty: dwie małe zlewki (próbówki), tłuszcz (może być stearyna), woda

Wykonanie:

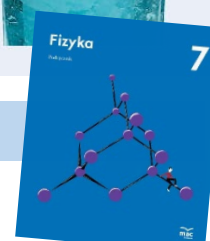
- Nalej wody do czystej zlewki i przyjrzyj się powierzchni wody.
- Posmaruj tłuszczem brzeg zlewki (zanurz w płynnej stearynie). Nalej do niej wody i zaobserwuj, jak wygląda powierzchnia wody.

Obserwacje:

- W czystej zlewce powierzchnia wody jest wgłębiona – wklęsła.
- W zlewce posmarowanej tłuszczem powierzchnia wody jest wypukła.

Wniosek: W zlewce nieposmarowanej tłuszczem woda zwilża szkło. Siły spójności cząsteczek wody są mniejsze niż siły przylegania między cząsteczkami szkła i wody. Powierzchnia wody staje się wklęsła. Mówimy, że powstał **menisk wklęsły**.

W zlewce posmarowanej tłuszczem siły przylegania między cząsteczkami wody a szkłem są mniejsze niż siły spójności między cząsteczkami wody. Powierzchnia staje się wypukła i wówczas mówimy, że powstał **menisk wypukły**.



Fragment pochodzi z podręcznika Fizyka 7 MAC, s. 77

Ciekawki!

Podobno największy kamień usunięty z dróg moczowych człowieka miał średnicę 13 cm. Średnica cewki moczowej u mężczyzn wynosi ok. 10 mm, a u kobiet – 6 mm. Kamienie mogą uwięzić w drogach moczowych i całkowicie zablokować odpływ moczu.

Ciekawki!

Nerkom służy aktywność fizyczna. Badacze stwierdzili, że u kobiet, które spędzają w pozycji siedzącej mniej niż 3 godz. dziennie, ryzyko wystąpienia niewydolności nerek jest o 30% niższe niż u tych, które spędzają w tej pozycji 8 lub więcej godzin w ciągu dnia. Z kolei u mężczyzn, którzy długo siedzieli, ale codziennie przynajmniej przez 30 min biegali lub szybko maszerowali, ryzyko niewydolności nerek jest o 30% niższe w porównaniu z tymi, którzy siedzieli tak samo długo, ale w ogóle nie byli aktywni fizycznie.

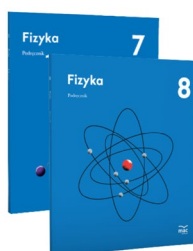
Jak dbać o układ wydalniczy?

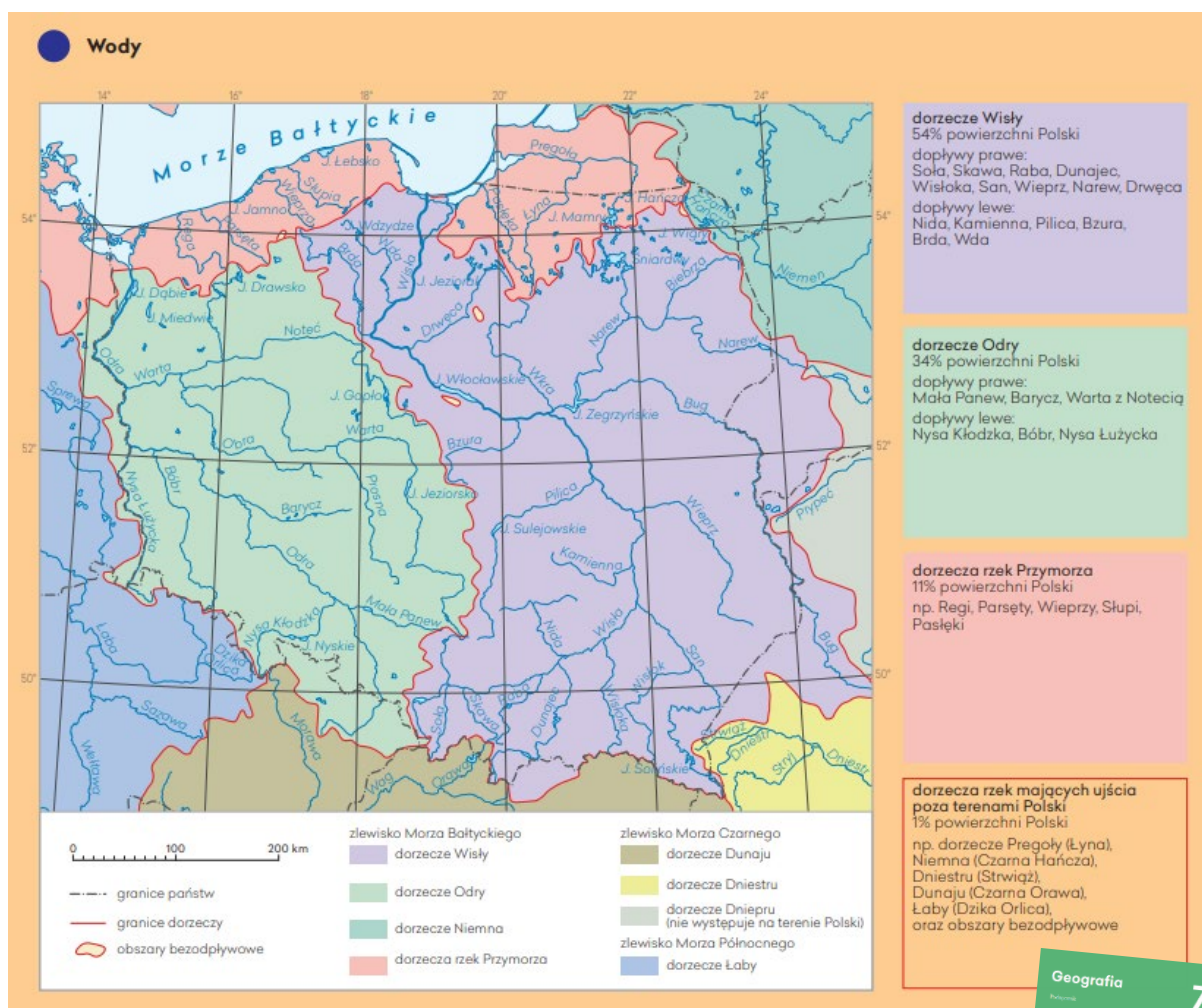
Najprościej mówiąc: to, co dobre dla serca, jest dobre także dla nerek, a to, co szkodliwe dla serca, jest też niezdrowe dla nerek. Dieta zgodna z piramidą zdrowego żywienia i stylu życia; systematyczna, umiarkowana aktywność fizyczna; unikanie palenia papierosów i picia alkoholu – to najważniejsze zalecenia profilaktyczne. Aby układ wydalniczy działał prawidłowo, trzeba nerkom pomóc, przyjmując 1,5–2 l wody dziennie; łącznie z tą znajdującą się w pokarmach, warzywach i owocach (il. 4.13). Nefrologi (lekarze od chorób nerek) uważają, że im więcej wody dostarczymy organizmowi, tym lepiej pracują nerki. I odwrotnie – wszystkie stany zbyt niskiego nawodnienia organizmu powodują ich trudniejsze funkcjonowanie i produkowanie zbyt małej ilości silnie zagęszczonego moczu. Szkodliwe, a nawet niebezpieczne dla zdrowia układu wydalniczego, jest także zbyt długie przetrzymywanie moczu. Ponadto należy dbać o ogólny stan zdrowia, unikać przechłodzenia okolicy krzyżowej kręgosłupa i prawidłowo leczyć wszystkie infekcje.



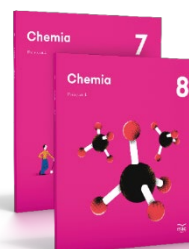
4.13 To, ile wody dostarczamy organizmowi w ciągu doby, decyduje o prawidłowej pracy układu wydalniczego i o ogólnym stanie zdrowia. Woda znajduje się także w pokarmach. Dobre nawodnienie organizmu wpływa nie tylko na sprawne funkcjonowanie układu wydalniczego, ale poprawia również pracę mózgu, np. podczas nauki

Fragment pochodzi z podręcznika Biologia 7 MAC, s. 112





Fragment pochodzi z podręcznika Geografia 7 MAC, s. 51



Doświadczenie 34.

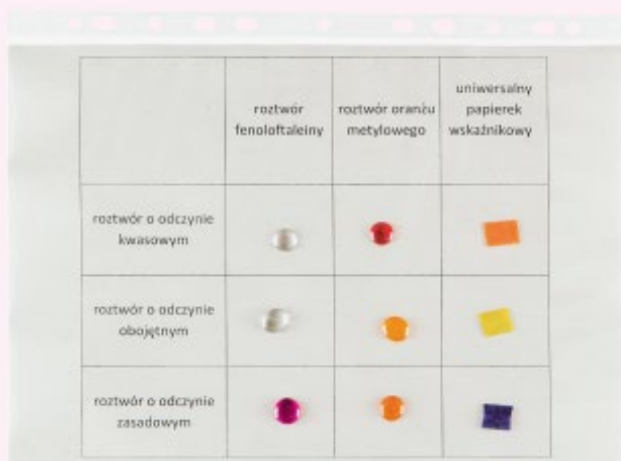
Przygotowanie tabeli wzorcowej zmian barw wskaźników w zależności od odczynów

Sprzęt: kartka z wydrukowaną tabelą (4 x 4) włożona do foliowej koszulki na dokumenty, pipety Pasteura z kapilarą, statyw do probówek

Odczynniki: wskaźniki – roztwór fenoloftaleiny, roztwór oranżu metylowego, uniwersalny papierek wskaźnikowy; roztwory o odczynach kwasowym, obojętnym i zasadowym

Wykonanie:

- Pipety Pasteura podpisz i napełnij przygotowanymi roztworami wskaźników i roztworów o określonych odczynach. Umieść je wylotami w górę w otworach statywu do probówek.
- Kartkę z wydrukowaną tabelą włóż do foliowej przezroczystej koszulki A4 na dokumenty. Połóż ją na stole, na równym podłożu.
- Korzystając z przygotowanych odczynników umieszczonych w pipetach, nanieś na odpowiednim prostokącie po kropki z dwóch odczynników. Uniwersalny papierek wskaźnikowy podziel na trzy części i umieść na folii w odpowiednich kropkach roztworów.



Obserwacje: Roztwory wskaźników przybrały zabarwienia podane niżej w tabeli.

	Roztwór fenoloftaleiny	Roztwór oranżu metylowego	Uniwersalny papierek wskaźnikowy
Roztwór o odczynie kwasowym	bezbarny	czerwony	czerwony
Roztwór o odczynie obojętnym	bezbarny	pomarańczowy	żółtozielony
Roztwór o odczynie zasadowym	malinowy	pomarańczowy	granatowy

Wnioski: Gdy zebrane obserwacje zapisaliśmy w tabeli, stworzyliśmy kartę wzorcową zabarwienia wskaźników kwasowo-zasadowych w zależności od odczynów. Zmiany barw będą nam przydatne przy omawianiu zagadnień z kolejnych działów. Zabarwienie uniwersalnych papierków wskaźnikowych zależy od ich producenta i użytych do ich wyrobu substancji. Uniwersalny papierek wskaźnikowy to bibuła (papierek) nasączona mieszaniną różnych roztworów wskaźników kwasowo-zasadowych. Odczytu pH powinno się dokonywać ze skalą znajdującą się na opakowaniu (skala użyta w doświadczeniu została zamieszczona na s. 192). W sprzedaży dostępne są też inne papierki wskaźnikowe. Wszystkie mają dołączoną skalę, na której należy się opierać podczas odczytów.

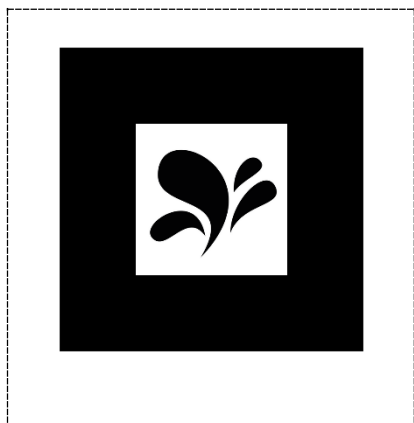
Fragment pochodzi z podręcznika Chemia 7 MAC, s. 193





Strefa AR

Modele 3D – karta nr 1



Jak obsłużyć kartę rozszerzonej rzeczywistości?

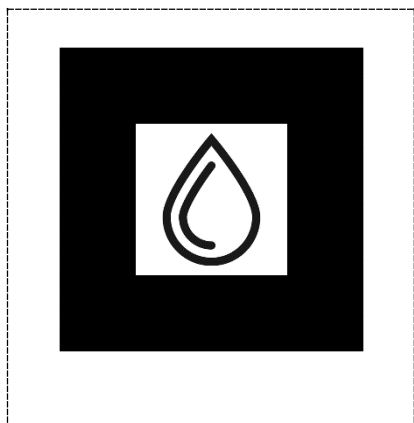
1. Wytnij kartę wzdłuż przerywanej linii.
2. Uruchom na smartfonie stronę internetową www.chemiaw Szkole.pl/ar1
3. Wyraż zgodę na użycie kamery smartfona przez aplikację przeglądarki internetowej.
4. Zeskanuj znacznik AR.

Model 3D dostępny jest na stronie internetowej www.chemiaw Szkole.pl/3d1

Polecenie: Odczytaj znacznik AR znajdujący się na wyciętej karcie lub zapoznaj się z zawartością strony internetowej z modelem 3D. Następnie podkreśl poprawne odpowiedzi. sprawi ci to trudność, zawsze możesz skorzystać z internetu.

1. Model kulkowo-pręcikowy znajdujący się w znaczniku AR przedstawia
a) cząsteczkę wody. b) cząsteczkę amoniaku. c) atom chloru. d) atom sodu.
2. Biała kula użyta w modelu symbolizuje
a) kation sodu. b) atom wodoru. c) anion tlenkowy. d) atom azotu.
3. Wiązanie chemiczne między atomem tlenu a atomem wodoru zaliczane jest do
a) wiązania kowalencyjnego niespolaryzowanego. b) wiązania kowalencyjnego spolaryzowanego.
4. Jaki jest wzór sumaryczny związku, którego model znajduje się w znaczniku AR?
a) HCl b) NH₃ c) C₂H₅OH d) H₂O
5. Ile wynosi wartościowość tlenu (pierwiastka) w związku chemicznym, którego model cząsteczki znajduje się w znaczniku AR?
a) I b) II c) III d) IV
6. Pierwiastkiem o większej wartości elektroujemności wg Paulinga w cząsteczce znajdującej się w znaczniku AR jest
a) tlen. b) brom. c) wodór. d) magnez.

Modele 3D – karta nr 2

**Jak obsłużyć kartę rozszerzonej rzeczywistości?**

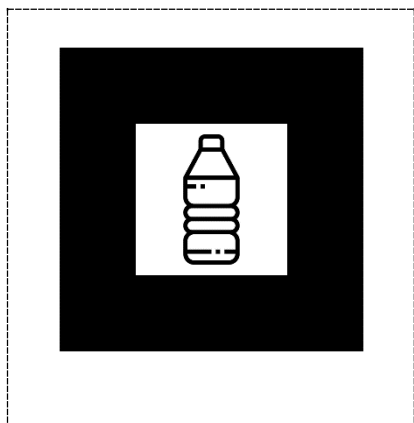
1. Wytnij kartę wzdłuż przerywanej linii.
2. Uruchom na smartfonie stronę internetową www.chemiaw Szkole.pl/ar2
3. Wyraż zgodę na użycie kamery smartfona przez aplikację przeglądarki internetowej.
4. Zeskanuj znacznik AR.

Model 3D dostępny jest na stronie internetowej www.chemiaw Szkole.pl/3d2

Polecenie: Odczytaj znacznik AR znajdujący się na wyciętej karcie lub zapoznaj się z zawartością strony internetowej z modelem 3D. Następnie podkreśl poprawne odpowiedzi. sprawi ci to trudność, zawsze możesz skorzystać z internetu.

1. Modele kulkowo-pręcikowe znajdujące się w znaczniku AR przedstawiają
a) cząsteczki wody. b) cząsteczki amoniaku. c) atomy chloru. d) atomy sodu.
2. Czerwone kule użyte w modelach symbolizują
a) kationy sodu. b) atomy wodoru. c) aniony tlenkowe. d) atomy azotu.
3. Wiązania chemiczne oznaczone linią przerywaną to
a) wiązania jonowe. b) wiązania wodorowe. c) wiązania kowalencyjne niespolaryzowane.
4. Jaki jest wzór sumaryczny związku, którego model znajduje się w znaczniku AR?
a) HCl b) NH₃ c) C₂H₅OH d) H₂O
5. Uporządkowana struktura i obecność licznych oddziaływań między atomami wodoru a atomami innego pierwiastka chemicznego sugerują stan skupienia
a) gazowy. b) stały. c) ciekły. d) inny.
6. Substancja, której stan skupienia i upakowanie drobin przedstawiono na modelu, ma _____ wartość gęstości niż w ciekłym stanie skupienia.
a) taką samą b) większą c) mniejszą d) zupełnie inną

Modele 3D – karta nr 3



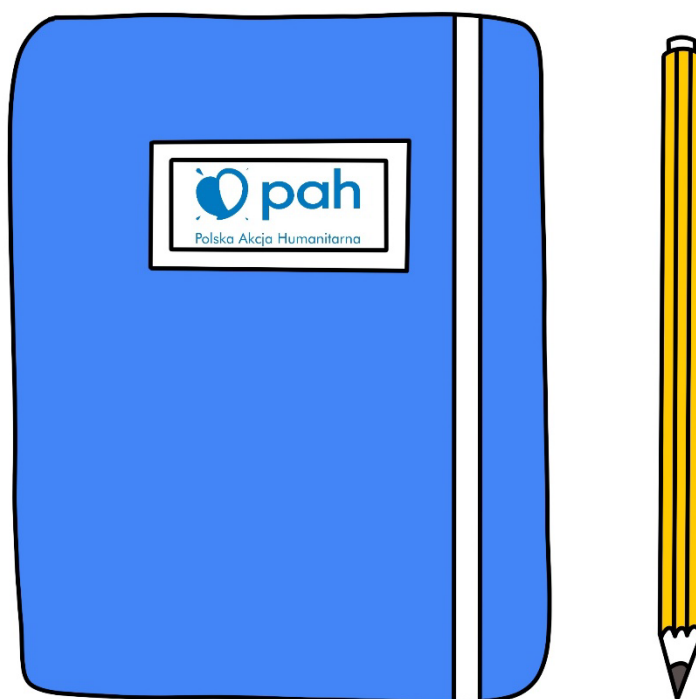
Jak obsłużyć kartę rozszerzonej rzeczywistości?

1. Wytnij kartę wzdłuż przerywanej linii.
2. Uruchom na smartfonie stronę internetową www.chemiaw Szkole.pl/ar3
3. Wyraż zgodę na użycie kamery smartfona przez aplikację przeglądarki internetowej.
4. Zeskanuj znacznik AR.

Model 3D dostępny jest na stronie internetowej www.chemiaw Szkole.pl/3d3

Polecenie: Odczytaj znacznik AR znajdujący się na wyciętej karcie lub zapoznaj się z zawartością strony internetowej z modelem 3D. Następnie podkreśl poprawne odpowiedzi. sprawi ci to trudność, zawsze możesz skorzystać z internetu.

1. Nazwa substancji, której modele cząsteczek przedstawiono w znaczniku, AR to
a) tlenek glinu. b) woda. c) chlorek sodu. d) tlenek węgla(IV).
2. Stan skupienia substancji, której model upakowania drobin przedstawiono w znaczniku AR, to najprawdopodobniej
a) gaz. b) ciało stałe. c) ciecz. d) nie można określić.
3. Model nie przedstawia stałego stanu skupienia ze względu na brak
a) uporządkowania struktury wewnętrznej. b) obecności modeli cząsteczek azotu.
4. Liczba wiązań wodorowych w prezentowanym znaczniku AR stanie skupienia substancji jest _____ niż w stałym stanie skupienia.
a) mniejsza b) większa c) taka sama d) praktycznie zbliżona
5. Wiązania chemiczne oznaczone linią przerywaną to
a) wiązania jonowe. b) wiązania wodorowe. c) wiązania kowalencyjne spolaryzowane.
6. Wiązania chemiczne oznaczone linią ciągłą to
a) wiązania jonowe. b) wiązania wodorowe. c) wiązania kowalencyjne spolaryzowane.



Materiały PAH

Foldery edukacyjne pochodzą ze strony www.pah.org.pl



Woda jako globalne wyzwanie

Woda jest niezbędna w każdym aspekcie życia człowieka. Od jej czystości i dostępności zależy szansa na zdrowe i godne życie. Bez niej trudno jest przygotować jedzenie albo zadbać o higienę własną i gospodarstwa domowego. Ogromne ilości wody są zużywane każdego dnia w rolnictwie i przemyśle. Uprawy, zwłaszcza w rejonach o ciepłym klimacie, wymagają nawadniania. Podobnie hodowla zwierząt, która generuje jeszcze większe zapotrzebowanie na wodę. Nie inaczej jest w przemyśle, gdzie wyprodukowanie każdego produktu niesie ze sobą konieczność zużycia wody. Trudności w dostępie do wody wpływają bezpośrednio na możliwość edukacji i rozwoju człowieka, a także na rozwój ekonomiczny oraz dobrobyt całych społeczeństw i państw.



Czy dostęp do wody to prawo człowieka?

Dostęp do wody i sanitariatów został określony przez Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ) w 2010 roku jako prawo każdego człowieka.¹

Uznano, że dostęp do tych zasobów jest podstawą ludzkiej godności i możliwości rozwoju zarówno jednostek, jak i społeczności.

W 2015 roku ONZ wyznaczyło 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju, które mają zostać osiągnięte przez świat do 2030 roku. Cele obejmują szeroki zakres wyzwań, takich jak ubóstwo, głód, zdrowie, edukacja, równość płci, zmiany klimatu, zrównoważony rozwój, pokój, sprawiedliwość społeczna. Jednym z nich jest cel szósty: „czysta woda i dostęp do urządzeń sanitarnych, zapewnienie dostępności i zrównoważone zarządzanie zasobami wodnymi i sanitarnymi dla wszystkich”. Cel ten podkreśla, jak ważną rolę może odgrywać woda w kontekście wspierania dobrobytu, eliminowania nierówności i radzenia sobie ze zmianami klimatycznymi. Setki milionów ludzi na świecie nadal nie ma dostępu do bezpiecznej wody pitnej, sanitariatów i punktów mycia rąk.



¹The human right to water and sanitation, www.un.org/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml, dostęp 18.02.2020.

Czy wiesz, że...

Globalna populacja korzystająca z bezpiecznych usług sanitarnych wzrosła z 28% w 2000 r. do 43% w 2015 r. oraz do 45% w 2017 r. Największy wzrost odnotowano w Ameryce Łacińskiej, Karaibach, Afryce Subsaharyjskiej oraz wschodniej i południowo-wschodniej Azji. Jednak osiągnięcie dostępu dla wszystkich ludzi nawet do podstawowych usług sanitarnych przed rokiem 2030, wymagałoby podwojenia aktualnego rocznego tempa postępu.

22 marca Światowy Dzień Wody Ustanowiony przez ONZ

Czy dostęp do jakiegokolwiek wody wystarczy?

Według zapisów ONZ, prawo człowieka do dostępu do wody jest realizowane, jeśli jej zasoby są:



WYSTARCZAJĄCE

To znaczy, że wody jest tyle, żeby zapewnić wszystkie potrzeby takie jak picie, higiena osobista, pranie, przygotowywanie jedzenia, sprzątanie, toaleta. Zgodnie z normami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) ilość wody, która zapewnia powyższe potrzeby na poziomie minimum to **50-100 litrów na dzień**.



BEZPIECZNE

To znaczy, że woda używana w domu nie może zawierać niebezpiecznych dla zdrowia mikroorganizmów, substancji chemicznych lub innych związków **zagrożających zdrowiu**.



AKCEPTOWALNE

To znaczy, że akceptowalne powinny być zarówno kolor, zapach oraz smak wody, jak i urządzenia wodne - ich konstrukcja i lokalizacja - w danym kontekście kulturowym/narodowym, uwzględniając potrzeby różnych grup społecznych, płci, wyznań etc.



FIZYCZNIE DOSTĘPNE

To znaczy, że źródło wody powinno być w bliskiej odległości, czyli nie większej niż 1000 metrów od domu, instytucji edukacyjnych, miejsc pracy i ośrodków zdrowia/szpitali. Czas poboru wody nie powinien być dłuższy niż **30 minut**.



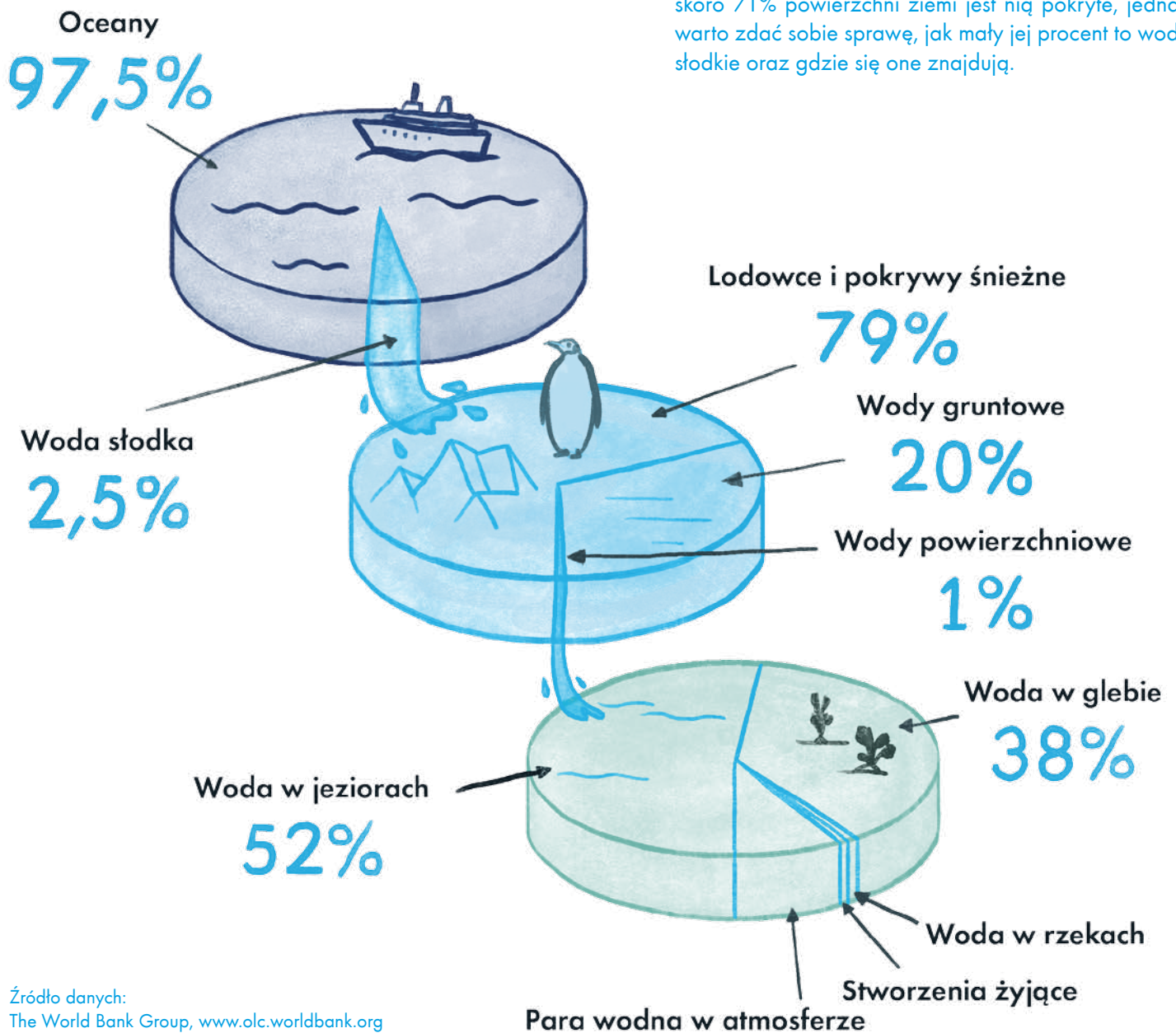
PRZYSTĘPNE

W sensie ekonomicznym, czyli opłata za wodę nie powinna przekraczać **3% dochodu** gospodarstwa domowego.



Przyczyny braku dostępu do wody są różnorodne i wykraczają poza obiegową opinię o fizycznym braku zasobów wodnych. Trwający obecnie kryzys klimatyczny nasila wszystkie ze wskazanych przyczyn, zwiększając np. prawdopodobieństwo katastrof naturalnych lub konfliktów o zasoby i wprowadzając niestabilność w zjawiskach klimatycznych.

Wydawać by się mogło, że wody jest pod dostatkiem, skoro 71% powierzchni ziemi jest nią pokryte, jednak warto zdać sobie sprawę, jak mały jej procent to wody słodkie oraz gdzie się one znajdują.



Źródło danych:
The World Bank Group, www.olt.worldbank.org

Jak brak dostępu do wody wpływa na zdrowie?

Obecnie nadal 785 milionów² ludzi na świecie nie ma dostępu do bezpiecznej wody pitnej. Spośród nich 144 miliony korzystają z wód powierzchniowych, takich jak: jeziora, stawy, strumienie i rzeki. Oznacza to, że osoby te są narażone na spożywanie wody zanieczyszczonej, co może prowadzić do rozwoju takich chorób jak: cholera, biegunka, czerwonka, wirusowe zapalenie wątroby typu A, dur brzuszny i polio.

Niewłaściwe zarządzanie ściekami miejskimi, przemysłowymi i rolnymi oznacza, że woda pitna setek milionów ludzi jest zanieczyszczona lub skażona chemicznie. Szacuje się, że około 829 000 osób (w tym 297 000 dzieci w wieku poniżej 5. roku życia) umiera każdego roku z powodu biegunki wywołanej pić zanieczyszczonej wody, złymi warunkami sanitarnymi i brakiem odpowiedniej higieny rąk. Tam, gdzie woda nie jest łatwo dostępna, ludzie mogą zdecydować, że mycie rąk nie jest priorytetem, co zwiększa prawdopodobieństwo biegunki i innych chorób.

Choć biegunka jest najbardziej znaną chorobą związaną z zanieczyszczoną żywnością i wodą, istnieją inne zagrożenia. W 2017 r. ponad 220 milionów ludzi wymagało profilaktycznego leczenia schistosomatozy - ostrej i przewlekłej choroby wywołanej przez pasożytnicze robaki, które dostają się do organizmu poprzez kontakt z zainfekowaną wodą. W wielu częściach świata owady żyjące lub rozmnażające się w wodzie przenoszą choroby, takie jak gorączka denga.

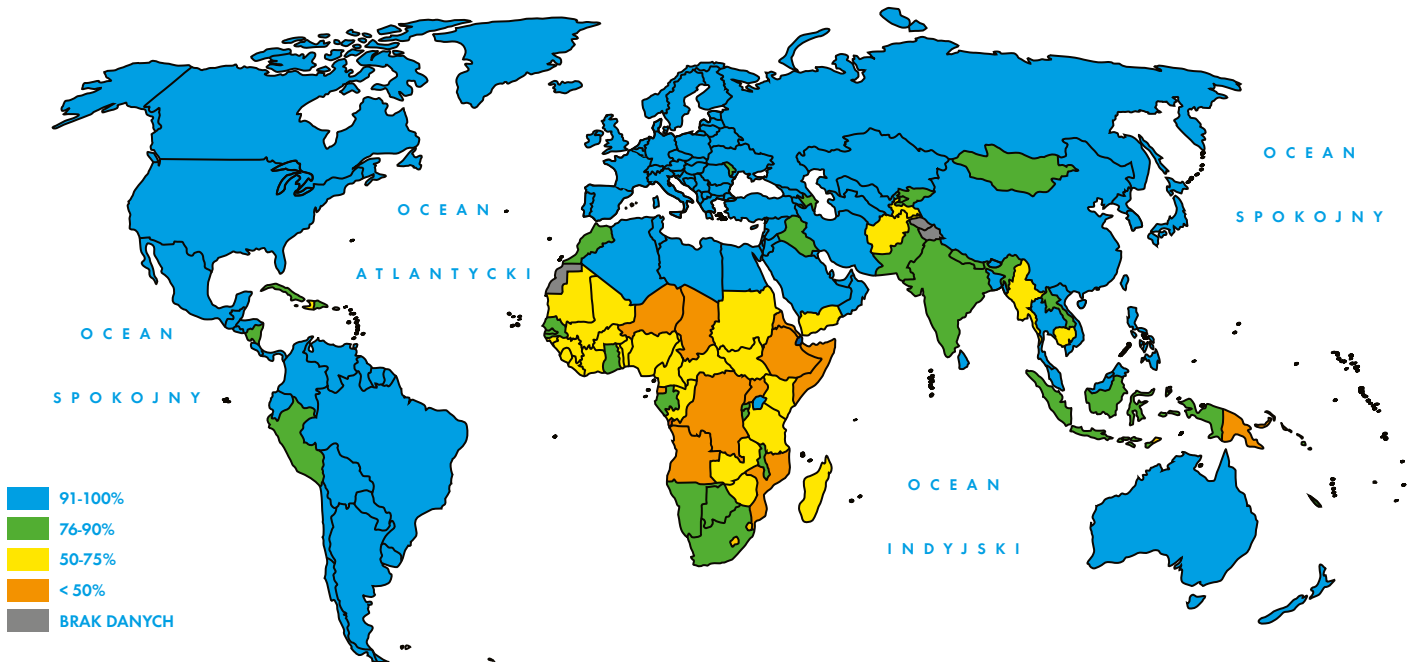


²Drinking water, www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water, dostęp 18.02.2020.

Jaka jest różnica między fizycznym a ekonomicznym niedoborem wody?

Program Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju zwraca uwagę na **dwa aspekty braku dostępu do wody**. Pierwszy z nich to ten **fizyczny**, kiedy wody nie jest wystarczająco, by zaspokoić wszystkie potrzeby ludzi, ale też istniejących ekosystemów. Taka sytuacja ma często miejsce w rejonach bardzo wyeksploatowanych działalnością człowieka, taką jak irygacja pól uprawnych czy generacja energii elektrycznej. Nie bez znaczenia są tu warunki naturalne, takie jak klimat czy też suma opadów. Natomiast **ekonomiczny aspekt** niedoboru wody w regionach teoretycznie w nią obfitujących jest spowodowany brakiem inwestycji w infrastrukturę lub niewystarczającymi zasobami ludzkimi, by zaspokoić potrzeby wodne populacji. Głównym symptomem ekonomicznego niedoboru wody jest brak infrastruktury, w związku z czym ludzie często muszą korzystać z niepewnych źródeł wody, takich jak rzeki, jeziora i strumienie po to, by zaspokoić domowe i rolnicze potrzeby.

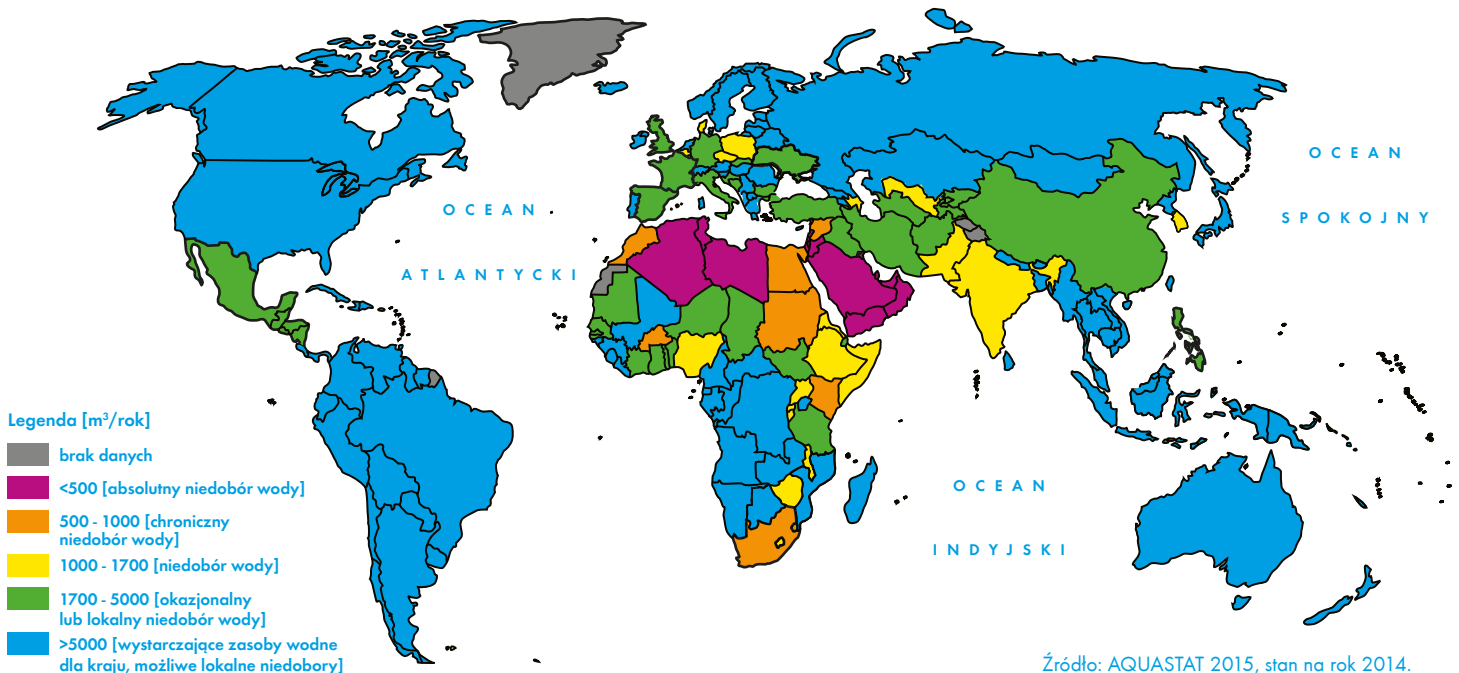
Procent populacji mający dostęp do bezpiecznych źródeł wody pitnej.



Źródło danych: Wspólny program monitorowania WHO / UNICEF w zakresie zaopatrzenia w wodę i urządzeń sanitarnych 2017, stan na rok 2015.

Wyzwaniem wielu państw w Afryce jest ekonomiczny, a nie fizyczny niedobór wody. Rozwój infrastruktury wodnej mógłby pomóc zmniejszyć wiele istniejących problemów, takich jak ubóstwo, choroby, niedożywienie i głód oraz brak dostępu do edukacji. Innym przykładem ekonomicznego niedoboru może być Ameryka Łacińska, gdzie znajduje się aż 65% światowych zasobów wody słodkiej³, jednak średnie rachunki za wodę są najwyższe na świecie.

Odnawialne zasoby wodne na mieszkańca/kę [m³/rok]



Źródło: AQUASTAT 2015, stan na rok 2014.

³Stróżyk J., Kiedy wojna o wodę?, <https://camiso.org.pl/publikacje/raporty/publikacja/article/kiedy-wojna-o-wode/>, data aktualizacji 11.04.2019, dostęp 18.02.2020.

Kogo dotykają konsekwencje braku dostępu do wody?

Choć woda powinna być przystępna w sensie ekonomicznym, czyli każdego powinno na nią stać, to badania⁴ pokazują, że najbiedniejsze 20 proc. populacji świata wydaje na wodę od 3 do 11 proc. dochodów swoich gospodarstw domowych. Obliczenia te nie obejmują kosztów czasu, jaki ludzie w tych regionach przeznaczają na pobieranie wody.

Dotyczy to zwłaszcza kobiet i dziewczynek, ponieważ to właśnie one są najczęściej odpowiedzialne w swoich gospodarstwach domowych za dostarczanie wody. Oznacza to często przemierzanie wielu kilometrów do źródła wody, co naraża je na niebezpieczeństwo długiej pieszej wędrówki, a następnie stanie w godzinnej kolejce. W przypadku dziewcząt najczęściej skutkuje to nieobecnością w szkole lub całkowitym porzuceniem nauki, a w przypadku kobiet niemożnością podjęcia pracy zarobkowej. **W sumie każdego dnia wszystkie kobiety i dziewczynki na świecie spędzają 200 mln godzin na pobieraniu wody**, a uwzględniając czas potrzebny na znalezienie źródeł wody, liczba ta wzrasta do 266 mln godzin.⁵ Dodatkowo, utrudniony dostęp do wody wpływa na higienę i zdrowie kobiet, które ze względu na menstruację, ciążę czy połóg, w większym stopniu potrzebują higieny.



Kobieta w drodze po wodę, Somalia 2016, Fot. PAH

⁴Hetman R., <https://outride.rs/pl/czysta-woda>, dostęp 18.02.2020.

⁵A women's Crisis <https://water.org/our-impact/water-crisis/womens-crisis>, dostęp 18.02.2020.

Zaangażuj się!



Zdobywaj wiedzę. Dociekaj.



Świadomie wspieraj organizacje pomocowe.



Zachęcaj innych do działania.



Woda w kryzysie klimatycznym

Skutki kryzysu klimatycznego są coraz bardziej widoczne. To, w jaki sposób doświadczają ich ludzie w różnych zakątkach globu, najwyraźniej można dostrzec w aspektach życia związanych z wodą.

Kryzys klimatyczny zaburza cykl wodny, powodując tym samym, że dostęp do wody staje się nieprzewidywalny. Zawodzą nas prognozy dostępności wody i zapotrzebowania na nią, pogarsza się jej jakość, a także zwiększają niedobory. Niektóre regiony świata doświadczają nadzwyczajnych okresów suszy, inne coraz bardziej dotkliwych i częstszych powodzi i burz, a niektóre muszą stawić czoła obu tym skrajnościom.

Najgroźniejsze skutki kryzysu klimatycznego nie są jednak łatwo dostrzegalne. Jest to między innymi **susza hydrologiczna** powodująca np. obniżanie poziomu wód gruntowych, wysychanie zbiorników wodnych, zmniejszanie przepływu w rzekach. Konsekwencje tej zmiany będą wpływać na środowisko naturalne, ekosystemy, produkcję rolną i dostępność wody w kolejnych latach.

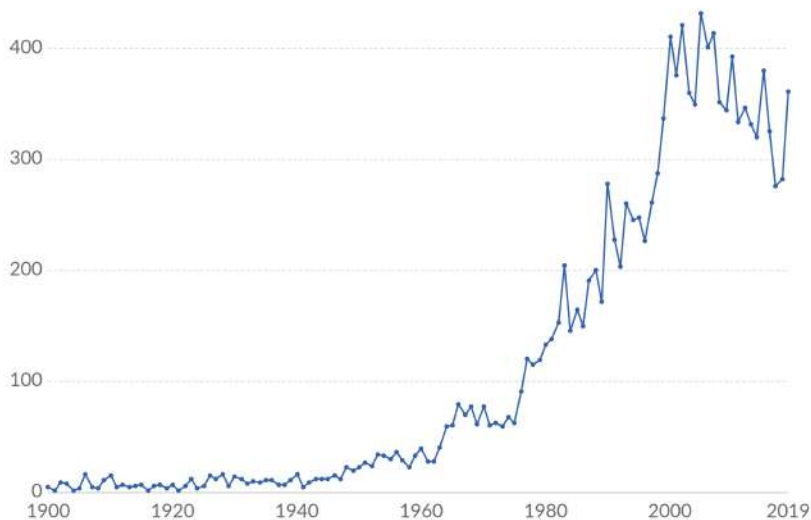
Zmiany klimatu stanowią także bezpośrednie niebezpieczeństwo dla małych państw wyspiarskich. Poprzez przyspieszony wzrost poziomu mórz mogą one zostać po prostu zalane. Jednocześnie zwiększone zapotrzebowanie na wodę, energię, rolnictwo, przemysł i konsumpcję prowadzi do coraz trudniejszych sytuacji w odniesieniu do tego ograniczonego i cennego zasobu, szczególnie w obszarach świata, które już są zagrożone niedoborem wody.

Kryzys klimatyczny zmienia częstotliwość i intensywność opadów deszczów, powodzi i suszy, wpływając znacząco na rolnictwo i produkcję żywności. Choć skutki zmian klimatu w postaci niedoboru wody i żywności dotyczą wszystkich ludzi, to jednak kobiety, ludność rdzenna, rolnicy/czki produkujący na własne potrzeby są nieproporcjonalnie bardziej nimi dotknięci.

Kryzys klimatyczny, woda a ludzie



Liczba wszystkich zarejestrowanych katastrof naturalnych w danym roku



Zmiany klimatu zwiększają częstotliwość i skalę ekstremalnych zjawisk pogodowych. Już dzisiaj około 90% wszystkich katastrof naturalnych ma związek z wodą. W latach 1995-2015 powodzie stanowiły 43% wszystkich udokumentowanych klęsk żywiołowych, dotykając 2,3 miliarda ludzi, zabijając 157 000 osób i powodując szkody o wartości 662 miliardów USD.

Źródło: CRED/UNISDR, 2015

Najbardziej dotkliwe skutki kryzysu klimatycznego dotyczą najmniej uprzywilejowanych. Dlatego częścią rozwiązania jest globalna solidarność.

Bogactwo broni przed katastrofą?

Roczna liczba zgonów z powodu katastrof naturalnych na milion osób (średnia z okresu 1991-2016)



Osoby żyjące za mniej niż \$2/dzień



Osoby żyjące za \$2-8/dzień



Osoby żyjące za \$8-32/dzień



Osoby żyjące za więcej niż \$32/dzień

W 2015 roku zarówno Nepal jak i Japonię nawiedziło trzęsienie ziemi, oba 7,8 stopni w skali Richtera. W Japonii obyło się bez ofiar, natomiast w Nepalu śmierć poniosły 8964 osoby, a rannych zostało co najmniej 23 447 osób. Miało na to wpływ wiele czynników, ale nie bez znaczenia jest zamożność kraju i ich obywateli, co przekłada się na styl architektury, systemy ostrzegania oraz sprawność służb pomocowych kraju.

Źródło danych: Gapminder na podstawie EM-DAT

Zasoby wodne w Polsce

Niedobory wody są globalnym problemem ze względu na zachodzące na całej planecie zmiany klimatyczne, a także wspólne zasoby wodne Ziemi. Również w krajach bogatych, takich jak Stany Zjednoczone, aż 24% ludzi mieszka na terenach dotkniętych deficytem wody. W Polsce odsetek ten wynosi 15%.¹ Zasoby wodne Polski w porównaniu z krajami europejskimi są małe. Wpływają na to niekorzystne warunki klimatyczne i hydrologiczne. Polska leży na terenie, gdzie ścierają się wpływy klimatu oceanicznego i kontynentalnego. Ilość opadów maleje w kierunku z zachodu na wschód, od oceanu w głąb kontynentu. Dlatego w krajach Europy Zachodniej w porównaniu z Polską opady są większe. W efekcie, wskutek różnych czynników, nasz kraj jest zagrożony deficytem wody. I pomimo tego, że ekonomiczny aspekt niedoboru wody, ze względu na istniejącą infrastrukturę, nie zagraża obecnie Polsce, to fizyczny niedobór wody w niektórych rejonach naszego kraju może okazać się bardzo dotkliwy w przyszłości.

¹Water Scarcity Clock, www.worldwater.io, dostęp 18.02.2020.

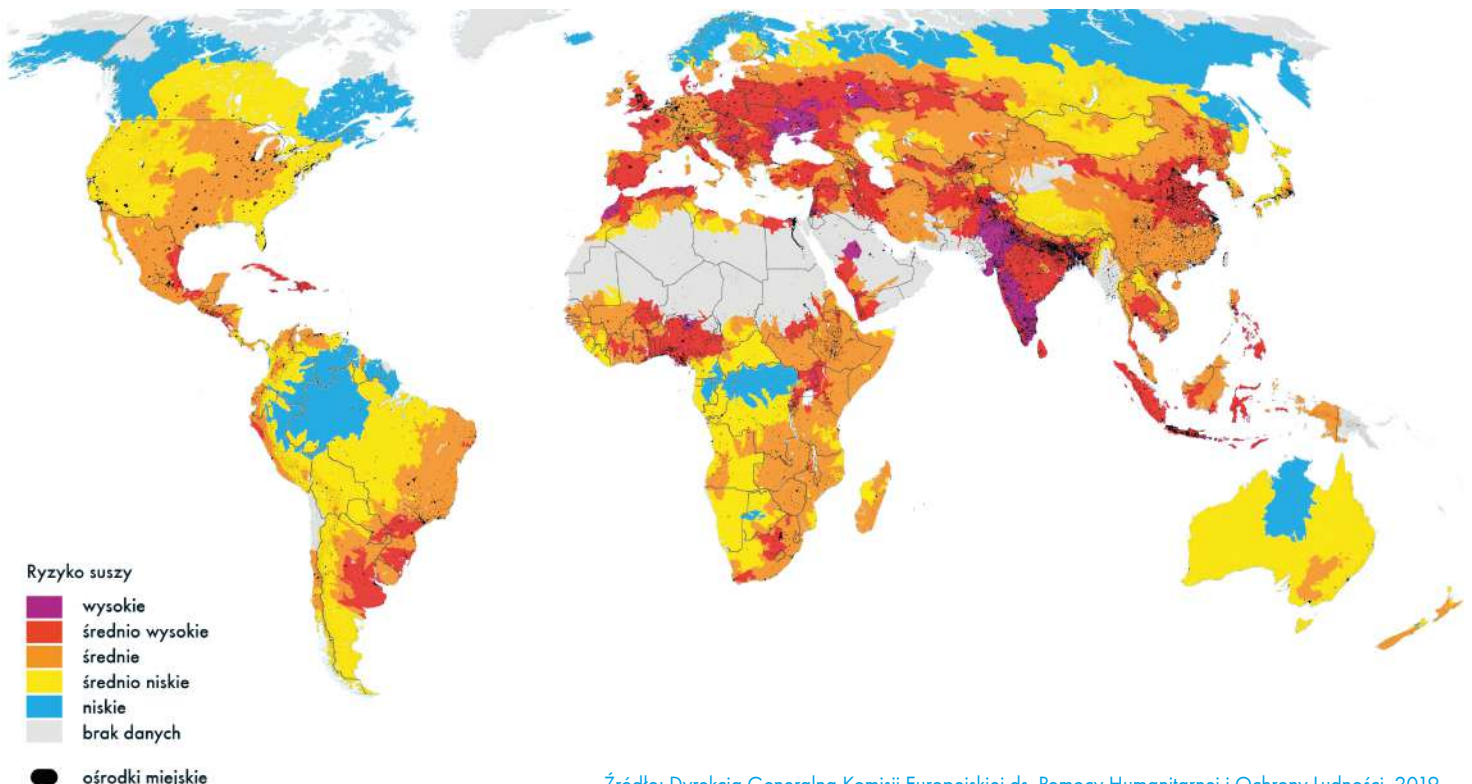
Kryzys wodny w Kapsztadzie

Najbardziej spektakularnym przykładem miasta, które musiało stawić czoła kryzysowi wodnemu jest Kapsztad w Republice Południowej Afryki. W styczniu 2018 roku władze miasta poinformowały, że 12 kwietnia nadejdzie Dzień Zero - w miejskich wodociągach przestanie płynąć woda. Obok trzyletniej suszy, głównym powodem braków wody była zła gospodarka wodna. Miasto podjęło drastyczne kroki w celu zmniejszenia zużycia wody, w wyniku których dzienny limit zużycia spadł z 87 do 50 litrów dziennie na osobę. Oprócz apelowania, żeby nie zużywać wody na napełnianie basenów, mycie samochodów czy nawadnianie trawników, rekomendowano ograniczenie codziennych pryszniców do dwóch minut. **W ciągu dwóch minut prysznic zużywa się ok. 20 litrów wody.** Okazało się też, że dużo wody jest marnotrawione przez nieszczelną sieć wodociagową w biednych przedmieściach.² Działania te okazały się na tyle skuteczne, że Dzień Zero udało się przesunąć na czas nieokreślony. Sytuację pomogły uratować obfite deszcze, które w końcu nadeszły po trzech latach suszy i doprowadziły do ponownego wypełnienia zbiorników. Kryzys wodny w Kapsztadzie pokazał wyraźnie, że realny brak wody i to na dużą skalę, nie jest niczym odległym i aby go pokonać, miasto musiało jak najszybciej zmienić sposób zarządzania gospodarką wodną.³ Warto zauważyć, że niedobór wody w Kapsztadzie nosił znamiona zarówno fizycznych jak i ekonomicznych przyczyn.



Kryzys wodny, zbliżony do tego w Kapsztadzie, miał miejsce również w Polsce w 2019 r. w Skierniewicach. Podobne były zarówno powody (wyjątkowo duże zużycie wody w czerwcu, niewystarczająca infrastruktura wodna i brak opadów), jak i nałożone przez miasto ograniczenia (zakaz kąpeli i limity zużycia wody).⁴

Globalne ryzyko suszy



Źródło: Dyrekcja Generalna Komisji Europejskiej ds. Pomocy Humanitarnej i Ochrony Ludności, 2019.

Wskaźnik ryzyka suszy wynika z interakcji między zagrożeniem (prawdopodobieństwo wystąpienia suszy), narażeniem (liczba ludności, źródła utrzymania, zasoby i usługi na obszarach podatnych na suszę), a podatnością narażonych elementów na niekorzystne skutki suszy.

²Rybarczyk R., Dzień "Zero" czyli zero wody w Kapsztadzie, [www.wnp.pl/rynki-zagraniczne/dzien-zero-czyli-zero-wody-w-kapsztadzie,319217.html](http://wnp.pl/rynki-zagraniczne/dzien-zero-czyli-zero-wody-w-kapsztadzie,319217.html), 15.03.2018, dostęp 18.02.2020.

³Orłowski M., Kapsztad szykuje się na dzień zero. Cztery miliony mieszkańców nie będzie miało wody, <https://wyborcza.pl/7,75399,22964119,kapsztad-szykuje-sie-na-dzien-zero-cztery-miliony-mieszkanow.html>, 31.01.2018, dostęp 18.02.2020.

⁴Nie ma wody w Skierniewicach, Polityka (online)

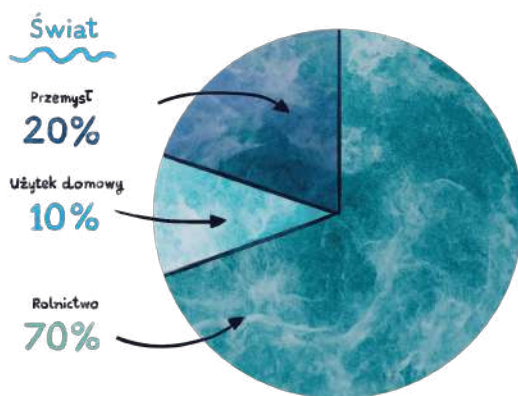
www.polityka.pl/tygodnikpolityka/mojemiasto/1796030,1,nie-ma-wody-w-skierniewicach.read, 09.06.2019, dostęp 18.02.2020.

Czy woda to własność prywatna?

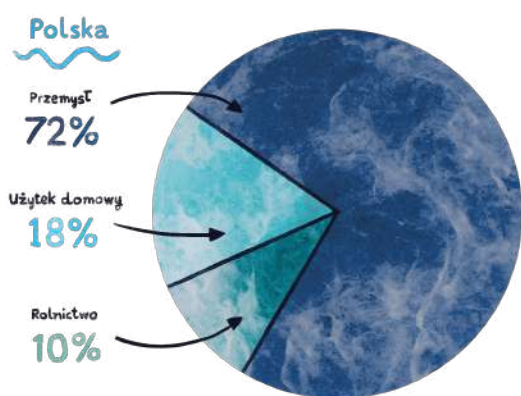
Nieodpowiednie gospodarowanie wodą związane z postępującą industrializacją, urbanizacją, intensywnym rozwojem rolnictwa, to tylko niektóre z czynników wpływających na ekonomiczny niedobór wody. Sytuacje te wywołuje również prywatyzacja wody.

Najbardziej wyrazistym przykładem problemu prywatyzacji wody jest Boliwia, gdzie w 1997 roku sprywatyzowano wodociągi w El Alto, Cochambie i La Paz. Celem miał być łatwiejszy dostęp do wody, ale rachunki drastycznie wzrosły, co wywołało duże protesty społeczne, które przyniosły ofiary wśród protestujących. Konsorcjum Bechtel odpowiedzialne za sytuację ostatecznie wycofało się z kraju pod naciskiem protestów, ale zażądało odszkodowania. Boliwia wygrała sprawę, a ONZ w 2010 r. na wniosek tego kraju, uznało prawo do wody za prawo człowieka. Inny przykład to Paryż - miasto, które przez 20 lat korzystało z usług prywatnej firmy, a które po tym okresie zdecydowało się oddać wodociągi pod zarządek gminny. Spowodowało to nie tylko spadek ceny wody, ale także zaoszczędzenie 30 mln euro już po pierwszym roku gminnego zarządzania. Jak zauważają specjaliści/cki, prywatnym firmom nie zależy na utrzymaniu sieci wodociągowej w dobrym stanie technicznym, bo więcej zużytej wody to więcej zysków.⁵

Zużycie wody w różnych sektorach



Opracowano na podstawie:
www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use



Opracowano na podstawie:
GUS, 2018.

Skąd ta różnica? Ok. 64 proc. zużycia wody w Polsce wynika z wytwarzania energii. Jest to tak dużo, przede wszystkim z powodu silnego uzależnienia naszego kraju od nieodnawialnych źródeł energii. **Dlatego odejście od węgla to także kwestia zasobów wodnych.**

Dla kogo woda jest darmowa?

Przez ostatnie pięćdziesiąt lat światowe zapotrzebowanie na wodę znacznie wzrosło. Przyczyną takiej sytuacji jest wzrost populacji, rosnąca konsumpcja i długotrwałe okresy suszy związane ze zmianami klimatycznymi. Zmienił się także sposób, w jaki produkujemy nasze jedzenie i przedmioty codziennego użytku. W związku z tym w szybkim tempie rośnie zapotrzebowanie na wodę wykorzystywaną w przemyśle oraz ilość wody potrzebnej do irygacji rozrastających się pól uprawnych. Międzynarodowe korporacje, produkujące na przykład wodę butelkowaną czy ubrania, zwykle za bezcen lub obietnicę miejsc pracy i rozwoju lokalnej gospodarki, otrzymują od lokalnych władz prawo do wykorzystywania zasobów wodnych.⁶ Cenne zasoby wody kurczą się dla lokalnych mieszkańców/nek na rzecz firm produkujących napoje gazowane lub dżinsy dla całego świata (nie tylko nie płacąc za ogromne ilości wody zużytej do produkcji, ale bardzo często zanieczyszczając lokalne środowisko, w tym źródła wody).

Fabryki Coca-Coli i Pepsi w Indiach

Pierwszy raz Coca-Cola i Pepsi pojawiły się w Indiach w latach 50., ale szybko wycofały się z rynku, gdy na ich działalność nałożono zbyt wiele ograniczeń. Po kilkudziesięciu latach, już na nowych warunkach, wróciły do Indii, stawiając fabryki w całym kraju, z miejsca wywołując protesty. Ludzie demonstrowali przeciw zatrutowaniu wody przez Coca Colę w Plachimadzie w stanie Kerala, Mehdigandżu i Hapurze w stanie Uttar Pradesh oraz Kala Derze w Radżastanie. W tych miejscowościach hodowcy/czynie tracili swoje stada, a rolnicy/czki uprawy, bo fabryki zużywały zbyt wiele wody gruntowej. Przypadek Plachimady w 2003 roku zdobył rozgłos na świecie, gdy BBC przeprowadziła własne śledztwo i odkryła, że woda była zanieczyszczona ciężkimi metalami, w tym ołowiem.⁷ Protesty w Indiach i innych miejscach na świecie wyraźnie pokazują, że mobilizacja społeczności lokalnych jest nie tylko możliwa, ale też skuteczna i może przynieść konkretne sukcesy.



⁵Gitkiewicz O., Lanie wody, Krytyka Polityczna (online), <https://krytykapolityczna.pl/swiat/lanie-wody>, 19.09. 2018, dostęp 18.02.2020.

⁶Perkins T., The Guardian (online) The fight to stop Nestle from taking America's water to sell in plastic bottles, www.theguardian.com/environment/2019/oct/29/the-fight-over-water-how-nestle-dries-up-us-creeks-to-sell-water-in-plastic-bottles, 20.10.2019, dostęp 18.02.2020.

⁷Skawiński P., Mieszkańcy Indii bojkotują Coca-Colę i Pepsi na rzecz kokosa, www.rp.pl/Przemysl-spozywczy/170329981-Mieszkancy-Indii-bojkotuja-Coca-Cole-i-Pepsi-na-rzecz-kokosa.html, 20.03.2017, dostęp 18.02.2020.

Wirtualna woda

Woda, która płynie w naszym kraju to nie jedyna woda, którą zużywamy. Każdy przedmiot codziennego użytku, transport, ubranie, a także jedzenie potrzebują wody w procesie produkcji. Wodę, która została użyta do produkcji danej rzeczy, nazywamy wirtualną wodą. A suma wody, którą zużywamy (zarówno bezpośrednio, jak i w postaci wody wirtualnej) to ślad wodny. Każdy z nas może wyliczyć swój ślad wodny za pomocą internetowego kalkulatora www.watercalculator.org.

Aby wyprodukować owoce, warzywa, mięso czy też zboża, na każdym etapie produkcji potrzebna jest woda. Produkcja mięsa wymaga o wiele większych ilości wody niż na przykład produkcja warzyw czy owoców. Stąd też dieta roślinna jest promowana jako bardziej zrównoważona, z mniejszym wpływem na środowisko i zużycie wody. Analogicznie zaleca się jedzenie lokalnych produktów, tak aby ograniczyć ilość wody i innych zasobów, potrzebnych do transportu, a także magazynowania produktów spożywczych.

Dowiedz się więcej



www.bit.ly/WirtualnaWoda

Ślad wodny produktów spożywczych

Litry wody potrzebne do produkcji 1 kg danego produktu

Czekolada	17196	Masło	5553	Ryż	2497	Banany	790
Wółowina	15415	Mięso kurczaka	4325	Makaron suchy	1849	Ziemniaki	287
Baranina	10412	Ser	3178	Chleb	1608	Kapusta	237
Wieprzowina	5988	Oliwki	3015	Jabłko	822	Pomidory	214

Źródło danych: www.waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/product-gallery

Produkcja róż w Kenii

Wodny ślad pojedynczej róży wynosi od 7 do 13 litrów wody.⁸ Aż 80% sprzedawanych w Polsce i Europie róż wyrosło w Afryce.⁹ Pojedyncza róża potrzebuje półtora litra wody dziennie, a na każdej plantacji rosną ich miliony. By zapewnić stały dostęp do wody, plantacje lokowane są blisko dużych zbiorników wodnych. Przykładem może być jezioro Naivasha w Kenii, wokół którego co chwilę powstają nowe różane plantacje. Uprawa róż pociągnęła za sobą dziewięciokrotny wzrost ludności (w ciągu trzydziestu lat)¹⁰, a więc wzrosło zapotrzebowanie na wodę w tym rejonie. Jezioro to, będące jedynym źródłem wody pitnej dla mieszkańców/ek pobliskich miejscowości oraz zwierząt, od lat wysycha. Obniża się poziom wody, znikają ryby i inne zwierzęta. Do wód trafiają ogromne ilości substancji chemicznych wykorzystywanych przy nawożeniu plantacji. Skażoną wodę piją mieszkańcy/nki okolicznych wiosek i w ten sposób stają się kolejnymi ofiarami kwiatowego biznesu.

Kolejnym krajem, w którym produkcja róż znacząco rośnie jest Etiopia, gdzie w latach 1999 - 2010 powstały 83 plantacje, z których każda zatrudnia ponad 1 000 osób i eksportuje ok. 60 000 kwiatów dziennie. Czy oznacza to, że Etiopia wzbogaciła się na tym przemyśle? Przede wszystkim trzeba podkreślić, że 55% plantacji należy do zagranicznych inwestorów, co oznacza, że na produkcji kwiatów w Etiopii wzbogacają się głównie kraje globalnej Północy. W okresie lipiec 2011 - kwiecień 2012 przemysł kwiatowy przyniósł Etiopii ok. 200 milionów dolarów, co stanowi zaledwie 2% światowej wartości rynku ciętych kwiatów. Produkcja kwiatów przez kraje afrykańskie jest czasem podawana jako przykład sukcesu tych krajów: dochody z eksportu są imponujące, wzrasta liczba zatrudnionych, rozwija się lokalna gospodarka, ale ten szybki rozwój ma swoją ukrytą cenę trudną do zmierzenia na skali dochód-strata. Ta cena to złe warunki pracy oraz degradacja środowiska.¹¹



⁸Becht R., Hoekstra A., Mekonen M. M., Mitigating the Water Footprint of Export Cut Flowers from the Lake Naivasha Basin, Kenya, www.researchgate.net/publication/234137287_Mitigating_the_Water_Footprint_of_Export_Cut_Flowers_from_the_Lake_Naivasha_Basin_Kenya, dostęp 18.02.2020.

⁹Leszczyński A., 80% róż sprzedawanych w Polsce wyrosło w Afryce, <https://wyborcza.pl/7,75400,21302871,80-proc-roz-sprzedawanych-w-polsce-wyroslo-w-afryce.html>, 28.01.2017, dostęp 18.02.2020.

¹⁰Marszałek A., Różane żniwa. Kto zyskuje a kto traci na kwiatowym biznesie?, www.ekologia.pl/srodowisko/ochrona-srodowiska/rozane-zniwa-kto-zyskuje-a-kto-traci-na-kwiatowym-biznesie,15005.html, dostęp 18.02.2020.

¹¹Kwitnący interes, www.ekonsument.pl/a66680_kwitnacy_interes.html, 21.03.2013, dostęp 18.02.2020.

Co Ty możesz z tym zrobić?

Wszystko, co robimy w życiu, w sposób bardziej lub mniej bezpośredni, wymaga zużycia wody. Każda kartka papieru to 10 litrów wody, każde skorzystanie z internetu to woda potrzebna do produkcji sprzętu elektronicznego, a także chłodzenia serwerów i wytwarzania prądu. Czy oznacza to, że nic z tym nie możemy zrobić i kryzysy wodne będą się tylko nasilać?

Niekoniecznie!

- Sprawdzaj, gdzie i w jakich okolicznościach zostały wyprodukowane rzeczy, które kupujesz
- Wybieraj jedzenie, ubranie i transport, które zużywają mniej wody
- Pij wodę z kranu zamiast wody butelkowanej
- Głosuj i podpisuj petycje
- Ogranicz konsumpcję, kupuj według zasad **6R**



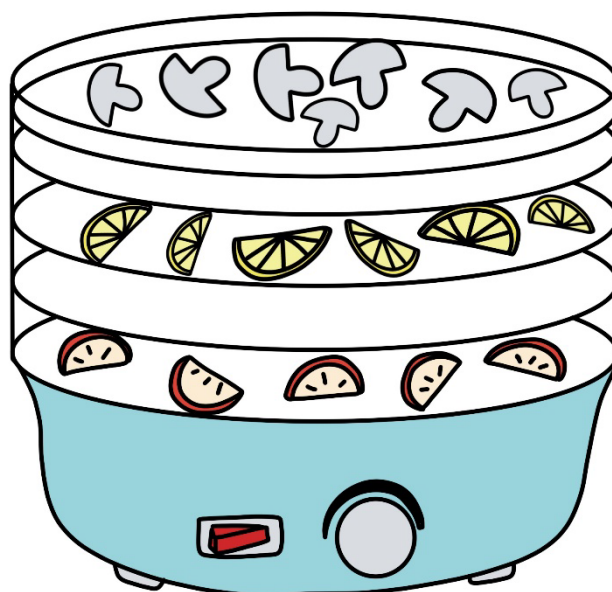
Dowiedz się o innych aspektach kryzysu klimatycznego



www.bit.ly/publikacja_czujesz_klimat

Woda jest nie tylko częścią problemu, ale także niezbędnym elementem udanych strategii łagodzenia kryzysu klimatycznego i adaptacji do nowych realiów. Zmiana praktyk gospodarki wodnej nie tylko poprawi jakość życia, lecz także zmniejszy ryzyko katastrof naturalnych związanych z wodą. To, kto może korzystać z zasobów wodnych, w jakim zakresie i jakim kosztem, to jedno z kluczowych pytań w dobie dzisiejszego kryzysu. Konieczna jest także współpraca i solidarność globalna, aby zaradzić wpływom klimatu przekraczającym granice państw.





Dodatkowy scenariusz z wodą

Autorka – Agnieszka Grzelakowska



Karta pracy nr 7

Czy woda jest wszędzie?

imię i nazwisko

klasa

1. Przeprowadź doświadczenie zgodnie z instrukcją. Zapisz swoje obserwacje i wyniki pomiarów. Pamiętaj, żeby postawić hipotezę badawczą oraz podać nazwy ogrzewanych produktów spożywczych.

Hipoteza badawcza: _____

Odczynniki i sprzęt

- waga (kuchenna)
- puste pudełko od zapalek (tyle sztuk, ile wybranych produktów)
- łyżeczki plastikowe, nóż plastikowy
- kaloryfer / suszarka do owoców (grzybów) – maksymalne grzanie / piekarnik 100–110 °C
- dowolne produkty spożywcze, najlepiej stałe: jabłko, ogórek, chleb, makaron suchy, makaron ugotowany itd.

Procedura

- Numerujemy produkty i pudełka od zapalek.
- Ważymy pudełka od zapalek – oznaczamy jako m_1 .
- Do pudełek wkładamy niewielką porcję produktu (2–3 g), ważymy – oznaczamy jako m_2 .
- Suszymy wybraną metodą (suszarka do owoców – 50 minut; piekarnik – 45 minut; kaloryfer – do następnej lekcji).
- Po wysuszeniu ponownie ważymy – oznaczamy jako m_3 .

2. Zapisz nazwy trzech wybranych do doświadczenia produktów spożywczych.

3. Opierając się na wrażeniach zmysłowych (oprócz zmysłu smaku), opisz wygląd próbek przed ogrzaniem.

Próbka nr 1.

Próbka nr 2.

Próbka nr 3.

4. Zanotuj wyniki wszystkich pomiarów w poniższej tabeli.

Produkt	Masa pudełka (m_1)	Masa pudełka i produktu przed ogrzaniem (m_2)	Masa produktu przed ogrzaniem ($m_2 - m_1$)	Masa pudełka i produktu po ogrzaniu (m_3)	Masa produktu po ogrzaniu ($m_3 - m_1$)	Sucha pozostałość [%]	Zawartość wody (100 - sucha pozostałość) [%]
chleb							
jabłko							

Produkt	Masa pudełka (m_1)	Masa pudełka i produktu przed ogrzaniem (m_2)	Masa produktu przed ogrzaniem ($m_2 - m_1$)	Masa pudełka i produktu po ogrzaniu (m_3)	Masa produktu po ogrzaniu ($m_3 - m_1$)	Sucha pozostałość [%]	Zawartość wody (100 - sucha pozostałość) [%]
ogórek							
...							

* Sucha pozostałość – pozostałość pewnego produktu po usunięciu z niego wody za pomocą różnych procesów technologicznych, fizycznych i chemicznych, np. suszenia. Może być wyrażana w gramach (czyli ile gramów substancji pozostało po suszeniu 100 g produktu) albo w procentach.

Miejsce na obliczenia

5. Opierając się na wrażeniach zmysłowych (oprócz zmysłu smaku), opisz wygląd próbki po ogrzaniu.

Próbka nr 1.

Próbka nr 2.

Próbka nr 3.

6. Przeprowadź analizę wyników oraz porównaj wygląd próbek produktów spożywczych przed ogrzaniem i po ogrzaniu.

a) Zapisz krótki komentarz, jak się zmienił wygląd próbek przed ogrzaniem i po ogrzaniu.

Opisywana próbka: _____ (nazwa produktu)

Opisywana próbka: _____ (nazwa produktu)

Opisywana próbka: _____ (nazwa produktu)

b) Napisz krótki komentarz, jak się zmieniła masa próbek przed ogrzaniem i po ogrzaniu. Nie zapomnij odnieść się do wyników obliczeń dotyczących suchej pozostałości oraz procentowej zawartości wody.

Lekcja 7

Czy woda jest wszędzie?

Cele lekcji	
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stosuje poprawną terminologię; - ocenia wiarygodność uzyskanych danych; - projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne; - rejestruje wyniki doświadczenia w różnej formie; - przeprowadza proste obliczenia matematyczne w kontekście zawartości wody w produktach spożywczych; - nawiązuje do pojęcia: <i>stężenie procentowe</i>, porównując zawartość wody w produktach spożywczych; - formułuje wnioski oraz wyjaśnienia; - przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. 	<p>Utrwalamy Pojęcia: <i>stężenie procentowe (procent masowy)</i>, <i>parowanie</i>.</p> <p>Pytamy Z czego wynika różnica / ubytek masy próbki przed ogrzaniem i po ogrzaniu? Dlaczego krócej trzeba ogrzewać próbkę w piekarniku niż na kaloryferze? Które z produktów będą zawierały najwięcej wody? Dlaczego suszymy próbki delikatnie, czyli w temperaturze do 105 °C, a nie np. w 200 °C? Co znaczą pojęcia: <i>masa netto</i>, <i>masa brutto</i>, <i>tara</i>?</p> <p>Wprowadzamy Pojęcie: <i>ubytek masy</i>. Budowanie świadomości, że jeżeli składnika nie widać gołym okiem, to nie znaczy, że go nie ma w produkcie.</p>
Metody i formy pracy	Środki dydaktyczne
pogadanka, ćwiczenia uczniowskie, praca w parach (lub w zespołach), dyskusja	zestaw doświadczalny: waga (kuchenna), puste pudełka od zapalek (tyle sztuk, ile wybranych produktów); kaloryfer / suszarka do owoców (grzybów) / piekarnik; dowolne produkty spożywcze, najlepiej stałe: jabłko, chleb, makaron suchy, makaron ugotowany, gęsty jogurt itd.
Odniesienie do podstawy programowej	Czas trwania
wymagania ogólne: II.1–II.4 wymagania szczegółowe: I.4; V.7	90 minut – wersja z użyciem suszarki do owoców lub 45 minut lekcji i suszenie na kaloryferze do następnych zajęć lub jako zadanie domowe

Komentarz merytoryczny

Proponowane zajęcia mają charakter laboratoryjny, praktyczny, mogą być realizowane w ramach zajęć dodatkowych. Pozwolą uczniom na formułowanie hipotezy badawczej oraz na zaplanowanie i przeprowadzenie eksperymentu – wprowadzenie do metody IBSE. Samodzielne planowanie doświadczenia jest niezwykle cenne w kontekście rozwijania myślenia naukowego, a formułowanie wniosków jest rozwijaniem myślenia krytycznego. Wybór produktów spożywczych jako materiału badawczego pokazuje uczniom, że to, o czym uczą się w szkole, ma zastosowanie w życiu codziennym. Wybór wody, jako oznaczanego składnika, wskazuje na jej wszechobecność w produktach, nawet gdy nie widzimy jej gołym okiem. Przykładowo – patrząc na chleb, nie widzimy wody wchodzącej w jego skład, jednak ubytek masy podczas suszenia wskazuje na jej obecność w produkcie. Jest to istotne w kontekście innych składników żywności, np. tłuszczów i cukrów, które trzeba uwzględnić przy podejmowaniu świadomych wyborów żywieniowych.

N. uprzedza uczniów, że na kolejnej lekcji będzie wykorzystywane pojęcie: *stężenie procentowe*. Prosi o powtórzenie tego zagadnienia oraz przyniesienie kalkulatorów.

N. informuje, że kolejne zajęcia będą nawiązywały do zmian stanów skupienia, ze szczególnym naciskiem na parowanie.

N. prosi uczniów o przyniesienie 3–4 (w zależności od warunków) produktów. Należy zwrócić uwagę, by były one zróżnicowane pod kątem zawartości wody, czyli prosimy o jeden ulubiony owoc, jedno warzywo, którego nie lubią, i o jeden kawałek chleba lub bułki.

**Przebieg lekcji****Faza wstępna**

1. N. zaczyna lekcję od postawienia pytania: *Jak ważymy jabłko?*



$$m_2 - m_1 = \text{waga jabłka}$$

2. N. zadaje pytanie: *Czy patrząc na dany produkt lub go wchając, zawsze możemy stwierdzić, że w tym produkcie znajduje się woda? Jakie znacie produkty, w których wody nie widać?*
3. N. prosi uczniów, żeby dobrali się w pary i uszeregowali przyniesione przez siebie produkty według wzrastającej zawartości wody, na podstawie własnej wiedzy i / lub intuicji. Uczniowie zapisują ustalony ranking, który porównają na końcu zajęć z wynikami uzyskanymi doświadczalnie. N. może zaproponować konkurs, który zespół najtrafniej przewidział zawartość wody w przyniesionych produktach.
4. N. pyta uczniów, jakie przynieśli produkty. Prosi, żeby opisali (w karcie pracy) ich barwę, kolor, zapach i dodali inne spostrzeżenia dotyczące ich wyglądu.

Faza wykonawcza

5. N. rozdaje tace z przygotowanymi zestawami (łyżeczka plastikowa, nożyk plastikowy, waga, pudełka po zapalniczkach) oraz karty pracy.
6. N. wyjaśnia, na czym polega doświadczenie, opisując wszystkie jego fazy:
 - numerowanie pudełek (najlepiej pisakiem na zewnętrznej stronie pudełka), ten sam numer należy przyporządkować do danego produktu,
 - ważenie pudełek (masę zapisujemy w tabeli),
 - ważenie pudełek z produktami (masę zapisujemy w tabeli),
 - suszenie (50 minut w suszarce lub na kaloryferze do następnej lekcji).
7. W czasie, kiedy próbki się suszą, N. rozpoczyna dyskusję nad hipotezą badawczą. Uczniowie podają propozycje i pod kierunkiem N. ustalają jedną wspólną hipotezę badawczą dla tego doświadczenia. Następnie N. przypomina pojęcia: *stężenie procentowe, masa substancji, masa roztworu, masa rozpuszczalnika*. Potem zadaje pytania: *Co, w przypadku realizowanego doświadczenia, będzie stanowiło masę substancji (sucha masa produktu), masę roztworu (masa produktu)?* Uczniowie rozwiązują zadania dotyczące stężenia procentowego (karta pracy).
8. Po wysuszeniu próbki uczniowie ponownie ją ważą (masę zapisują w tabeli).
9. Uczniowie uzupełniają karty pracy.
10. Uczniowie formułują wnioski, porównują wyniki doświadczeń ze swoją pierwszą prognozą.

Faza podsumowująca

11. N. wspólnie z uczniami zestawia wnioski z sytuacjami z życia codziennego. Zadaje pytania:
 - *W jakich produktach spożywczych nie dostrzegamy wody?*
 - *Jakie produkty (stałe) zawierają najwięcej wody?*
 - *Jak temperatura wpływa na stan skupienia wody?*

- Jakie zjawisko fizyczne powoduje wędnięcie owoców i warzyw?
- Która z próbek miała najwięcej wody? Czy któraś z badanych próbek nie miała w ogóle wody?
- Czy wyniki doświadczenia pokrywają się ze wstępnymi przewidywaniami?

Uwagi końcowe

12. N. może poprosić uczniów o wypożyczenie suszarki do grzybów / owoców (suszenie na maksymalnym grzaniu przez 50 minut).
13. Jeżeli w szkole jest kuchnia, można skorzystać z piekarnika – temperatura suszenia 100–110 °C, czas – 45 minut.
14. Można podzielić to zadanie na szkolno-domowe i suszenie przeprowadzić w domach, czyli uczniowie zabierają do domów zważone w szkole produkty, suszą je i przynoszą do szkoły na ponowne ważenie i dalszą część zajęć.
Uwaga: Zalecany nadzór / pomoc dorosłego podczas pracy z piekarnikiem w domu.
15. Możliwe modyfikacje: doświadczenie można rozszerzyć na zagadnienia związane z biologią (mikrobiologią) i przeprowadzić kolejne etapy:
 - przygotować wybrany produkt w dwóch wersjach: wysuszonej i niewysuszonej i pozostawić je na kilka dni do codziennej obserwacji,
 - zanotować zauważalne przejawy psucia się produktu (pleśń, nalot, zmiana zabarwienia itp.).
16. Podsumowanie doświadczenia dla wersji rozszerzonej o badania dotyczące przechowywania produktów. N. zadaje pytania:
 - Czy zawartość wody wpływa na trwałość (przydatność do spożycia) produktu spożywczego?
 - Jakie procesy hamuje mała zawartość wody?
 - Który z produktów będzie dłużej przydatny do spożycia: bułka pszenna czy chleb chrupki? Dlaczego?





Mikser przyrodniczy

Grupa MAC S.A.
ul. Witosa 76, 25-561 Kielce ✉ kontakt@mac.pl ☎ 41 366 55 55
www.mac.pl



kompleksowe
rozwiązania
dla edukacji