



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

DK
Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.

Uniwersytet Wrocławski

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
WND-POKL.03.03.04-00-042/10



3 ŻYWIÓŁY
woda, ziemia, powietrze



**HONOROWY
PATRONAT
DOLNOŚLĄSKIEGO
KURATORA OŚWIATY**

Projekt **EKOLOGIA**

– innowacyjny, interdyscyplinarny program
nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych
metodą projektu

EKSPERYMENTY Z TRZEMA ŻYWIÓŁAMI



WODA

Redakcja: Henryk Marszałek, Robert Tarka

Autorzy: Aneta Chudy
Krzysztof Chudy
Katarzyna Dudek
Ewa Marszałek
Henryk Marszałek
Robert Tarka
Zdzisława Tarka

Człowiek – najlepsza inwestycja

www.innowacyjnyekolog.pl

Wrocław, 2013

EKSPERYMENTY Z TRZEMA ŻYWIÓŁAMI



Eksperymenty z trzema żywiołami



WODA

Redakcja:
Henryk Marszałek, Robert Tarka

Autorzy:
Aneta Chudy, Krzysztof Chudy, Katarzyna Dudek, Ewa Marszałek
Henryk Marszałek, Robert Tarka, Zdzisława Tarka

Recenzenci:

Lidia Borowska
Maria Tkaczyk-Dyner
Ryszard Pawlak
Lucyna Zygmunt

Opracowanie redakcyjne:

Krzysztof Moskwa

Opracowanie graficzne:

Aneta Chudy, Krzysztof Chudy, Katarzyna Dudek, Patrycja Komza-Fistek, Ewa Marszałek, Henryk Marszałek
Marta Stączek, Robert Tarka

Fotografie:

Aneta Chudy (AC), Krzysztof Chudy (KC), Anna Kapucińska (AK), Ewa Marszałek (EM)
Henryk Marszałek (HM), Robert Tarka (RT), fotolia.com

Projekt graficzny okładki:

MP Design Marta Płonka

Skład komputerowy:

KAMBIT Graf Marcin Klekotko

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki, zarówno w całości, jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny, fotograficzny i inny bez zgody wydawcy i właścicieli praw autorskich.



© Copyright by Uniwersytet Wrocławski
Wrocław 2013

Wydanie drugie poprawione

Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego oraz budżet Państwa.

„Projekt Ekologia – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu” realizowany jest pod nadzorem Ministerstwa Edukacji Narodowej w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki w partnerstwie czterech podmiotów:



Lider – Dobre Kadry, Centrum badawczo-szkoleniowe. Sp. z o.o.,



Partner 1 – Uniwersytet Wrocławski Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska,



Partner 2 – SGS Eko-Projekt sp. z o.o. Pszczyna,



Partner 3 – Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH (Niemcy).

Publikacja dystrybuowana bezpłatnie

SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----|
| Wstęp | 4 |
| W4. CO MA PŁYWAĆ NIE UTONIE..... | 5 |
| W4.1. Badamy warunki pływania ciał | 5 |
| W4.2. Czy pływanie ciał zależy od gęstości cieczy i co z tego wynika?..... | 13 |
| W4.3. Napięcie powierzchniowe cieczy, czyli czy woda ma „skórę”? | 25 |
| W5. CZY NIE ZABRAKNIE NAM WODY? | 33 |
| W5.1. Czy wystarczy nam wody? | 33 |
| W5.2. Jak wykorzystujemy wodę? | 40 |
| W5.3. Czy trzeba oszczędzać wodę? | 45 |
| W6. JAK RYBA W WODZIE..... | 53 |
| W6.1. Jak właściwości fizyczne i chemiczne wody wpływają na organizmy żywe? | 53 |
| W6.2. Obserwujemy rośliny i zwierzęta | 57 |
| W6.3. Obserwujemy zwierzęta w ZOO | 60 |
| W6.4. Od czego zależy poruszanie się w wodzie? | 62 |
| W6.5. Przeprowadzamy badania mikroskopowe pierwotniaków i skórki liścia rośliny wodnej..... | 63 |
| W7. JAK ZBADAĆ JAKOŚĆ WODY?..... | 65 |
| W7.1. Czy nasze rzeki są czyste? | 65 |
| W7.2. Badamy jakość wód powierzchniowych | 69 |
| W7.3. Jak czysta jest nasza woda? | 73 |
| W8. CZY WODA LECZY? | 75 |
| W8.1. Woda w wodzie nierówna..... | 75 |
| W8.2. Czy wiesz, co pijesz? | 82 |
| W8.3. Uzdrowiska w Polsce. Wycieczka do miejscowości uzdrowiskowej..... | 90 |
| W9. JAK CZŁOWIEK WPŁYWA NA ŻYCIE W WODZIE? | 93 |
| W9.1. Jak stan czystości wód wpływa na jakość życia organizmów żywych? | 93 |
| W9.2. Działalność człowieka i jej skutki dla ekosystemów wodnych | 99 |
| W9.3. Ścieki – co z nimi robić? | 108 |

Wstęp

„Naukę buduje się z faktów tak jak dom buduje się z cegieł, ale samo nagromadzenie faktów nie jest jeszcze nauką, podobnie jak kupa cegieł nie jest domem”

Henri Poincaré

Witaj Młody Badaczu!

Szkoła nie musi być nudna! Jeżeli chcesz aktywnie poznawać i badać zjawiska i procesy zachodzące w środowisku przyrodniczym, jesteś ciekawy otaczającego Cię świata i lubisz pracę badawczą, to nasza oferta jest wprost idealna dla Ciebie.

Wiele osób używa zamiennie słowa „wiem” i „rozumiem”, gdy tymczasem znaczą one zupełnie coś innego. Wiedzieć, to znać fakty na temat danego zjawiska, a rozumieć, to umieć za ich pomocą wyjaśnić mechanizm działania jakiegoś procesu, często nawet takiego, z którym spotykamy się po raz pierwszy. Wiedzieć, to być w stanie przypomnieć sobie wzór, ale zrozumieć, to używać go do rozwiązywania szerszego problemu.

Dzisiejsza nauka to ogromna baza wiedzy na temat różnych zjawisk i procesów. Trudno być dzisiaj „człowiekiem renesansu”, który jest specjalistą w więcej niż jedna dziedzinie nauki. Nawet Leonardo da Vinci, wybitny malarz, architekt, filozof, muzyk, pisarz, odkrywca, mechanik, matematyk, anatom, wynalazca a nawet geolog, miałby dzisiaj problemy z przyswojeniem sobie ogromu współczesnej wiedzy z tych kilku dziedzin nauki. Jeszcze trudniej jest zrobić to przeciętnemu człowiekowi. Cały czas zasypywani jesteśmy wiadomościami o nowych odkryciach i wynalazkach. W tej powodzi informacji, współczesna szkoła często zmuszona jest jedynie do przekazania najważniejszych faktów z danej dziedziny. Zapamiętujemy najważniejsze daty, największe osiągnięcia, nazwiska, wzory, liczby. Tylko czy rozumiemy otaczający nas świat?

Młody Badaczu, proponujemy Ci udział w realizacji projektów edukacyjnych „Eksperymenty z trzema żywiołami – Woda”. W tym celu oddajemy w Twoje ręce Zeszyt Ucznia, który pomoże Ci krok po kroku rozwiązywać różne zadania i problemy badawcze dotyczące zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie. Zeszyt zawiera m.in. Karty Pracy i instrukcje Techniczne wykonania proponowanych obserwacji, doświadczeń i eksperymentów sześciu projektów edukacyjnych: trzech na poziomie średnim i trzech na poziomie zaawansowanym. To od Ciebie zależy wybór projektu, który będziesz realizował.

Realizując poszczególne zadania musisz zachowywać się w taki sposób aby nie stwarzać zagrożenia dla siebie i otoczenia. Podczas pracy z różnymi substancjami musisz zachować ostrożność. Pamiętaj, że nieuwaga, niedokładność lub nieznanomość właściwości danej substancji może stać się przyczyną wypadku. Dlatego przed rozpoczęciem każdego doświadczenia lub eksperymentu koniecznie zapoznaj się z instrukcją jego wykonania. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości skorzystaj z rady i pomocy nauczyciela. Większość doświadczeń możesz wykonać samemu. Jednak w niektórych przypadkach, zwłaszcza wtedy gdy będziesz miał do czynienia z wysoką temperaturą czy z substancjami niebezpiecznymi, potrzebna będzie pomoc osoby dorosłej. Te doświadczenia będą w Zeszycie oznaczone czerwonym wykrzyknikiem! Pamiętaj także o zachowaniu szczególnej ostrożności podczas zajęć terenowych. Wybrane karty obserwacji przygotowaliśmy w formie edytowalnej. Znajdują się one na załączonej płycie CD, a w zeszycie oznaczone są ikoną płyty.

Mamy nadzieję, że dzięki naszej propozycji rozbudzimy Twoją ciekawość poznawczą. Życzymy Ci, abyś nigdy tej ciekawości nie zatracił, bo to ona od zawsze była siłą napędową postępu ludzkości. Bez ciekawości nie ma pytań, bez pytań nie ma poszukiwania odpowiedzi, a bez nich nie ma postępu wiedzy.

Życzymy Ci wielu odkryć i fascynacji światem.
Autorzy



W4. CO MA PŁYWAĆ NIE UTONIE

| | |
|--------------------------|--|
| Żywiót: | <i>Woda</i> |
| Problem badawczy: | <i>Działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym</i> |
| Zagadnienia: | <i>W jaki sposób dochodzi do zanieczyszczenia wód? Jak zanieczyszczenia wód wpływają na zmianę środowiska?</i> |

W4.1. Badamy warunki pływania ciał



Pływanie ciał o gęstości większej od wody zależy od tego, czy przy swoim kształcie są one w stanie wypreść więcej wody niż same ważą

Człowiek od dawna próbował poznać naturę wody i zrozumieć przyczyny utrzymywania się ciał na jej powierzchni. Poznanie zasad pływania i tonięcia przedmiotów wykorzystywano m.in. przy konstrukcji łodzi, statków, okrętów podwodnych. Dzięki tej wiedzy możliwe było pokonywanie rzek, mórz i innych przeszkód wodnych oraz rozprzestrzenianie się ludzi na naszej planecie.

Badamy warunki pływania ciał – *Organizujemy konkurs*

Zorganizuj z kolegami i koleżankami zawody pod hasłem „Która łódka utrzyma się najdłużej na wodzie?”

Potrzebne materiały:

plastelina, miska z wodą, monety 5- lub 10-groszowe.

Zasady przebiegu konkursu:

1. Podzielcie się na cztery grupy.
2. Zadaniem każdej z grup będzie zbudowanie z takiej samej ilości plasteliny łódek, w taki sposób, aby podczas pływania, mogły być obciążane jak największą ilością monet np. 50-groszowych i nie zatonięły.
3. Monety powinny być wkładane do łódki delikatnie, w co najmniej 3-sekundowych odstępach.
4. Wygrywa ta grupa, której łódka „udźwignie” największy ciężar.
5. Zastanówcie się nad tym, od czego zależy jak najdłuższe utrzymywanie się plastelinowych łódek z monetami na wodzie?



Transport wodny odgrywa ważną rolę w życiu człowieka (RT)



Pływa czy tonie? – zabawy z wodą

Karta pracy ucznia W4.1.1. – Pływające przedmioty

1. Zgromadź materiały zgodnie z instrukcją W4.1.1.
2. Postaraj się przewidzieć, które przedmioty będą pływać w wodzie, a które zatoną. Wypełnij drugą kolumnę tabeli.

| Przedmiot | Przewidywanie | Wynik obserwacji |
|---------------------|---------------|------------------|
| Kamień | | |
| Drewno | | |
| Plastikowa łyżeczka | | |
| Gwóźdź | | |
| Plastelina | | |
| Papier | | |
| Jabłko | | |
| Ziemniak | | |
| ... | | |

3. Wykonaj doświadczenie i wpisz do trzeciej kolumny tabeli wynik obserwacji.
4. Porównaj swoje przewidywania z obserwacjami i napisz, od czego Twoim zdaniem zależy pływanie lub tonięcie przedmiotów.

Czynniki wpływające na pływanie przedmiotów w wodzie:

.....

.....

.....



Unoszenie się sterowców w powietrzu również podlega prawu Archimedesa

Instrukcja W4.1.1. – Pływające przedmioty

Materiały:

miska z wodą, mały kamyk, gwóźdź, plastelina, ołówek (kawałek drewna), plastikowa łyżeczka, kartka papieru, kawałek szkła, kawałek styropianu, jabłko, ziemniak.

Wykonanie:

Poszczególne przedmioty połóż delikatnie na powierzchni wody i obserwuj, co się dzieje.



Karta pracy ucznia W4.1.2. – Czy te same przedmioty zawsze muszą tonąć?

- Wykonaj doświadczenia, zgodnie z instrukcją W4.1.2.
- Uzupełnij tabelę.

| Nr doświadczenia, obserwowany przedmiot | Opis i wyniki I obserwacji | Opis i wyniki II obserwacji | Wnioski |
|---|----------------------------|-----------------------------|---------|
| Doświadczenie 1. rodzynki | | | |
| Doświadczenie 2. pomarańcza | | | |
| Doświadczenie 3. plastelina | | | |

- Na podstawie przeprowadzonych obserwacji, wypisz czynniki wpływające na pływanie przedmiotów.

.....

.....

.....

Instrukcja W4.1.2. – Czy te same przedmioty zawsze muszą tonąć?

Doświadczenie 1.**Materiały:**

szklanka, woda gazowana, kilka rodzynek.

Wykonanie:

- Do szklanki delikatnie nalej wodę gazowaną.
- Wrzuć rodzynki i obserwuj co się stanie zaraz po wrzuceniu.
- Obserwuj dalsze zachowanie rodzynek.

Doświadczenie 2.**Materiały:**

miska z wodą, pomarańcza.

Wykonanie:

- Do miski z wodą wrzuć pomarańczę i obserwuj jej zachowanie.
- Obierz pomarańczę ze skórki i ponownie umieść w misce z wodą. Czy coś zmieniło się, gdy włożyłeś ją do wody?

Doświadczenie 3.**Materiały:**

miska z wodą, 2 pałeczki plasteliny.

Wykonanie:

- Z jednej pałeczki plasteliny uformuj kulkę i wrzuć do wody.
- Drugiej części nadaj kształt miseczki i połóż delikatnie na wodzie. Co zaobserwowałeś?

Zadanie: Rozwiż rebus

~~WUM~~ = ME



~~KA~~

**Karta pracy ucznia W4.1.3. – Warunki pływania ciał**

1. Przeprowadź doświadczenie, zgodnie z instrukcją W4.1.3.
2. Zapisz wyniki obserwacji.

| Opis działania | Wynik obserwacji | Wnioski |
|--|------------------|---------|
| Włożenie kulki z plasteliny do wody | | |
| Włożenie plasteliny w kształcie miseczki do wody | | |
| Wykonanie w miseczce z plasteliny otworu | | |
| Opis zmian poziomu wody na naczyniu | | |

3. Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia uzupełnij zdanie:

Utrzymywanie się danego ciała w wodzie zależy od jego i

4. Jak nazywa się siła, od której zależy pływanie ciał? Znajdź informacje na jej temat. Zapisz wzór, dzięki któremu można ją obliczyć (wraz z objaśnieniami).

5. Uzupełnij zdania i narysuj te dwie sytuacje.

Ciało będzie pływało po powierzchni cieczy, jeśli jego siła wyporu przy maksymalnym zanurzeniu będzie
..... niż ciężar tego ciała.

Ciało będzie tonęło, jeśli jego siła wyporu przy maksymalnym zanurzeniu będzie niż ciężar tego ciała.

Instrukcja W4.1.3. – Warunki pływania ciał**Materiały:**

przezroczysty, niezbyt duży pojemnik, 2 pałeczki plasteliny, marker wodoodporny, zapałka.

Wykonanie:

1. Do pojemnika z wodą nalej wody i zaznacz markerem jej poziom.
2. Z plasteliny uformuj kulkę, włóż ją do pojemnika i ponownie zaznacz poziom wody.
3. Wyjmij plastelinę z wody i uformuj ją w kształcie miseczki, a następnie połóż ją na powierzchni wody, w taki sposób, aby prawie całkowicie była zanurzona w wodzie.
4. Zaznacz ponownie poziom wody na pojemniku.
5. Zrób zapałką otwór w miseczce i połóż ją na powierzchni wody.

**Karta pracy ucznia W4.1.4. – Na czym polega oddziaływanie i jak można zmierzyć siłę wyporu?**

1. Wykonaj doświadczenie, zgodnie z instrukcją W4.1.4.
2. Zaobserwuj, jak zachowuje się gumka recepturka podczas zanurzania butelki w wodzie?
Napisz, o czym to świadczy?

.....

.....

.....

3. Znajdź informacje na temat siły wyporu i jej zależności od ciężaru cieczy.
4. Oblicz siłę wyporu działającą na butelkę z wodą. Zapisz obliczenia.

Q1 =

Q2 =

Q1 - Q2 =

Uzupełnij zdanie:

Po zanurzeniu butelki siła odczytana na siłomierzu była, ponieważ na butelkę działała, która była skierowana pionowo do.....

5. Jakie prawo formułuje zależność pomiędzy siłą wyporu i ciężarem cieczy?

Prawo.....

Na każde ciało zanurzone w cieczy działa wyporu skierowana pionowo do góry i równa wypartej cieczy.

Instrukcja W4.1.4. – Na czym polega oddziaływanie i jak można zmierzyć siłę wyporu?**Materiały:**

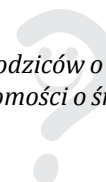
wiadro z wodą, plastikowa butelka po wodzie o pojemności 0,5 l, gumka recepturka, mały kawałek drutu, siłomierz.

Wykonanie:

1. Wlej do pełna wodę do butelki i zakręć ją dokładnie.
2. Owiń wokół szyjki butelki kawałek drutu i zrób z niego haczyk.
3. Zawieś butelkę na gumce recepturce.
4. Delikatnie przenieś butelkę nad wiadro z wodą i zacznij ją zanurzać w wodzie. Jak zachowuje się gumka recepturka podczas zanurzania butelki?
5. Oblicz siłę wyporu działającą na butelkę:
 - a) wyciągnij butelkę z wody i osusz ją,
 - b) zawieś na haczyku siłomierz i zmierz ciężar butelki (Q1),
 - c) zmierz za pomocą siłomierza ciężar butelki zanurzonej całkowicie w cieczy (Q2),
 - e) oblicz wartość siły wyporu działającej na butelkę $F_w = Q1 - Q2$.

Człowiek w wodzie pływa czy tonie?

Postaraj się odpowiedzieć na to pytanie. Na pewno pomoże Ci w tym domowy eksperyment. Poproś rodziców o kawałek mięsa i tłuszczu (słoniny). Umieść je w misce z wodą. Zaobserwuj, co się dzieje. W Internecie poszukaj wiadomości o średniej gęstości człowieka. A jak sytuacja przedstawia się w wodzie morskiej?





Praktyczne zastosowanie prawa Archimedesesa – pomiary objętości i gęstości ciał, wyporności statków

Jak głosi legenda, Hieron II, król Syrakuz zamówił dla siebie koronę z czystego złota. Władca nie dowierzał jednak złotnikowi. Posądził go o to, że korona została wykonana ze srebra i jest tylko pozłacana. Zwrócił się wówczas do przebywającego na jego dworze Archimedesesa, aby ten sprawdził jego przypuszczenie, nie niszcząc pięknej korony. Archimedes sporo się nagłowił, zanim rozwiązał zagadkę. A oto rozwiązanie!

Archimedes nalał do pełna wody do naczynia, a następnie zanurzył w nim koronę. Potem wyznaczył objętość wody, która została wyparta przez koronę i czynność tę powtórzył, zanurzając w naczyniu kawałek czystego złota, którego ciężar był identyczny z ciężarem korony. Ponownie wyznaczył objętość wypartej wody. Gdyby korona była z prawdziwego złota, to obie objętości wody byłyby identyczne. Jednak korona wyparła więcej wody, co oznaczało, że złotnik był nieuczciwy.

Jeśli więc wierzyć legendzie, to dzięki zadaniu króla Hierona, Archimedes odkrył ważne prawo, zwane dziś prawem Archimedesesa, które stanowi podstawę teorii pływania ciał.

Karta pracy ucznia W4.1.5. – Zastosowanie prawa Archimedesesa – pomiary objętości i gęstości ciał

1. Znajdź informacje na temat zastosowania prawa Archimedesesa w życiu codziennym i technice oraz podaj 3 przykłady.
 - a)
 - b)
 - c)
2. W celu pomiaru objętości i gęstości wykorzystaj własnoręcznie skonstruowany przyrząd, zgodnie z instrukcją 5 (W4.1.5.).
3. Korzystając z odkrycia Archimedesesa związanego z koroną króla Hierona II, przeprowadź podobne wnioskowanie i sprawdź, czy nakrętka lub śruba mosiężna albo stalowa nie jest zbudowana z ołowiu. W oparciu o listę poniższych materiałów samodzielnie zaplanuj instrukcję realizacji doświadczenia i sposób opracowania oraz prezentacji wyników.

Materiały:

waga, menzurka (przyrząd do pomiaru objętości), woda, duża nakrętka (śruba) stalowa lub mosiężna, ołowiane obciążniki (wędkarskie) o masie zbliżonej do masy nakrętki lub śruby.

Wykonanie:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Propozycja opracowania wyników doświadczenia:

**Instrukcja W4.1.5. – Wyznaczenie objętości i gęstości dowolnych przedmiotów****Materiały:**

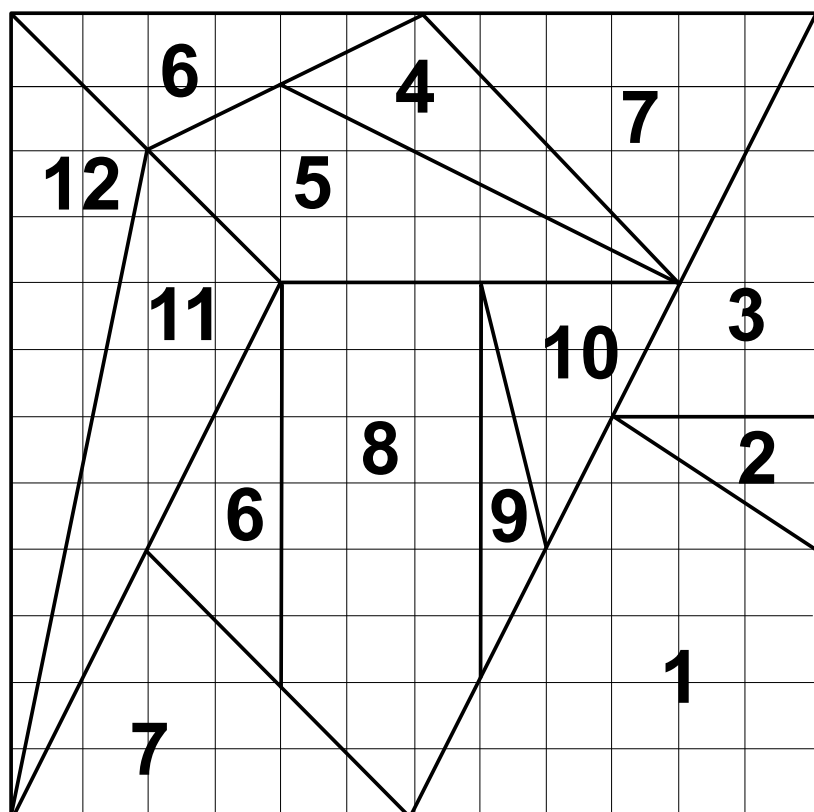
menzurka, woda, waga, dowolne przedmioty o gęstości większej od wody, karton po soku (najlepiej o przekroju kwadratowym), słomka, nóż, klej.

Wykonanie:

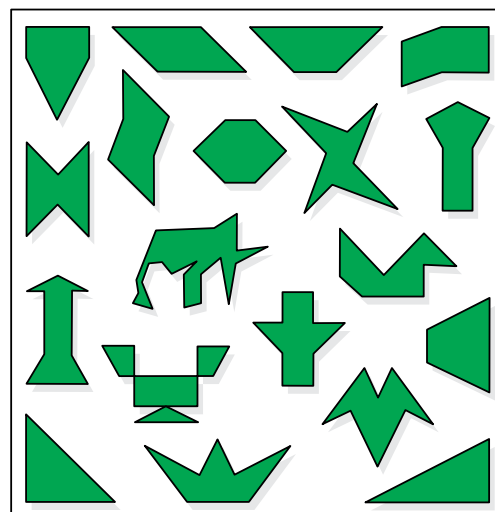
1. Odetnij górną część kartonu po soku.
2. Na wysokości trochę wyższej niż wysokość menzurki zrób w kartonie za pomocą noża otwór o średnicy słomki i wklej kawałek słomki o długości ok. 5 cm, skierowując ją troszeczkę w dół.
3. Po wyschnięciu kleju podstaw pod słomkę dowolne naczynie i wlewaj do kartonu wodę do momentu, aż zacznie wyciekać przez słomkę. Po ustaniu wypływu wody pod słomkę podstaw menzurkę i przyrząd jest gotowy do pomiarów.

**Pomiary:**

1. Wyznacz wagę dowolnego przedmiotu.
2. Wrzuć do środka kartonu dowolny przedmiot i poczekaj, aż woda przestanie wypływać ze słomki
3. Odczytaj poziom (objętość) wody w menzurce.
4. Znając wagę i objętość przedmiotu, wyznacz jego gęstość. Na tej podstawie postaraj się określić z czego jest on zbudowany.



Stomachion – starogrecka łamigłówka i gra licząca sobie ponad 2200 lat, składająca się z 14 elementów, z których należy złożyć kwadrat lub inny, z góry założony kształt. Uważana za najstarsze puzzle na świecie. Ich powstanie często przypisywane jest Archimedesowi, który też prawdopodobnie jako pierwszy obliczył, na ile sposobów można ze wszystkich klocków ułożyć kwadrat (536). Spróbuj z kartonu wykonać klocki stomachionu według szablonu i ułożyć przedstawione kształty, wykorzystując za każdym razem wszystkie klocki.



**Karta pracy ucznia W4.1.6. – Wyznaczamy wyporność i nośność statku**

1. Wyjaśnij pojęcia: wyporność, nośność i ładowność statku, wodnica. Uzupełnij tabelę.

| Pojęcie | Definicja |
|-----------|-----------|
| Wyporność | |
| Nośność | |
| Ładowność | |
| Wodnica | |

2. Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją W4.1.6.

3. Uzupełnij tabelę.

| Wielkość | Wynik pomiaru |
|--------------------|---------------|
| Objętość „statku” | |
| Wyporność „statku” | |
| Waga „statku” | |
| Nośność „statku” | |

4. Dlaczego statki nie zatapiają się, choć są zbudowane ze stali?

.....

.....

.....

Instrukcja W4.1.6. – Wyznaczanie wyporności i nośności statku**Materiały:**

plastikowy pojemnik o kształcie zbliżonym do prostopadłościanu (np. po jogurcie), marker wodoodporny, menzurka, miska, woda, linijka, waga.

Wykonanie:

1. Na plastikowym pojemniku narysuj z boku linię ok. 2 cm od górnej krawędzi.
2. Używając linijki, postaraj się wyznaczyć objętość swojego „statku” do linii wodnicy.
3. Na tej podstawie ustal wyporność statku.
4. Zważ statek i określ jego nośność.
5. Obliczenia swoje możesz sprawdzić, obciążając statek masą równą nośności i zanurzając go w misce z wodą. Przy prawidłowych obliczeniach powinien zanurzyć się do linii wodnicy.



W4.2. Czy pływanie ciał zależy od gęstości cieczy i co z tego wynika?



Pływanie ciał zależy od gęstości substancji, z której dany przedmiot jest wykonany i od gęstości cieczy, w której pływa. Gęstość jest wielkością służącą do porównywania ciężarów różnych materiałów. Przedmioty pływają, jeżeli są wykonane z substancji, która ma mniejszą gęstość niż gęstość cieczy, w której te przedmioty są zanurzone. Natomiast jeżeli gęstość ciała jest większa od gęstości płynu, to ciała te toną. Gęstość cieczy zależy od wielu czynników, m.in. od temperatury i stopnia zasolenia. Różnica gęstości cieczy ma ogromne znaczenie dla wielu zjawisk zachodzących w przyrodzie. Wpływa m.in. na mieszanie się wód i ich natlenianie, jest przyczyną występowania prądów morskich.

Co to jest gęstość substancji?

Karta pracy ucznia W4.2.1. – Gęstość substancji

1. Korzystając z Internetu i innych materiałów źródłowych, znajdź informacje na temat gęstości substancji i wykonaj polecenia:

a) zdefiniuj pojęcie gęstości substancji.

.....

b) zapisz wzór i wymień jednostki gęstości:

.....

c) oblicz gęstość dwóch substancji, o których wiadomo, że cztery centymetry sześciennego pierwszej substancji mają masę 3,24 g, a drugiej substancji 4 g. Odszukaj w tabeli, jakie to substancje?

| Lp. | Substancja | Gęstość [g/cm ³] | Lp. | Substancja | Gęstość [g/cm ³] |
|-----|------------|------------------------------|-----|------------|------------------------------|
| 1. | Drewno | 0,5 | 2. | Szkło | 2,5 |
| 3. | Nafta | 0,81 | 4. | Żelazo | 7,8 |
| 5. | Olej | 0,85 | 6. | Miedź | 8,9 |
| 7. | Lód | 0,9 | 8. | Ołów | 11,3 |
| 9. | Woda | 1,0 | 10. | Złoto | 19,3 |
| 11. | Beton | 2,2 | 12. | Rtęć | 13,6 |

Zapisz obliczenia.

.....

.....

Wpisz nazwy rozpoznanych substancji.

.....

.....

d) znajdź informacje na temat płukania złota. Jak myślisz, jaka zasada jest wykorzystywana w tym procesie? Zapisz wnioski.

.....

.....

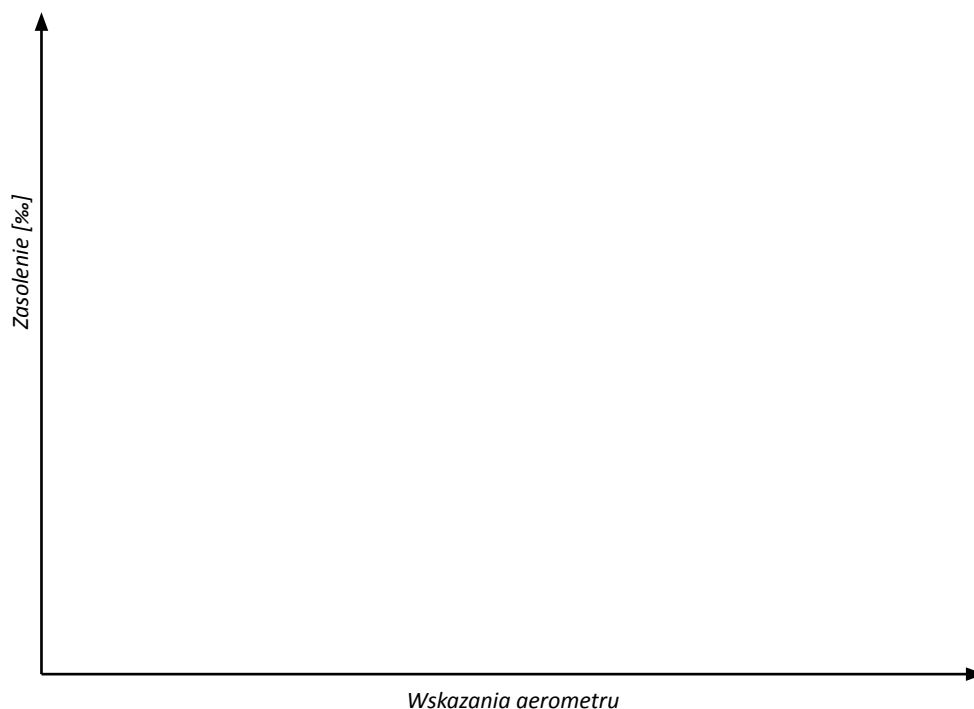
.....

**Konstruujemy przyrząd do pomiaru gęstości cieczy****Karta pracy ucznia W4.2.2. – Konstruujemy i skalujemy areometr – przyrząd do pomiaru gęstości cieczy**

1. Skonstruuj areometr, zgodnie z instrukcją W.4.2.2.
2. Wyskaluj przyrząd, zgodnie z opisem:
 - a) do 5 plastikowych szklaneczek wlej po 200 cm³ wody destylowanej. W pierwszej szklaneczce pozostaw czystą wodę, a do pozostałych dodaj odpowiednio 10, 20, 30 i 40 gramów soli kuchennej,
 - b) dokładnie wymieszaj aż rozpuści się cała sól,
 - c) oblicz, jakiemu zasoleniu odpowiada stężenie soli w poszczególnych szklaneczkach i wyniki zapisz w tabeli,
 - d) włóż areometr do poszczególnych szklaneczek i zanotuj w tabeli jego wskazania. Gdy poziom wody znajduje się pomiędzy wskaźnikami podziałki, to należy dokonać interpolacji i odczytać wynik,
 - e) pomiary w poszczególnych szklaneczkach wykonaj co najmniej trzykrotnie i dla każdego zasolenia wyznacz wartość średnią. Wyniki zapisz w tabeli.

| Nr pojemnika | Zawartość soli [g] | Zasolenie [‰] | Pomiar 1 | Pomiar 2 | Pomiar 3 | Średnia |
|--------------|--------------------|---------------|----------|----------|----------|---------|
| 1 | 0 | 0 | | | | |
| 2 | 10 | | | | | |
| 3 | 20 | | | | | |
| 4 | 30 | | | | | |
| 5 | 40 | | | | | |

3. Wykonaj wykres przedstawiający zależność zasolenia (nasycenia) od wartości średniej wskazań areometru.

Wykres zależności zasolenia od średniej wartości wskazań areometru

W ten sam sposób możesz sprawdzić np. zawartość tłuszczu w mleku – sprawdź, jak zmienia się zanurzenie aerometru w mleku o różnej zawartości tłuszczu (np. 0,5%, 3,2%, zagęszczone).

**Instrukcja W4.2.2. – Konstruujemy areometr – przyrząd do pomiaru gęstości cieczy****Materiały:**

5 plastikowych szklaneczek, woda destylowana, nożyczki, zakraplacz plastikowy jednorazowy (można zakupić w sklepach medycznych), kulki ołowiane (obciążniki wędkarskie), plastelina lub taśma samoprzylepna, kartka białego papieru, marker wodoodporny, linijka, łyżeczka, sól kuchenna, menzurka, waga.

Wykonanie areometru:

1. Napełnij szklanekę w $\frac{3}{4}$ wodą.
2. Odetnij nożyczkami najwęższą część zakraplacza.
3. Odetnij kawałek kartki białego papieru o długości ok. 5 cm i wysokości trochę większej niż węższa część zakraplacza. Zwiń ją w rurkę i włóż do środka zakraplacza, tak, aby pokrywała się z jego węższą częścią.
4. Wrzuć do środka kulki ołowiane o wadze 3-4 gramów i zanurz zakraplacz w wodzie. Jeżeli zakraplacz zanurza się do połowy węższej części, to jest dobrze wyważony. Jeżeli zanurza się mniej, to należy dodać ołowiane kulki, a jeżeli zanurza się zbyt głęboko – to odjąć.
5. Jeżeli zakraplacz zostanie już dobrze wyważony, to jego górę należy zatkać kawałkiem plasteliny lub taśmy samoprzylepnej.
6. Jeżeli na węższej części zakraplacza naniesiona jest jakaś podziałka, to można ją wykorzystać do pomiarów, a jeżeli nie, to za pomocą linijki i markera należy co 0,5 cm zaznaczyć poziome linie i opisać je (np. 1, 2, 3 itd.).

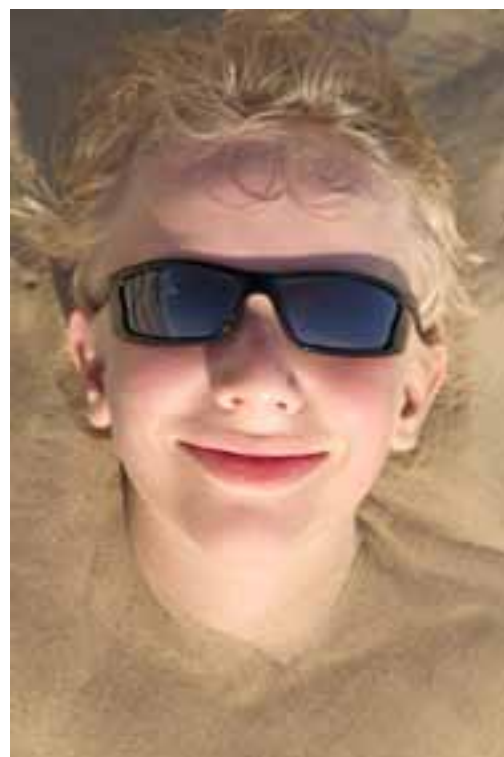


Areometr z zakraplacza

Pływać można również w piasku...

Czy metalowa kula, o gęstości znacznie większej od gęstości piasku, położona na jego powierzchni zatoni w nim?

Okazuje się, że nie! Czym różni się piasek od wody? Ziarna piasku w odróżnieniu od cząsteczek wody nie mogą się tak swobodnie poruszać. Jeżeli natomiast wprowadzimy cząsteczki piasku w ruch (zaczynamy potrząsać naczyniem) tak, aby piasek zaczął przypominać ciecz, to kula zaczyna w nim „tonąć”. Gdy jednak w tym samym piasku zanurzymy pustą kulę o tych samych rozmiarach, to przy poruszaniu naczyniem „wynurzy” się ona podobnie jak wszystkie ciała o gęstości mniejszej od cieczy, w której są zanurzone.



**Czy pływanie ciał zależy od gęstości cieczy i co z tego wynika?****Karta pracy ucznia W4.2.3. – Czy pływanie ciał ma związek z gęstością cieczy?**

- Wykonaj doświadczenie 1. zgodnie z instrukcją W4.2.3.
- Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia wyjaśnij:
 - gdzie i dlaczego umiejscowiła się woda?

.....

.....

.....

- dłaczego obiekty wykorzystane do doświadczenia umiejscowiły się w różnych miejscach pojemnika?

.....

.....

.....

- W oparciu o doświadczenie 2. zgodnie z instrukcją W4.2.3. wyznacz gęstość wody, oleju i miodu.
- Uzupełnij tabelę.

| Ciecz | Waga pustej menzurki [g] | Waga menzurki z cieczą [g] | Masa cieczy [g] | Objętość cieczy [cm ³] | Gęstość cieczy [g/cm ³] |
|-------|--------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Woda | | | | | |
| Olej | | | | | |
| Miód | | | | | |

- Zweryfikuj wnioski wynikające z pierwszego doświadczenia z wartościami obliczonych gęstości poszczególnych cieczy.

.....

.....

.....

.....

.....

- Wykonaj doświadczenie 3. zgodnie z instrukcją W4.2.3.
- Jak zachowują się puszki? Jak wytłumaczyć fakt, że dwie puszki o jednakowej objętości różnie się zachowują, gdy zanurzymy je w wodzie? Jakie znaczenie dla człowieka ma zaobserwowane zjawisko?

.....

.....

.....

.....

.....

**Instrukcja W4.2.3. – Czy pływanie ciała ma związek z gęstością cieczy?****Doświadczenie 1. Czy oliwa zawsze na wierzch wypływa?****Materiały:**

pojemnik (szklanka lub słoik),
miód, woda, olej, łyżka.

Wykonanie:

1. Do pojemnika wlej płynny miód, a następnie olej. Na koniec wlej delikatnie wodę. Zaobserwuj, gdzie umiejscowiła się woda.
2. Weź kawałek kredki pastelowej, spinacz biurowy, kawałek makaronu i kawałek patyczka od lodów i połóż na powierzchni cieczy w pojemniku. Zaobserwuj sposób ich ułożenia w pojemniku.

Doświadczenie 2. Mierzymy gęstość cieczy**Materiały:**

3 menzurki, waga, woda, olej,
miód.

Wykonanie:

Wyznacz gęstość wody, oleju, miodu:

1. zważ puste menzurki,
2. do pierwszej wlej wodę, do drugiej olej, a do trzeciej miód,
3. zważ menzurki z wybraną cieczą,
4. oblicz masę cieczy,
5. odczytaj z menzurek objętość cieczy,
6. korzystając ze wzoru, oblicz gęstość cieczy,
7. uzupełnij tabelę w karcie pracy.

Doświadczenie 3. Co z tą colą?**Materiały:**

puszka dowolnej coli i coli light,
głęboka miska lub wiadro, woda.

Wykonanie:

1. Do głębokiej miski (wiadra) z wodą włóż delikatnie puszkę zwykłej coli i coli light.
2. Zaobserwuj zachowanie puszek.

Zadanie: Człowiek w wodzie pływa czy tonie?

Postaraj się odpowiedzieć na to pytanie. Na pewno pomoże Ci w tym domowy eksperyment. Poproś rodziców o kawałek mięsa i tłuszczu (słoniny). Umieść je w misce z wodą. Zaobserwuj, co się dzieje. W Internecie poszukaj wiadomości o średniej gęstości człowieka. A jak sytuacja przedstawia się w wodzie morskiej?





Karta pracy ucznia W4.2.4. – Czy woda ma zawsze tę samą gęstość i co z tego wynika?

- Wykonaj doświadczenie 1. zgodnie z instrukcją W4.2.4.
- Zaobserwuj, jak zachowuje się lód w wodzie i wyjaśnij przyczyny tego zjawiska. Jak zachowuje się po roztopieniu zabarwiona woda? Jak wytłumaczysz ten proces? Uzupełnij tabelę.

| Sytuacja | Opis sytuacji i wyjaśnienie przyczyn zaobserwowanego zjawiska |
|--|---|
| Zachowanie lodu w wodzie | |
| Zachowanie roztopionej, zabarwionej wody | |

- Na pewno wiesz, że gdy woda zamarza, zwiększa swoją objętość. Wyjaśnij, dlaczego tak się dzieje? Znajdź informacje dotyczące wartości temperatury, w której woda ma największą gęstość. Zebrane informacje zapisz poniżej.

.....

.....

.....

- Jakie znaczenie dla życia w zbiornikach wodnych ma fakt, że lód unosi się na powierzchni wody? Zebrane informacje zapisz poniżej.

.....

.....

- Znajdź informacje dotyczące katastrofy Titanica w 1912 roku. Co zdecydowało o tym, że statek zatonął? Zebrane informacje zapisz poniżej.

.....

.....

- Wykonaj doświadczenie 2. zgodnie z instrukcją W4.2.4.

- Uzupełnij tabelę.

| Opis sytuacji | Zachowanie słoika z zakrętką | Wyjaśnienie zaobserwowanego zjawiska |
|---|---|--------------------------------------|
| Przed włączeniem pompki akwariowej w pojemniku z wodą | słoik pływa w wodzie, jest całkowicie zanurzony | |
| Po włączeniu pompki akwariowej w pojemniku z wodą | | |

- Znajdź informacje na temat hydratów. Czy rozpad hydratów i uwalnianie gazów może wpływać na siłę wyporu i pływalność statków? Zebrane informacje zapisz poniżej.

.....

.....

- Zbierz informacje dotyczące znikania statków i innych obiektów w Trójkącie Bermudzkim. Jak można za pomocą hydratów wyjaśnić tajemnicę Trójkąta Bermudzkiego? Zebrane informacje zapisz poniżej.

.....

.....

.....

.....



Instrukcja W4.2.4. – Czy woda ma zawsze tę samą gęstość i co z tego wynika?

Doświadczenie 1. Jak zachowuje się lód w wodzie?

Materiały:

duży szklany pojemnik, pojemnik lub woreczek na kostki lodu, barwnik spożywczy, woda, czajnik elektryczny.

Wykonanie:

1. Wlej do pojemnika 2 szklanki wody i zabarw je barwnikiem spożywczym.
2. Wlej zabarwioną wodę do pojemnika lub woreczka na kostki lodu i włóż na kilka godzin do zamrażalnika.
3. Po kilku godzinach nalej do szklanego pojemnika gorącej wody i włóż kilka kostek lodu. Co zaobserwowałeś?

Doświadczenie 2. Czy gazy znajdujące się w wodzie mogą zmienić jej gęstość?

Materiały:

duży słoć lub małe akwarium z wodą, mały słoik z zakrętką, kamyki, pompka akwariowa do napowietrzania wody.

Wykonanie:

1. Do wypełnionego wodą dużego pojemnika wrzuć na dno pompkę do napowietrzania akwarium.
2. Włóż do pojemnika odpowiednio obciążony kamykami zamknięty słoik tak, aby pływał całkowicie zanurzony.
3. Uruchom pompkę „brzęczyka”. Zaobserwuj, jak zachowuje się pływający słoik?

NOTATKI

**Karta pracy ucznia W4.2.5. – Jak zasolenie i temperatura wody wpływają na jej gęstość i co z tego wynika?**

- Wykonaj doświadczenie 1. zgodnie z instrukcją W4.2.5.
- Na podstawie doświadczenia uzupełnij tabelę.

| Cechy wody | Zachowanie jajka | Rysunek | Przyczyna zaobserwowanego zjawiska |
|--|------------------|---------|------------------------------------|
| Słodka | | | |
| Słona | | | |
| Dwie warstwy wody: na spodzie słona, na górze słodka | | | |

- Wyjaśnij przyczyny zmian poziomu wody w słoiku zaraz po wrzuceniu do niej soli i po dokładnym wymieszaniu soli z wodą.

.....

.....

.....

- Sformułuj ogólny wniosek dotyczący związku pomiędzy gęstością wody a ilością soli w niej zawartej.
Wniosek:

.....

.....

- Zastanów się, w jakiej wodzie pływanie jest łatwiejsze – w słodkiej czy w słonej? Dlaczego?

.....

.....

.....

- Wykonaj doświadczenie 2, zgodnie z instrukcją W4.2.5.
- Uzupełnij tabelę.

| Temperatura wody w butelce | Zachowanie wody w butelce | Wyjaśnienie zachodzącego zjawiska |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| Niska | | |
| Wysoka | | |



8. Wyjaśnij, jak zmiany gęstości – związane ze zmianą zasolenia i temperaturą – wpływają na krążenie wody w oceanach? Znajdź informacje na temat prądów morskich. Jakie znaczenie mają prądy morskie dla człowieka? Przygotuj prezentację multimedialną na ten temat.

Instrukcja W4.2.5. – Jak zasolenie i temperatura wody wpływają na jej gęstość i co z tego wynika?

Doświadczenie 1. Jak zasolenie wpływa na gęstość wody?

Materiały:

duży słoik, woda, surowe jajko, sól, łyżka, marker.

Wykonanie:

1. Wlej do słoika 0,5 litra wody.
2. Delikatnie włóż jajko do słoika. Zaobserwuj, co się stało?
3. Ostrożnie, za pomocą łyżki, wyciągnij jajko.
4. Na ścianie słoika zaznacz poziom wody.
5. Dodaj do wody 5 łyżek soli i zaznacz poziom wody.
6. Dokładnie wymieszaj do chwili rozpuszczenia się soli i ponownie zaznacz poziom wody.
7. Zastanów się, co stanie się, gdy włożysz teraz jajko do słoika ze słoną wodą.
8. Włóż jajko do słoika ze słoną wodą. Jaką różnicę zaobserwowałeś?
9. Wlej do słoika delikatnie, najlepiej po łyżce, wodę z kranu, tak aby nie zmieszała się z wodą słoną, do momentu, gdy jajko zacznie pływać w toni wodnej.

Doświadczenie 2. Jak temperatura wpływa na gęstość wody?

Materiały:

duża miska z wodą (najlepiej przezroczysta), dwie plastikowe butelki o pojemności 0,5 l z zakrętkami, kostki lodu, czerwony i niebieski barwnik spożywczy (np. do jajek).

Wykonanie:

1. Napełnij miskę wodą o temperaturze pokojowej.
2. Jedną butelkę napełnij wodą do pełna i zabarw niebieskim barwnikiem. Ochłódź ją w lodówce lub wsyp kilka kostek lodu. Gdy woda w tej butelce będzie dobrze schłodzona (ok. 5°C), to do drugiej nalej gorącej wody (ok. 50°C) i zabarw ją czerwonym barwnikiem.
3. Obie butelki zakręć i połóż poziomo na dnie miski. Przyciskając delikatnie butelki do dna, poproś drugą osobę, aby odkręciła delikatnie nakrętki.
4. Obserwuj, w którym kierunku wypływa z butelek woda ciepła, a w którym zimna.

Zadanie: Zaczynając od zaznaczonego pola, przeskakuj pewną, stałą ilość kratek, zgodnie z ruchem wskazówek zegara i odczytaj ósmioliterowe hasło. Na każdym polu możesz znaleźć się tylko raz

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| A→ | S | K | W | R |
| E | T | L | E | Z |
| M | I | R | U | A |
| N | F | | G | S |
| P | A | T | C | E |
| C | O | S | Z | O |

Hasło



Karta pracy ucznia W4.2.6. – Ropa naftowa na morzu

- Wykonaj doświadczenie 1. zgodnie z instrukcją W4.2.6.
- Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń oceń, jak olej wpływa na życie zwierząt związanych ze środowiskiem morskim.

.....

.....

.....

- Wykonaj doświadczenie 2. zgodnie z instrukcją W4.2.6.
- Zaobserwuj, jak szybko olej rozprzestrzenia się w wodzie? Spróbuj wyjaśnić zaobserwowane zjawisko. Zapisz wnioski.

.....

.....

.....

.....



- Oceń, które materiały nadają się najlepiej do oczyszczania wody z oleju? Uzupełnij tabelę:

| Materiał | zachowanie materiału | skuteczność oczyszczania |
|----------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Waciki | | |
| Słoma lub siano | | |
| Pocięte rajstopy | | |
| Ręczniki papierowe | | |
| Popcorn | | |
| Gąbki | | |
| Trociny | | |
| Piasek | | |
| Bandaż | | |
| Zakraplacz do oczu | | |
| Detergent | | |
| Szczoteczka do zębów | | |

- Zbierz informacje na temat ropy naftowej.
 - Wypisz jej właściwości fizyczne i chemiczne.

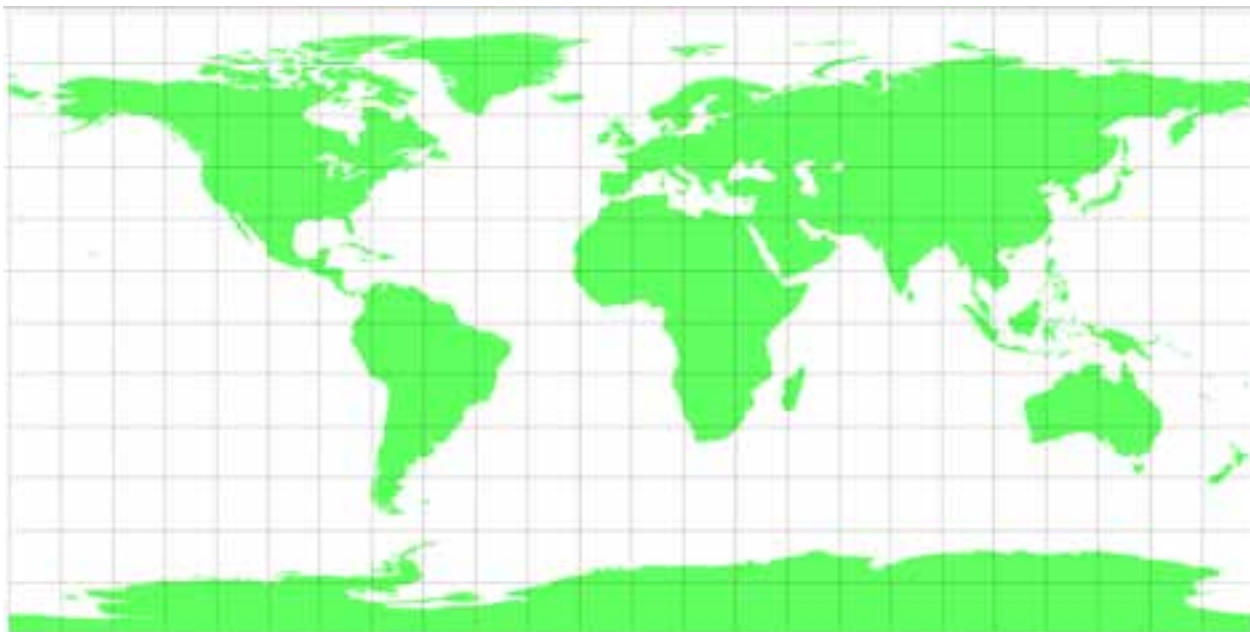
.....

.....

.....



- b) Zlokalizuj na mapce kilka platform wiertniczych, ponumeruj je i zaznacz w legendzie. Niebieskim kolorem oznacz przebieg ważniejszych morskich szlaków transportowych, którymi przewozi się ropę naftową. Oceń obszary potencjalnych zagrożeń zanieczyszczeniami tym związkiem i pokoloruj je na czerwono.



- c) Sporządź listę 20 zwierząt związanych ze środowiskiem morskim. Określ, w jaki sposób każde z nich może być zagrożone przez plamy ropy naftowej. Zaznacz na czerwono nazwy tych, które są najbardziej narażone?

| Zwierzę | Zagrożenie | Zwierzę | Zagrożenie |
|---------|------------|---------|------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



- d) Znajdź informacje na temat katastrof ekologicznych, wywołanych awarią na platformach wiertniczych lub na tankowcach. Uzpełnij tabelę.

| Katastrofa | Rok | Krótki opis | Skutki |
|------------|-----|-------------|--------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

- e) Podaj przykłady metod, które wykorzystuje się podczas utylizacji ropy naftowej rozlanej na morzu.

.....

.....

.....

.....

Instrukcja W4.2.6. – Ropa naftowa na morzu

Doświadczenie 1. Jak plamy ropy wpływają na życie zwierząt związanych ze środowiskiem morskim?

Materiały:

2 miski, olej spożywczy, woda, ptasie pióro, 3 jajka gotowane na twardo, suszarka do włosów, lampka biurowa, detergent, szczoteczka do zębów.

Wykonanie:

1. Wlej do miski olej. Włóż jajka do oleju (upewnij się, że zostaną one całkowicie przykryte przez olej), całość wystaw na działanie silnego światła (słońce lub lampka biurowa).
2. Po 5 min. wyciągnij jedno z jajek i obierz je. To samo zrób z kolejnymi jajkami po 15 i 30 minutach. Co zaobserwowałeś?
3. Weź pióro ptasie do rąk i zaobserwuj, jak jest puszyste. Wrzuć pióro do miski z czystą wodą. Zaobserwuj, czy i jak pływa. Wysusz je całkowicie za pomocą suszarki do włosów. Czy nadal jest puszyste?
4. Wrzuć pióro do oleju. Po 5 minutach wyciągnij je i postaraj się je oczyścić (najpierw użyj do tego celu detergentu, a następnie szczoteczki do zębów). Opisz, w jakim stanie jest pióro i jak ciężko jest się pozbyć z niego oleju?
5. Wysusz pióro całkowicie, zauważ czy nadal jest puszyste?
6. Wrzuć wysuszone pióro do miski z wodą. Czy nadal pływa tak dobrze jak wcześniej? Czy pióro nadal może spełniać swoje funkcje jak wcześniej?

Doświadczenie 2. Oczyszczamy wodę zanieczyszczoną olejem

Materiały:

miska z wodą, olej, ciemny barwnik spożywczy, materiały do oczyszczania wody: waciki, słoma lub siano, pocięte rajstopy, ręczniki papierowe, popcorn, gąbki, trociny, piasek, bandaż (gazik), zakraplacz do oczu, detergent w płynie (w aerozolu), szczoteczka do zębów.

Wykonanie:

1. Nalej do miski ok. $\frac{3}{5}$ wody. Na powierzchnię wlej trochę oleju spożywczego zabarwionego barwnikiem spożywczym.
2. Za pomocą reszty materiałów postaraj się zebrać olej z powierzchni wody.
3. Przeprowadź dokumentację fotograficzną.

**W4.3. Napięcie powierzchniowe cieczy, czyli czy woda ma „skórę”?**

Dlaczego woda przyjmuje kształt kropli? Dlaczego małe owady mogą biegać po powierzchni wody, nie zanurzając się, a małe przedmioty o gęstości większej od wody mogą pływać po jej powierzchni? Spróbuj odpowiedzieć na te pytania.

**Karta pracy ucznia W4.3.1. – Co to jest napięcie powierzchniowe wody?**

1. Wykonaj doświadczenie 1. zgodnie z instrukcją W4.3.1.
2. Jaki kształt ma kropla wody?
3. Znajdź informacje dotyczące przyczyn zaobserwowanego kształtu kropli wody. Zapisz wyjaśnienie.

.....

.....

.....

.....

4. Wykonaj doświadczenie 2. zgodnie z instrukcją W4.3.1.
5. Opisz wyniki obserwacji.

| Etap doświadczenia | Wyniki obserwacji | Wnioski |
|--|-------------------|---------|
| Swobodne wyrzucenie igły (spinacza) do wody | | |
| Delikatne położenie igły (spinacza) w pozycji poziomej na wodzie | | |
| Zachowanie wody wokół igły (spinacza) | | |

Woda charakteryzuje się wysokim napięciem powierzchniowym. Wyższe wartości napięcia powierzchniowego osiągnęte są tylko dla stopionych metali.





6. Jak nazywają się organizmy bytujące na błonie powierzchniowej wody? Uzupełnij tabelę.

| Nazwa organizmu | Przystosowania organizmu do życia na błonie powierzchniowej wody |
|-----------------|--|
| | |
| | |
| | |
| | |

Instrukcja W4.3.1. – Co to jest napięcie powierzchniowe wody?

Doświadczenie 1. Jaki kształt ma kropla wody?

Materiały:

kroplomierz, miseczka z wodą,
kartka posmarowana tłuszczem,
lupa.

Wykonanie:

1. Nabierz do kroplomierza wody.
2. Wyciśnij kilka kropel na zatłuszczoną kartkę.
3. Zaobserwuj kształt kropli.

Doświadczenie 2. Obserwujemy zjawisko napięcia powierzchniowego wody

Materiały:

miska z wodą, igły, spinacze
biurowe (najlepiej w plastikowej
otulinie), widelec.

Wykonanie:

1. Igłę, a następnie spinacz biurowy, wrzucić do wody. Opisz, co zaobserwowałeś.
2. Te same przedmioty położyć poziomo na powierzchni wody. W praktyce można położyć igłę lub spinacz na widelcu i całość ostrożnie zanurzyć w wodzie, trzymając widelec tak, żeby igła lub spinacz były poziomo. Ważna jest czystość wody (staranne wypłukanie np. płynu do zmywania) i widelca.
3. Zaobserwuj, jak zachowuje się woda wokół igły (spinacza)?



Im większy (cięższy) organizm, tym większa wymagana powierzchnia stóp, aby móc chodzić po wodzie. Aby człowiek mógł chodzić po wodzie, jego stopy musiałyby mieć ok. 2,5 km długości.

**Karta pracy ucznia W4.3.2. – Porównujemy napięcie powierzchniowe różnych płynów**

Zadanie polega na wkraplaniu na 5-groszową monetę różnych płynów do momentu, aż płyn zacznie ściekać z monety na talerz.

1. Ułóż ranking przewidywanej liczby kropeł płynu, które zmieszczą się na monecie i wpisz do tabeli.
2. Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją W4.3.2.
3. Wyniki obserwacji zapisz w tabeli:

| Płyn | Przewidywany ranking liczby kropli płynu, które zmieszczą się na monecie* | Ranking liczby kropli płynu, które zmieszczą się na monecie po przeprowadzeniu doświadczenia* | Zanotowana liczba kropli | | | |
|---------------|---|---|--------------------------|----------|----------|---------|
| | | | pomiar 1 | pomiar 2 | pomiar 3 | średnia |
| Woda | | | | | | |
| Woda z mydłem | | | | | | |
| Olej | | | | | | |
| Alkohol | | | | | | |

* określić w sposób jakościowy – od I – najwięcej przez II, III do IV – najmniej

4. Porównaj przewidywany i zaobserwowany ranking liczby kropli płynu, które zmieściły się na monecie. Czy Twoje przewidywania były słuszne? Zapisz wnioski.

Wyniki porównania:

.....

.....

.....

5. Sformułuj wniosek przedstawiający związek między liczbą kropli płynu, które zmieszczą się na monecie a napięciem powierzchniowym:

.....

.....

.....



To dzięki dużemu napięciu powierzchniowemu wody liście, które spadły z drzew, unoszą się na wodzie



6. Znajdź informacje i podaj 4 przykłady roli napięcia powierzchniowego wody w życiu codziennym. Uzupełnij tabelę.

| Znaczenie napięcia powierzchniowego | Krótką charakterystyka |
|-------------------------------------|------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |

Instrukcja W4.3.2. – Porównujemy napięcie powierzchniowe różnych płynów

Materiały:

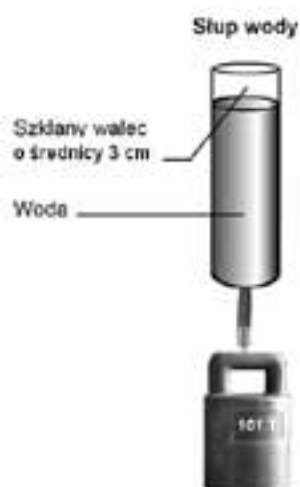
4 monety 5-groszowe, 4 plastikowe zakraplacze jednorazowe, talerz, olej, woda, alkohol (denaturat, spirytus salicylowy), mydło lub płyn do mycia naczyń, miseczki, ręczniki papierowe.



Ile kropli wody zmieści się na pięciogroszówce?

Wykonanie:

1. Do miseczek nalej odpowiednio wodę, olej, alkohol, a do ostatniej wodę, w której rozpuścisz trochę mydła lub płynu do naczyń (tak jak przygotowuje się płyn do robienia baniek mydlanych).
2. Postaraj się przewidzieć, którego płynu najwięcej zmieści się na monecie? Uszereguj swoje przewidywania.
3. Używając zakraplacza, nałóż po jednej kropli każdego z płynów na monetę leżącą na talerzu, licząc kolejne krople do momentu, aż dany płyn zacznie wypływać z monety na talerz. Wkraplać musisz ostrożnie. Najlepiej, aby kropla „wychodząca” z zakraplacza niemal stykała się z płynem na monecie.
4. Zanonuj ilość kropli, które zmieściły się na monecie.
5. Analogicznie wykonaj doświadczenie, używając pozostałych płynów. Przed każdym z pomiarów dokładnie wytrzyj rozlany na talerzu płyn i monetę, używając papierowych ręczników.
6. Po sprawdzeniu wszystkich płynów wykonaj drugą, a następnie trzecią serię pomiarów i oblicz średnią liczbę kropli dla każdego płynu.



Woda ma bardzo duże napięcie powierzchniowe. Wyższe wartości napięcia powierzchniowego osiągnane są tylko dla stopionych metali.

Aby rozerwać walec czystej wody o średnicy 3 cm, należałoby na jednym jego końcu powiesić „ciężarek” o masie 101 ton.



Karta pracy ucznia W4.3.3. – Jak detergenty wpływają na napięcie powierzchniowe?

- Wykonaj doświadczenia 1. i 2. zgodnie z instrukcją W4.3.3.
- Wyniki obserwacji przedstaw w tabeli.

| Nr doświadczenia | Wyniki obserwacji | Wnioski |
|------------------|-------------------|---------|
| 1. | | |
| 2. | | |

- Sformułuj wniosek przedstawiający wpływ detergentów na napięcie powierzchniowe wody.

.....

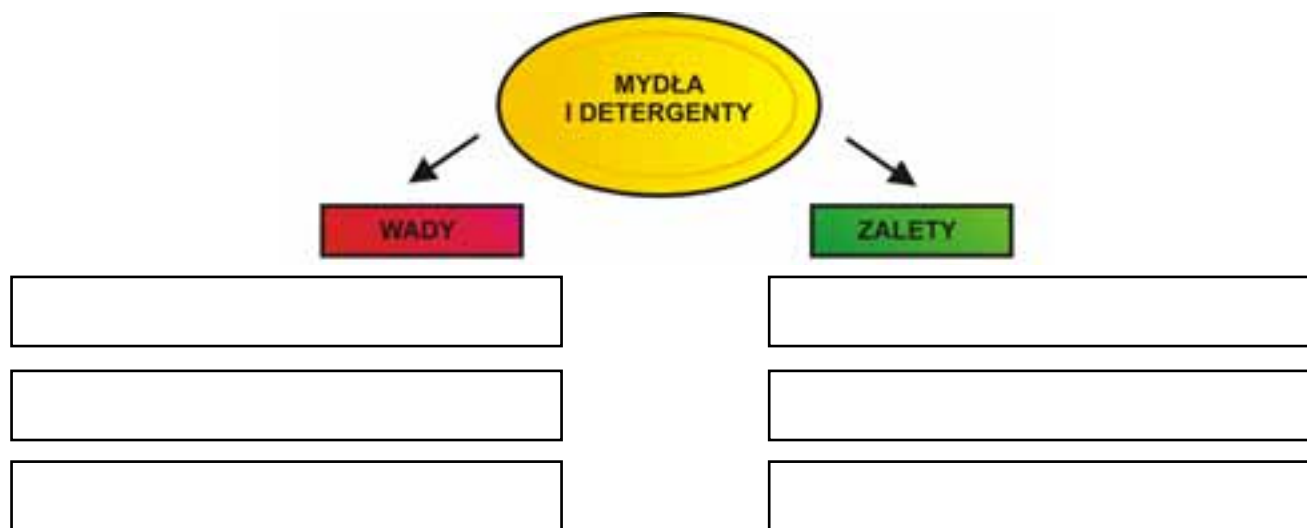
.....

.....

- Zbierz informacje na temat środków powierzchniowo czynnych. Podaj 5 przykładów ich zastosowania w życiu codziennym.

| Środek powierzchniowo czynny | Zastosowanie |
|------------------------------|--------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

- Uzupełnij poniższy schemat, wymieniając wady i zalety mydeł i detergentów.



**Instrukcja W4.3.3. – Jak detergenty wpływają na napięcie powierzchniowe?****Doświadczenie 1: Wpływ detergentu na napięcie powierzchniowe****Materiały:**

miska z wodą, igła, spinacz
biurowy (w plastikowej otulinie),
widelec, płyn do mycia naczyń.

Wykonanie:

1. Połóż na wodzie za pomocą widelca igłę oraz spinacz.
2. Wkropł do wody kilka kropli płynu do mycia naczyń.
3. Przeprowadź obserwacje.

Doświadczenie 2: Wulkan w słoiku**Materiały:**

pusta buteleczka z bardzo wąskim otworem o średnicy nie większej niż 10-12 mm (najlepiej po lekarstwach), duży słoik, czerwony barwnik spożywczy, środek do zmywania naczyń, olej spożywczy, miseczka, łyżeczka.

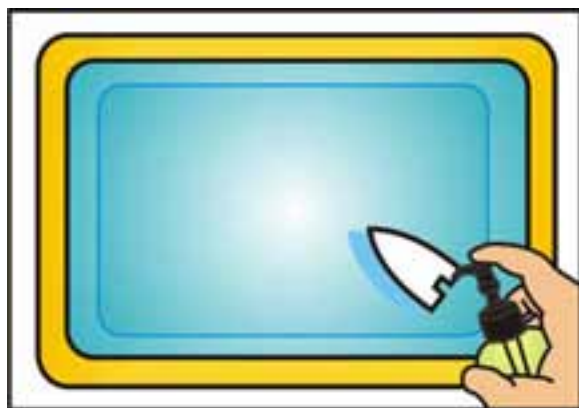
Wykonanie:

1. Wlej do miseczki ok. 25 cm³ oleju i wymieszaj go z barwnikiem.
2. Tak przygotowany olej wlej do buteleczki i wypełnij ją po brzegi.
3. Wstaw buteleczkę do słoika.
4. Nalej do słoika wody w taki sposób, aby jej poziom był wyższy od buteleczki.
5. Zaobserwuj, czy zaszły jakieś zmiany.
6. Wlej do wody w słoiku kilkanaście kropli płynu do mycia naczyń i ponownie przeprowadź obserwacje.

Dzięki dużemu napięciu powierzchniowemu wody możemy podziwiać krople rosy. W regionach o dłuższych porach suchych, rosa dostarcza wody dla drobnych roślin i porostów np. z rosy mogą korzystać sadzonki sosny.



(RT)

**Napęd odrzutowy u zwierząt?**

Niektórzy członkowie gatunków *Stenus* (myśliczek) z rodziny kuskowatych są w stanie wydzielać cząsteczki chemiczne zmniejszające lokalnie napięcie powierzchniowe wody, a zatem tworzyć asymetryczne siły, które powodują ich poruszanie się do przodu z dużo większą szybkością.

Możesz to sprawdzić doświadczalnie: Z kawałka plastiku (np. pokrywki po opakowaniu od masła) wytnij kształt łódki z wcięciem w tylnej części. Połóż łódkę na powierzchni wody w misce. Jak widzisz, łódka stoi w miejscu. Teraz na koniec łódki, na wysokości wycięcia, nanieś trochę mydła w płynie i obserwuj, co się stanie.

**Karta pracy ucznia W4.3.4. – Jak detergenty wpływają na organizmy żywe (rośliny)?**

- Wykonaj doświadczenie 1. zgodnie z instrukcją W4.3.4.
- Poniżej przedstaw wyniki obserwacji. Uzupełnij tabelę. W opisie zwróć uwagę na zmiany w wyglądzie moczarki oraz na intensywność wydzielania się pęcherzyków gazu.

| Numer próbki, zawartość detergentu | Dzień obserwacji – data | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| 1 0 kropli | | | | | | | |
| 2 10 kropli | | | | | | | |
| 3 20 kropli | | | | | | | |
| 4 30 kropli | | | | | | | |
| 5 40 kropli | | | | | | | |
| 6 50 kropli | | | | | | | |

- Wykaż związek pomiędzy zawartością detergentów w wodzie a intensywnością procesu fotosyntezy.

.....

.....

.....

- Wykonaj doświadczenie 2. zgodnie z instrukcją W4.3.4.
- Przedstaw w tabeli wyniki obserwacji.

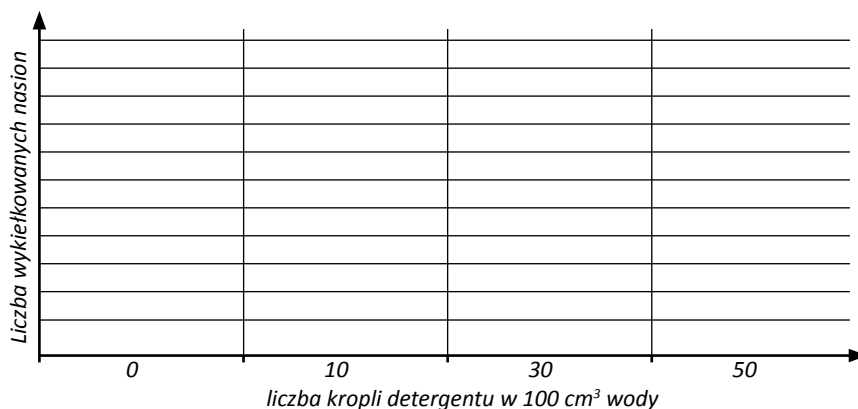
| Nr szalki, zawartość detergentu (krople/100 cm ³ wody) | Data obserwacji, liczba wykiełkowanych nasion, inne uwagi | Data obserwacji, liczba wykiełkowanych nasion, inne uwagi | Data obserwacji, liczba wykiełkowanych nasion, inne uwagi | Data obserwacji, liczba wykiełkowanych nasion, inne uwagi | Data obserwacji, liczba wykiełkowanych nasion, inne uwagi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |
| 4. | | | | | |



Kluczową adaptacją do życia w wodzie zwierząt, jest znalezienie sposobu na oddychania powietrzem. Niektóre zwierzęta, jak larwy komarów, posiadają rurkę, która działa podobnie jak rurka do nurkowania. Wystawiają ją ponad powierzchnię sadzawki i w ten sposób oddychają. Wykorzystując napięcie powierzchniowe wody, zakotwiczą się do dolnej powierzchni wody. Tak umocowane, mają dostęp do powietrza (umożliwienie oddychania) przy minimalnym wysiłku. Zmniejszenie napięcia powierzchniowego zmniejsza zdolność organizmu do pozostania przy powierzchni wody i może spowodować ich uduszenie.



6. Wykonaj wykres słupkowy przedstawiający zależność liczby wykiełkowanych nasion od zawartości detergentu.



7. Sformułuj wniosek przedstawiający zależność pomiędzy zawartością detergentu a procesem kiełkowania roślin.

Wniosek:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Instrukcja W4.3.4. – Jak detergenty wpływają na organizmy żywe (rośliny)?

Doświadczenie 1. Oddziaływanie detergentów na rośliny wodne

Materiały:

6 probówek, statyw, płyn do mycia naczyń, moczarka kanadyjska, woda.

Wykonanie:

1. Do 5 probówek wkrópl różną ilość detergentu (10, 20, 30, 40 i 50 kropli) i oznacz je. Następnie dopełnij probówki wodą wodociągową i do każdej z nich włóż pęd moczarki kanadyjskiej.
2. Do szóstej probówki (kontrolnej) nie dodawaj detergentu, tylko wodę wodociągową.
3. Wszystkie probówki umieść w statywie, unikając przegrzania.
4. Przez tydzień prowadź obserwacje probówek. Zwróć uwagę m.in. na intensywność wydzielających się pęcherzyków gazu i na wygląd moczarki.

Doświadczenie 2. Wpływ detergentów na proces kiełkowania roślin

Materiały:

nasiona rzeżuchy, lignina, 4 szalki Petriego, szklane wieczka do przykrycia szalek.

Wykonanie:

1. Przygotuj 4 szalki Petriego (jeden zestaw kontrolny i 3 eksperymentalne). Każdą z nich wyłóż ligniną i połóż po 20 nasion rzeżuchy.
2. Zestaw kontrolny zwilż zwykłą wodą. Zestawy eksperymentalne zwilż wodą zawierającą detergent o różnym stężeniu (np. 10, 30 i 50 kropli detergentu w 100 cm³ wody). Oznakuj szalki i przykryj je wieczkami.
3. Po 2-3 dniach podnieś wieczka i ponownie zwilż ligninę w taki sam sposób. Czynność możesz powtórzyć po kolejnych 2-3 dniach itd.
4. Obserwuj przebieg kiełkowania i wzrost siewek.



W5. CZY NIE ZABRAKNIEM NAM WODY?

Żywioł: Woda
Problem badawczy: Postęp i sukces cywilizacyjny osiągamy kosztem środowiska naturalnego
Zagadnienia: Czy wystarczy nam wody? Jak wykorzystujemy wodę? Czy trzeba oszczędzać wodę?

Woda należy do najważniejszych substancji występujących w przyrodzie. Jej znaczenie jest niezwykle różnorodne i nieporównywalne z innymi substancjami. Jest ona nieodzownie potrzebna do życia, a strata przez



organizm 20% ogólnej masy wody powoduje śmierć. Dla człowieka, zarówno w życiu codziennym jak i gospodarce, woda stanowi element szczególnej wagi. Wykorzystywana jest do spożycia i w wielu dziedzinach działalności ludzkiej. Jej pobór i zużycie do różnych celów w skali światowej jest rzędu setek kilometrów sześciennych rocznie. Roczny pobór wód w Polsce wynosił na początku lat 90. XX wieku ok. 16,8 km³, co stanowiło aż 34% zasobów. Bardzo wysoki jest udział poboru wód do celów przemysłowych (60%). Wody te często podlegają silnemu zanieczyszczeniu, powodującemu spadek dostępnych zasobów czystej wody.

Kalambury – zabawy z wodą

1. Podzielcie się na 3-4 grupy.
2. Każda grupa niech odnajdzie w Internecie kilka przysłów/ powiedzeń o wodzie.
3. Za pomocą rysunków lub gestów przedstawcie przysłowie/ powiedzenie tak, aby Wasi koledzy i koleżanki potrafili je odgadnąć.
4. Wygrywa grupa, która odgadnie najwięcej przysłów lub powiedzeń. Poniżej wpiszcie kilka z nich.

.....

.....

.....

.....

.....

W5.1. Czy wystarczy nam wody?

Ziemia widziana z kosmosu postrzegana jest jako błękitna planeta. Jest to zasługa występującej na niej wody. Czy zastanawiałeś się, jaka ilość z ogólnych zasobów wodnych na Ziemi (a te wynoszą ok. 1,4 mld km³) jest słodka? Czy wiesz, że z ilości 2,5% zasobów słodkiej wody dostępna do wykorzystania przez ludzi jest tylko niewielka jej część, pochodząca z wód powierzchniowych (rzeki, jeziora) i podziemnych, bowiem prawie 70% zmagazynowane jest w lodowcach i lądolodach? Biorąc pod uwagę silną degradację wód powierzchniowych i podziemnych przez wprowadzanie do nich różnorodnych zanieczyszczeń, dostępne (dyspozycyjne) zasoby wód słodkich kurczą się jeszcze bardziej. Zapotrzebowanie na wodę przez ludzi rośnie szybko, tym bardziej, że ilość ludności na świecie również gwałtownie wzrasta. Czy wobec tego wystarczy nam wody? Realizacja poniższego projektu pozwoli Ci zastanowić się nad odpowiedzią na to pytanie.



**Karta pracy ucznia W5.1.1. – Ile jest wody na Ziemi?**

1. Na podstawie dostępnych źródeł (Internet, publikacje), znajdź informacje o zasobach wody na Ziemi i uzupełnij tabelę.

| Źródło wody | Objętość wody [km ³] | Procent wody na świecie | Procent wody słodkiej na świecie |
|------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Oceany | | | – |
| Lądolody, lodowce | | | |
| Wody podziemne słodkie | | | |
| Wody podziemne słone | | | – |
| Jeziora słodkowodne | | | |
| Morza śródlądowe | | | – |
| Wilgoć w glebie | | | |
| Atmosfera | | | |
| Rzeki | | | |
| Całkowita ilość wody | | 100% | 100% |

2. Przedstaw w formie graficznej wyniki zawarte w tabeli

3. Dla zobrazowania zasobów wód wykonaj demonstrację zgodnie z instrukcją W5.1.1.

4. Porównaj ilość wody w poszczególnych naczyniach, ułóż je według ilości zawartej w nich wody. W miejsce kropek wpisz rodzaj wód w kolejności od największego udziału w zasobach wodnych do najmniejszego. Wyciągnij wnioski z obserwacji.

| | | | | | | | | | | |
|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|
| | > | | > | | > | | > | | > | |
|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|---|-------|



Wnioski:

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

5. Weź teraz naczynia, w których zobrazowałeś ilość wód słodkich zawartych w lodowcach i lądolodach, jeziorach słodkich, rzekach i wodach podziemnych. Ułóż je w takiej kolejności, aby obrazowała ona dostępność ludzi do tych zasobów. W miejsce kropek wpisz rodzaj wód, zaczynając od zasobów, do których jest najłatwiejszy dostęp. Wyciągnij wnioski.

| | | | | | | |
|-------|---|-------|---|-------|---|-------|
| | > | | > | | > | |
|-------|---|-------|---|-------|---|-------|

Wnioski:

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

Instrukcja W5.1.1. – Ile jest wody na Ziemi?

Materiały:

2 wiadra 10 litrowe, łyżeczka i łyżka lub menzurka/cylinder 500 cm³, zakraplacz do oczu, 2 puste szklane 0,5-litrowe naczynia, 3 podstawki, marker wodoodporny.

Wykonanie:

1. Do dwóch 10-litrowych wiader nalej wody. Będą one ilustrowały całkowitą ilość wody na Ziemi (100%).
2. Podpisz markerem 0,5-litrowe szklane naczynia, jedno: lodowce i lądolody, drugie: wody podziemne. Zlewki podpisz jako: jeziora słodkie, rzeki i wody w atmosferze.
3. Kolejnym pokazem zobrazujesz ilość wody słodkiej na Ziemi. Odmierz pół łyżeczki wody (2 cm³) – to ilość wody w jeziorach słodkich, wlej ją do zlewki z napisem jeziora, do kolejnej zlewki dodaj 3 kropelki (0,2 cm³) – to wody w atmosferze. Ostatnia zlewka to ilość wody w rzekach, której jest 10 razy mniej niż w atmosferze, dodaj 1 kroplę. Do szklanego naczynia podpisanego jako wody podziemne dodaj 10 łyżek wody (140 cm³), a do drugiego naczynia 23 łyżki wody (348 cm³) – to woda zawarta w lodowcach i lądolodach. Zobrazowana ilość wód podziemnych dotyczy wody w strefie aktywnej wymiany, tj. do ok. 100 m głębokości.

28 lipca 2010 roku Zgromadzenie Ogólne ONZ przyjęło rezolucję, w której „dostęp do czystej wody i urządzeń sanitarnych” został uznany za fundamentalne prawo człowieka. Rezolucja wzywa państwa członkowskie ONZ i organizacje międzynarodowe do finansowego oraz technologicznego wsparcia krajów biedniejszych, a także wspólnego podejmowania wysiłków zmierzających do zapewnienia wszystkim ludziom czystej wody. Rezolucja została przyjęta przez 122 państwa członkowskie. Przedstawiciele 29 krajów byli nieobecni. Aż 41 państw wstrzymało się od głosu, w tym, niestety, Polska.



Budynek Organizacji Narodów Zjednoczonych w Nowym Jorku



Karta pracy ucznia W5.1.2. – Wody podziemne – skąd się wzięły?

1. Wykonaj polecenie zgodnie z instrukcją W5.1.2.
2. Dopasuj odpowiednio naczynia do rodzaju wód podziemnych (wody zaskórne, wody gruntowe, wody głębinowe).

| Naczynie | Rodzaj wód podziemnych |
|----------|------------------------|
| | |
| | |
| | |

3. Spróbuj określić, jaki rodzaj wód podziemnych miałby najbardziej zanieczyszczoną wodę i dlaczego?

Najbardziej zanieczyszczone są wody.....

Jest to związane z

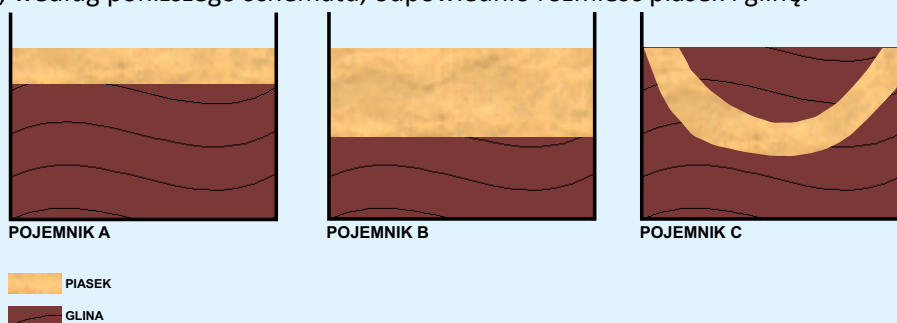
Instrukcja W5.1.2. – Wody podziemne

Materiały:

trzy szklane naczynia, piasek, glina, zabarwiona woda w menzurce o pojemności 100 cm³.

Wykonanie:

1. W naczyniach, według poniższego schematu, odpowiednio rozmieść piasek i glinę.



2. Zabarwioną wodę wlej do naczynia A. Odczytaj ilość wody, która wystarczyła do tego, by woda pojawiła się na powierzchni naczynia A. Tę samą ilość wody wlej do naczyń B i C.
3. W części środkowej naczynia C wbij, np. ołówek lub kawałek grubszego drutu, tak, aby dojść do warstwy piasku. W powstałym otworze powinna pojawić się woda.



Produkcja wyrobów ze skóry – Fez, Maroko (EM)

- Wyprodukowanie 1 tony papieru wymaga 60 ton wody.
- Do wyprodukowania 1 tony mięsa zużywa się 5 razy więcej wody niż do produkcji 1 tony zboża.
- 2,4 t wody jest potrzebne do wyprodukowania hamburgera o wadze 150 g.
- 8 t wody zużywa się podczas produkcji jednej pary butów.
- Produkcja samochodu osobowego wymaga 380 ton wody.
- Do wyprodukowania 1 kg pszenicy potrzeba 1 tony wody.
- 1 kg bawełny to aż 5 ton wody.
- Do wyprodukowania 1 bochenka chleba potrzeba 463 litrów wody.



Karta pracy ucznia W5.1.3. – Co łączy porowatość skał z zasobami wód?

1. Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją W5.1.3.
2. Odczytaj ilość wody, która pozostała w menzurce. Wynik wpisz do tabeli.
3. Oblicz dla każdej próbki objętość porów (V_p) według instrukcji W5.1.3. Obliczenia wpisz do tabeli.
4. Oblicz porowatość dla poszczególnych próbek według instrukcji W5.1.3., wyniki wpisz do tabeli.

| Numer próbki | Ilość wody pozostała w menzurce w cm^3 | Objętość porów w cm^3 | Objętość całkowita próbki w cm^3 [V] | Współczynnik porowatości n |
|--------------|---|--------------------------------|---|------------------------------|
| 1. | | | 200 cm^3 | |
| 2. | | | 200 cm^3 | |
| 3. | | | 200 cm^3 | |
| 4. | | | 200 cm^3 | |

5. Zastępując numer próbki nazwą skały, wpisz do tabeli obliczone współczynniki porowatości. Porównaj je i sformułuj wnioski.

| Nazwa skały | Współczynnik porowatości n | Wnioski |
|-------------|------------------------------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Zgodnie z raportem WWDR (Światowy Raport o Gospodarce Wodnej – World Water Development Report, 2003) w ciągu następnych 20 lat ilość dostępnej wody zdatnej do picia zmniejszy się o 30%. Dziecko urodzone w kraju rozwiniętym zużywa od 30 do 50 razy więcej wody niż dziecko z kraju rozwijającego się. Jedną z głównych przyczyn kurczenia się zasobów wody zdatnej do picia jest jej zanieczyszczenie. Według raportu WWDR ok. 50% populacji w krajach rozwijających się korzysta z zanieczyszczonej wody.



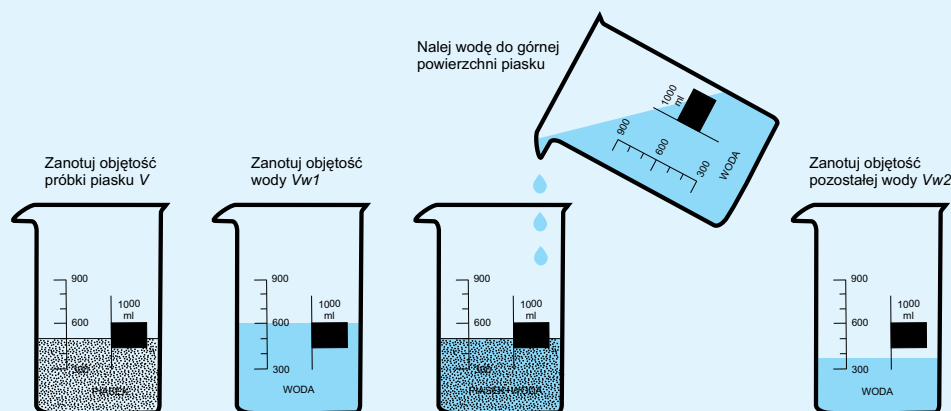
Wyprawa po wodę, Etiopia (AK)

**Instrukcja W5.1.3. – Co łączy porowatość skał z zasobami wód?****Materiały:**

kubeczki plastikowe o pojemności 200 cm³, menzurka o pojemności 100 cm³, różne rodzaje piasków i żwirów, woda.

Wykonanie:

1. Przygotuj próbki piasku o różnej średnicy ziarna i próbki żwiru. Postaraj się, by próbki nie były wilgotne.
2. Do kubeczka wsyp wcześniej wysuszony piasek lub żwir do kreski oznaczającej 0,2 l (objętość próbki (V) wynosi 200 cm³). Kilkakrotnie z wycuciem uderz dnem o stół w celu zagęszczenia piasku. W razie potrzeby uzupełnij piasek w kubeczku do kreski.
3. Do menzurki nalej 100 cm³ wody, a następnie delikatnie wlewaj wodę z menzurki do kubeczka z piaskiem do momentu, aż woda wypełni wszystkie wolne przestrzenie w piasku i zacznie pojawiać się na powierzchni. Należy uważać, aby nie przelać – woda nie może występować na całej powierzchni ponad piaskiem.



4. Przerwij dalsze wlewanie, gdy woda pojawi się ponad piaskiem.
5. Powtórz tę czynność z pozostałymi próbkami.
6. Oblicz dla każdej próbki objętość porów (V_p), jako różnicę początkowej ilości wody w menzurce i ilości wody pozostałej.
7. Oblicz porowatość dla poszczególnych próbek. Ilościowo porowatość najczęściej opisuje się za pomocą współczynnika porowatości, który wyraża stosunek objętości porów w próbce do objętości całej próbki. Współczynnik ten określa porowatość całkowitą (fizyczną).

$$n = \frac{V_p}{V} \cdot 100\%$$

gdzie: n – współczynnik porowatości całkowitej [%]
 V – objętość całkowita próbki [cm³]
 V_p – objętość porów [cm³]



Zanieczyszczone wody kanału, Kair (EM)

Światowa Organizacja Zdrowia WHO propaguje hasło mówiące, że 80% wszystkich chorób współczesnej cywilizacji ma związek z jakością wody pitnej. Połowa łóżek w szpitalach krajów słabo rozwiniętych jest zajęta bez przerwy przez pacjentów cierpiących na choroby związane ze złą jakością wody pitnej, jej brakiem lub niedostatkiem. Zapewnienie każdej wiosce studni z czystą wodą zmniejszyłoby ilość pacjentów o połowę. Brak dostępu do wody zabija rocznie więcej dzieci niż AIDS, malaria i odra. Co roku z powodu braku dostępu do wody pitnej umiera 1,5 miliona dzieci poniżej 5. roku życia.

Co minutę czworo dzieci umiera z powodu biegunki, gdyby miały możliwość umycia rąk w czystej wodzie śmiertelność zmniejszyłaby się o 40%.

**Karta pracy ucznia W5.1.4. – Czy zasoby wody pitnej są ograniczone?**

- Wykorzystując stronę internetową www.wedrujacyswiat.pl/Ludnosc.php, znajdź tabelę zawierającą zestawienie wartości HDI. Z tabeli wybierz pięć dowolnych krajów słabo rozwiniętych (HDI < 0,5) i pięć dowolnych krajów wysoko rozwiniętych (HDI > 0,8). Odczytaj również wartość HDI dla Polski. Odczytane wartości wpisz do tabeli.
- Będąc na stronie internetowej www.wedrujacyswiat.pl, odszukaj mapy: zasoby wód słodkich na świecie, dostępność do zasobów wody słodkiej na świecie, narastanie niedoborów zasobów wód słodkich na świecie do 2025 roku. W oparciu o analizę map uzupełnij tabelę.

| Lp. | Nazwa kraju | Wskaźnik rozwoju społecznego (HDI) | Zasoby wód słodkich (m ³ na osobę) | Dostępność do zasobów wody słodkiej (m ³ na osobę) | Narastanie niedoborów zasobów wód słodkich do roku 2025 [%] |
|--------------------------------|-------------|------------------------------------|---|---|---|
| Kraje słabo rozwinięte | | | | | |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |
| 4. | | | | | |
| 5. | | | | | |
| Kraje wysoko rozwinięte | | | | | |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |
| 4. | | | | | |
| 5. | | | | | |
| | Polska | | | | |

- Przyjrzyj się uważnie wpisanym w tabeli wartościom dla krajów słabo rozwiniętych, wysoko rozwiniętych i dla Polski. Wyciągnij wnioski.

| Region | Wnioski |
|-------------------------|---------|
| Kraje słabo rozwinięte | |
| Kraje wysoko rozwinięte | |
| Polska | |



W5.2. Jak wykorzystujemy wodę?



(HM)

Naukowcy są zdania, że racjonalnie wykorzystany 1% wody dostępnej dla ludzi, wystarczyłoby na zaspokojenie potrzeb dwa razy większej liczby ludności niż obecnie żyje na świecie. Większość obszarów lądowych cechuje się deficytem wody lub są poważnie nim zagrożone, a w skali globalnej, prawie 1900 km³ wody rocznie zużywane jest do nawadniania pól.

Deficyt wody pogłębiany jest przez systematyczny wzrost stopnia zanieczyszczenia wód słodkich. Najbardziej zanieczyszczone są azjatyckie rzeki – ilość bakterii pochodzących ze ścieków trzykrotnie przewyższa w nich średnią światową. Ponadto, woda w tych rzekach zawiera 20 razy więcej ołowiu niż w rzekach krajów uprzemysłowionych innych regionów.

Karta pracy ucznia W5.2.1. – Co się dzieje z zasobami wody słodkiej?

- Wykorzystując Internet, znajdź dane dotyczące zużycia wody słodkiej przez rolnictwo, przemysł i gospodarkę komunalną dla świata, Europy i Polski. Dane te wpisz do tabeli. Przeanalizuj podane wartości i wyciągnij wnioski. Wpisz je do tabeli.

Użytkowanie zasobów wody słodkiej w %

| Dział gospodarki | Świat | Europa | Polska |
|----------------------|-------|--------|--------|
| Rolnictwo | | | |
| Przemysł | | | |
| Gospodarka komunalna | | | |

Wnioski:

.....

- Wykorzystane w różnych celach zasoby wody wracają z powrotem do naturalnego środowiska. Napisz, jakie mogą być tego następstwa?

.....

- Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją W5.2.1. i zapisz wnioski.

.....

Instrukcja W5.2.1. – Co się dzieje z zasobami wody słodkiej?

Materiały:

naczynie połączone (u-kształtne), strzykawka, herbata z fusami lub woda z proszkiem do prania, szklanka.

Wykonanie:

- Podpisz prawe ramię naczynia literą R, będzie oznaczało rzekę, drugie ramię podpisz literą F, jak fabryka.
- Do naczynia nalej wody tak, by wypełniła je do połowy. Na prawym ramieniu zrób markerem kreskę, będzie oznaczała poziom wody w rzece.
- Za pomocą strzykawki wypompuj wodę z lewego ramienia naczynia, obserwuj jednocześnie poziom wody w ramieniu prawym.
- Wypompowaną wodę wlej do szklanki, ilość wody w szklance zastąp taką samą ilością herbaty z fusami lub wodą z proszkiem do prania.
- Wlej herbatę lub wodę do lewego ramienia naczynia.



Karta pracy ucznia W5.2.2. – Zwiedzamy stację uzdatniania wody (zakład produkcji wody)

1. Dowiedz się, gdzie znajduje się najbliższa stacja uzdatniania wody (zakład produkcji wody).
2. Zlokalizuj ją na mapie i zorganizuj wycieczkę do stacji uzdatniania wody (zakładu produkcji wody). Określ współrzędne geograficzne stacji.
3. Podczas zwiedzania uzyskaj od pracowników informacje niezbędne do uzupełnienia karty stacji uzdatniania wody (zakładu produkcji wody). Jeżeli otrzymasz zezwolenie od pracownika stacji uzdatniania wody, prowadź dokumentację fotograficzną.
4. Wykonaj schemat blokowy ilustrujący etapy uzdatniania wody w stacji, którą zwiedziłeś.

KARTA STACJI UZDATNIANIA WODY (ZAKŁADU PRODUKCJI WODY)



Miejscowość Współrzędne geograficzne

Lokalizacja (adres)

| | |
|--|--|
| Skąd pobierana jest woda? | |
| Na czym polega proces uzdatniania? | |
| Jak proces uzdatniania wpływa na jakość wody? | |
| Kto jest odbiorcą uzdatnionej wody? | |
| Inne uwagi i ciekawostki | |

Obserwację prowadził:

**Karta stacji uzdatniania wody:**

| | |
|---|--|
| Skąd pobierana jest woda do Państwa stacji? | |
| Do kogo wędruje uzdatniona woda z Państwa stacji? | |
| Co rozumiemy pod pojęciem „woda surowa”? | |
| Dlaczego woda surowa nie nadaje się do picia? | |
| Jakie metody końcowego uzdatniania wody dla celów pitnych stosuje się w stacji? | |

| Wykorzystane metody uzdatniania | | Zastosowane urządzenia | Cel procesu |
|---------------------------------|--------------------|------------------------|-------------|
| Napowietrzanie | TAK/NIE | | |
| Koagulacja | TAK/NIE | | |
| Sedymentacja | TAK/NIE | | |
| Odżelazianie | TAK/NIE | | |
| Demineralizacja | TAK/NIE | | |
| Filtracja | mineralna | TAK/NIE | |
| | węglowa | TAK/NIE | |
| | mechaniczna | TAK/NIE | |
| Dezynfekcja | chemiczna | TAK/NIE | |
| | promieniowaniem UV | TAK/NIE | |
| Proces odwróconej osmozy | TAK/NIE | | |



Wody podziemne, które stanowią 30% zasobów wód słodkich, są w porównaniu z wodami powierzchniowymi (rzeki, jeziora) odizolowane od czynników zewnętrznych, wpływających na zanieczyszczenie wód, a więc mają lepszą jakość w porównaniu z wodami rzek czy jezior.

Źródło pod Śnieżnymi Kotłami, Karkonosze (HM)

**Karta pracy ucznia W5.2.3. – Uzdadniamy wodę**

1. Sporządź zanieczyszczoną wodę zgodnie z instrukcją W5.2.3a.
2. Przeprowadź proces uzdatniania wody zgodnie z instrukcją W5.2.3b
3. Uzupełnij tabelę w taki sposób, aby prezentowała kolejne etapy uzdatniania wody.

| Etap | Nazwa procesu | Cel procesu |
|-------------------------------|----------------------|--------------------|
| Wstrząsanie wody w butelce | | |
| Dodanie ałunu i mieszanie | | |
| Oczekiwanie | | |
| Przelewanie wody przez piasek | | |
| Dodanie chloraminy | | |

Instrukcja W5.2.3a. – Przygotowanie zanieczyszczonej wody**Materiały:**

pojemnik 5 l z zakrętką, woda wodociągowa lub z rzeki, szklanka gliny lub osadu dennego ze zbiornika wodnego, garść trawy.

Wykonanie:

1. Do pojemnika 5 l wsyp glinę lub osad, wrzuć garść trawy i zalej wodą.
2. Pozostaw na kilka dni w ciepłym i jasnym pomieszczeniu.

Instrukcja W5.2.3b. – Uzdadnianie wody**Materiały:**

4 litry zanieczyszczonej wody, plastikowa butelka 1,5 l, 2 szklane litrowe butelki z zakrętkami, lejka, słoik 1 l, pojemnik (słoik) 0,5 l, ałun (siarczan glinowo-potasowy, łyżeczka, filtr do kawy, gumka recepturka, zegarek, chloramina (do dostania w sklepie akwarystycznym), po ok. $\frac{3}{4}$ szklanki żwiru, piasku grubego i piasku bardzo drobnego.

Wykonanie:

1. Zamieszaj wodę w pojemniku z brudną wodą i po chwili napełnij nią butelkę 1,5 l.
2. Przyjrzyj się barwie i poczuć zapach wody.
3. Wlej ok. 0,5 l brudnej wody do litrowej szklanej butelki (może być słoik). Zakręć i gwałtownie wstrząśnij butelką przez 30 sekund. Po upływie tego czasu, używając lejki, przelej wodę do drugiej butelki. Po zakręceniu ponownie wstrząśnij butelką przez 30 sekund. Powtarzaj tę czynność ok. 5 razy. Na końcu zostaw otwartą butelkę z napowietrzoną wodą przez 2-3 minuty.
4. Porównaj zapach z wodą w plastikowej butelce.
5. Napowietrzoną wodę przelej do litrowego słoika i wsyp dwie łyżeczki ałunu. Delikatnie i powoli mieszaj łyżeczką roztwór przez 10 minut. Obserwuj procesy zachodzące w wodzie.
6. Pozostaw wodę w słoiku na 20 minut. Prowadź obserwacje co 5 minut.
7. Skonstruuj filtr. W tym celu przetnij butelkę plastikową 1,5 l na pół, wykorzystując górną część. Przymocuj filtr do kawy na zewnątrz szyjki butelki, używając gumki. Następnie wstaw tak zrobiony lejka szyjką w dół do litrowego słoika.
8. Do lejki wsyp najpierw kilkucentymetrową warstwę żwiru, następnie podobną warstwę grubego piasku, a na górę drobnego piasku.
9. Przeczyść filtr poprzez powolne i ostrożne wlewanie czystej wody z kranu (ok. 2-3 litry) na jego górną powierzchnię. Staraj się nie zniszczyć (zaburzyć) górnej warstwy piasku. Przefiltrowaną wodę wylej, pozostawiając pusty pojemnik pod filtrem.
10. Zlej z nad osadu (delikatnie) wodę znajdującą w słoiku (nie zaburz osadu) do pojemnika 0,5 l. Zlaną wodę możesz teraz przelać przez skonstruowany filtr.
11. Porównaj barwę, mętność i zapach otrzymanej wody z zanieczyszczoną wodą z początku doświadczenia.
12. Do uzyskanej wody wkropi 3-4 krople chloraminy.



Zadanie: Ułóż krzyżówkę w taki sposób, aby większość haseł była związana z procesami związanymi z uzdatnianiem wody.

U
Z
D
A
T
N
I
A
N
I
E

- Poziomo:
- 1.....
 - 2.....
 - 3.....
 - 4.....
 - 5.....
 - 6.....
 - 7.....
 - 8.....
 - 9.....
 - 10.....
 - 11.....



Minimum wody, które pozwala zaspokoić człowiekowi podstawowe potrzeby, określone jest na 1000 m³/rok. Coraz więcej krajów świata dotyka tzw. stres wodny. To zjawisko dotyczy społeczeństw, gdzie na jedną osobę przypada mniej niż 500 m³ wody/rok. Stres wodny wywołuje najczęściej brak dostępu do ujęć wody pitnej (z powodów ekonomicznych, politycznych czy też środowiskowych), spowodować go może również duże zanieczyszczenie dostępnych wód, braki w zapasach wód czy susze.

El-Jadida – dawna cysterna na wodę, Maroko (EM)



W5.3. Czy trzeba oszczędzać wodę?



Zasoby wód słodkich w Polsce w przeliczeniu na jednego mieszkańca (1580 m^3) są prawie trzykrotnie mniejsze niż zasoby dla Europy (4560 m^3) i 4,6 razy mniejsze niż dla świata (7300 m^3). Europejczyk zużywa ok. 140 litrów wody na dobę, statystyczny Polak o 50 litrów więcej. Z powodu ciekących kranów, przecieków rur i nieszczelnych złączy w naszym kraju tracimy $\frac{1}{4}$ zużywanej wody. W Polsce najwięcej wody zużywają w ciągu roku mieszkańcy Mazowsza i Wielkopolski – 35 m^3 na osobę, najmniej na Podkarpaciu – 22 m^3 .

Karta pracy ucznia W5.3.1. – Czy oszczędzam wodę w domu?

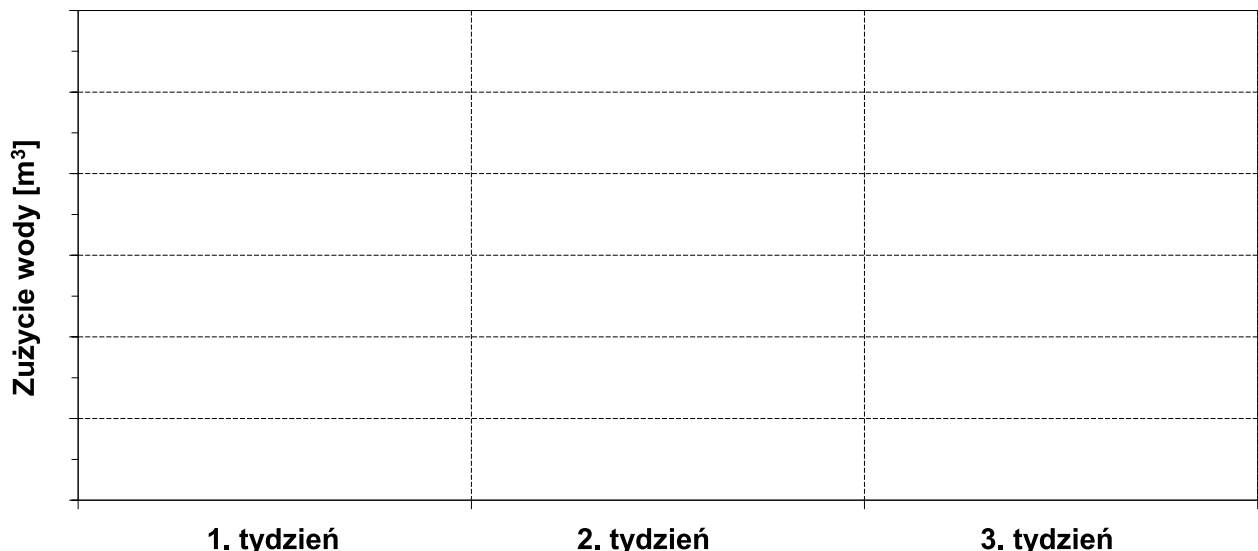
- Korzystając z dostępnych źródeł znajdź informacje o zużyciu wody w czasie wykonywania różnych czynności w domu (pranie, mycie itd.). Wykorzystując te dane, narysuj diagram kołowy przedstawiający zużycie wody w czasie wykonywania domowych czynności.

| Zużycie wody w domu [l/dobę] | |
|------------------------------|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

- kolejne 3 tygodnie dokonuj odczytu stanu licznika zużycia zimnej i ciepłej wody w Twoim domu. Dowiedz się, ile wynosi koszt jednostki wody zimnej i ciepłej. Oblicz poniesione w każdym tygodniu koszty. Uzupełnij tabelę.

| Data odczytu | Rodzaj wody | Stan licznika | Zużycie wody [m^3] | Zużycie wody na jednego członka rodziny [m^3] | Koszt w PLN |
|-------------------|-------------|---------------|-------------------------------|--|-------------|
| (stan początkowy) | zimna | | | | |
| | ciepła | | | | |
| (po 1 tygodniu) | zimna | | | | |
| | ciepła | | | | |
| (po 2 tygodniach) | zimna | | | | |
| | ciepła | | | | |
| (po 3 tygodniach) | zimna | | | | |
| | ciepła | | | | |

- Po upływie trzech tygodni porównaj otrzymane wyniki, narysuj wykres słupkowy obrazujący tendencje zużycia wody w Twoim domu, wyciągnij wnioski.



Wnioski:

.....

.....

4. Przy tendencji stałej lub wzrostowej zaproponuj działania mające na celu ograniczenie zużycia wody. Przy tendencji spadkowej zastanów się, na co mogłaby wystarczyć zaoszczędzona kwota.

| Tendencja | Działania/korzyści* |
|---------------------|---------------------|
| wzrostowa/spadkowa* | |

* niepotrzebne skreślić



Każdego roku, noszenie wody zajmuje mieszkańcom Afryki łącznie 40 miliardów godzin. Tysiące dzieci w Afryce stoi przed dylematem: czy iść po wodę, czy do szkoły. Wybierają to pierwsze, bo bez wody nie funkcjonowałyby ich rodziny.

By zaspokoić najbardziej podstawowe potrzeby swoich rodzin, kobiety w Afryce przebywają średnio 6 km dziennie, niosąc 20 litrów wody, co zajmuje im 26% dnia. Od tego, czy znajdą wodę czystą czy brudną, zależy życie ich dziecka. Czas poświęcony na szukanie wody ogranicza Afrykańczykom czas na naukę i pracę.

Transport wody, Etiopia (AK)

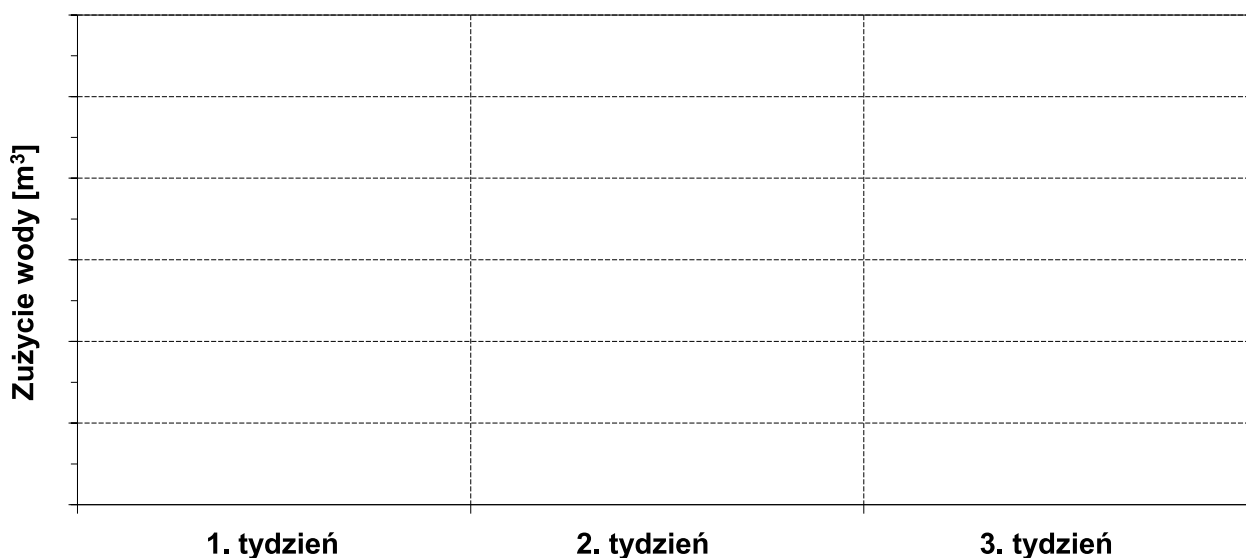


Karta pracy ucznia W5.3.2. – Czy w mojej szkole oszczędzamy wodę?

Przez kolejne 3 tygodnie dokonuj odczytu stanu licznika zużycia zimnej i ciepłej wody w Twojej szkole. Dowiedz się, ile wynosi koszt jednostki wody zimnej i ciepłej. Oblicz poniesione w każdym tygodniu koszty. Uzupełnij tabelę.

| Data odczytu | Rodzaj wody | Stan licznika | Zużycie wody [m ³] | Zużycie wody na jednego ucznia [m ³] | Koszt w PLN |
|-------------------|-------------|---------------|--------------------------------|--|-------------|
| (stan początkowy) | zimna | | X | X | X |
| | ciepła | | | | |
| (po 1 tygodniu) | zimna | | | | |
| | ciepła | | | | |
| (po 2 tygodniach) | zimna | | | | |
| | ciepła | | | | |
| (po 3 tygodniach) | zimna | | | | |
| | ciepła | | | | |

- Po upływie trzech tygodni porównaj otrzymane wyniki, narysuj wykres słupkowy obrazujący tendencje zużycia wody w twojej szkole, wyciągnij wnioski.



Wnioski:

.....

.....

Mieszkaniec Nowego Jorku zużywa codziennie 680 litrów wody, statystyczny Europejczyk 200 litrów (z czego 50 litrów tylko na spłukanie toalety), Polak 190 litrów, a mieszkaniec Kenii 4 litry. Francuz zużywa do 250 litrów wody, wypijając z tego mniej niż 0,1%.

Obecnie niedobory wody występują już w 80 krajach świata (zamieszkałych przez 40% ludności). Do ilości wody zbliżającej się do 1000 m³/rok/mieszkańca można zaliczyć m.in. Kuwejt (na jednego mieszkańca przypada 10 m³ wody/rok), Maltę (129 m³), Arabię Saudyjską (118 m³), Zjednoczone Emiraty Arabskie (58 m³), Libię (113 m³).



System irygacyjny, Maroko (EM)



Wzrost liczby ludności w krajach rozwijających się powoduje większe zużycie wody pitnej i większe zapotrzebowanie na wodę w rolnictwie. Narastają w ten sposób niedobory wody (niedobory wody oznaczają, że ilość wody zużytej, co roku przekracza o 20% całkowite krajowe zasoby odnawialne wody pitnej). Ta dysproporcja między liczbą ludności a zasobami wody może doprowadzić do napięć czy konfliktów o różnej skali zasięgu.

Etiopia (AK)

Karta pracy ucznia W5.3.3. – Czy potrafimy oszczędzać wodę?

1. Wykorzystując karty pracy W5.3.1 i W5.3.2, oblicz, ile m^3 wody w ciągu roku zużywa się w Twojej szkole na jednego ucznia i w Twoim domu na jednego członka rodziny. Policz, jakie to są koszty. Obliczenia wpisz do tabeli 1.
2. Wykorzystując karty pracy W5.3.1 i W5.3.2, oblicz, ile litrów wody w ciągu doby zużywa się w Twojej szkole na jednego ucznia i w Twoim domu na jednego członka rodziny. Policz, jakie to są koszty. Dane wpisz do tabeli 1.
3. Wiedząc, że statystyczny Polak w ciągu doby zużywa 190 litrów wody, oblicz, czy w twojej szkole i twoim domu zużywa się więcej czy mniej wody. Zapisz wynik w tabeli, w przypadku większego zużycia, np. + 10 litrów, mniejszego, np. – 20 litrów.

| Charakterystyka | Szkoła | Dom |
|--|--------|-----|
| Ilość wody zużytej w ciągu roku na jedną osobę w m^3 | | |
| Koszt zużycia w ciągu roku | | |
| Ilość wody zużytej w ciągu doby na jedną osobę w litrach | | |
| Większe/mniejsze zużycie wody od 190 litrów | | |

4. Przeanalizuj dane wpisane do tabeli i wyciągnij wnioski.

Wnioski:

.....

.....

.....

.....

.....



5. Zaproponuj działania mające na celu ograniczenie zużycia wody w Twoim domu i Twojej szkole. Propozycje wpisz do tabeli.

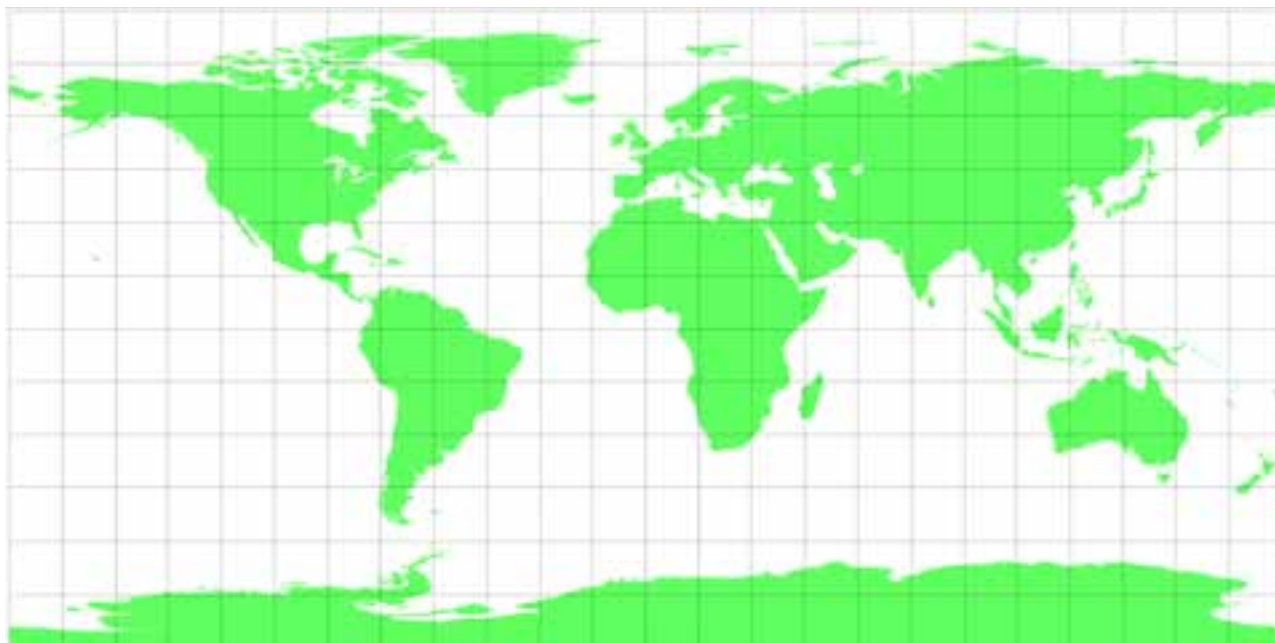
| Źródło zużycia | Propozycje ograniczenia zużycia wody |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| | DOM |
| Toaleta | |
| Kąpiel w wannie | |
| Prysznic | |
| Mycie naczyń | |
| Mycie zębów | |
| Pranie w pralce | |
| Podlewanie kwiatów/ogrodu | |
| Krany | |
| Inne | |
| SZKOŁA | |
| Toaleta | |
| Umywalki | |
| Utrzymanie czystości w szkole | |
| Krany | |
| Podlewanie kwiatów | |
| Inne | |

6. Wykonaj plakat pod hasłem „Jak oszczędzać wodę?”



Karta pracy ucznia W5.3.4. – Czy woda może być źródłem konfliktów na świecie?

1. Korzystając z materiału pomocniczego zaznacz numerkami na mapie świata wymienione miejsca sporów o wodę.



2. Na stronie internetowej www.wedrujacyswiat.pl odszukaj mapy ilustrujące zasoby wód słodkich na świecie, dostępność do zasobów słodkowodnych na świecie i narastanie niedoborów zasobów wód słodkich na świecie do roku 2025.
3. Zaznaczone miejsca sporu na mapie porównaj z mapami ze strony internetowej www.wedrujacyswiat.pl. Czy według Ciebie istnieje związek między zasobami i dostępnością do wód słodkich a miejscami sporów? Wyciągnij wnioski

Wnioski:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Przeanalizuj mapę ilustrującą narastanie niedoborów zasobów wód słodkich na świecie do roku 2025 pod kątem konsekwencji dla świata, wynikających z narastania niedoborów wody słodkiej. Zaproponuj działania naprawcze.

Konsekwencje:

.....

.....

.....

Działania naprawcze:

.....

.....

.....



Zadanie: Rozwiąż rebus.



rek

+



komo

+



ka a↔n

2. MATERIAŁ POMOCNICZY do karty pracy W5.3.4

Niedobór wody a konflikty

1. W latach 90. Turcja realizowała projekt Büyük Anadolu Projesi w dorzeczu Eufratu i Tygrysu w Anatolii, co doprowadziło do napięcia między Turcją, Syrią a Irakiem.
2. Budowa muru na Zachodnim Brzegu Jordanu przez Izraelczyków odcięła całkowicie ok. 50 miejscowości palestyńskich i oddzieliła 56 źródeł wody pitnej. Zdarza się, że gdy osiedla żydowskie mają niedobór wody, to firma zajmująca się dystrybucją wody, odcina ją niektórym miejscowościom palestyńskim. O wody rzeki Jordan rywalizuje również Syria, Jordania i Liban.
3. W Libanie w 1997 roku wzrosło poparcie dla radykalnego ugrupowania Hezbollah, który po początkowo pokojowym „buncie głodnych”, domagał się projektów irygacyjnych w południowej części kraju.
4. W 1976 roku doszło do konfliktu o prawo użytkowania wód Gangesu między Indiami a Pakistanem.
5. Chiny, aby zapewnić sobie dostęp do wody, budują tamy na Mekongu, odcinając od wody Wietnam, Laos, Kambodżę i Tajlandię.
6. Dużo czasu zajęło ustalanie podziału wód Indusu między Indiami a Pakistanem.
7. W 2003 roku na transgranicznej rzece Han Korea Północna wybudowała zapórę. Poniżej zapory, już na terytorium Korei Południowej, leżą rolnicze regiony tego kraju, a rzeka Han przepływa przez stolicę Korei Południowej – Seul.
8. W 1959 roku Egipt podpisał z Sudanem umowę dotyczącą poboru i wykorzystania wód Nilu. Umowa została zapisana tak, że Sudan ma prawo do 18,5 km³/rok, a Egipt 55 km³/rok. Zarówno Sudan, jak i Etiopia, gdzie formuje się większość zasobów Nilu, planują budowę zbiorników wodnych i chcą re negocjować umowę z Egiptem.
9. W Etiopii konflikty plemienne dotyczą często prawa do własności studni.
10. W 2006 roku w Sudanie popyt na wodę wzrósł o 30%, co było wynikiem dużej liczby uchodźców z Erytrei szukających schronienia w Sudanie.
11. Od 1974 roku Libia eksploatuje wody podziemne Sahary, wydobywając ok. 2 mln m³/dobę. Poza nadmierną eksploatacją tych wód (ok. 360% libijskich zasobów) podkraja przy okazji wody podziemne z obszaru Egiptu i Algierii.
12. Kiedy w 1962 roku, po latach budowy, napełniono zbiornik Kariba na rzece Zambezi, doszło do lokalnej klęski głodu, związanej z zalaniem pól uprawnych, które powstały poniżej budowanej zapory.
13. Migracje wewnętrzne i zewnętrzne w Afryce wywołane niedożywieniem, głodem i biedą, co wiąże się z niedoborami wody, często skutkują pogorszeniem warunków życia w równie ubogich, docelowych regionach migracji.
14. O wodę rzeki Kolorado spierają się Stany Zjednoczone z Meksykiem.

Spory o rzeki graniczne

15. Między Boliwią a Peru toczy się spór o niewielką graniczną rzekę Silala; 40 lat temu spory dotyczyły rzeki Lauca.
16. O przebieg granicy na rzece Szatt-al-Arab spiera się Iran i Irak.
17. Rzeka Ussuri to konfliktogenna granica między Chinami a Rosją.

Konflikt a zasoby wody

18. Ciała zabitych w 1994 roku zalegające w studniach i rzekach Rwandy spowodowały skażenie wody.
19. Konflikt w byłej Jugosławii spowodował skażenie wód Dunaju.
20. Podczas I wojny w Zatoce Perskiej zniszczono część infrastruktury energetycznej, co wpłynęło na funkcjonowanie przepompowni zasolonej wody z nawadnianych pól w terenie zalewowym, spowodowało to w konsekwencji zasolenie gleb i nadmierne zaleganie wody na znacznych obszarach.



NOTATKI



W6. JAK RYBA W WODZIE

| | |
|--------------------------|---|
| Żywiot: | <i>Woda</i> |
| Problem badawczy: | <i>Zmiany cywilizacyjne determinują funkcjonowanie organizmów żywych w środowisku</i> |
| Zagadnienia: | <i>Życie w kropli wody – woda środowiskiem życia Jak organizmy przystosowały się do życia w wodzie?</i> |



Kształt ciała związany jest z gęstością ośrodka, w którym żyje zwierzę

Dwa główne środowiska, w których żyje większość organizmów żywych – powietrze i woda – mają znacząco różne gęstości. Gęstość wody jest o wiele wyższa (do kilkuset razy) niż gęstość powietrza. Wymusiło to na organizmach wodnych konieczność przyjęcia opływowych kształtów w celu przezwyciężenia oporów wody i sprawnego poruszania się. Dotyczy to zarówno tych najmniejszych organizmów, jak i tych największych, np. płetwala błękitnego osiągającego długość do 30 metrów i wagę do 200 ton. Organizmy wodne musiały przystosować się do wielu innych właściwości wody, m.in. do niskiej zawartości tlenu i słabej przepuszczalności światła. Warto poznać więc warunki fizyko-chemiczne środowiska wodnego i ich wpływ na budowę i fizjologię organizmów wodnych.

W6.1. Jak właściwości fizyczne i chemiczne wody wpływają na organizmy żywe?

Czy zastanawiałeś się dlaczego ryby mają opływowy kształt ciała, albo dlaczego rośliny wodne mają wiotkie łodygi? Dlaczego rośliny wodne produkują więcej chlorofilu? Z jakiego powodu niektóre ryby nie piją wody? Woda, jako substancja chemiczna, ma wiele właściwości fizycznych i chemicznych. Dla organizmów żyjących w środowisku wodnym każda z nich jest kluczowa.



Kąpiel w Morzu Martwym

Karta pracy ucznia W6.1.1. – Jak gęstość wody wpływa na organizmy żywe?

- Korzystając z różnych źródeł wiedzy znajdź informacje i przygotuj prezentację multimedialną na temat :
 - Przystosowań zwierząt do życia w wodzie, na lądzie i w powietrzu
 - Zasolenia i gęstości wody w zbiornikach wodnych
 - Zbiorników wodnych o największej gęstości; podaj, jakie są przyczyny tak dużej gęstości wody
 - Wpływu temperatury wody na jej gęstość
 - Substancji o najmniejszej i największej gęstości.
- W oparciu o instrukcję W6.1.1. przeprowadź doświadczenie.
- Wyniki doświadczenia wpisz do tabeli i odpowiedz na pytania.

| | | Zlewka 1 | Zlewka 2 | Zlewka 3 | Zlewka 4 | Zlewka 5 |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Gęstość wody [g/cm ³] | | | | | | |
| Pomiar zanurzenia [mm] | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | Średnia: | | | | | |

- a) Wyjaśnij, jaki wpływ na głębokość zanurzenia się probówki ma zawartość procentowa soli roztworu?
-

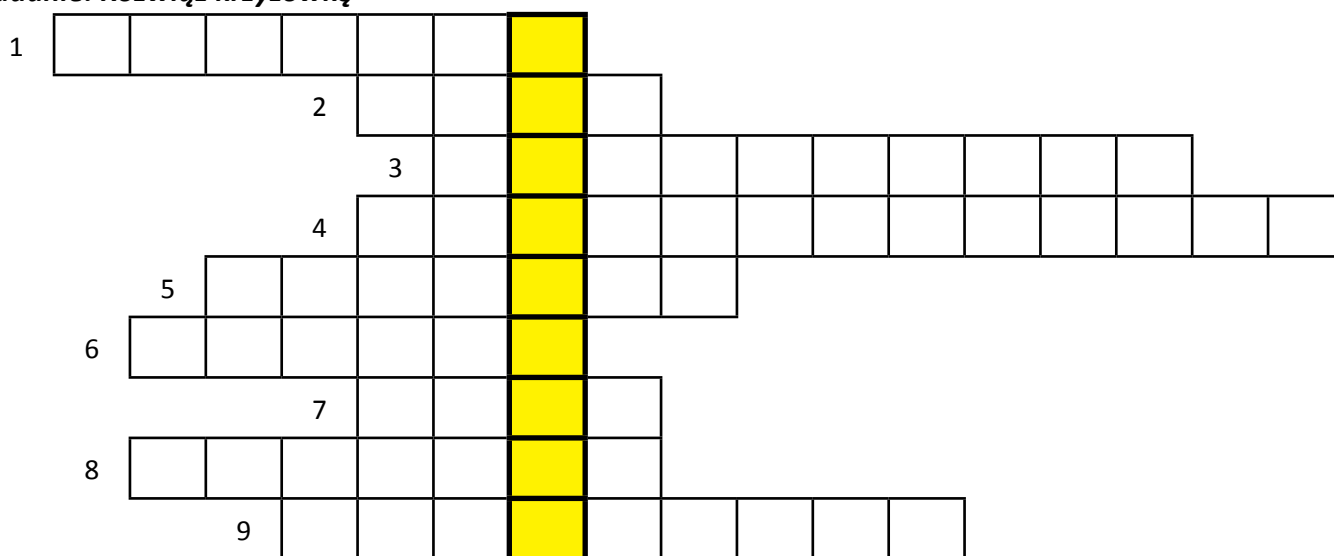
- b) Wyjaśnij, dlaczego w Morzu Martwym dużo łatwiej utrzymać się na powierzchni wody niż w Morzu Bałtyckim? Jak myślisz skąd wzięła się nazwa „Morze Martwe”?
-

**Instrukcja W6.1.1. – Jak gęstość wody wpływa na organizmy żywe?****Materiały:**

Woda destylowana – 5 litrów,
sól kuchenna – 1 kg, zlewki
o pojemności 1 l – 5 sztuk,
mieszadło, marker, probówka
cechowana (z podziałką,
zamykana, lekko obciążona
piaskiem), linijka.

Wykonanie:

- Przygotuj 5 zlewek
 - Zlewkę nr 1 wypełnij wodą destylowaną do objętości 1000 cm³.
 - Do zlewek 2, 3, 4, 5 wsyp odpowiednie ilości soli kuchennej. (Oblicz, korzystając ze wzoru na stężenie procentowe, ile gramów soli kuchennej musisz użyć, aby otrzymać 5%, 10% i 15% roztwór soli, wiedząc, że objętość roztworu wynosi 1000 cm³). Rozpuść odpowiednią ilość soli w małej ilości wody. Po całkowitym rozpuszczeniu soli uzupełnij zlewki wodą destylowaną do objętości 1000 cm³. W zlewkach 2, 3, 4 przygotuj nienasycone roztwory wody o wzrastającym stężeniu 5, 10, 15%, a w zlewce nr 5 roztwór nasycony (rozpuść 360 g soli w 1000 cm³ wody). Podpisz odpowiednio zlewki.
- Do probówki dodaj odpowiednią ilość piasku w celu jej obciążenia. Probówka z piaskiem w zlewce powinna się zanurzać maksymalnie do $\frac{3}{4}$ swojej wysokości. Probówkę zamknij.
- Włóż probówkę do zlewki. Zmierz głębokość zanurzenia probówki. Pomiar powtórz trzykrotnie.
- Prowadź obserwacje zanurzenia dla każdej z 5 zlewek.

Zadanie: Rozwiąż krzyżówkę

HASŁO:.....

- Narząd oddechowy występujący u wielu zwierząt wodnych, stanowiący element układu oddechowego.
- Substancja doskonale przystosowana do rozwoju życia.
- Pierwotniak z rodzaju zaliczanego do typu orzęsków, charakteryzujący się wydłużonym ciałem o asymetrycznym kształcie.
- Roztwór, w którym komórki ulegają skurczeniu na skutek utraty wody przechodzącej do roztworu o wyższej wartości osmotycznej niż wartość osmotyczna płynu wewnątrzkomórkowego.
- Siedlisko organizmów wodnych będące strefą kontaktową pomiędzy atmosferą a masą wody.
- Dyfuzyjny przepływ cząsteczek rozpuszczalnika przez błonę przepuszczalną z roztworu mniej stężonego do bardziej stężonego.
- Organella ruchu wyrastające z powierzchni komórek u niektórych mikroorganizmów, pierwotniaków, niższych roślin i komórek zwierząt.
- Proces aktywnego wydzielania wody przez roślinę poprzez szparki wodne znajdujące się przeważnie na brzegach liści.
- Aparat służący do kontrolowanej wymiany gazowej między tkankami wewnętrznymi roślin a atmosferą.

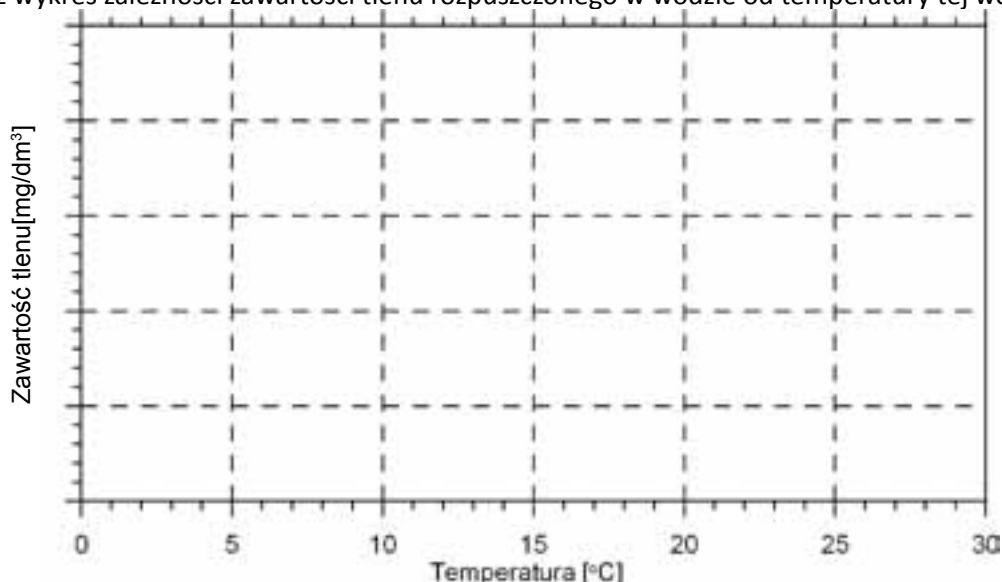


Karta pracy ucznia W6.1.2. – Czy zmienne rozpuszczanie się tlenu w wodzie ma wpływ na organizmy żywe?

- Korzystając z różnych źródeł wiedzy znajdź informacje i przygotuj prezentację multimedialną na temat:
 - zmienności zawartości tlenu w zbiornikach wodnych w cyklu rocznym,
 - zmienności zawartości tlenu w zbiornikach wodnych wraz ze zmianą głębokości,
 - oddychania pod wodą przez nurków oraz niebezpieczeństwach z tym związanych.
- W oparciu o instrukcję W6.1.2. przeprowadź doświadczenie.
- Wyniki wpisz do tabeli.

| Nr próbki | Temperatura [°C] | Zawartość tlenu [mg/dm ³] |
|-----------|------------------|---------------------------------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |

- Sporządź wykres zależności zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie od temperatury tej wody.



- Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia napisz, jaki wpływ ma temperatura na rozpuszczalność tlenu w wodzie.

Instrukcja W6.1.2. – Czy zmienne rozpuszczanie się tlenu w wodzie ma wpływ na organizmy żywe?

Doświadczenie 1.

Materiały:

pojemniki lub zlewki o pojemności ok. 1 l – 5 sztuk, zestaw do oznaczania zawartości tlenu w wodzie (zestaw ekologiczny do badania wody lub zestaw akwarystyczny), termometr.

Wykonanie:

- Napełnij zlewki wodą kranową, a następnie wstaw zlewki do:
 - lodówki,
 - w miejsce najcieplejsze – nasłonecznione (latem) lub na kaloryfer (zimą),
 - w miejsce, gdzie woda osiągnie temperaturę pokojową.
- Odczekaj tydzień od momentu wiania wody do pojemników do ich odstania i dokonaj pomiaru.
- W trakcie prowadzenia ostatecznych pomiarów do oznaczenia zawartości tlenu w wodzie pobierz dodatkowo:
 - wodę świeżo destylowaną,
 - wodę wodociągową kapiącą lub spływającą cienkim strumieniem.
- Zmierz temperaturę oraz zawartość tlenu w wodzie.

**Karta pracy ucznia W6.1.3. – Czy organizmy słodkowodne mogą przeżyć w morzach i oceanach?**

- Korzystając z różnych źródeł wiedzy znajdź informacje i przygotuj prezentację multimedialną na temat:
 - przystosowania zwierząt i roślin do życia w wodzie słodkiej i słonej,
 - osmotycznych filtrów wody.
- Przeprowadź doświadczenie według instrukcji W6.1.3.
- Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia napisz, co stało się z roztworami.
.....
.....
- Wiedząc, że błona komórkowa organizmów żywych ma charakter półprzepuszczalny, podobnie jak celofan, wyjaśnij, jaki wpływ na organizmy żywe ma środowisko hipotoniczne, a jaki hipertoniczne?
.....
.....

Instrukcja W6.1.3. – Czy organizmy słodkowodne mogą przeżyć w morzach i oceanach?**Materiały:**

zlewka, celofan (jak upewnić się, że zastosowane tworzywo jest rzeczywiście celofanem? W próbie spalania celofan pali się małym, nie kopącym płomieniem, bez topienia się, a po zgaszeniu wydziela słaby zapach tłęcej waty), woda destylowana, skrobia spożywcza, tiocyjanian amonu (NH_4SCN , inaczej rodanek amonu), chlorek żelaza III (FeCl_3), jod (roztwór jodku w jodku potasu I_2 w KI), pipety, probówki – 4 sztuki, mieszadło magnetyczne lub bagietka.

Wykonanie:

- Napełnij zlewkę wodą destylowaną.
- Przygotuj roztwór badawczy składający się z mieszaniny 2% roztworu skrobi i 2% roztworu tiocyjanianu amonu (NH_4SCN). Przygotuj roztwory, korzystając ze wzoru na stężenie procentowe roztworów.
- Zlewkę nakryj dużym arkuszem nieuszkodzonego celofanu, który należy zagłębić w zlewce, a zagłębienie od góry wypełnij mieszaniną zawierającą roztwór badawczy, tak jak na rysunku.



- Odczekaj kilka minut.
- W miarę możliwości użyj mieszadła magnetycznego do mieszania wody w zlewce podczas doświadczenia. W przypadku jego braku po zakończeniu reakcji roztwór zamieszaj dokładnie bagietką.
- Po kilku minutach pobierz pipetą po dwie próbki z każdego roztworu: badawczego i wody ze zlewki.
- Do jednej z probówek zawierającej roztwór badawczy i próbkę wody ze zlewki dodaj po jednej kropli chlorku żelaza III (FeCl_3), a do drugiego zestawu z roztworem badawczym i wodą ze zlewki po jednej kropli jodu (roztworu jodku w jodku potasu I_2 w KI).

Wskazówka do ćwiczenia:

roztwór jodu barwi skrobię na kolor niebieski, a chlorek żelaza III barwi tiocyjanian amonu na kolor krwistoczerwony.

Ryby dwuśrodowiskowe (łososie, węgorze, gatunki z rodziny babkowatych) przemieszczają się okresowo z wód słonych do słodkich bądź na odwrót, w celu np. odbycia tarła lub z powodu konieczności zmiany środowiska w danym okresie rozwojowym. Ich organizm jest przystosowany do dwóch środowisk – te gatunki potrafią zwiększać lub ograniczać spożycie wody. Są także mistrzami w regulacji wewnętrznego stężenia moczu – w wodzie słodkiej obniżają jego gęstość, podczas gdy w morzu ją podnoszą, dzięki czemu utrzymują równowagę elektrolityczną.



W6.2. Obserwujemy rośliny i zwierzęta

Obserwacje roślin i zwierząt w ich naturalnym środowisku wymagają wzmożonej czujności i cierpliwości. Dają możliwość obcowania z naturą i jej obserwacji. Miej uszy i oczy szeroko otwarte!



Karta pracy ucznia W6.2.1. – Obserwacje roślin i zwierząt w terenie

1. Zaplanuj wyjście w teren do najbliższego zbiornika wody stojącej. Za pomocą GPS określ położenie zbiornika wodnego i rodzaj wód powierzchniowych.
2. Dokonaj obserwacji roślin zasiedlających zbiornik wodny i jego okolicę.
3. Przyjrzyj się i zauważ strefy (roślinność nasienna stawu może rozwijać się na całym obszarze stawu, nie musi występować tak charakterystyczne dla jezior strefowe jej rozmieszczenie).
4. Postaraj się rozpoznać gatunki kilku przedstawicieli poszczególnych stref lub spróbuj je zakwalifikować do tych stref, jeżeli strefowość nie jest jednoznacznie zauważalna. W razie wątpliwości skorzystaj z przewodnika roślin wodnych lub atlasu.
5. Wybierz trzy gatunki roślin i opisz je.
6. Przyjrzyj się zwierzętom żyjącym w tym zbiorniku wodnym lub korzystającym z jego zasobów. Zwróć uwagę na przystosowania w budowie anatomicznej do środowiska wodnego.
7. Wyniki obserwacji terenowych wpisz do karty obserwacji zbiornika wodnego.
8. Po wykonaniu obserwacji pobierz materiał do dalszych obserwacji mikroskopowych w pracowni szkolnej. Pobierz do słoika wodę ze zbiornika na hodowlę pierwotniaków. Pobieranie materiału przeprowadź z zachowaniem szczególnej ostrożności i zasad bezpieczeństwa.
9. Po powrocie do szkoły załóż hodowlę sianową pierwotniaków zgodnie z instrukcją W6.2.1.

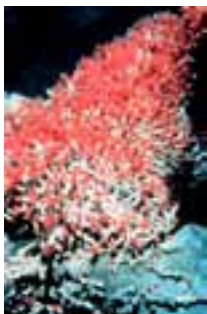
Instrukcja W6.2.1. – Hodowla pantofelka

Materiały:

słoik litrowy, siano (świeżo nacięta trawa albo opadłe liście – ewentualnie oba składniki razem), kilka liści sałaty, woda ze stawu lub akwarium (ewentualnie inna stojąca, np. dużej, długo stojącej kałuży).

Wykonanie:

1. Do szklanego słoja włóż 5-milimetrową warstwę siana lub świeżo naciętej trawy albo liści. Dobre wyniki daje użycie kilku liści sałaty, które przed włożeniem należy sparzyć wrzątkiem.
2. Tak przygotowaną pożywkę zalej wodą ze stawu.
3. Następnie słoik przykryj szkłem lub papierem i umieść w ciepłym pomieszczeniu na oknie (ale tak, aby nie padały na niego bezpośrednio promienie słoneczne).
4. Odczekaj dwa tygodnie.



Na dnie oceanów, tysiące metrów pod powierzchnią wody, żyją niezwykle stworzenia. Ślepe krewetki, dziwaczne ryby, rurkowate robaki. Morskie życie kwitnie na dnie oceanów dzięki kominom hydrotermalnym „black smoker”, które występują w miejscach rozchodzenia się płyt litosfery. Wypływająca w nich woda ma 300-400°C. Żyjące wokół kominów bakterie są zdolne do wykorzystywania związków nieorganicznych, np. siarki czy związków żelaza w procesie chemosyntezy, w efekcie czego powstają substancje odżywcze konieczne do życia.

Robaki rurkowe żyjące w „cieniu” kominów hydrotermalnych



Karta obserwacji zbiornika wodnego



Lokalizacja

Współrzędne geograficzne:

Szkic terenu:



Rodzaj wód powierzchniowych (nazwa):

| Strefa roślinności | Gatunki | Przystosowania |
|---------------------|---------|----------------|
| Rośliny przybrzeżne | | liście |
| | | łodygi |
| | | korzenie |
| | | liście |
| | | łodygi |
| | | korzenie |
| | | liście |
| | | łodygi |
| | | korzenie |

| Strefa roślinności | Gatunki | Przystosowania |
|--------------------|---------|----------------|
| Rośliny pływające | | liście |
| | | łodygi |
| | | korzenie |
| | | liście |
| | | łodygi |
| | | korzenie |
| | | liście |
| | | łodygi |
| | | korzenie |

| Strefa roślinności | Gatunki | Przystosowania |
|--------------------|---------|----------------|
| Rośliny zanurzone | | liście |
| | | łodygi |
| | | korzenie |
| | | liście |
| | | łodygi |
| | | korzenie |
| | | liście |
| | | łodygi |
| | | korzenie |



W6.3. Obserwujemy zwierzęta w ZOO



Ideą współczesnych ogrodów zoologicznych jest zachowanie ginących gatunków zwierząt poprzez hodowlę. Dzięki przechowaniu gatunków zwierząt szczególnie zagrożonych wyginięciem i zwiększeniu liczebności ginących populacji, będzie możliwe bezpieczne przywrócenie ich naturze.

Metody hodowlane i sposób ekspozycji zwierząt ulegają stałym zmianom. To, co było akceptowalne kilkadziesiąt lat temu, dziś uważane jest za przestarzałe i nie spełniające wymogów. Wszystkim mieszkańcom ogrodu zapewnia się takie warunki życia, które pozwalają im na pełną ekspresję naturalnych zachowań, a zwiedzającym możliwość ich obserwacji.

Karta pracy ucznia W6.3.1. – Obserwujemy zwierzęta w ZOO



1. Korzystając z planu ogrodu zoologicznego zaplanuj trasę zwiedzania.
2. Dokonaj obserwacji zwierząt wodnych i związanych ze środowiskiem wodnym.
3. Analizuj cechy budowy zwierząt w powiązaniu z wymaganiami środowiska wodnego.
4. Obserwacje zanotuj w karcie obserwacji w ZOO, uwzględniając:
 - a) nazwę gatunkową i miejsce występowania danego gatunku,
 - b) krótką charakterystykę gatunku (możesz ją uzupełnić po powrocie z wycieczki),
 - c) opis adaptacji do czynników środowiska.

Karta obserwacji w ZOO:

| Gromada | Nazwa gatunkowa, miejsce występowania | Krótką charakterystyką gatunku | Przystosowania |
|------------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| R Y B Y | | | |

| Gromada | Nazwa gatunkowa, miejsce występowania | Krótką charakterystyką gatunku | Przystosowania |
|------------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| G A D Y | | | |



| Gromada | Nazwa gatunkowa, miejsce występowania | Krótką charakterystyka gatunku | Przystosowania |
|-----------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| PŁAZY | | | |
| P T A K I | | | |
| S S A K I | | | |

Przyducha w zbiornikach wodnych

Zmniejszenie ilości tlenu rozpuszczonego w wodzie powoduje u ryb obniżenie odporności. Ze względu na zaburzenia procesów przemiany materii i zwolnienie całego cyklu metabolizmu ryby są narażone na negatywne działanie różnych czynników. Końcowym efektem pojawienia się przyduchy są masowe śnięcia ryb. Najbardziej narażone są duże osobniki. W pierwszej kolejności giną ryby wymagające wysokiej zawartości tlenu, czyli drapieżniki, jak sandacz, okoń, szczupak. Po nich pada leszcz i krąp, dalej wzdrega i płoć, a następnie karp i amur. W najgorszym przypadku przetrwają tylko karasie, które są najbardziej odporne na deficyt tlenu. Zjawisko to występuje przede wszystkim w zbiornikach niewielkich, płytkich, zamulonych, gdzie woda zawiera niewiele rozpuszczonego tlenu. Przyduchę wywołać mogą długo utrzymujące się w lecie wysokie temperatury przy braku opadów atmosferycznych a także mrozy i zlodzenie zbiorników wodnych uniemożliwiający wymianę gazową.





W6.4. Od czego zależy poruszanie się w wodzie?



Poruszanie się to cecha wszystkich organizmów zwierzęcych. Aby móc się poruszać zwierzęta wytworzyły rzęski, wici, nibynóżki, odnóża, skrzydła, kończyny. Nie bez znaczenia jest też kształt ciała i jego pokrycie. Zastanów się, jakie rozwiązania umożliwiają poruszanie się w środowisku wodnym?

Karta pracy ucznia W6.4.1. – *Subiektywne badanie oporu wody*

1. Na basenie wybierz 3-4 miejsca o różnej głębokości i zaznacz je (np. bojkami).
2. Przejdź jak najszybciej w poprzek basenu (o znanej szerokości) na każdej z tych głębokości mierząc czas. Oblicz procent powierzchni ciała znajdującego się pod wodą (orientacyjnie).
3. Przepełnij jak najszybciej jedną długość basenu (o znanej długości) kraulem/stylem motylkowym bez płetw oraz z płetwami. Zmierz czas pokonania tego dystansu. (Aby zminimalizować wpływ zmęczenia na otrzymane wyniki po każdej próbie zalecany jest kilkuminutowy odpoczynek.)
4. Otrzymane wyniki przelicz na czas, jaki jest potrzebny do pokonania 100 metrów podczas marszu i biegu.
5. Wyniki wpisz do tabeli.

| | Szybkość chodzenia | | | | Szybkość pływania | |
|---------------------------------|--------------------|--|--|--|-------------------|------------|
| | | | | | Bez płetw | Z płetwami |
| Głębokość [m] | | | | | | |
| Powierzchnia ciała pod wodą [%] | | | | | - | - |
| Odległość [m] | | | | | | |
| Czas [s] | | | | | | |
| Prędkość [m/s] | | | | | | |
| Czas na 100 metrów [s] | | | | | | |

6. Wyjaśnij, jaki czynnik wpływa na otrzymane wyniki?

.....

7. Wymień i uzasadnij, jakie cechy w budowie ryb zmniejszają opór wody?

.....



Woda jest 700 razy gęstsza niż powietrze, a działanie siły wyporu sprawia, że czujemy się w niej pozbawieni ciężaru. Człowiek o wadze 70 kg w wodzie waży ok. 6 kg.





W6.5. Przeprowadzamy badania mikroskopowe pierwotniaków i skórki liścia rośliny wodnej

Wyniki badań amerykańskich i holenderskich naukowców wykazały, że wraz ze wzrostem koncentracji dwutlenku węgla w atmosferze zmniejsza się liczba aparatów szparkowych u roślin. W ciągu ostatnich 150 lat liczba aparatów spadła o 34%. Wynika z tego, że dzięki zmianie składu atmosfery, rośliny oddychają bardziej wydajnie. Jednocześnie uwalniają do atmosfery mniej pary wodnej.



Karta pracy ucznia W6.5.1. – Jak zmiana stężenia środowiska wpływa na pracę wodniczek tętniących u pantofelka?

1. W oparciu o instrukcję W6.5.1. przeprowadź doświadczenie.
2. Podczas obserwacji próby kontrolnej i badawczej policz liczbę pulsowań wodniczek tętniących w ciągu minuty. Obserwacje powtórz trzykrotnie.
3. Wyniki obserwacji wpisz do tabeli.

| Powtórzenie | Liczba pulsowań | Próba kontrolna | Próba badawcza | |
|-------------|-----------------|-----------------|----------------|---------|
| | | | 0,5% NaCl | 1% NaCl |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

4. Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia oceń, jak zmiana stężenia środowiska wpływa na pracę wodniczek tętniących u pantofelka.

5. Jaką funkcję pełnią wodniczki tętniące?

Instrukcja W6.5.1. – Jak zmiana stężenia środowiska wpływa na pracę wodniczek tętniących u pantofelka?

Materiały:

Mikroskop optyczny, dwie pipety lub zakraplacze, szkiełka podstawowe i nakrywkowe, chusteczki higieniczne, wata, roztwory soli o stężeniu 1%, 0,5%, woda destylowana, hodowla sianowa pantofelka, stoper.

Wykonanie:

1. Przygotuj mikroskop do obserwacji pierwotniaków z hodowli sianowej.
2. Przygotuj próbę kontrolną:
 - a) Z przydatnego obszaru słoika z hodowlą pantofelków pobierz kilka kropli płynu i przenieś na szkiełko podstawowe, na którym wcześniej były położone pojedyncze kłaczki, włókienka waty (wata w niewielkim stopniu ograniczy ruchy swobodne pantofelków i będzie można łatwiej je obserwować).
 - b) Zakraplaczem nanieś kilka kropli wody destylowanej.
 - c) Delikatnie przykryj materiał badawczy szkiełkiem nakrywkowym, a nadmiar płynu zbierz chusteczką higieniczną.
 - d) Preparat umieść na stoliku mikroskopu i ustaw powiększenie 100-150-krotne.
 - e) Znajdź obraz i zlokalizuj pantofelki lub inne orzęski.
 - f) Zaobserwuj sposób poruszania się pierwotniaków w wodzie, ale szczególną uwagę zwróć na wodniczki tętniące, dobrze widoczne w komórkach protistów.
 - g) Policz ile razy w ciągu minuty skurczy się wodniczka tętniąca.
3. Przygotuj próbę badawczą:
 - a) Przygotuj tak samo jak próbę kontrolną, ale dodaj kilka kropli roztworu soli o różnym stężeniu.
 - b) Natychmiast przystąp do obserwacji i obserwuj liczbę pulsowań wodniczek tętniących w ciągu minuty.





Zjawisko gutacji to aktywne wydzielanie wody przez aparaty szparkowe roślin. Jest wynikiem parcia korzeniowego i występuje przy dużej wilgotności powietrza. Innym zjawiskiem jest płacz roślin, czyli wyciekanie soku roślinnego, często bogatego w substancje organiczne, z uszkodzonej mechanicznie łodygi. Siła powodująca wyciekanie to również parcie korzeniowe. Występuje silnie na wiosnę u niektórych roślin, m.in. u klonu lub brzozy. Wypływający sok roślinny może być wykorzystywany użytkowo, np. do produkcji syropu klonowego.

Karta pracy ucznia W6.5.2. – Obserwacja aparatów szparkowych u rośliny różnolistnej

- Korzystając z różnych źródeł wiedzy, znajdź informacje na temat:
 - budowy morfologicznej i anatomicznej liścia rośliny wodnej i lądowej,
 - funkcji aparatów szparkowych u roślin lądowych i wodnych,
 - przystosowania liści roślin wodnych,
 - różnic w budowie liści roślin z różnych stref siedliska wodnego.
- W oparciu o instrukcję W6.5.2. przeprowadź obserwację.
- Dokonaj obserwacji liści, używając lupy, a także pobierz wycinki skórki i obejrzyj je po mikroskopem.
- Zastanów się nad funkcją aparatów szparkowych u roślin lądowych i wodnych – dokonaj porównania w tabeli.

| Funkcje aparatów szparkowych | |
|------------------------------|----------------|
| Rośliny wodne | Rośliny lądowe |
| | |

5. Wyjaśnij, jak są rozlokowane aparaty szparkowe rośliny różnolistnej?

.....

.....

.....

Instrukcja W6.5.2. – Obserwacja aparatów szparkowych u rośliny różnolistnej

Materiały:

Liście rośliny różnolistnej – strzałki wodnej (ewentualnie różnych roślin z poszczególnych stref środowiska wodnego), żyłtka lub skalpel, igła preparacyjna, szkiełka podstawowe i nakrywkowe, zakraplacz lub pipeta, woda, mikroskop optyczny.

Wykonanie:

- Z górnej i dolnej powierzchni liści zdejmij skrawki skórki i umieść w kropli wody na szkiełku podstawowym.
- Przykryj szkiełkiem nakrywkowym w taki sposób, aby ograniczyć ilość pęcherzyków powietrza.
- Obserwuj skórki liścia, zlokalizuj i policz aparaty szparkowe.

Zadanie: Rozwiąż rebus



Mr

+



ryba

+



port

+



zegar

**W7. JAK ZBADAĆ JAKOŚĆ WODY?**

Żywiot: Woda
Problem badawczy: Działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym
Zagadnienia: Co pływa w wodzie? Zanieczyszczenia a jakość wody. Jak zbadać wodę?

Zmiany zachodzące w środowisku naturalnym pod wpływem działalności człowieka obejmują zarówno wody powierzchniowe (rzeki, jeziora), jak i podziemne. Oprócz zmian ilościowych, związanych z intensywnym poborem wód, nasileniu ulegają zmiany jakości wód, wywołane wprowadzaniem do nich różnego rodzaju zanieczyszczeń. Wielkość antropogenicznych zmian chemizmu wód zależy od rodzaju działalności gospodarczej, jej intensywności oraz warunków, w jakich przebiegają. W badaniach jakości wód stosuje się szereg wskaźników rozumianych jako wartości poszczególnych parametrów mówiących o przydatności wody do określonych celów. Wskaźniki jakości (lub zanieczyszczenia) wód podawane są w obowiązujących przepisach lub normach dotyczących m.in. wód do picia.



Zanieczyszczone wody potoków w wyniku działalności górniczej w rejonie Nowej Rudy (HM)

W7.1. Czy nasze rzeki są czyste?

Patrząc na rzekę, zwracamy głównie uwagę na siłę prądu, rozmiary jej koryta i ukształtowanie brzegów. Zastanawiamy się, czy to, co widzimy, można nazwać rzeką, czy jeszcze strumieniem. Próbuje ocenić stan wód, jako niski, średni lub wysoki, ale zwracamy też uwagę na jakość wody. Jesteśmy w stanie także ocenić, czy określony ciek nadaje się do transportu wodnego, czy do rekreacji, a także czy może stanowić zagrożenie dla człowieka. Uważne obserwacje rzeki i jej doliny pozwolą Ci uzyskać szereg informacji, zarówno tych zapisanych przez przyrodę w wyniku działania procesów naturalnych, jak i również tych, spowodowanych działalnością ludzką.

O atrakcyjności rzeki świadczy nie tylko jakość jej wody, ale również to jak wyglądają jej brzegi

Karta pracy ucznia W7.1.1. – Czy nasze rzeki są czyste?

1. Przygotuj plany lub podkłady kartograficzne wybranych odcinków rzeki, wzdłuż których będziesz prowadził obserwację.
2. Weź trzy kanistry do poboru próbek o pojemności 2 l i opisz je, zaznaczając nr próby, lokalizację i datę.
3. Pobierz w terenie 3 próby wody z jednej rzeki na różnych jej odcinkach. Zaznacz na podkładzie kartograficznym miejsce poboru.
4. W miejscach poboru prób wody dokonaj pomiaru temperatury wody, odczynu pH i przezroczystości zgodnie z instrukcją W7.1.1. Wyniki zapisz w tabeli.

| Wskaźnik jakości wody | | Próba | Próba | Próba |
|-----------------------|-------------------------------|------------|------------|------------|
| Temperatura | [°C] | | | |
| pH | wartość pH | | | |
| | odczyn | | | |
| Mętność | przezroczystość [cm] | | | |
| | mętność [mg/dm ³] | | | |

5. Stań nad brzegiem rzeki, oceń brzeg i krajobraz wokół niej. Przy ocenie wykorzystaj zamieszczoną niżej skalę opisującą dwa krańcowo różne określenia brzegów rzeki. Przy każdym z podanych kryteriów przyznajesz taką ilość punktów, jaka jest w Twoim subiektywnym odczuciu. Nie zapominaj o dokumentacji fotograficznej.
6. Suma uzyskanych punktów jest subiektywną oceną Twoich wrażeń. Zinterpretuj otrzymany wynik. Jeżeli jest on mniejszy od 50 punktów, przedstaw propozycje zmian, których celem będzie poprawa atrakcyjności brzegu rzeki.



Karta obserwacji brzegów rzeki

Nazwa rzeki Współrzędne geograficzne.....

Data Godzina

Warunki pogodowe

| <i>Określenie brzegu rzeki</i> | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | <i>Określenie brzegu rzeki</i> |
|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------------------|
| Nienaturalny | | | | | | | Naturalny |
| Bezbarwny | | | | | | | Kolorowy |
| Monotonny | | | | | | | Urozmaicony |
| Przygnębiający | | | | | | | Radosny |
| Zaśmiecony | | | | | | | Czysty |
| Brzydki | | | | | | | Piękny |
| Zwarty | | | | | | | Rozległy |
| Hałaśliwy | | | | | | | Cichy |
| Śmierdzący | | | | | | | Pachnący |
| Niebezpieczny | | | | | | | Bezpieczny |
| Suma punktów | | | | | | | Suma punktów |

Sumaryczny wynik punktowy

Interpretacja otrzymanego wyniku

Propozycje zmian mających na celu podniesienie atrakcyjności brzegu rzeki.....

.....

.....

.....

7. Przejdź wyznaczonym brzegiem rzeki, nanosząc na plan (pod planem umieść legendę) obserwacje. W czasie obserwacji zaznacz na karcie badania doliny rzecznej dostrzeżone elementy.



**Karta badania doliny rzecznej**

Nazwa rzeki:

Długość badanego odcinka:

Data:

Godzina:

Miejsce badania:

 lewy brzeg prawy brzeg koryto

Obserwacje prowadził:

| Cechy fizyczne | | | |
|---|--|---|--|
| Typ przepływu rzeki | <input type="checkbox"/> rwący <input type="checkbox"/> wartki <input type="checkbox"/> gładki <input type="checkbox"/> niedostrzegalny <input type="checkbox"/> brak wody w korycie | | |
| Profil doliny | <input type="checkbox"/> wciosowa <input type="checkbox"/> przetomowa <input type="checkbox"/> asymetryczna <input type="checkbox"/> U-kształtna <input type="checkbox"/> płaskodenna <input type="checkbox"/> niewidoczne zbocze doliny | | |
| Budowle wodne | <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> budowle piętrzące <input type="checkbox"/> przepusty <input type="checkbox"/> mosty <input type="checkbox"/> ostrogi <input type="checkbox"/> | | |
| | BRZEG KORYTO | | |
| Materiał | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> niewidoczny <input type="checkbox"/> wychodnie skał <input type="checkbox"/> głązy¹ <input type="checkbox"/> kamienie² <input type="checkbox"/> żwir³/piasek <input type="checkbox"/> torf <input type="checkbox"/> glina/ił <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne:</td> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> niewidoczny <input type="checkbox"/> wychodnie skał <input type="checkbox"/> głązy <input type="checkbox"/> kamienie <input type="checkbox"/> żwir <input type="checkbox"/> piasek <input type="checkbox"/> muł <input type="checkbox"/> glina/ ił <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne:</td> </tr> </table> | <input type="checkbox"/> niewidoczny <input type="checkbox"/> wychodnie skał <input type="checkbox"/> głązy ¹ <input type="checkbox"/> kamienie ² <input type="checkbox"/> żwir ³ /piasek <input type="checkbox"/> torf <input type="checkbox"/> glina/ił <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne: | <input type="checkbox"/> niewidoczny <input type="checkbox"/> wychodnie skał <input type="checkbox"/> głązy <input type="checkbox"/> kamienie <input type="checkbox"/> żwir <input type="checkbox"/> piasek <input type="checkbox"/> muł <input type="checkbox"/> glina/ ił <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne: |
| <input type="checkbox"/> niewidoczny <input type="checkbox"/> wychodnie skał <input type="checkbox"/> głązy ¹ <input type="checkbox"/> kamienie ² <input type="checkbox"/> żwir ³ /piasek <input type="checkbox"/> torf <input type="checkbox"/> glina/ił <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne: | <input type="checkbox"/> niewidoczny <input type="checkbox"/> wychodnie skał <input type="checkbox"/> głązy <input type="checkbox"/> kamienie <input type="checkbox"/> żwir <input type="checkbox"/> piasek <input type="checkbox"/> muł <input type="checkbox"/> glina/ ił <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne: | | |
| Elementy morfologiczne | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> niewidoczne <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> podcięty brzeg <input type="checkbox"/> odsyp meandrowy <input type="checkbox"/> odsyp brzegowy <input type="checkbox"/> naturalny nasyp <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne:</td> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> niewidoczne <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> odsłonięte wychodnie skał <input type="checkbox"/> odsłonięte głązy <input type="checkbox"/> bystrza <input type="checkbox"/> kotły eworsyjne <input type="checkbox"/> odsyp śródkorytowy <input type="checkbox"/> wyspa <input type="checkbox"/> naturalne spiętrzenie <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne:</td> </tr> </table> | <input type="checkbox"/> niewidoczne <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> podcięty brzeg <input type="checkbox"/> odsyp meandrowy <input type="checkbox"/> odsyp brzegowy <input type="checkbox"/> naturalny nasyp <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne: | <input type="checkbox"/> niewidoczne <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> odsłonięte wychodnie skał <input type="checkbox"/> odsłonięte głązy <input type="checkbox"/> bystrza <input type="checkbox"/> kotły eworsyjne <input type="checkbox"/> odsyp śródkorytowy <input type="checkbox"/> wyspa <input type="checkbox"/> naturalne spiętrzenie <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne: |
| <input type="checkbox"/> niewidoczne <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> podcięty brzeg <input type="checkbox"/> odsyp meandrowy <input type="checkbox"/> odsyp brzegowy <input type="checkbox"/> naturalny nasyp <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne: | <input type="checkbox"/> niewidoczne <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> odsłonięte wychodnie skał <input type="checkbox"/> odsłonięte głązy <input type="checkbox"/> bystrza <input type="checkbox"/> kotły eworsyjne <input type="checkbox"/> odsyp śródkorytowy <input type="checkbox"/> wyspa <input type="checkbox"/> naturalne spiętrzenie <input type="checkbox"/> przekształcenia antropogeniczne: | | |
| Roślinność | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> mszaki i porosty <input type="checkbox"/> trawy <input type="checkbox"/> krzewy <input type="checkbox"/> drzewa liściaste <input type="checkbox"/> drzewa iglaste <input type="checkbox"/> drzewa mieszane</td> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> niewidoczne <input type="checkbox"/> wątrobowce/ mchy <input type="checkbox"/> swobodnie pływające <input type="checkbox"/> szerokolistne wynurzone/zanurzone <input type="checkbox"/> wąskolistne wynurzone/zanurzone <input type="checkbox"/> glony</td> </tr> </table> | <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> mszaki i porosty <input type="checkbox"/> trawy <input type="checkbox"/> krzewy <input type="checkbox"/> drzewa liściaste <input type="checkbox"/> drzewa iglaste <input type="checkbox"/> drzewa mieszane | <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> niewidoczne <input type="checkbox"/> wątrobowce/ mchy <input type="checkbox"/> swobodnie pływające <input type="checkbox"/> szerokolistne wynurzone/zanurzone <input type="checkbox"/> wąskolistne wynurzone/zanurzone <input type="checkbox"/> glony |
| <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> mszaki i porosty <input type="checkbox"/> trawy <input type="checkbox"/> krzewy <input type="checkbox"/> drzewa liściaste <input type="checkbox"/> drzewa iglaste <input type="checkbox"/> drzewa mieszane | <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> niewidoczne <input type="checkbox"/> wątrobowce/ mchy <input type="checkbox"/> swobodnie pływające <input type="checkbox"/> szerokolistne wynurzone/zanurzone <input type="checkbox"/> wąskolistne wynurzone/zanurzone <input type="checkbox"/> glony | | |
| Użytkowanie terenu w pasie do 50 metrów | | | |
| Zadrzewienie | <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> lasy liściaste/iglaste <input type="checkbox"/> lasy mieszane <input type="checkbox"/> rozproszone <input type="checkbox"/> regularnie rozmieszczone <input type="checkbox"/> pojedyncze <input type="checkbox"/> ciągłe <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> zakrzaczenia <input type="checkbox"/> sady <input type="checkbox"/> tereny podmokłe (torfowiska, bagna) <input type="checkbox"/> zbiorniki pochodzenia naturalnego/antropogenicznego <input type="checkbox"/> piaszczyste wydmy <input type="checkbox"/> rumowiska skalne <input type="checkbox"/> łąki <input type="checkbox"/> pastwiska <input type="checkbox"/> grunty orne <input type="checkbox"/> parki <input type="checkbox"/> ogrody <input type="checkbox"/> zabudowa miejska <input type="checkbox"/> zabudowa podmiejska <input type="checkbox"/> zakłady przemysłowe <input type="checkbox"/> | | | |
| Cenne elementy środowiska rzecznego | | | |
| <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> starorzecza <input type="checkbox"/> naturalne kaskady <input type="checkbox"/> torfowiska niskie <input type="checkbox"/> olsy <input type="checkbox"/> lasy łęgowe <input type="checkbox"/> łąki łęgowe <input type="checkbox"/> torfowiska wysokie <input type="checkbox"/> torfowiska przejściowe <input type="checkbox"/> trzęsawiska <input type="checkbox"/> | | | |
| Rośliny inwazyjne | | | |
| <input type="checkbox"/> brak <input type="checkbox"/> barszcz Sosnowskiego (na brzegu/.....m od brzegu) <input type="checkbox"/> rdest ostrokończysty (na brzegu/.....m od brzegu) <input type="checkbox"/> uczepek amerykański (na brzegu/.....m od brzegu) <input type="checkbox"/> niecierpek himalajski (na brzegu/.....m od brzegu) <input type="checkbox"/> (na brzegu/.....m od brzegu) <input type="checkbox"/> (na brzegu/.....m od brzegu) | | | |



| Informacje uzupełniające | |
|---------------------------------|--|
| Czynniki degradujące środowisko | <input type="checkbox"/> wysypisko <input type="checkbox"/> hałdy <input type="checkbox"/> śmieci <input type="checkbox"/> ścieki <input type="checkbox"/> tama <input type="checkbox"/> droga <input type="checkbox"/> tory <input type="checkbox"/> przemysł <input type="checkbox"/> budownictwo <input type="checkbox"/> kopalnie <input type="checkbox"/> odkrywki <input type="checkbox"/> wylesienie <input type="checkbox"/> hodowla ryb <input type="checkbox"/> pobór wody <input type="checkbox"/> elektrownia wodna <input type="checkbox"/> |
| Widoczne skutki antropopresji | <input type="checkbox"/> drenownie <input type="checkbox"/> przesunięcie brzegów <input type="checkbox"/> wycinanie roślin <input type="checkbox"/> poszerzenie <input type="checkbox"/> renaturyzacja rzeki <input type="checkbox"/> eksploatacja rumowiska z koryta <input type="checkbox"/> |
| Zwierzęta | <input type="checkbox"/> bóbr <input type="checkbox"/> wydra <input type="checkbox"/> norka <input type="checkbox"/> zimorodek <input type="checkbox"/> brzegówka <input type="checkbox"/> czapla <input type="checkbox"/> zaskroniec <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Inne ciekawe obserwacje | |

1. fragmenty skał o średnicy ≥ 256 mm (większe od głowy)
2. materiał skalny o średnicy 64–256 mm (większy od połowy pięści, a mniejszy od głowy)
3. materiał skalny o średnicy 64–2 mm

8. Wyciągnij wnioski z obserwacji i dokonaj syntetycznego opisu rzeki, jej brzegów i sposobu użytkowania terenu w pasie do 50 metrów od rzeki. Oceń, czy taki stan zagospodarowania rzeki wpływa korzystnie na rzekę i jej otoczenie. Zaproponuj zmiany mające na celu poprawę zagospodarowania obserwowanego odcinka rzeki.

| | |
|------------------|--|
| Opis | |
| Ocena | |
| Propozycje zmian | |

Instrukcja W7.1.1. – Czy nasze rzeki są czyste?

Materiały:

termometr, pojemnik, papierki wskaźnikowe lub pehametr, krążek Secchiego.

Wykonanie:

1. Zanurz termometr w wodzie na głębokości 10 cm. Po upływie ok. 5 minut odczytaj wartość temperatury.
2. Pobierz wodę z rzeki do pojemnika. Za pomocą pehametru lub papierków wskaźnikowych zmierz wartość pH wody.
3. Zanurz powoli krążek Secchiego w wodzie na głębokość, przy której nie rozróżniasz pól czarno-białych (zanotuj długość linki zanurzonej w wodzie).
4. Zanurz krążek głębiej i wyciągaj powoli do momentu rozróżnienia pól czarno-białych (zanotuj długość linki zanurzonej w wodzie).
5. Dodaj do siebie uzyskane wyniki i podziel przez dwa, określisz w ten sposób przezroczystość wody.
6. Przelicz przezroczystość na mętność wg przybliżonego wzoru empirycznego:

$$M = 900/P$$

M – mętność w mg/dm^3 P – przezroczystość w cm



W7.2. Badamy jakość wód powierzchniowych



Zanieczyszczone wody Gangesu – Indie (AK)

Proces zanieczyszczenia wód następuje na wszystkich etapach ich obiegu w biosferze, jednak głównymi źródłami zanieczyszczeń są użytkownicy wody. Główne źródła zanieczyszczeń wód powierzchniowych związane są z odprowadzaniem ścieków komunalnych i przemysłowych, z odprowadzaniem wód kopalnianych, ze spływami powierzchniowymi z terenów użytkowanych rolniczo, ze spływami z terenów przemysłowych oraz składowisk odpadów stałych, ze zrzutami ze źródeł lokalnych oraz z zanieczyszczeniami atmosfery. Kryteria oceny jakości wód są zwykle związane z możliwością wykorzystania danego rodzaju wody do potrzeb człowieka oraz wpływem stanu czystości wód na rozwój biocenoz wodnych. Podstawą oceny jakości wód są wskaźniki fizyczne, chemiczne i biologiczne.

Karta pracy ucznia W7.2.1. – *Badamy jakość wód powierzchniowych*

1. Wykorzystując różne źródła informacji, przedstaw wpływ wybranych wskaźników jakości wody na właściwości fizyczne i chemiczne wody oraz na organizmy żywe.

| Wskaźnik jakości wody | Wpływ wskaźnika na właściwości fizyczne i chemiczne wody oraz na organizmy żywe |
|------------------------------|---|
| Temperatura | |
| pH | |
| Przewodność elektrolityczna | |
| Zawartość substancji stałych | |
| Azotany | |
| Fosforany | |

2. Wykonaj analizę wód pobranych z rzeki, określając przewodność elektrolityczną wody, zawartość rozpuszczonego tlenu w wodzie, zawartość substancji stałych w wodzie, zawartość azotanów i fosforanów według instrukcji W7.2.1a – W7.2.1e. Wyniki zapisz w tabeli.
3. Wykorzystując Internet, odszukaj aktualne rozporządzenie dotyczące sposobów klasyfikacji wód powierzchniowych.
4. Poszukaj w rozporządzeniu dopuszczalnych norm dla określanych wskaźników przy poszczególnych klasach czystości wód. Na tej podstawie ustal klasy czystości wody dla poszczególnych składników.



| Wskaźnik jakości wody | | Próba ... | | Próba ... | | Próba ... | |
|------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| | | Wartość | Klasa czystości | Wartość | Klasa czystości | Wartość | Klasa czystości |
| Przewodność elektrolityczna | [$\mu\text{S}/\text{cm}$] | | | | | | |
| Rozpuszczony tlen | [mg/dm^3] | | | | | | |
| Zawartość substancji stałych | [mg/dm^3] | | | | | | |
| Azotany (V) | [mg/dm^3] | | | | | | |
| Fosforany (V) | [mg/dm^3] | | | | | | |

5. Przeanalizuj otrzymane wyniki i wyciągnij wnioski.

Wnioski:

.....

.....

.....

Instrukcja W7.2.1a. – Oznaczamy przewodność elektrolityczną

Materiały:

próba wody, zlewka 100 cm³, konduktometr.

Wykonanie:

1. Przed pomiarem wykalibruj miernik na podstawie wartości stałej K czujnika konduktometrycznego, podanej przez producenta.
2. Z pojemnika zawierającego próbkę wody pobraną z rzeki przelej do zlewki taką ilość wody, by została wypełniona w $\frac{3}{4}$.
3. Czujnik konduktometryczny przepłucz wodą destylowaną, a następnie badanym roztworem.
4. Umieść czujnik w zlewce z badaną wodą. Czujnik konduktometryczny powinien znajdować się na wysokości ok. 2 cm od dna naczynia.
5. Odczytaj wskazania konduktometru i zapisz w tabeli.
6. Wykonaj oznaczenia dla pozostałych próbek wody, przepłukując za każdym razem czujnik konduktometryczny wodą destylowaną, a następnie analizowaną.

Rzeki w Indiach nie zachęcają nas, mieszkańców Europy do kąpieli. W Gangesie – świętej rzece Hindusów – pływające ciała zmarłych czy psie odchody to norma. Rzeki w Indiach są do tego stopnia zanieczyszczone, że woda w niektórych z nich jest kwaśna, prawie jak ocet (rzeka Kyrhukhli na wschodzie Indii). Płynąca przez New Delhi rzeka Jamna jest tak zanieczyszczona, że dla niektórych wskaźników jakości wód normy dopuszczalne są przekroczone 100 tys. razy. Mdlący zapach zgnilizny i siarki wyczuwalny z daleka to niewątpliwie znak, że zbliżamy się do Jamuny.



Ganges (AK)

**Instrukcja W7.2.1b. – Oznaczamy zawartość rozpuszczonego tlenu w wodzie****Materiały:**

próbka wody, butelka z korkiem 250 cm³, cztery pipety, kolby: miarowa 100 cm³ i stożkowa 300 cm³, wkraplacz, roztwór siarczanu manganu MnSO₄, roztwór jodku sodu NaI, stężony kwas siarkowy H₂SO₄, roztwór triokstiosiarczanu disodu Na₂S₂O₃, roztwór wodorotlenku sodu NaOH, roztwór skrobi.

Wykonanie:

1. Z kanistra zawierającego próbkę wody pobraną z rzeki przelej do butelki wodę tak, by nie zawierała pęcherzy powietrza.
2. Do butelki dodaj 2 cm³ MnSO₄ i 2 cm³ roztworu NaOH i NaI. Butelkę zamknij korkiem, bez pęcherzy powietrza, wstrząśnij.
3. Pozostaw w ciemnym miejscu do opadnięcia osadu.
4. Dodaj do butelki 1 cm³ H₂SO₄, butelkę zamknij korkiem i wstrząśnij do rozpuszczenia osadu.
5. Po rozpuszczeniu osadu pobierz z butelki 100 cm³ roztworu, wlej go następnie do kolby.
6. Do kolby zawierającej 100 cm³ naszego roztworu dodaj Na₂S₂O₃ (do pipety pobierz 10 cm³ Na₂S₂O₃) do momentu, aż pojawi się jasnośłomkowe zabarwienie.
7. Do tej samej kolby dodaj 15 kropli roztworu skrobi.
8. Miareczkuj roztwór w kolbie Na₂S₂O₃ do odbarwienia roztworu.
9. Odczytaj objętość zużytego Na₂S₂O₃.
10. Otrzymaną wartość wstaw do wzoru podanego niżej. Oblicz zawartość rozpuszczonego tlenu.

$$x = 0,2 \cdot \alpha \cdot 1000/100 \quad (\text{mg/dm}^3)$$

α – ilość roztworu tiosiarczanu sodu zużyta do miareczkowania wydzielonego jodu w 100 cm³ badanej wody

0,2 – ilość tlenu odpowiadająca 1 cm³ zużytego tiosiarczanu sodu

100 – objętość próbki badanej wody, jaką użyto do miareczkowania

1000 – czynnik pozwalający na obliczenie tlenu w 1 dm³ wody

11. Zapisz wynik w tabeli.
12. Wykonaj oznaczenia dla pozostałych próbek wody.

Instrukcja W7.2.1c. – Określamy zawartość substancji stałych w wodzie**Materiały:**

waga laboratoryjna, cylinder 100 cm³, zlewki 250 cm³, bagietki.

Wykonanie:

1. Przygotuj do badania próbkę wody.
 2. Zważ pustą zlewkę.
 3. Odmierz próbkę wody – 100 cm³.
 4. Przelej wodę do zważonej zlewki.
 5. Ogrzewaj próbkę do odparowania.
 6. Po ochłodzeniu zważ zlewkę z osadem.
 7. Oblicz wagę osadu, odejmując wagę zlewki z osadem od wagi pustej zlewki.
 8. Wykorzystując poniższy załącznik, oblicz ilość substancji stałych w próbkach.
- Całkowita zawartość substancji stałych w wodzie (całkowity osad) to rozpuszczone substancje i zawiesiny ciał stałych. Aby obliczyć zawartość substancji stałych w wodzie, wyrażoną w mg/l, trzeba pomnożyć masę osadu, wyrażoną w gramach, przez 10 000:
- a) czynnik 10 pozwala na przeliczenie objętości ze 100 cm³ na 1 dm³,
 - b) czynnik 1000 pozwala na przeliczenie gramów na miligramy.

| Wskaźnik jakości wody | Jednostka |
|-------------------------|--------------------|
| Zawiesiny ogólne | mg/dm ³ |
| Substancje rozpuszczone | mg/dm ³ |

9. Zapisz wynik w tabeli.
10. Wykonaj oznaczenia dla pozostałych próbek wody.

**Instrukcja W7.2.1d. – Wykrywamy azotany w wodzie****Materiały:**

próbówka, POCH – TEST do wykrywania azotanów.

Wykonanie:

1. Przepłucz próbkę wodą destylowaną, a następnie wlej do niej 10 cm³ pobranej próbki wody.
2. Pola wskaźnikowe testu zanurz w badanym roztworze na 1–2 sekundy.
3. Po wyjęciu testu strząśnij nadmiar wody, odczekaj ok. 1 minuty i porównaj zabarwienie paseczka z wzorcową skalą barw.
4. Odczytaj wynik.
5. Zapisz wynik w tabeli.
6. Wykonaj oznaczenia dla pozostałych próbek wody.

Instrukcja W7.2.1e. – Wykrywamy fosforany w wodzie**Materiały:**

próbówki, odczynniki Phosphate-1, Phosphate-2.

Wykonanie:

1. Probówkę z tworzywa przepłucz kilkakrotnie badaną próbką.
2. Napełnij próbkę do poziomu czarnej kreski 5 cm³.
3. Dodaj 5 kropli odczynnika Phosphate-1 i ostrożnie wymieszaj.
4. Małą próbkę umieść w zagłębieniu opakowania i dodaj 6 kropli odczynnika Phosphate-2.
5. Zanurz papierek testowy na 15 sekund w przygotowanym roztworze (duża próbka), nadmiar cieczy strzepnij.
6. Następnie pasek testowy umieść na 15 sekund w małej próbce. Nadmiar cieczy strzepnij.
7. Po upływie 1 minuty porównaj barwy papierka ze skalą barw na opakowaniu. Jeżeli aniony fosforanowe są obecne, papierek zabarwi się na kolor niebieskozielony.
8. Ocenę jakościową pomiaru fosforanów przeprowadź, posługując się skalą:

| Punktacja | Ocena jakości | Fosforany w mg/dm ³ |
|-----------|---------------|--------------------------------|
| 5 | doskonała | 0–1 |
| 4 | dobra | 1–4 |
| 3 | odpowiednia | 4–10 |
| 2 | niska | >10 |

9. Zapisz wynik w tabeli.
10. Wykonaj oznaczenia dla pozostałych próbek wody.

Zmielone skórki od banana mogą być pomocne przy oczyszczaniu wody z metali ciężkich. Wykazały one większą skuteczność niż używane dotychczas materiały. Można ich użyć do oczyszczania wody nawet 11 razy, zanim przestaną działać.





W7.3. Jak czysta jest nasza woda?

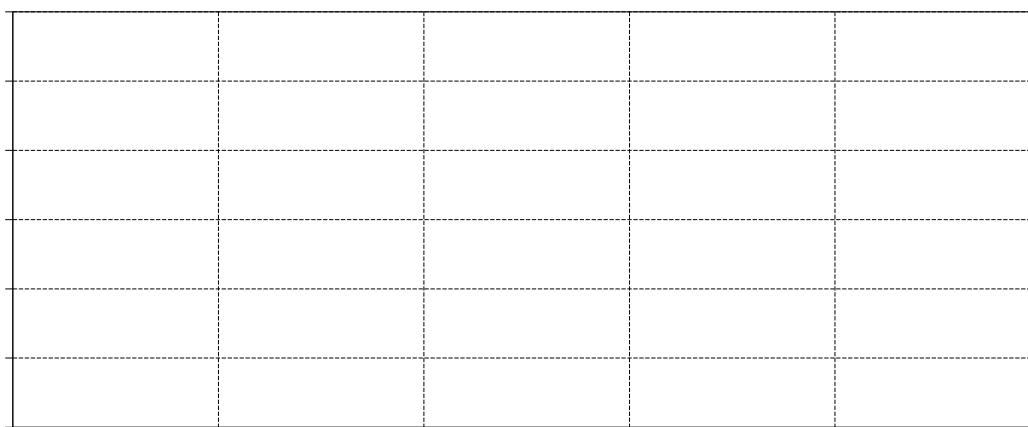


Czyste wody Łomnicy w jej górnym biegu
– Karkonosze (HM)

Wprowadzenie różnych substancji do wód może doprowadzić do ich zanieczyszczenia. Wywołać to może zmiany, które ograniczą możliwość wykorzystania wody do picia i celów gospodarczych. Zanieczyszczenia pochodzenia naturalnego to m.in. szczątki obumarłych zwierząt, roślin, humus. Zanieczyszczenia powstałe w wyniku działalności człowieka (antropogeniczne) mogą mieć charakter biologiczny i bakteriologiczny (np. bakterie, wirusy, grzyby), chemiczny (np. ścieki, detergenty, nawozy sztuczne, benzyna) lub fizyczny (np. odpady).

Karta pracy ucznia W7.3.1. – Jak czysta jest nasza woda?

- Wybierz jeden z oznaczanych wskaźników jakości wody z karty W7.2.1
- Zbierz wszystkie wyniki badań wybranego wskaźnika wykonane w ramach projektu dla całego badanego fragmentu rzeki.
- Przedstaw na wykresie wartości parametru tego wskaźnika na całym badanym odcinku. Na osi pionowej umieść wartości wybranego wskaźnika. Pamiętaj o odpowiednim dobraniu skali do osi wykresu. Podpisz wykres.



Odcinek rzeki

- Przeanalizuj wykresy i wyciągnij wnioski.

Wnioski:

.....

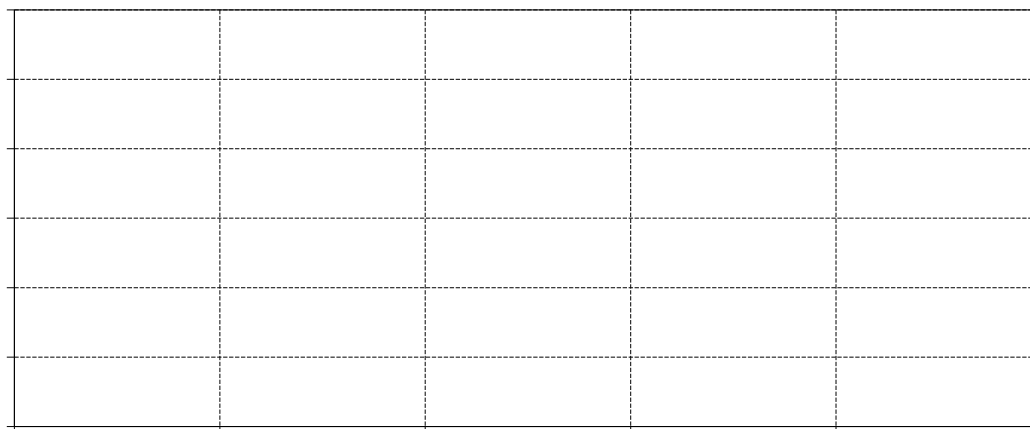
.....

- Na podstawie wyciągniętych wniosków dokonaj wstępnej oceny jakości wód, podaj czynniki wpływające na ich ocenę oraz zaproponuj działania zmierzające do poprawy jakości wód.

| | Ocena jakości wód | Czynniki wpływające na ocenę jakości wód | Propozycje działań |
|-----------------------------------|-------------------|--|--------------------|
| Odcinek rzeki przed miejscowością | | | |
| Odcinek rzeki w miejscowości | | | |
| Odcinek rzeki za miejscowością | | | |



- Wykorzystując Internet, znajdź raport o stanie środowiska w Twoim województwie opublikowany przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska.
- Odszukaj na stronach WIOŚ-u dane dotyczące wartości wybranego przez siebie wskaźnika, w możliwie jak najdłuższym okresie dla badanej przez Ciebie rzeki. W razie potrzeby możesz się zwrócić o udostępnienie niezbędnych danych.
- Zmienność wskaźnika w poszczególnych latach przedstaw na wykresie. Wykres uzupełnij o uśrednioną wartość wybranego przez Ciebie wskaźnika.



Lata

- Przeanalizuj wykres i wyciągnij wnioski.

Wnioski:

.....

.....



Amerykańskie badania zbiorników wody pitnej ujawniły obecność antybiotyków, środków ochrony roślin, estrogenów, w tym pochodzących z pigułek antykoncepcyjnych, jak i hormonalnej terapii zastępczej. 35% przypadków nowotworów ma swój początek w nieodpowiednim żywieniu i piciu. WHO promuje hasło: 80% wszystkich chorób współczesnej cywilizacji ma związek z jakością wody pitnej.

Pranie nad brzegiem rzeki – północne Indie (AK)



W8. CZY WODA LECZY?

Żywiot: Woda
Problem badawczy: Cywilizacja i natura wpływają na zdrowie człowieka
Zagadnienia: Czy woda leczy? Jak można wykorzystywać wody mineralne w celu poprawy kondycji człowieka oraz w lecznictwie?
 Czy człowiek musi pić wodę? Dlaczego w człowieku jest woda?

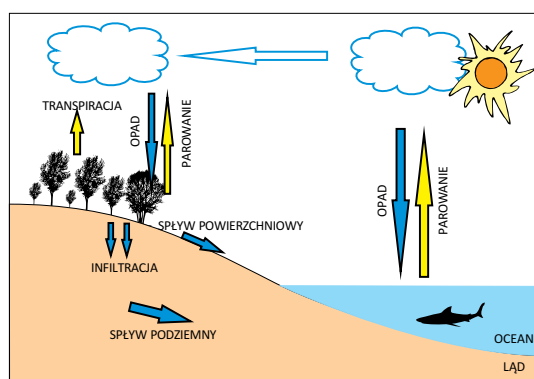
Woda zawiera poza tlenem i wodorem szereg substancji chemicznych – organicznych, nieorganicznych oraz biologicznych. Pewna zawartość pierwiastków i jonów jest konieczna do tego, aby woda była odpowiednia do spożycia. Przekonali się o tym Finowie, którzy pijąc miękką wodę polodowcową, z niską zawartością magnezu i wapnia, młodo umierali na serce. Mitem natomiast jest przekonanie, że o złej jakości wody świadczy kamień odkładający się przy gotowaniu. Jeśli kamień się nie odkłada, to znaczy, że woda jest miękka, a więc dobra do pralki, a nie dla człowieka.

W wodzie jednak mogą znajdować się substancje, które w podwyższonych stężeniach są szkodliwe dla człowieka. Substancje te mogą pochodzić ze źródeł naturalnych, jak i antropogenicznych (wywołanych przez człowieka – np. ze ścieków czy nawozów). Ilości te dokładnie określone są w normach dla wód pitnych. Warto więc znać skład wody, jaką się pije, i wiedzieć, czy jest ona dla nas odpowiednia.



Woda deszczowa „prawie destylowana” – przykład wody o niewielkiej ilości substancji rozpuszczonych (AC)

W8.1. Woda wodzie nierówna



Woda w przyrodzie jest w nieustanym ruchu. Każdej minuty z mórz i oceanów paruje do atmosfery ponad 1 000 000 000 ton wody. W atmosferze jedna cząsteczka wody spędza przeciętnie tylko 10 dni, jednak gdy tylko utworzy kroplę w chmurze, zaczyna rozpuszczać otaczające ją gazy i pył, wzbogacając się w różne składniki. Po spadnięciu na ziemię w postaci deszczu (szczególnie w podziemnej części krążenia w czasie przesiąkania w głąb ziemi) woda nasycy się różnymi minerałami, które są niezbędne dla człowieka.

Obieg wody w przyrodzie (KC)

Zadanie: Podziel przedstawione poniżej rodzaje wód ze względu na występowanie i wykorzystanie.

woda: podziemna, wodociągowa, butelkowana, słodka, powierzchniowa, pitna, mineralna, przemysłowa, morska, źródłana, destylowana, opadowa.

| Rodzaje wód | |
|---------------------|----------------------|
| sposób występowania | sposób wykorzystania |
| | |

Wymień inne znane Ci rodzaje wód:

**Karta pracy ucznia W8.1.1. – Czy woda czysta jest naprawdę czysta?**

1. W oparciu o instrukcję W8.1.1a. przeprowadź doświadczenie polegające na otrzymaniu wody destylowanej.
2. Po zakończeniu doświadczenia, uzupełnij tabelę.

| Rodzaj wody | Barwa wody | Przezroczystość (tak/nie) | Zapach (tak/nie) |
|--|------------|---------------------------|------------------|
| Woda kranowa przed rozpoczęciem ogrzewania | | | |
| Woda destylowana | | | |

3. Czy po odparowaniu wody w zlewce zaszły zmiany? Jeżeli tak, to napisz jakie i wyjaśnij ich przyczyny?

.....

.....

.....

.....

4. Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją W8.1.1b.
5. Wyniki obserwacji zapisz w tabeli

| Rodzaj wody | Wyniki obserwacji (czy powstał osad, barwa osadu itp.) | Wnioski |
|------------------|--|---------|
| Woda destylowana | | |
| Woda kranowa | | |
| Woda mineralna | | |



Pamukkale (tur. Bawełniany zamek lub Bawełniana twierdza) – turecka miejscowość położona w dolinie Cürüksu. Wypływająca z gorących źródeł woda, bogata w związki wapnia i dwutlenek węgla, ochładzając się na powierzchni, wytrąca węglan wapnia, którego osady układają się w malownicze nacieki i stalaktyty. Na zboczu góry, wykorzystując nierówności terenu, powstają progi, półkoliste i eliptyczne baseny wody termalnej. Proces ten trwa nieprzerwanie od ok. 14 tysięcy lat. Twory te w czasach rzymskich nazywane zostały trawertynami.

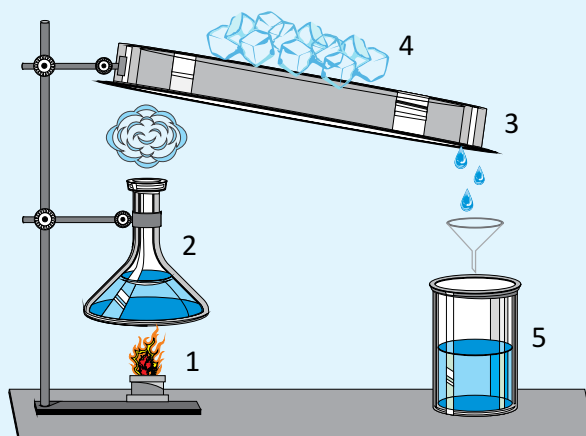
Pamukkale – słyńce z wapiennych osadów powstałych na zboczu góry Cökelez (KC)

**Instrukcja W8.1.1a. – Otrzymywanie wody destylowanej****Materiały:**

urządzenie grzejne (nr 1 na rysunku; np. palnik gazowy, płyta elektryczna), pojemnik, w którym będzie gotowana woda (nr 2 na rysunku; np. czajnik, garnek, zlewka), warstwa schładzająca, na którą można ułożyć lód (nr 3 na rysunku), lód (nr 4 na rysunku), odbieralnik na wodę destylowaną (nr 5 na rysunku).

Wykonanie:

1. Zamontuj zestaw zgodnie z przedstawionym rysunkiem.
2. Zwróć szczególną uwagę na to, aby warstwa schładzająca była stabilnie zamocowana oraz aby nie doszło do poparzenia w trakcie wykonywania eksperymentu.
3. Pojemnik napełnij wodą z kranu (nie więcej niż 0,5 litra). Opisz jej barwę, przejrzystość, zapach i dane zamieść w tabeli. Do wody w pojemniku dodaj soli kuchennej (nie więcej niż łyżkę stołową na 0,5 litra wody).
4. Ustaw naczynie, do którego będzie się skraplać woda destylowana.
5. W trakcie podgrzewania wody (zanim osiągnie temperaturę wrzenia) warstwę schładzającą obtóż lodem. Podczas trwania doświadczenia, w razie potrzeby, dodatkowo schładzaj, ostrożnie obkładając lodem.
6. Wodę ogrzewaj do wrzenia i utrzymuj w takim stanie aż do prawie całkowitego odparowania. Po zakończeniu odłącz źródło ciepła i pozostaw do wystygnięcia.



Stanowisko do destylacji wody (KC)

Instrukcja W8.1.1b. – Odparujemy wodę**Doświadczenie 1.****Materiały:**

metalowa błyszcząca blaszka, szczytce, palnik lub podgrzewacz, 3 kroplomierze, woda destylowana, kranowa i mineralna.

Wykonanie:

1. Nanieś na blaszkę po 15 kropli wody destylowanej, kranowej i mineralnej.
2. Podgrzewaj kolejno poszczególne rodzaje wody, aż do ich wyparowania.
3. Zaobserwuj, czy po wyparowaniu wody na blaszce pozostał jakiś osad.



Pod ziemią woda nie tylko rozpuszcza skałę, ale również kształtuje wnętrza jaskiń

**Karta pracy ucznia W8.1.2. – Czy składniki mineralne są niezbędne człowiekowi do życia?**

1. Korzystając z Internetu i materiałów źródłowych, przyporządkuj poniższe pierwiastki do odpowiedniej grupy składników mineralnych, które można znaleźć w wodzie.
Pierwiastki: rad, miedź, sód, magnez, złoto, żelazo, fosfor, wapń, cynk, uran, rtęć, węgiel, potas, chrom, siarka, nikiel, tryt, jod.

| Grupa składników mineralnych | Pierwiastki |
|--|-------------|
| Makroelementy (pierwiastki główne) | |
| Mikroelementy (pierwiastki rzadkie) | |
| Pierwiastki promieniotwórcze | |
| Pierwiastki śladowe | |

2. W oparciu o instrukcję W8.1.2. przeprowadź eksperyment.
3. W trakcie wykonywania doświadczenia prowadź obserwacje i wyciągnij wnioski:
- a) Czy obecność chlorków wpływa na kiełkowanie i wegetację roślin? Jeżeli tak, to w jaki sposób?
-
-
- b) Które rośliny miały po zakończeniu eksperymentu najlepszą kondycję? Wyjaśnij przyczynę.
-
-
4. W oparciu o materiały źródłowe uzupełnij tabelę

Instrukcja W8.1.2. – Badanie wpływu soli mineralnych na rozwój roślin na przykładzie rzeżuchy**Materiały:**

4 pojemniki do hodowania rzeżuchy (mogą to być specjalne pojemniki do hodowli kiełków bądź jakiegokolwiek pojemniki wyścielane watą), nasiona rzeżuchy, tabela rozpuszczalności, woda destylowana (1 dm³), woda kranowa, nasycony roztwór NaCl (1 dm³ – roztwór nasycony należy przygotować samodzielnie), woda mineralna.

Wykonanie:

1. Przygotuj nasycony roztwór chlorku sodu. W tym celu odważ odpowiednią ilość NaCl (posługując się tabelą rozpuszczalności) i rozpuść w jednym litrze wody destylowanej.
2. W czterech pojemnikach załóż hodowlę rzeżuchy. W tym celu wsyp nasiona do pojemników (bądź nasyp na watę) i zwilż wodą, tak aby nasiona były wilgotne:
 - a) pojemnik nr 1 – wodą destylowaną
 - b) pojemnik nr 2 – wodą z kranu
 - c) pojemnik nr 3 – nasyconym roztworem NaCl
 - d) pojemnik nr 4 – wodą mineralnąNależy zwrócić uwagę na to, aby liczba nasion była taka sama.
3. Pojemniki odstaw w jasne miejsce.
4. Nasiona rzeżuchy zwilżaj w miarę potrzeby, aby zapewnić optymalną wilgotność. Hodowlę zwilżaj odpowiednim rodzajem wody/roztworu, starając się używać takich samych ilości wody.
5. Codziennie prowadź obserwacje i zapisuj ich wyniki.
6. Eksperyment zakończ, gdy co najmniej dwie hodowle obumrą.



| Składnik mineralny wody | Funkcje w organizmie człowieka | Ciekawostki |
|-------------------------|--------------------------------|-------------|
| Wapń | | |
| Magnez | | |
| Potas | | |
| Sód | | |
| Chlorki | | |
| Siarczany | | |
| Wodorowęglany | | |
| Dwutlenek węgla | | |
| Radon | | |



Kamica nerkowa jest jedną z uciążliwych dolegliwości dotyczących w przeważającym stopniu mężczyzn, ale także kobiety. Główną przyczyną powstawania kamieni jest wytrącanie szczawianów wapnia, które początkowo występują w formie tzw. piasku, z czasem mogą się grupować i tworzyć kamienie. Chorym z kamicą szczawianową zaleca się spożywanie dużych ilości wody – ok. dwóch litrów dziennie w celu rozcieńczenia stężenia jonów wapnia i jonów szczawianowych, których zwiększone stężenie powoduje wytrącanie się osadu, a w efekcie – tworzenie się kamieni.

Z przeprowadzonych badań wynika, że zachorowania na kamicę nerkową wykazują skłonność rodzinną

**Karta pracy ucznia W8.1.3. – Woda – lekarstwo czy trucizna?**

1. Wykonaj doświadczenie, zgodnie z instrukcją W8.1.3.
2. Zapisz przebieg reakcji, która zaszła podczas doświadczenia.

.....
.....

3. Odpowiedz na pytanie: czy ilość dostarczanego w pożywieniu wapnia i szczawianów ma związek z wytrącaniem kamieni nerkowych?

.....
.....

4. Znajdź informacje i odpowiedz na pytanie: w jakich składnikach pożywienia znajdują się wapń i szczawiany?

| Składnik pożywienia | Wapń (tak/nie) | Szczawiany (tak/nie) |
|---------------------|----------------|----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

5. Korzystając z wyników doświadczenia i materiałów źródłowych, napisz, czy człowiek może „przedawkować” składniki mineralne?

.....
.....

6. Omów, jakie skutki może mieć dla człowieka nadmierna podaż trzech wybranych składników mineralnych?

| Składnik mineralny | Skutki „przedawkowania” dla człowieka |
|--------------------|---------------------------------------|
| | |
| | |
| | |

7. Na trzech wybranych przykładach omów skutki niedoboru wybranych składników mineralnych?

| Składnik mineralny | Skutki niedoboru dla człowieka |
|--------------------|--------------------------------|
| | |
| | |
| | |

8. Napisz, co może być przyczyną niedoboru pierwiastków/jonów i ich nadmiernego usuwania z organizmu człowieka?

.....
.....

**Instrukcja W8.1.3. – Wytrącanie szczawianu wapnia jako obraz tworzenia się kamieni nerkowych****Materiały:**

2 probówki, pipeta pasterowska, sól wapnia np. CaCl_2 lub $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (rozcieńczony roztwór lub niewielka ilość soli w postaci stałej), szczawian amonu ($\text{NH}_4\text{C}_2\text{O}_4$), woda destylowana.

Wykonanie:

1. Do pierwszej probówki wlej ok. 2 cm^3 soli wapnia. Jeśli sól jest w postaci stałej, wsyp kilka kryształków i dodaj 2 cm^3 wody destylowanej.
2. Do drugiej probówki wlej ok. 2 cm^3 wody destylowanej.
3. Do obu probówek wlej kilka kropli szczawianu amonu lub wsyp kilka kryształków.
4. Ogrzewanie i zalkalizowanie roztworu amoniakiem przyspiesza wytrącanie kryształów.

Karta pracy ucznia W8.1.4. – Wpływ stężenia roztworu na komórki

1. W oparciu o instrukcję W8.1.4. przeprowadź eksperyment polegający na zbadaniu wpływu stężenia roztworu na komórki.
2. Obserwacje zapisz w tabeli:

| | Woda destylowana | Woda kranowa | Roztwór soli kuchennej |
|---|--|--|--|
| Czy zmieniła się ilość wody w marchewce? W jaki sposób? | tak/nie Ilość wody zwiększyła /zmniejszyła się | tak/nie Ilość wody zwiększyła /zmniejszyła się | tak/nie Ilość wody zwiększyła /zmniejszyła się |
| Czy nastąpiły zmiany w wyglądzie marchewki? Jakie to zmiany? | tak/nie | tak/nie | tak/nie |

3. Zapisz wnioski wynikające z przeprowadzonego eksperymentu:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Instrukcja W8.1.4. – Wpływ stężenia roztworu na komórki**Materiały:**

3 duże marchewki podobnej wielkości, NaCl stały (sól kuchenna), statyw do utrzymywania marchewek w pozycji pionowej, nóż do wydrążenia marchewek, 3 zlewki o objętości co najmniej 100 cm^3 , bagietka do rozmieszania roztworu.

Wykonanie:

1. Przygotuj co najmniej 50 cm^3 nasyconego roztworu NaCl. W tym celu należy odważyć odpowiednią ilość NaCl i rozpuścić w 50 cm^3 wody destylowanej (wykorzystaj w tym celu tablice rozpuszczalności).
2. Przygotuj po 50 cm^3 wody destylowanej i wody z kranu.
3. W marchewkach wydrąż otwory na głębokość kilku centymetrów – staraj się, żeby otwory były jak najgłębsze. Otwory powinny być podobnej głębokości.
4. Otwory napełnij do $\frac{2}{3}$ wysokości tak, aby w każdej poziom cieczy był taki sam :
 - a) wodą destylowaną,
 - b) wodą kranową,
 - c) nasyconym roztworem NaCl.
5. Marchewki ustaw w pionie i pozostaw tak na kilka godzin.
6. Obserwuj, czy i jak zmienia się jędrność marchewek oraz ilość płynu wewnątrz.



W8.2. Czy wiesz, co pijesz?



Dzienne zapotrzebowanie dorosłego człowieka na wodę mieści się w szerokich granicach od 30 do 45 cm³/kg masy ciała i jest uzależnione przede wszystkim od aktywności fizycznej, a także temperatury, wilgotności i ruchu otaczającego powietrza oraz rodzaju pożywienia. Waha się od 2 litrów u osoby o masie ciała 50 kg i lekkiej aktywności fizycznej do 12 litrów i więcej u osoby o masie ciała 90 kg i wytężonej aktywności fizycznej. Z tego powodu nie bez znaczenia jest to, co pijemy.

Karta pracy ucznia W8.2.1. – Czy każda woda nadaje się do picia?

- Znajdź (np. na stronie internetowej Sejmu) rozporządzenie ministra zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi i wykonaj polecenia:
 - napisz, jakie warunki muszą być spełnione, aby woda była bezpieczna dla zdrowia ludzkiego:
.....
.....
.....
 - wymień instytucje, które przeprowadzają badania jakości wody:
.....
.....
 - napisz, kto jest koordynatorem monitoringu jakości wody:
.....
- Korzystając z materiałów źródłowych, określ, jaki szkodliwy wpływ na człowieka może mieć podwyższone stężenie wybranych składników wody. Uzupełnij tabelę.

| Składnik wody | Dopuszczalna wartość | Źródło pochodzenia | Wpływ na człowieka |
|--|----------------------|--------------------|--------------------|
| Azotany (V) Azotany (III) | | | |
| Pestycydy | | | |
| Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) | | | |
| Ołów | | | |
| Glin | | | |
| Akryloamid | | | |
| Trihalometany (THM) | | | |

- Uzyskaj od zakładu wodociągowego zaopatrującego w wodę Twoją gminę aktualne analizy dotyczące jakości wody (możesz spróbować sprawdzić na stronach internetowych zakładu) i porównaj je z wymaganiami dla wody pitnej. Poniżej zapisz wnioski:
.....
.....

**Karta pracy ucznia W8.2.2. – Wywiad z pracownikiem stacji sanitarno-epidemiologicznej**

1. Przeprowadź wywiad z pracownikiem stacji sanitarno-epidemiologicznej. W tym celu opracuj z kolegami i koleżankami zestaw ok. 10 pytań. Ich celem powinno być zdobycie informacji dotyczących m.in.: charakteru pracy stacji, zakresu obowiązków jej pracowników, zwłaszcza tych dotyczących kontroli ujęć wody i ich częstotliwości, rodzaju analiz wykonywanych przez laboratorium.
2. W drugiej kolumnie poniższej tabeli zapisz opracowane pytania.

| Nr pytania | Pytanie | Odpowiedź udzielona podczas wywiadu |
|------------|---------|-------------------------------------|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |
| 4. | | |
| 5. | | |
| 6. | | |
| 7. | | |
| 8. | | |
| 9. | | |
| 10. | | |

3. Podczas przeprowadzania wywiadu możesz skorzystać ze wskazówek zawartych w instrukcji W8.2.2.
4. Opracuj wyniki wywiadu. W tym celu spisz w trzeciej kolumnie odpowiedzi na każde z zadawanych podczas wywiadu pytań. Przygotuj się do prezentacji, podczas której omówisz wyniki wywiadu.

Instrukcja W8.2.2. – Jak przeprowadzić wywiad?

1. W celu przeprowadzenia wywiadu możesz wykorzystać urządzenia nagrywające (np. dyktafon, magnetofon), albo skrupulatnie notować odpowiedzi na zadawane pytania.
2. Aby przeprowadzić dobry wywiad, musisz przestrzegać kilku zasad:
 - a) ustal miejsce wywiadu,
 - b) zwróć uwagę na właściwy ubiór,
 - c) przygotuj dyktafon i ołówek,
 - d) zapytaj osobę, z którą przeprowadzasz wywiad o to, czy wyraża zgodę na nagrywanie rozmowy,
 - e) gdy włączysz urządzenie nagrywające, podaj datę, imię i nazwisko osoby, z którą przeprowadzasz wywiad,
 - f) przedstaw osobie, z którą przeprowadzasz rozmowę, cel wywiadu,
 - g) zadawaj kolejne pytania wyraźnie i głośno, patrząc na osobę, z którą rozmawiasz,
 - h) nie podpowiadaj i nie sugeruj odpowiedzi,
 - i) po zakończeniu wywiadu podziękuj za czas poświęcony na jego udzielenie,
 - j) na papierze zapisuj przede wszystkim te informacje, które wydają Ci się interesujące,
 - k) po zakończeniu wywiadu sprawdź, czy rozmowa się nagrała,
 - l) spisz nagranie na papierze.

**Karta pracy ucznia W8.2.3. – Skąd się biorą składniki mineralne w wodzie?**

1. Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją W8.2.3a.
2. Wyniki zapisz w tabelach.

| Godzina | Czas obserwacji [min] | Zawartość jonów Cl ⁻ w pojemniku nr 3 [mg/dm ³] | | | |
|---------|-----------------------|--|----------|----------|---------|
| | | pomiar 1 | pomiar 2 | pomiar 3 | średnia |
| | 15 | | | | |
| | 45 | | | | |
| | 75 | | | | |
| | 105 | | | | |
| | | | | | |

| Data | Dzień obserwacji | Zawartość jonów Ca ²⁺ w pojemniku nr 1 [mg/dm ³] | | | | | Zawartość jonów Ca ²⁺ w pojemniku nr 2 [mg/dm ³] | | | |
|------|------------------|---|----------|----------|---------|---------------------|---|----------|----------|---------|
| | | pomiar 1 | pomiar 2 | pomiar 3 | średnia | wartość skorygowana | pomiar 1 | pomiar 2 | pomiar 3 | średnia |
| | 1 | | | | | 0 | - | - | - | 0 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

3. Porównaj stężenia jonów chlorkowych i wapniowych w poszczególnych próbach. Napisz, którego jonu wzrost zawartości jest szybszy? Wyjaśnij przyczyny.

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

4. Porównaj różnice w zmianie stężeń jonów wapniowych w próbach wody nasyconej CO₂ i destylowanej (pamiętaj o uwzględnieniu w próbkach z wodą nasyconą CO₂ wartości początkowych jonów wapniowych). Oceń wpływ obecności CO₂ w wodzie na rozpuszczanie skał węglanowych.

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



Bangladesz od lat zmagają się z problemem dostępu do wody pitnej. W celu poprawy sytuacji, z zaopatrzeniem w wodę wdrożono międzynarodową akcję kopania studzien. Studnie jednak budowano w powierzchniowych warstwach, w których znajdują się ogromne ilości arsenu. Arsen w niewielkich ilościach ma pozytywne działanie na organizm ludzki (woda arsenowa), jednak długotrwałe spożywanie arsenu może powodować różnego rodzaju nowotwory (skóry, płuc, nerek, wątroby, pęcherza moczowego), przede wszystkim powoduje jednak zmiany skórne oraz przewlekłe zatrucia układu pokarmowego.

Zatrucia arsenem w Bangladeszu należą do największych masowych zatruc w historii ludzkości. Nawet ponad 70 mln ludzi może pić zatrutą wodę. Przewiduje się, że w przyszłości zatrucia będą przyczyną 10% zgonów ludzi dorosłych pijących tę wodę.

Dostawa wody do Bangladeszu

Instrukcja W8.2.3a. – Skąd się biorą składniki mineralne w wodzie?

Materiały:

woda destylowana – 5 l, woda gazowana o dużej zawartości CO_2 – 2 butelki po 1,5 l, puste butelki po wodzie 1,5 l – 2 szt., bryłka soli o wadze 10-15 g (np. z małej lampki solnej), bryłki kalcytu o wadze 100 g, pojemniki plastikowe na próbki wody o pojemności 200 cm^3 – 6 szt., bagietka szklana lub plastikowa.

Wykonanie:

1. Przygotuj 3 butelki o pojemności 1,5 l – w jednej będzie się znajdować woda gazowana, a do dwóch pozostałych nalej wodę destylowaną. Do wody gazowanej (pojemnik 1) i jednej destylowanej (pojemnik 2) wrzuć po 50 gram kalcytu (pamiętaj, aby bryłki kalcytu były na tyle małe, aby mogły przejść przez szyjkę butelki). Wkładając kalcyt do wody gazowanej, należy robić to szybko, aby wypuścić jak najmniej gazu. Zamiast bryłek kalcytu możesz użyć sproszkowanego marmuru (do dostania w sklepach z odczynnikami chemicznymi jako marmurek). Do drugiej butelki z wodą destylowaną (pojemnik 3) wrzuć bryłki soli kuchennej. Oznacz odpowiednio pojemniki.
Pojemniki z kalcytem pozostaw w temperaturze pokojowej z dala od źródła ciepła i światła. Zamieszaj roztwory raz na dzień lub co dwa dni. Natomiast z pojemnika 3 po 15 minutach, a następnie co pół godziny, aż do całkowitego rozpuszczenia się soli, odlewaj po ok. 100 cm^3 wody. Przed pobraniem wymieszaj delikatnie wodę w butelce za pomocą szklanej lub plastikowej bagietki. W pobranych próbkach oznacz zawartość chlorków zgodnie z instrukcją W8.2.3b.
2. Oznacz zawartość jonów wapnia w wodzie gazowanej zgodnie z instrukcją W8.2.3c. Do badania użyj wody z drugiej butelki wody gazowanej.
3. Z pierwszego i drugiego pojemnika pobieraj po ok. $160\text{-}200 \text{ cm}^3$ wody co 3-4 dni przez 2-3 tygodnie. Przed pobraniem zamieszaj dokładnie przez dłuższą chwilę roztwory w obu pojemnikach, aby stężenie w całym roztworze było wyrównane. Jeśli oznaczenie nie będzie wykonywane bezpośrednio po pobraniu próby, pojemniki szczelnie zamknij, opisz i pozostaw do czasu pomiaru. Wykonaj oznaczenie zawartości wapnia w próbkach z pojemnika 1 i 2 zgodnie z instrukcją W8.2.3c.

Uwaga! Zwróć uwagę na jak najmniejsze straty CO_2 podczas pobierania próby. Pojemnik zawierający wodę gazowaną powinien być otwarty przez jak najkrótszy czas. Natychmiast po pobraniu próby należy zamknąć pojemnik.

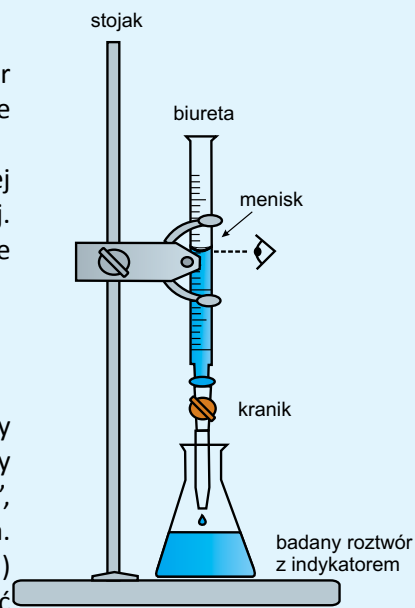
Wszystkie wykonywane czynności i obserwacje zapisuj szczegółowo w dzienniku laboratoryjnym.

**Instrukcja W8.2.3b. – Oznaczenie chlorków metodą miareczkową****Materiały:**

kolby stożkowe (Erlenmayera) o pojemności 200-250 cm³ - 3 szt., menzurka 50 cm³ i 100 cm³, lejek, biureta 10 cm³ lub 25 cm³, roztwór 10% chromianu potasu (K₂CrO₄), mianowany roztwór 0,1M AgNO₃, stojak, woda destylowana.

Wykonanie:

1. Przygotuj zestaw do miareczkowania zgodnie z rysunkiem.
2. Wlej do biurety, używając lejka, do górnej kreski roztwór AgNO₃. Nadmiar można spuścić z biurety do dowolnego naczynia (taki odczynnik nie nadaje się już do użycia).
3. Wlej do kolby stożkowej, odmierzając menzurką, 20 cm³ badanej wody i dolej 80 cm³ wody destylowanej. Dokładnie wymieszaj. W ten sposób uzyskałeś rozcieńczenie 1:5, które było konieczne ze względu na spodziewaną dużą zawartość chlorków.
4. Do kolby dodaj dwie krople chromianu potasu (K₂CrO₄) i dokładnie zamieszaj.
5. Podstaw kolbę z badaną wodą pod biuretę i zacznij miareczkować.
6. Następnie dodawaj kroplami AgNO₃ aż do wystąpienia zmiany barwy z żółtozielonej na brunatnoczerwoną. Nie wylewaj roztworu z biurety zbyt szybko, ponieważ łatwo zdarzyć się może „przemiareczkowanie”, skutkiem czego objętość zużytego roztworu będzie pozornie większa. Roztwór powinien wypływać z biurety kroplami (a nie strumieniem) z jednakową szybkością (3-4 krople na sekundę). Jeżeli jedna objętość biurety nie wystarczy do miareczkowania próbki, należy biuretę napełnić ponownie.



Schemat zestawu do miareczkowania

po dodaniu K₂CrO₄po miareczkowaniu AgNO₃

7. Po zakończeniu miareczkowania odczytaj (ewentualnie zsumuj) ilość zużytego odczynnika, zwracając uwagę na położenie menisku dolnego (patrz rysunek).
8. Stężenie chlorków oblicz ze wzoru:

$$Cl^- = \frac{(V_1 - 0,3) \cdot C_{M(AgNO_3)} \cdot 1000}{V_p} \cdot 35,453 \text{ mg/dm}^3$$

gdzie:

V_p – objętość badanej próby wody w [cm³],V₁ – ilość dodanego AgNO₃ [cm³],C_{M(AgNO₃)} – stężenie molowe roztworu AgNO₃, [mol/dm³].

9. Ponieważ pomiary wykonywane były na roztworze rozcieńczonym w celu otrzymania rzeczywistego stężenia jonów chlorkowych wynik należy pomnożyć przez 5.
10. Pomiar wykonaj trzykrotnie
11. Po zakończeniu badań cały sprzęt należy dokładnie umyć wodą wodociągową, a następnie przepłukać wodą destylowaną.



Współcześnie do analizy jakości wody wykorzystuje się wysoko zaawansowane technologie.

**Instrukcja W8.2.3c. – Oznaczenie wapnia metodą miareczkową****Materiały:**

kolby stożkowe (Erlenmayera) o pojemności 150-200 cm³ – 3 szt., manzurka 50 cm³, biureta 10 cm³ lub 25 cm³, lejek, mianowany roztwór 0,02n EDTA (wersenian sodu), roztwór NaOH lub KOH (1M lub 2M), mureksyd (zamiennie może być kalces, HSN) – 1 g mureksydu rozarty w moździerzu ze 100 g NaCl i przetrzymywany w zamkniętym pojemniku, stojak, woda destylowana.

Wykonanie:

1. Przygotuj zestaw do miareczkowania zgodnie z rysunkiem w instrukcji W8.2.3b.
2. Wlej do biurety, używając lejka, do górnej kreski roztwór EDTA. Nadmiar można spuścić z biurety do dowolnego naczynia (taki odczynnik nie nadaje się już do użycia).
3. Do kolby stożkowej odmierz za pomocą menzurki 50 cm³ analizowanej wody.
4. Dodaj ok. 2 cm³ roztworu NaOH lub KOH i ok. 0,1 g mureksydu. Zamieszaj i natychmiast miareczkuj roztworem EDTA.
5. Miareczkowanie prowadź do zmiany barwy wskaźnika z różowej na fioletową. Nie wylewaj roztworu z biurety zbyt szybko, ponieważ łatwo zdarzyć się może „przemiareczkowanie”, skutkiem czego objętość zużytego roztworu będzie pozornie większa. Roztwór powinien wypływać z biurety kroplami (a nie strumieniem) z jednakową szybkością (3-4 krople na sekundę). Jeżeli jedna objętość biurety nie wystarczy do miareczkowania próbki, należy biuretę napełnić ponownie.



po dodaniu mureksydu



w trakcie miareczkowania



po miareczkowaniu EDTA

6. Po zakończeniu miareczkowania odczytaj (ewentualnie zsumuj) ilość zużytego odczynnika, zwracając uwagę na położenia menisku dolnego (patrz rysunek).
7. Zawartość jonów wapnia oblicz ze wzoru:

$$Ca = \frac{V_1 \cdot c_{M(W)} \cdot 1000}{V_p} \cdot 40,08 \text{ mg/dm}^3$$

gdzie:

V_1 – objętość roztworu wersenianu sodowego zużytego do miareczkowania [cm³],

V_p – objętość badanej próby wody pobranej do analizy [cm³],

$c_{M(W)}$ – stężenie molowe roztworu wersenianu sodowego [mol/dm³].

8. Pomiar wykonaj trzykrotnie.
9. Po zakończeniu badań cały sprzęt należy dokładnie umyć wodą wodociągową, a następnie przepłukać wodą destylowaną.



Dostępne w sprzedaży wody – powszechnie zwane wodami mineralnymi – w rzeczywistości mogą mieć niewiele wspólnego z wodą mineralną. Aby nazwa mogła być adekwatna do zawartości, woda musi spełniać pewne wymogi. A zatem czym są wody stołowe? Czy właściwsze jest spożywanie wody źródlanej, czy mineralnej? Która woda zdrowia doda? Należy pamiętać również, że wody z poszczególnych ujęć i źródeł różnią się od siebie zawartością obecnych w niej substancji, dlatego nie powinno się pić stale tej samej wody. Woda zwykle zawiera podwyższone stężenie jednego ze składników, aby zatem wykorzystać całe spektrum możliwości drzemiących w zwyczajnym picu wody, powinno się stosować zasadę różnorodności i odmiany.

Pieniawa Chopina – przykład szczywy (wody o dużej zawartości CO₂). Polanica-Zdrój. (KC)

**Karta pracy ucznia W8.2.4. – Czy wiesz, co pijesz?**

W sklepach możesz kupić różne wody pitne. Różnią się one między sobą przede wszystkim składem chemicznym i właściwościami organoleptycznymi.

1. Korzystając z Internetu i materiałów źródłowych, wyjaśnij pojęcia:

woda stołowa –

.....

woda źródlana –

.....

woda mineralna –

.....

woda lecznicza –

.....

2. Podaj pięć określeń wody leczniczej ze względu na zawartość specyficznego składnika.

| Składnik | Zawartość [mg/dm ³] | Określenie wody leczniczej |
|----------|---------------------------------|----------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

3. Wody, w zależności od zawartości znajdujących się w nich minerałów, możemy podzielić na 4 grupy: wody ultrasłódkie, słodkie, akratepegi i wody mineralne. Znajdź informacje określające zakres mineralizacji tych wód (ogólna zawartość rozpuszczonych składników mineralnych) i wpisz do drugiej kolumny tabeli.

| Rodzaj wody | Stopień mineralizacji w g/dm ³ | Przykładowe nazwy wód |
|-------------------|---|-----------------------|
| Wody ultrasłódkie | | |
| Wody słodkie | | |
| Akratepegi | | |
| Wody mineralne | | |

4. Wybierz się do supermarketu i odszukaj na etykietach wybranych wód informacje dotyczące ich mineralizacji. Zaklasyfikuj je do odpowiedniego rodzaju wody, a ich nazwy wpisz w trzeciej kolumnie tabeli. Czy któreś z nich są lecznicze? Jeżeli tak, to podkreśl ich nazwy.



5. Kup w sklepie 5 wód niegazowanych o różnym stopniu mineralizacji. Zapoznaj się z ich składem chemicznym. Dokonaj degustacji tych wód i oceń ich właściwości organoleptyczne. Uzupełnij tabelę.

| Nazwa wody | Mineralizacja w mg/l | Jony | | Smak | Zapach | Barwa |
|------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|------|--------|-------|
| | | kationy w mg/dm ³ | aniony w mg/dm ³ | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

6. Przeprowadź analizę porównawczą badanych wód i wykaż korelację (jeśli istnieje) pomiędzy zawartością składników w wodzie a walorami smakowymi. Czy zauważasz różnicę w smaku wody o wysokiej i niskiej zawartości składników mineralnych? Zapisz wnioski.

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

Źródła termalne to gorące wody o temperaturach dochodzących nawet do 100°C. W zależności od temperatury można je wykorzystywać m.in. w celach hodowlanych, leczniczych i rekreacyjnych, a także do ogrzewania. Do najbardziej znanych na świecie należą źródła w Stanach Zjednoczonych, w parku Yellowstone.



Źródła w parku Yellowstone w Stanach Zjednoczonych



W8.3. Uzdrowiska w Polsce. Wycieczka do miejscowości uzdrowskiej

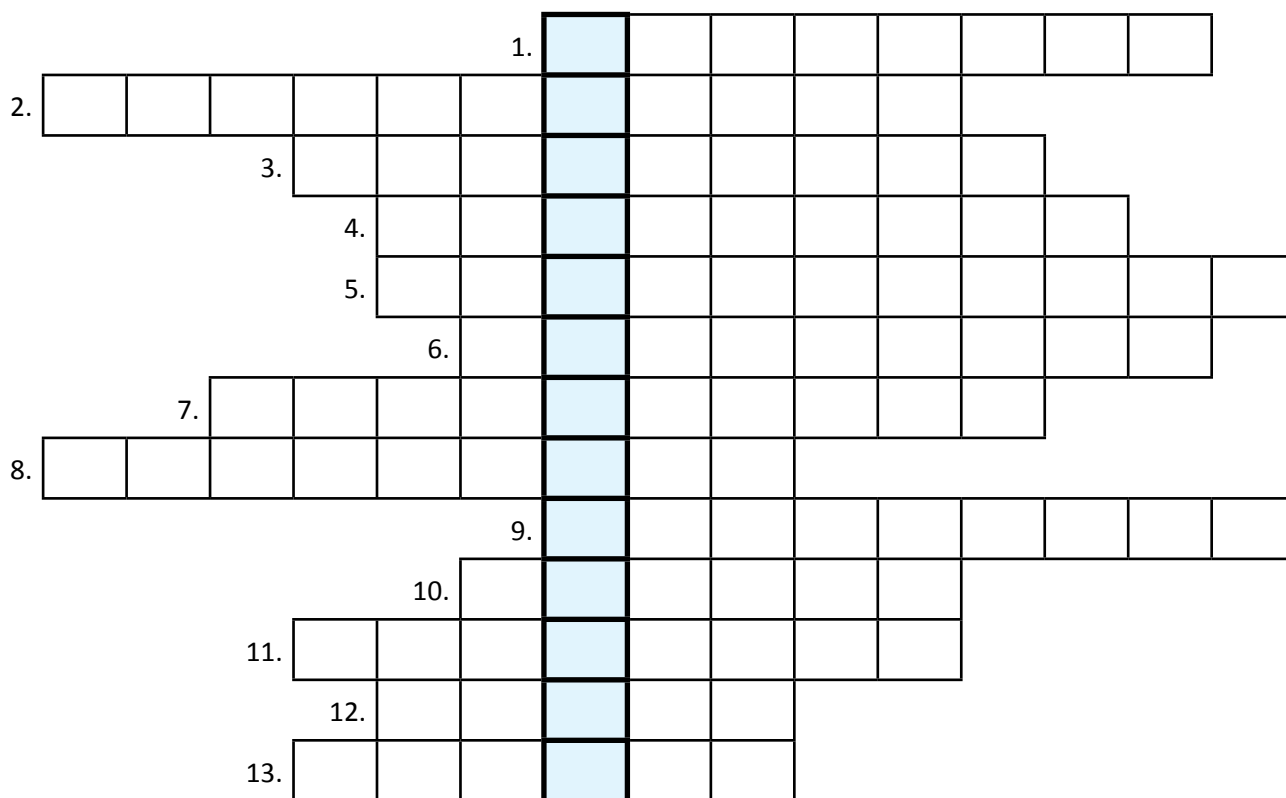


Jednym z najważniejszych problemów współczesnego człowieka są choroby przewlekłe. Większość z nich można z powodzeniem leczyć w uzdrowiskach. Stosowane tam metody leczenia są fizjologiczne, nie wywołują skutków ubocznych, a wyniki utrzymują się znacznie dłużej niż po najlepszym leczeniu farmakologicznym.

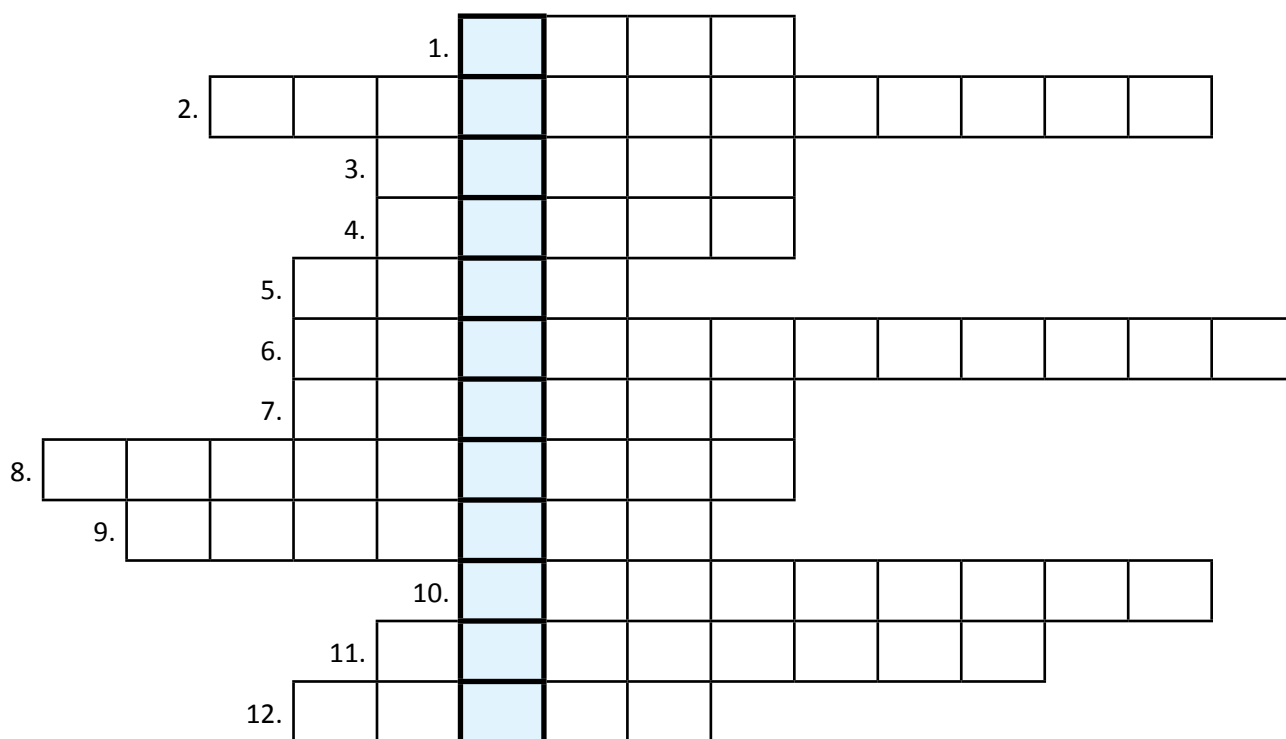
Pijania wód mineralnych w Polanicy-Zdroju (KC)

Karta pracy ucznia W8.3.1. – Czy woda leczy?

1. Wiele metod, które wykorzystuje się w leczeniu uzdrowskim, bazuje na wodzie. Rozwiąż krzyżówkę, a poznasz nazwy dwóch z tych metod. Rozwiązania wpisz do tabeli we właściwym miejscu.



1. Lecznicy torf.
2. Wapń lub potas.
3. Forma naciekowa w jaskini.
4. Przedstawiciel łańcucha troficznego.
5. Uzdrowisko na Kujawach.
6. Zespół osobników jednego gatunku.
7. Wody o średniej mineralizacji.
8. Substancja czyszcząca obniżająca napięcie powierzchniowe.
9. Metoda zagospodarowywania odpadów.
10. Jon dodatni.
11. Uzdrowisko na Dolnym Śląsku.
12. Mieszanina zużytej wody i zanieczyszczeń.
13. Fizyczny wskaźnik jakości wody.



1. Metal ciężki o symbolu Cd.
2. Woda mineralna produkowana w Polanicy-Zdroju.
3. Toksyyczny związek aromatyczny – hydroksybenzen.
4. Jon ujemny.
5. Mieszanka dymu i mgły.
6. Proces „przeżyźnienia wód”
7. Logo Wolińskiego Parku Narodowego.
8. Uzdrowisko nad Bałtykiem.
9. Woda mineralna zawierająca za dużo wodorowęglanów.
10. Uzdrowisko w Bieszczadach.
11. Miejsce spożywania wody leczniczej w uzdrowisku.
12. Odnawialne źródło energii.

| Nazwa metody leczenia | Charakterystyka metody |
|-----------------------|--|
| | kuracja pitna, picie leczniczej wody mineralnej przez określony czas |
| | kuracja polegająca na poddawaniu się kąpielom, w których w odpowiednich proporcjach rozpuszczane są różnorodne składniki mineralne |

2. Korzystając z Internetu i materiałów źródłowych, przygotuj prezentację dotyczącą miejscowości uzdrowiskowych wybranego regionu Polski. W opracowaniu uwzględnij:
 - a) lokalizację uzdrowisk na mapie,
 - b) typ wód stosowanych w terapii,
 - c) rodzaj leczonych schorzeń w określonych uzdrowiskach,
 - d) metody leczenia wodą wykorzystywane w danym ośrodku,
 - e) atrakcje turystyczne okolicy.



Karta pracy ucznia W8.3.2. – Wycieczka do uzdrowiska

1. Wypełnij kartę uzdrowiska w oparciu o informacje, które uzyskasz w uzdrowisku i przewodniki turystyczne.
2. Przeprowadź dokumentację fotograficzną.
3. Przygotuj prezentację przedstawiającą zwiedzane uzdrowisko, zamieść wykonane zdjęcia.



Karta uzdrowiska

Lokalizacja, położenie geograficzne, informacje o miejscowości:

Wody lecznicze występujące w uzdrowisku (skład chemiczny, nazwy wód):

Podstawowe zabiegi lecznicze:

Leczone schorzenia:

Atrakcje turystyczne miejscowości i jej okolicy:



Ekstremofile to bakterie, które rozwijają się w szczególnie trudnych warunkach. Jednymi z nich są halobakterie, które żyją w środowiskach słonych, acidofile lubią środowisko kwaśne, a termofile wysokie temperatury. Dla termoacidofili idealnym środowiskiem do życia są gorące siarkowe źródła.

Bakterie żyjące w kwaśnych wodach (pH = 2,2) z kopalni Rio Tinto w Hiszpanii



W9. JAK CZŁOWIEK WPŁYWA NA ŻYCIE W WODZIE?

| | |
|-------------------|--|
| Żywiot: | <i>Woda</i> |
| Problem badawczy: | <i>Działalność człowieka wpływa na zmiany w środowisku naturalnym</i> |
| Zagadnienia: | <i>Co pływa w wodzie? - Zanieczyszczenia a jakość wody W jaki sposób dochodzi do zanieczyszczenia wód? Jak zanieczyszczenia wód wpływają na zmianę środowiska? Jak przyroda sama oczyszcza wodę?</i> |

Woda jest środowiskiem życia wielu organizmów. W ostatnich latach ważnym problemem jest przenikanie zanieczyszczeń wód do organizmów żywych. Dotyczy to ryb i innych zwierząt wodnych, takich jak małże i skorupiaki. Zanieczyszczenia chemiczne, jakie dostają się do wody, przenikają do organizmu zwierząt i mogą stanowić poważny problem zdrowotny, będąc przyczyną zatruc ludzi. Przykładowo, zanieczyszczenia wód związkami rtęci powodują występowanie wysoce szkodliwych połączeń organicznych rtęci (metylortęci) u zwierząt wodnych.



Aby cieszyć się pięknem podwodnego życia, należy dbać o jakość wód

W9.1. Jak stan czystości wód wpływa na jakość życia organizmów żywych?



Czy zastanawiałeś się kiedyś, co to znaczy, że woda jest czysta i czy „woda”, która nie zawiera żadnych rozpuszczonych minerałów, mogłaby być środowiskiem życia organizmów? Co musi występować w wodzie i jakimi cechami musi się ona charakteryzować, aby żyły w niej rośliny i zwierzęta? Jakie są wymagania organizmów i ich tolerancja na różne substancje zawarte w wodzie? Czy może się okazać, że ścieki to miejsce z warunkami optymalnymi dla jakichś organizmów żywych? Projekt pozwoli Ci się nad tym zastanowić i zbadać te zagadnienia.

Katastrofy tankowców i wybuchy na platformach wiertniczych wielokrotnie przyczyniały się do zanieczyszczenia wód. W 2010 roku, w wyniku eksplozji platformy wiertniczej w Zatoce Meksykańskiej zginęło 11 osób i prawie 800 mln litrów ropy dostało się do wód zatoki, odbierając pracę rybakom, hotelarzom i restauratorom od Luizjany po Florydę. W 1989 roku tankowiec Exxon Valdez zderzył się ze skałą. U wybrzeży Alaski rozlało się wówczas ok. 35 tys. ton ropy. Spowodowało to śmierć kilku tysięcy wydr i kilkudziesięciu tysięcy mew oraz skażenie znacznej części wybrzeża Alaski.



**Karta pracy ucznia W9.1.1. – Ocena czystości wód metodą biologiczną**

1. Korzystając z Internetu lub innych materiałów źródłowych zapoznaj się z kluczem do oznaczania organizmów wodnych.
2. Wykonaj badanie organizmów wodnych zgodnie z instrukcją W9.1.1.
3. Dla każdego punktu pomiarowego wypełnij kwestionariusz do ustalania klasy czystości wody.
4. Miejsca pomiaru próbek zaznacz na mapie topograficznej.

Kwestionariusz do ustalania klasy czystości wody (obserwacje zwierząt)

Miejsce pobrania próbki (rodzaj zbiornika wodnego, dokładna lokalizacja):

.....

Współrzędne geograficzne:

Data i godzina pobrania próbki wody:

Głębokość:

| Organizmy wodne | Liczba okazów | Współczynnik jakości | Iloczyn = liczba okazów * współczynnik jakości |
|-------------------------------|---------------|----------------------|--|
| Larwa widelnicy | | 1 | |
| Larwa komara | | 1 | |
| Larwa jętki | | 1 | |
| Wyplawek czarny | | 1,5 | |
| Larwa chruścika z domkiem | | 1,5 | |
| Zatoczek pospolity | | 2 | |
| Kiełż zdrojowy | | 2 | |
| Przytulik strumieniowy | | 2 | |
| Wyplawek biały | | 2 | |
| Odlepka ślimacza | | 2 | |
| Larwa meszki | | 2 | |
| Larwa chruścika wolnożyjącego | | 2 | |
| Skąposzczet (pierścienica) | | 2 | |
| Groszkówka | | 2 | |
| Błotniarka | | 2 | |
| Ośliczka pospolita | | 3 | |
| Pijawka | | 3 | |
| Larwa muchówki | | 3 | |
| Gałeczka rogowa | | 3 | |
| Bakteria ściekowa | | 3,5 | |
| Larwa ochotki | | 3,5 | |
| Rurecznik | | 4 | |
| Suma okazów: | | Suma iloczynów: | |

Źródło: Haefner (1993)



5. Oblicz klasę czystości wody według wzoru:

klasa czystości wody nieskorygowana = suma iloczynów : suma okazów

Współczynniki korygujące do obliczania klasy jakości wód płynących

| Liczba odnalezionych gatunków organizmów wodnych | Współczynnik korygujący |
|--|-----------------------------------|
| 1-2 | 0,5 (współczynnik dodaje się) |
| 3-40 | 0,2 (współczynnik dodaje się) |
| 5-10 | 0 |
| 11-13 | - 0,2 (współczynnik odejmuje się) |
| 14 i więcej | - 0,5 (współczynnik odejmuje się) |

Klasa czystości wody = klasa czystości wody nieskorygowana + współczynnik korygujący

Klasa czystości badanej wody wynosi:

6. Znajdź informacje i przeanalizuj poszczególne gatunki bioindykatorów żyjących w środowisku wodnym pod względem ich wymagań wobec czynników środowiska. Zastanów się, który z czynników może być dla nich czynnikiem ograniczającym?

.....

.....

.....

7. Wykonaj oznaczenie klasy czystości w różnych zbiornikach w najbliższej okolicy. Porównaj wyniki.

Instrukcja W9.1.1. – Ocena czystości wód metodą biologiczną – zajęcia w terenie

Materiały:

czepak, słoiki, lupy, klucz do oznaczania organizmów wodnych.



Wykonanie:

- Pobierz próbki wody ze zbiornika wodnego. Pobierz je z różnych miejsc i głębokości zbiornika wodnego:
 - wybieraj zwierzęta z wody i spomiędzy roślin za pomocą sita o drobnych oczkach,
 - odsiej zwierzęta z podłoża i mułu dennego,
 - zbierz zwierzęta – podnosząc i odwracając kamienie – znajdujące się na dnie lub w strefie brzegowej.
- Zwierzęta zbieraj w wiadrze lub dużym przezroczystym pojemniku (pamiętaj, aby pojemnik nie był wystawiony na bezpośrednie promieniowanie słoneczne).
- Przenieś zwierzęta z wiadra do próbówki lub na płaską szalkę i na podstawie klucza do oznaczania wodnych organizmów bezkręgowych dokonaj identyfikacji poszczególnych organizmów z próbek.
- Policz osobniki poszczególnych gatunków i ustal klasę czystości wody.

**Karta pracy ucznia W9.1.2. – Badanie przezroczystości wody**

1. Korzystając z różnych źródeł informacji zdefiniuj poniższe pojęcia. Uzupełnij tabelę.

| Wskaźnik jakości wody | Definicja | Czynniki wpływające na wartość wskaźnika | Jednostki pomiaru |
|-----------------------|-----------|--|-------------------|
| Mętność wody | | | |
| Przezroczystość wody | | | |

2. Istnieje możliwość przybliżonego przeliczenia przezroczystości na mętność na podstawie poniższego wzoru, w zakresie mętności od 5 do 240 NTU:

$$\text{przezroczystość [cm]} = 244,13 \cdot (\text{mętność w NTU})^{-0,662}$$
 Analizując powyższe informacje, wykonaj – korzystając z programów komputerowych – wykres obrazujący zależność pomiędzy przezroczystością i mętnością wody.
3. Skonstruuj krążek Secchego zgodnie z instrukcją W9.1.2a.
4. Dokonaj pomiaru przezroczystości wody, wykorzystując krążek Secchiego według instrukcji W9.1.2b. Wypełnij kwestionariusz badania przezroczystości wody. Badanie staraj się wykonać w różnych warunkach pogodowych w czasie dłuższego okresu bez opadów, zaraz po opadach deszczu. Porównaj wyniki.

Kwestionariusz badania przezroczystości wody

Typ (rzeka, staw, jezioro): Nazwa:

Opis miejsca pomiarowego:

Współrzędne geograficzne:

Prędkość wody w rzece (m/s):

Data pomiaru: Godzina:

Temperatura powietrza (°C): Temperatura wody (°C):

Aktualna pogoda:

Pogoda w ciągu ostatnich 3 dni:

| Punkt pomiaru | Przezroczystość wody [cm] | | | |
|---------------|---------------------------|--------------|--------------|---------|
| | obserwator 1 | obserwator 2 | obserwator 3 | średnia |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

Średnia wartość przezroczystości na podstawie wszystkich obserwatorów

Mętność wody NTU



5. Z czego wynika zwiększona ilość zawiesiny w wodzie i co ją tworzy?

.....

.....

6. Jaki wpływ może mieć mętność wody na życie organizmów wodnych? Wymień pozytywne i negatywne przykłady

| Wpływ mętności na organizmy wodne | |
|-----------------------------------|-----------|
| pozytywny | negatywny |
| | |

Instrukcja W9.1.2a. – Wykonanie krążka Secchiego

Materiały:

metalowy krążek o średnicy 20-30 cm (np. pokrywka od puszki z farby), śruba z uchem, 2 podkładki, 2 nakrętki, czarna i biała farba do metalu, linka (np. stalowa w otulinie o średnicy 1,5-2 mm), zacisk do linki.

Wykonanie:

1. W środku metalowego krążka wywierć otwór o średnicy trochę większej od średnicy śruby.
2. Umieść nakrętkę metalową i podkładkę na śrubie, następnie przełóż śrubę przez otwór w pokrywce i z drugiej strony zamocuj podkładkę. Dokręć drugą nakrętkę. Możesz dodać więcej podkładek, jeżeli potrzebne jest dodatkowe obciążenie krążka.
3. Podziel krążek na cztery ćwiartki. Na przemian ćwiartki pomaluj na biało i na czarno.
4. Do ucha śruby przymocuj za pomocą zacisku linowego wytrzymałą linkę, na której co 10 cm nanieś trwale znaczniki (np. farbą, lakierem do paznokci).

Instrukcja W9.1.2b. – Ocena stopienia przezroczystości wody

Materiały:

krążek Secchiego.

Wykonanie:

1. Przeprowadź badanie przezroczystości wody w zbiorniku w kilku miejscach.
2. Krążek Secchiego zanurz powoli w wodzie aż do momentu, kiedy zniknie Ci z oczu. Określ głębokość zanurzenia na podstawie podziałki naniesionej na linkę.
3. Krążek wynurzaj powoli aż do momentu, kiedy pojawi się powtórnie. Powtórz procedurę opisaną w punkcie 2. Odległość pomiędzy odczytami nie powinna przekraczać kilku centymetrów. Pomiar powinny wykonać co najmniej 3 osoby.
4. Uzyskane wyniki zapisz z dokładnością do 1 cm. Podaj wyniki każdego obserwatora, a nie wartość średnią.
5. Jeżeli wyniki pomiarów różnią się o więcej niż 10 cm, pomiary powtórz, zapisując nowe wyniki.

Uwaga: jeżeli krążek dotknie dna, a wciąż go widzisz, to po prostu zapisz tę głębokość, a przed wartością wyrażoną w centymetrach postaw matematyczny znak większości (>).

**Karta pracy ucznia W9.1.3. – Wpływ zanieczyszczenia wody na plankton**

1. Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją W9.1.3.
2. Zanotuj w tabeli wyniki obserwacji.

| Kontrola po upływie dni | Zmiany w naczyniu | | | |
|-------------------------|-------------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | | | | |
| 6 | | | | |
| 9 | | | | |
| 12 | | | | |
| 15 | | | | |
| 18 | | | | |
| 21 | | | | |

3. Zastanawiając się nad wnioskami, odpowiedz na pytania:

a) Jakie są przyczyny eutrofizacji?

.....
.....

b) Jakie konsekwencje dla organizmów żywych ma postępująca eutrofizacja w zbiorniku wodnym?

.....
.....

c) Jakie mogą być następstwa dla organizmów żywych wynikające ze skażenia wód produktami ropopochodnymi?

.....
.....

Instrukcja W9.1.3. – Wpływ zanieczyszczenia wody na plankton**Materiały:**

woda stawowa zawierająca plankton roślinny, 4 butelki (najlepiej szklane), proszek do prania – 5 cm³ na 1 dm³ wody, nawóz fosforowy 0,2 g na 1 dm³ wody, olej silnikowy 10 kropli na 1 dm³ wody.

Wykonanie:

1. Wodę ze stawu przelej do butelek do ¾ ich wysokości.
2. W celu symulacji zanieczyszczenia wody dodaj do kolejnych naczyń rozpuszczony w wodzie proszek do prania, nawóz fosforowy i olej silnikowy.
3. Naczynie kontrolne napełnij jedynie wodą stawową.
4. Wszystkie naczynia ustaw w jasnym miejscu, ale nie bezpośrednio narażonym na intensywne nasłonecznienie.
5. Obserwuj co 3 dni, co dzieje się z próbkami. Po 21 dniach zakończ obserwacje.



W9.2. Działalność człowieka i jej skutki dla ekosystemów wodnych



Życie i działalność gospodarcza człowieka w znaczący sposób oddziałują na środowisko wodne. Zanieczyszczenia wód pochodzą przede wszystkim z przemysłu, rolnictwa oraz gospodarki komunalnej. Wśród wielu zanieczyszczeń wód do najgroźniejszych zaliczane są: detergenty, pestycydy, fenole, azotany i fosforany, węglowodory aromatyczne i metale ciężkie.

Karta pracy ucznia W9.2.1. – Jak działalność człowieka wpływa na hydrosferę?

1. Wpisz w puste miejsca własne skojarzenia związane z negatywnym wpływem człowieka na hydrosferę.



2. Korzystając z Internetu i innych materiałów źródłowych, uzupełnij tabelę:

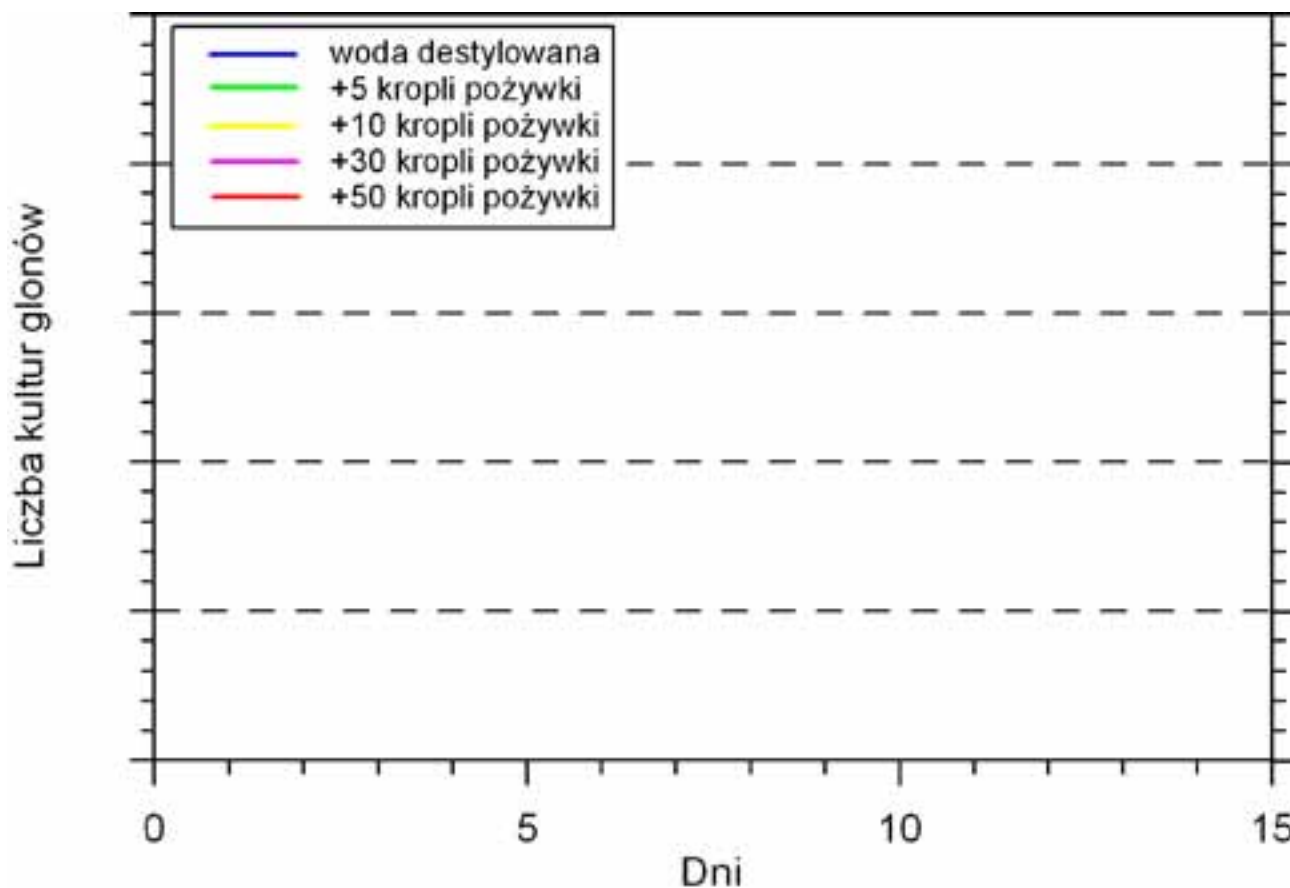
| Dział gospodarki | Główne zanieczyszczenia wód |
|------------------|-----------------------------|
| Przemysł | |
| Rolnictwo | |
| Transport | |
| Turystyka | |

3. Wykonaj portfolio, w którym zbierzesz materiały dotyczące wpływu działalności człowieka na hydrosferę.



Karta pracy ucznia W9.2.2. – Jak nawozy wpływają na eutrofizację wód?

1. W oparciu o instrukcję W9.2.2. przeprowadź eksperyment. W trakcie jego realizacji prowadź dokumentację fotograficzną.
2. Na podstawie wyników sporządź wykres obrazujący ilość kultur glonów (oś Y) w zależności od dnia obserwacji (oś X) dla każdego pojemnika.



3. Sformułuj wnioski wynikające z pomiarów i obserwacji.

.....

.....

.....

.....



Do rzek, jezior i strumieni wpływa każdego dnia ok. dwóch milionów ton ścieków. Najbardziej zanieczyszczone są azjatyckie rzeki – ilość bakterii pochodzących ze ścieków trzykrotnie przewyższa w nich średnią światową. Ponadto, woda w tych rzekach zawiera 20 razy więcej ołowiu niż wody w rzekach krajów uprzemysłowionych. W wyniku zanieczyszczenia w rzece Huang He (Żółta Rzeka) ze 150 gatunków ryb wyginęła już jedna trzecia, zaś jedna szósta chińskich rzek jest tak zanieczyszczona, że woda z nich nie nadaje się nawet do nawadniania pól.

**Instrukcja W9.2.2. – Hodowla kultur glonów****Materiały:**

kultura glonów (można pozyskać z akwarium – przeciągnąć czystą gąbką po szybie wewnątrz akwarium i wycisnąć do pojemnika), woda destylowana, 6 szklaneczek lub kubków plastikowych o pojemności 250-350 cm³, nawóz ogrodniczy w płynie, pipeta lub zakraplacz do oczu, mikroskop.

Wykonanie:

1. Opisz wyraźnie 5 pojemników – pierwszy z nich będzie próbką kontrolną, a do pozostałych dodawana będzie pożywka z nawozów.
2. Napełnij pojemniki taką samą ilością destylowanej wody i do każdego dodaj po 3 krople kultury glonów.
3. W osobnym naczyniu przygotuj pożywkę. W tym celu do 250 cm³ destylowanej wody dodaj 1 łyżeczkę płynnego nawozu i dokładnie wymieszaj. Istotne jest w eksperymencie używanie wody destylowanej, co sprawi, że żadne składniki występujące w wodzie, np. wodociągowej nie wpłyną na nasze wyniki.
4. Do czterech pojemników dodaj wzrastające ilości pożywki (np.: 5, 10, 30, 50 kropli).
5. Pobierz z każdego pojemnika po jednej kropli wody i przeprowadź obserwacje pod mikroskopem o powiększeniu 10-krotnym. Policz i zanotuj liczbę fitoplanktonu w każdej próbce (pobranej kropli).
6. Wszystkie pojemniki (kontrolny i z dodatkiem pożywki w różnym stężeniu) umieść w jasnym miejscu – np. na parapecie – jednak nie wystawiaj na bezpośrednie promieniowanie słoneczne. Przez 1-2 tygodni, co dwa dni, prowadź obserwacje – kolor, przezroczystość wody, jej zapach w każdym pojemniku oraz liczbę kultur glonów w kroplach pobranych z każdego pojemnika. Zapisuj wyniki.

Ilość kultur glonów

| Data | Dzień obserwacji | Próbka kontrolna | + 5 kropli pożywki | + 10 kropli | + 30 kropli | + 50 kropli |
|------|------------------|------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Kolor, zapach

| Data | Dzień obserwacji | Próbka kontrolna | + 5 kropli pożywki | + 10 kropli | + 30 kropli | + 50 kropli |
|------|------------------|------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

**Karta pracy ucznia W9.2.3. – Oddziaływanie ścieków zawierających metale ciężkie na rośliny**

1. Przeprowadź eksperyment zgodnie z instrukcją W9.2.3.
2. Obserwacje zanotuj w tabeli.

| Próba nr | Wygląd rośliny | | | | | | |
|----------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | dzień 1 | dzień 2 | dzień 3 | dzień 4 | dzień 5 | dzień 6 | dzień 7 |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |

3. Napisz, jak zmienia się wygląd liści moczarki i zachodzący proces fotosyntezy w zależności od rodzaju skażenia metalem ciężkim, jak również stężenia substancji w roztworze wodnym. Wyłumacz, na czym polega szkodliwe dla roślin skażenie metalami ciężkimi.

.....
.....

4. Opisz, w jaki sposób może dochodzić do zaburzenia równowagi ekologicznej w ekosystemach wodnych oraz jakie to może mieć konsekwencje dla życia i zdrowia organizmów zwierzęcych i człowieka.

.....
.....

Instrukcja W9.2.3. Oddziaływanie ścieków zawierających metale ciężkie na rośliny**Materiały:**

7 gałązek moczarki kanadyjskiej (dł. ok. 15 cm), waga, 7 probówek lub cylindrów typu Nessler'a o poj. 50 cm³, korki do probówek lub cylindrów, statyw do probówek, menzurka 50 cm³, pręcik szklany, azotan ołowiu Pb(NO₃)₂, chlorek miedzi CuCl₂, woda.

Wykonanie:

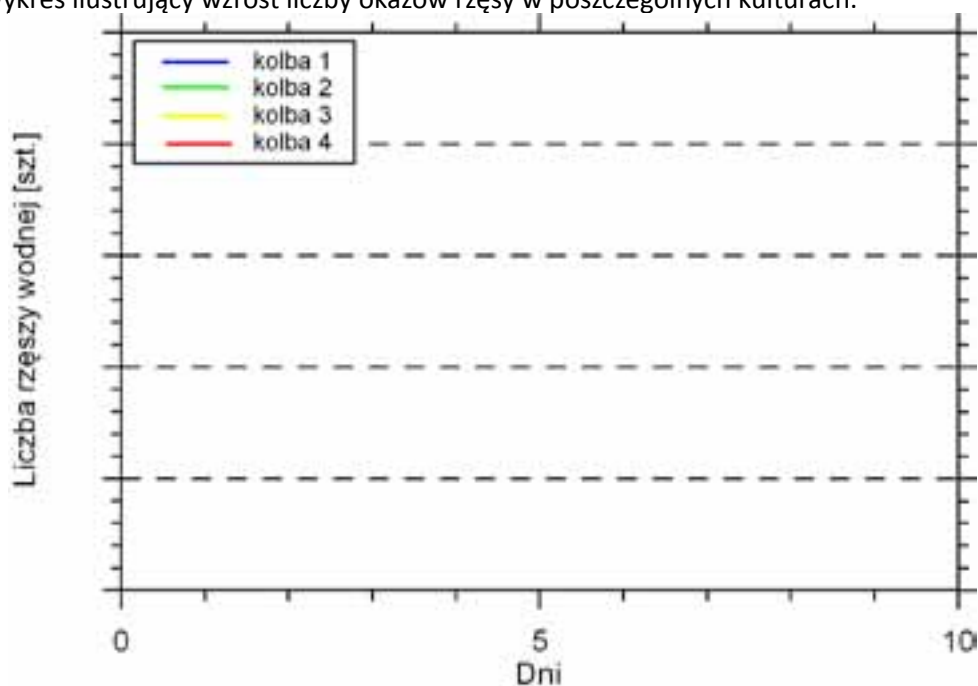
1. Do probówek nalej 50 cm³ wody.
2. Do trzech nasyp odpowiednio: 0,2 g, 1,0 g i 5,0 g Pb(NO₃)₂, zakorkuj i wymieszaj do rozpuszczenia soli. Podobnie postępuj z chlorkiem miedzi. Uwaga, w doświadczeniach z solami ołowiu i miedzi zachowaj ostrożność, gdyż są szkodliwe dla zdrowia.
3. Umieść w każdej probówce lub cylindrze po jednej gałązce moczarki kanadyjskiej.
4. Jedną moczarkę umieść w probówce, w której jest tylko woda, będzie to próba kontrolna.
5. Zakorkuj probówki i ustaw na parapecie. Jednak nie wystawiaj ich na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, aby nie dopuścić do zbytowego przegrzania. Obserwuj zmiany w wyglądzie roślin codziennie przez 7 dni.

**Karta pracy ucznia W9.2.4. – Oddziaływanie detergentów na rośliny wodne (wariant I)**

1. Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją W9.2.4.
2. Wyniki obserwacji zanotuj w tabeli.

| Dzień | Liczba okazów rzęsy wodnej | | | |
|-------|----------------------------|---------|---------|---------|
| | kolba 1 | kolba 2 | kolba 3 | kolba 4 |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

3. Wykonaj wykres ilustrujący wzrost liczby okazów rzęsy w poszczególnych kulturach.



4. Wyjaśnij, na czym polega szkodliwe działanie detergentów na rzęsę wodną.

.....

5. Dokonaj analizy i wyciągnij wnioski dotyczące wpływu detergentu na rzęsę wodną.

.....

.....

**Instrukcja W9.2.4. – Oddziaływanie detergentów na rośliny wodne (wariant I)****Materiały:**

rzęsa wodna – kultura wodna *Lemna minor* (możliwa do zakupu w sklepach akwarystycznych), 4 kolby Erlenmeyera 100 cm³, menzurka 100 cm³, lampka z żarówką 60 W, nawóz ogrodniczy dla roślin – pożywka 0,1%, płyn do mycia naczyń.

Wykonanie:

1. Sporządź 3 różne stężenia roztworu wody i detergentu od 0,02 cm³ do 0,2 cm³ na 100 cm³.
2. Dodaj je odpowiednio do trzech kolb z rzęsą wodną (policz wcześniej rzęsę i do każdej kolby daj dokładnie taką samą liczbę roślin).
3. Czwarta kolba z rzęsą to próba kontrolna bez dodatku detergentu.
4. Wszystkie próby należy wzbogacić nawozem.
5. Ustaw kolby z rzęsą w pobliżu lampy lub na parapecie okna, w pomieszczeniu o umiarkowanej temperaturze.
6. Obserwuj rzęsę wodną, zwracając szczególną uwagę na jej kondycję i liczbę roślin.



Na początku wieku naukowcy odkryli, że ryby w dolnym biegu Tamizy i kilku innych rzekach w Wielkiej Brytanii zmieniają płeć z męskiej na żeńską. Powodem jest skażenie wód estrogenem – żeńskim hormonem w postaci syntetycznej. Przyczyną opisywanego zjawiska jest coraz częstsze stosowanie pigułek antykoncepcyjnych. Jak się przypuszcza, skażenie może mieć także negatywny wpływ na poziom rozrodczości Brytyjczyków, gdyż 1/3 wody pitnej w Wielkiej Brytanii pochodzi z rzek.

Instrukcja W9.2.5. – Oddziaływanie detergentów na rośliny wodne (wariant II)**Materiały:**

6 gałązek moczarki kanadyjskiej (dł. ok. 15 cm), 6 probówek, statyw na probówki, pipeta, menzurka (10 cm³), płyn do mycia naczyń, woda.

Wykonanie:

1. Przygotuj statyw na probówki i 6 probówek.
2. Do jednej wlej 10 cm³ wody, a do pozostałych odpowiednio po 2, 5, 10, 20, 50 kropli płynu do mycia naczyń. Następnie dopełnij probówki wodą wodociągową do 10 cm³, wymieszaj i do każdej włóż pęd moczarki. Podpisz probówki.
3. Umieść statyw na parapecie okna, ale tak aby uniknąć przegrzania przez promienie słoneczne.
4. Prowadź obserwacje przez kolejne 7 dni.

Jedną z przyczyn zanieczyszczenia wód, zarówno śródlądowych, jak i morskich jest transport. Wszelkie katastrofy statków (tankowców, transporterów, barek itp.) spowodowane utknięciem na mieliźnie, uszkodzeniem na skutek sztormów, zderzeń ze podwodnymi skałami powodują zanieczyszczenia paliwem, prowadząc tym samym do degradacji ekosystemów wodnych. Nie jest możliwa całkowita utylizacja paliwa, poza tym proces ten jest długotrwały, czego skutkiem są straty w faunie i florze.



**Karta pracy ucznia W9.2.5. – Oddziaływanie detergentów na rośliny wodne (wariant II)**

- Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją W9.2.5.
- Wyniki obserwacji wpisz do tabeli.

| Próba | Wygląd moczarki | | | | | | |
|-------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | dzień 1 | dzień 2 | dzień 3 | dzień 4 | dzień 5 | dzień 6 | dzień 7 |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |

- Zastanów się, w jaki sposób poznasz, czy zachodzi fotosynteza oraz co będzie świadczyć o jej intensywności. Porównaj intensywność fotosyntezy w poszczególnych próbach w kolejnych dniach. Wyciągnij wnioski.

.....
.....

- Wyjaśnij, jak mogą działać na rośliny ścieki komunalne wprowadzane do zbiorników wodnych.

.....
.....

- Sformułuj ciąg przyczynowo-skutkowy wpływu zanieczyszczeń komunalnych wód na organizmy zwierzęce.

.....
.....

Turystyka i rekreacja również powodują zanieczyszczenia plaż i wód. Plaże zarówno nad morzem, jak i jeziorami często pokryte są stosami śmieci.



(RT)

**Karta pracy ucznia W9.2.6. – Wpływ ścieków na kiełkowanie roślin**

- Przeprowadź doświadczenie zgodnie z instrukcją W9.2.6.
- Wyniki obserwacji zanotuj w tabeli.

| Próba | Wygląd kiełkujących nasion i siewek | | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| | dzień 1 | dzień 2 | dzień 3 | dzień 4 | dzień 5 | dzień 6 | dzień 7 | dzień 8 | dzień 9 | dzień 10 |
| Próba kontrolna | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 1q | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 2a | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 3a | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 4a | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 5a | | | | | | | | | | |

- Zapisz wnioski wynikające z obserwacji.

.....

.....

.....

- Wyjaśnij, czym różnią się ścieki komunalne od ścieków przemysłowych.

.....

.....

- Napisz, w jaki sposób mogą działać różne ścieki na kiełkowanie roślin.

.....

.....

Instrukcja W9.2.6. – Wpływ ścieków na kiełkowanie roślin**Materiały:**

nasiona rzeżuchy ogrodowej,
lignina, 11 szalek Petriego
(\varnothing 100 mm), menzurka
10 cm³, 5 zakraplaczy,
10% kwas siarkowy H₂SO₄,
10% wodorotlenek sodu
NaOH, benzyna, olej
techniczny, fenol, woda.

Wykonanie:

- Przygotuj szalki Petriego, wyłóż je ligniną i zwilż roztworami wodnymi podanych odczynników o zróżnicowanym stężeniu (2 i 10 kropli danego odczynnika na 10 cm³ wody).
- W zestawie kontrolnym użyj samej wody (szalka nr 11).
- Umieść nasiona na ligninie – w każdej szalce taką samą ilość i przykryj wieczkiem. Podpisz szalki.
- Po 2 lub 3 dniach zdejmij wieczko i zwilż ligninę odpowiednim roztworem.
- Obserwuj proces kiełkowania i rozwoju siewek przez 10 dni.

**Karta pracy ucznia W9.2.7. – Introdukcja gatunków**

Zagrożeniem dla ekosystemów wodnych może być także inna forma działalności człowieka – introdukcja gatunków.

1. Zobacz film dokumentalny pt. „Koszmar Darwina” Huberta Saupera (2004).
Austriacki dokumentalista Hubert Sauper nakręcił film przedstawiający codzienność ludzi żyjących w Tanzanii nad Jeziorem Wiktorii. Dokument ten jest szokujący tym bardziej, że przedstawia codzienność. Mieszkańcy borykają się z wieloma bardzo złożonymi problemami – od skrajnej nędzy, śmierci na AIDS, przestępczości, po przemyt broni. Wątkiem przewodnim filmu jest okoń nilowy – ryba introdukowana do Jeziora Wiktorii przez naukowców w latach 60. XX wieku. Eksperyment naukowców ma wpływ na życie organizmów w jeziorze, jak i na ludzi.
2. Przygotuj, na podstawie Internetu i innych dostępnych źródeł, informacje na temat introdukowania gatunków, przyczyn i skutków takiego procesu. Uzupełnij:

- a) Introdukcja gatunków to –
- b) przyczyny introdukcji

.....
.....

- c) skutki introdukcji

.....
.....

3. Przygotuj się do dyskusji na temat introdukcji – udanych i kończących się katastrofami ekologicznymi. Zbierz informacje, korzystając z dostępnych Ci źródeł, i przedstaw w tabeli.

| Introdukcja gatunków | |
|--------------------------|--------------------------|
| pozytywna dla ekosystemu | negatywna dla ekosystemu |
| | |

Zapora Trzech Przełomów jest największą na świecie elektrownią wodną o mocy 22,4 GW. Inwestycja stała się obiektem krytyki licznych środowisk ekologów uważających, że zagraża ona egzystencji niektórych gatunków ryb i ssaków wodnych.





W9.3. Ścieki – co z nimi robić?



Czy wiesz, ile wody dziennie zużywasz? Co się z nią dzieje, gdy tracisz ją z pola widzenia, wyciągając kurek z wanny? Już wiesz, że to nie jest jedyny rodzaj ścieków, jaki powstaje w wyniku działań człowieka. Przeprowadź doświadczenia i zobacz w stacji oczyszczania ścieków, jak można odzyskać wodę, aby znów cieszyć się przyjemną kąpielą.

Karta pracy ucznia W9.3.1. – *Oczyszczamy ścieki*

1. Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcjami W9.3.1a, b, c i d.
2. Uzupełnij zdania:

Po wymieszaniu zanieczyszczeń i odczekaniu w pojemniku część zanieczyszczeń zgromadziła się na pojemnika. Nastąpił proces Po przelaniu części zanieczyszczeń przez sito zaobserwowałem/am, że wskutek procesu..... zgromadziły się na nimzanieczyszczenia. Wykorzystując proces....., przelałem/am następnie zanieczyszczenia przez gazę do kolejnego pojemnika. Na gazie osadziły się..... Woda stawała się coraz czystsza. Wykorzystując procesy fizyczne, oczyściłem/am wodę, a następnie oczyściłem/am ją dzięki bakteriom ze stawu. Tym razem na filtrze zauważyłem/am Ostatni etapem było oczyszczanie....., dzięki użyciu siarczanu.....

Instrukcja W9.3.1a. – *Jak zrobić ściek?*

Materiały:

pojemnik z wodą, kawałki owoców, fusy z kawy i herbaty, podarte kawałki papieru, trochę proszku do prania, płynu do mycia naczyń, oliwy, piasek, glina.

Wykonanie:

Wrzuć do pojemnika z wodą przykładowe zanieczyszczenia (możesz dodać inne).

Instrukcja W9.3.1b. – *Oczyszczamy ścieki*

Materiały:

ściek (przygotowany wg instrukcji W9.3.1a), 2 pojemniki, mieszadełko, sitko o dużych otworach, kawałek gazy.

Wykonanie:

1. Wymieszaj ściek.
2. Przelej część zanieczyszczeń przez sito do drugiego pojemnika.
3. Z drugiego pojemnika przelej zgromadzone zanieczyszczenia przez gazę do kolejnego pojemnika (trzeciego).

Instrukcja W9.3.1c. – *Oczyszczamy ścieki*

Materiały:

pojemnik trzeci (z instrukcji W9.3.1b) z pozostałymi zanieczyszczeniami, pusty pojemnik, mieszadełko, bakterie np. z dna jakiegoś stawu (żyjące w osadzie dennym), plastikowa słomka, filtr do kawy.

Wykonanie:

1. Do pojemnika włóż osad denny ze stawu i wymieszaj.
2. Włóż plastikową słomkę do pojemnika i podmucharaj, aby ściek dokładnie napowietrzyć.
3. Przesącz ściek przez filtr do kolejnego pojemnika.

Instrukcja W9.3.1d. – *Oczyszczamy ścieki*

Materiały:

pojemnik z instrukcji W9.3.1c., pusty pojemnik, siarczan glinu lub wapnia, mieszadełko, filtr.

Wykonanie:

1. Do pojemnika z doświadczenia W9.3.1c. dodaj siarczan glinu lub wapnia i zamieszaj.
2. Po odczekaniu otrzymaną zawiesinę przesącz przez filtr do kawy.

**Karta pracy ucznia W9.3.2. – Zwiedzamy oczyszczalnię ścieków**

1. Dowiedz się, gdzie w Twojej najbliższej okolicy znajduje się stacja oczyszczania ścieków.
2. Zorganizuj wycieczkę do oczyszczalni ścieków.
3. Podczas zwiedzania oczyszczalni wypełnij kartę wycieczki.

Karta wycieczki – zwiedzamy oczyszczalnię ścieków

1. Lokalizacja oczyszczalni ścieków:

.....

.....

2. Data otwarcia oczyszczalni

3. Typ oczyszczalni

4. Sposób dostarczania ścieków do oczyszczalni

.....

.....

5. Pochodzenie ścieków odprowadzanych do oczyszczalni

.....

.....

6. Czas pełnego cyklu oczyszczenia ścieków i procent zanieczyszczeń zredukowanych w oczyszczalni

.....

.....

7. Metody kontroli jakości wody po jej oczyszczeniu

.....

.....

8. Klasa czystości wód przed oczyszczeniem i po oczyszczeniu ścieków.

.....

.....

9. Uzupełnij tabele.

| | ŚCIEKI | |
|--------|------------------------------|-----------------|
| | przy wejściu do oczyszczalni | po oczyszczeniu |
| Wygląd | | |
| Zapach | | |
| Kolor | | |

| Oczyszczanie | | Wykorzystane procesy | Zastosowane urządzenia | Przykładowe zanieczyszczenia |
|--------------|---------|----------------------|------------------------|------------------------------|
| Mechaniczne | Tak/Nie | | | |
| Biologiczne | Tak/Nie | | | |
| Chemiczne | Tak/Nie | | | |

**Karta pracy ucznia W9.3.3. – Przydomowe oczyszczalnie ścieków**

- Korzystając z Internetu i materiałów źródłowych, zberz informacje na temat przydomowych oczyszczalni ścieków i wykonaj polecenia:
 - Wypisz typy przydomowych oczyszczalni ścieków.
.....
.....
 - Scharakteryzuj metodę rozsączania i napisz, jakie warunki muszą być spełnione, aby można było ją zastosować.
.....
.....
.....
- Przeprowadź terenowe pomiary przepuszczalności gruntów w Twoje okolicy zgodnie z instrukcją W9.3.3., w celu określenia ich przydatności do celów budowania rozsączających oczyszczalni ścieków. Pomiarów dokonaj minimum w 4 punktach różniących się między sobą rodzajem gleby.

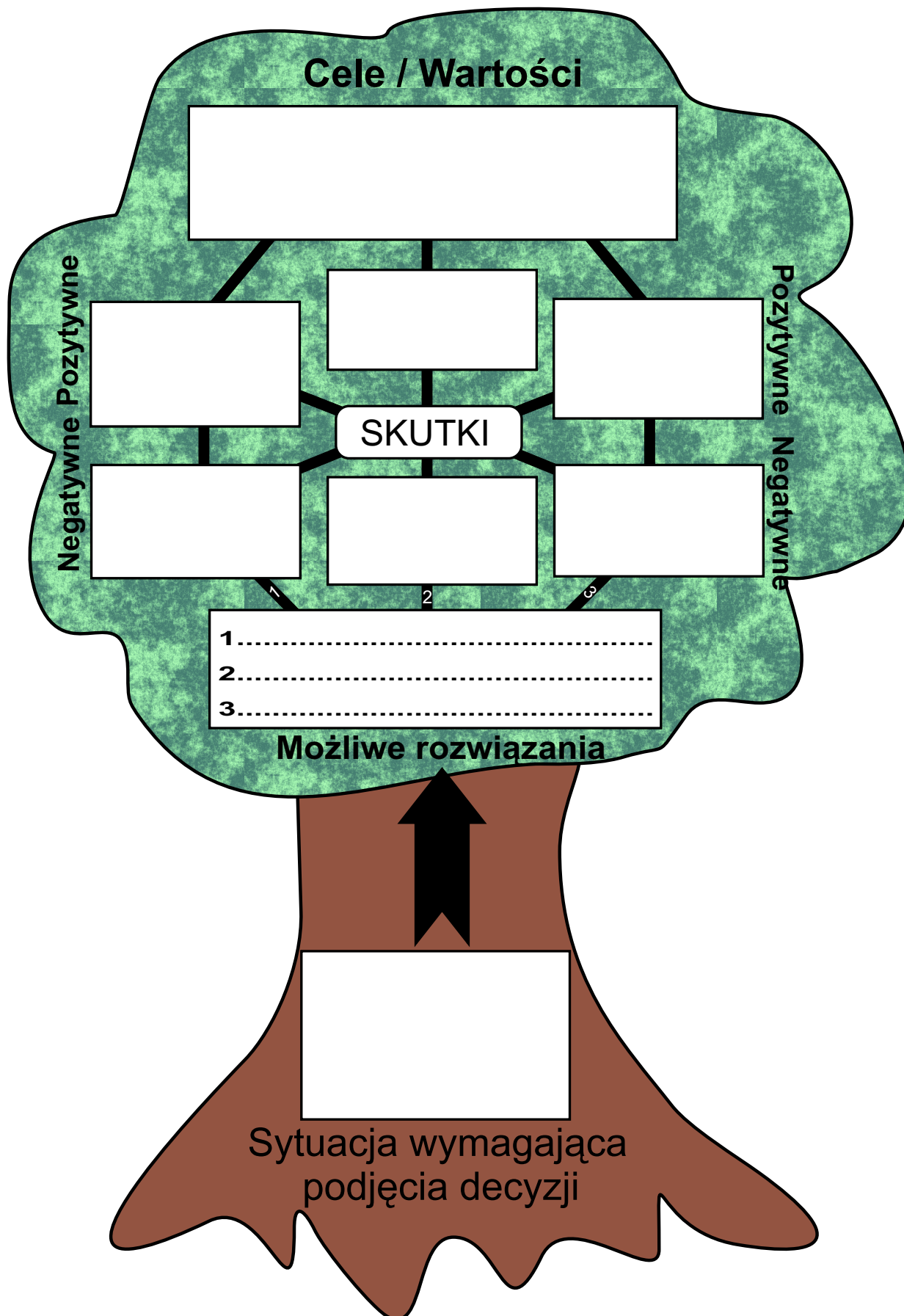
| Nr punktu | Długość geograficzna | Szerokość geograficzna | Głębokość dołka [m] | Czas wsiąkania wody | | Klasa przepuszczalności |
|-----------|----------------------|------------------------|---------------------|---------------------|----------------|-------------------------|
| | | | | t [min/12,5 l] | t1 [min/10 mm] | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

- Na podstawie badania określ klasę przepuszczalności gruntów. Zamiast czekać na całkowite wsiąknięcie całej ilości wlanej wody, można wykorzystać pomierzony czas opadania zwierciadła wody w dołku o 10 mm (t1).

| Klasa przepuszczalności/ | Czas wsiąkania wody | | Rodzaj gruntu | Warunki wykonania drenażu rozsączającego |
|--------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|--|
| | t [min/12,5 l] | t1 [min/10 mm] | | |
| A | do 2 | do 12 sek. | rumosze, żwiry, pospółki | umiarkowane (drenaż rozsączający z warstwą przytrzymującą) |
| B | 2–18 | 12 sek. – 1,5 min | piaski grube i średnie | dobre |
| C | 18–180 | 1,5 min – 13 min | piaski drobne i lessy | dobre |
| D | 180–780 | 13 min – 60 min | piaski pylaste i gliniaste | umiarkowane (drenaż rozsączający z warstwą wspomagającą) |
| E | 780+ | 60+ min. | gliny, ły, skały niespękane | złe (brak możliwości wykonania) |



4. Na podstawie badań określ, w których miejscach znajdują się dobre, a w których złe warunki do budowy rozsączających oczyszczalni ścieków (przy ocenie możesz wykorzystać również głębokości położenia zwierciadła wód podziemnych (projekt Z8).
5. Oceń, za pomocą metody drzewa decyzyjnego, czy należy budować przydomowe oczyszczalnie ścieków.



**Instrukcja W9.3.3. – Badanie przepuszczalności gruntów w terenie****Materiały:**

GPS, łopata, linijka, wiadro, stoper, woda.

Wykonanie:

1. Usuń górną warstwę ziemi (warstwę humusu), a następnie wykop lub wywierć otwór próbny (patrz rysunek). Ściany otworu nie muszą być pionowe lub równe, ale pory gruntu nie mogą być zatkane. Należy usunąć całą luźną ziemię. Szerokość otworu w górnej części nie powinna przekraczać 30 cm, a na dnie nie powinna być mniejsza niż 10 cm.
2. Ziemię wokół otworu nasycić wodą (ważne jest, by ziemia w najbliższym otoczeniu otworu próbnego została namoczona, tak by uzyskała stan nasycenia wodą i możliwość napęcznienia, bo w przeciwnym wypadku uzyskają się mylne rezultaty). W tym celu otwór próbny napełnij wodą i w miarę możliwości utrzymuj w stanie napełnienia przez 4-24 godziny. Jeżeli woda w otworze zniknie po czasie krótszym niż 10 minut, test można wykonać od razu.
3. Podczas pomiarów do dołka wlej 12,5 l wody. Głębokość wody w dołku wyniesie wówczas ok. 15 cm. W tym momencie uruchom stoper i mierz czas t do całkowitego wsiąknięcia wody w ścianki boczne i dno otworu.

