

# WODA ZDROWIA DODA! KLIMATYCZNE WYZWANIA



Polenergia



GRID | in partnership with  
WARSAWA | UN Environment  
Programme



# Spis treści

<b>WPROWADZENIE METODYCZNE</b>	<b>3</b>
<b>WPROWADZENIE MERYTORYCZNE</b> dla prowadzącego	<b>4</b>
<b>SCENARIUSZ ZAJĘĆ</b> dla klas I–III	<b>8</b>
<b>SCENARIUSZ ZAJĘĆ</b> dla klas IV–VI	<b>16</b>
<b>SCENARIUSZ ZAJĘĆ</b> dla klas VII–VIII	<b>26</b>
<b>MATERIAŁY DO ZADAŃ</b>	<b>39</b>

---

## **KONCEPCJA**

zespół merytoryczny Grupy Polenergia

## **AUTORZY SCENARIUSZA**

Katarzyna Kula, zespół merytoryczny Grupy Polenergia,  
Kulczyk Foundation

## **ILUSTRACJE**

Jacek Ambrożewski

## **SKŁAD I OPRACOWANIE GRAFICZNE**

Paulina Kowalska, Kamil Grajda

## **NADZÓR REDAKCYJNY**

Zespół Grupy Polenergia, Kulczyk Foundation

## **REDAKCJA I KOREKTA**

Marek Kowalik

## **PARTNER METODYCZNY**

Centrum UNEP/GRID-Warszawa

# Wprowadzenie metodyczne

Szanowni Państwo,

po raz kolejny oddajemy w Wasze ręce zbiór scenariuszy o tematyce ekologicznej.

Proponowane przez nas zajęcia dotyczą zmian klimatycznych i gospodarowania wodą. Jest to temat szalenie istotny, gdy co roku obserwujemy coraz bardziej gwałtowne zjawiska pogodowe. Uczniowie rzadko mają dziś okazję cieszyć się śnieżną zimą. Bywają też świadkami coraz częstszych katastrof naturalnych – np. powodzi czy pożarów lasów. Może to budzić w nich lęk i poczucie bezradności.

Uporządkowanie wiedzy o ochronie środowiska i zrozumienie zmian klimatycznych może pomóc w walce z lękiem, ale też kształtować wśród uczniów prawidłowe postawy. Powszechnie dostępna woda sprawia, że ogromne jej ilości są dziś marnowane. Nie doceniamy też jej wartości. Uświadamianie uczniom znaczenia oszczędzania wody może wpłynąć na decyzje, które codziennie podejmują.

Zajęcia przeznaczone są dla uczniów szkoły podstawowej, z podziałem na trzy grupy wiekowe. Jak zawsze w lekcji współtowarzyszą uczniom Pani Wanda i jej córka Zosia. Historia, którą opowiadają może być historią każdego ucznia. Prezentowane materiały, eksperymenty oraz karty pracy staraliśmy się przygotować w sposób przejrzysty i atrakcyjny. Może to pomóc uczniom w zrozumieniu tej tematyki, krok po kroku.

Zaproponowane metody nauki są przyjazne dla mózgu – aktywizują, budzą zaangażowanie i ciekawość poznawczą, odnoszą się też do osobistych doświadczeń i przemyśleń. Dzięki temu nauka może być jeszcze bardziej skuteczna i przyjemna. Mamy nadzieję, że prezentowany materiał będzie dla Was i dla Waszych uczniów inspiracją do działania.

Powodzenia! Działajmy razem #DlaKlimatu.



**Iwona Sierżęga**  
**Członkini Zarządu Polenergia S.A.**

# Wprowadzenie merytoryczne dla prowadzącego

Każdy człowiek na świecie ma prawo dostępu do czystej wody – tak mówi rezolucja Zgromadzenia Ogólnego ONZ przyjęta 28 czerwca 2010 roku. Woda jest zasobem niezbędnym w codziennym życiu. Od jej dostępności (zarówno niedoboru, jak i niekontrolowanego nadmiaru) oraz jakości zależy także funkcjonowanie wielu gałęzi gospodarki, od rolnictwa po energetykę. Tymczasem, w dobie kryzysu klimatycznego, stajemy przed coraz większymi wyzwaniami związanymi z dostępem do wody i możliwościami jej wykorzystania według naszych potrzeb.

W przekazach medialnych zakorzeniło się stwierdzenie, że Polska ma tyle zasobów wodnych co Egipt. Powtarzane jest najczęściej przy okazji letnich upałów, gdy brakuje wody w rzekach, a rolnicy alarmują o wysychających uprawach. Sformułowanie to jest wprawdzie chwytliwe, ale zupełnie nie oddaje specyfiki problemów z wodą na obszarze naszego kraju.

Statystycznie każdy Polak ma rocznie do dyspozycji 1585 m<sup>3</sup> wody, czyli 1 585 000 litrów rocznie. Wielkość ta (eksperci określają ją mianem „całkowite odnawialne zasoby wodne”) zależy od wielkości opadu w danym kraju, który zamienia się na wody powierzchniowe i wody podziemne, oraz wody, która dopływa do danego kraju spoza jego granic. Krótko mówiąc – informuje ona nas, ile wody możemy zużyć rocznie, aby nie było problemów z odnowieniem zasobów. Wydaje się, że to całkiem sporo. Co więc doprowadziło do sytuacji, że w 2019 roku w nawet 350 gminach – czyli ok. 15% wszystkich gmin w Polsce – wprowadzono ograniczenia w korzystaniu z wody.

Jak wynika z danych zgromadzonych w bazie AQUASTAT, opublikowanej na stronie Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (ang. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO), jedynie ok. 11% wody dopływa do Polski z zagranicy, a zatem w ogromnym stopniu jesteśmy zależni od opadów i retencji wód opadowych. Średnio w Polsce spada rocznie w okolicach 600 mm deszczów. Wielkość ta zmienia się jednak znacznie w zależności od regionu – na Wybrzeżu może spaść 800 do 1200 mm, a tymczasem np. w Łódzkiem opady nie przewyższają 400 mm. Samo to sprawia, że niektóre regiony naszego kraju są bardziej narażone na występowanie zjawiska suszy niż inne. Nie wspominając o wpływie działalności człowieka.

Dlatego też, starając się odpowiedzieć na wcześniej postawione pytania, trzeba przeanalizować główne przyczyny wodnych problemów naszego kraju: zmiany klimatu oraz nieumiejętne/nieświadome gospodarowanie zasobami, które posiadamy.

Wyraźnym znakiem zmieniającego się klimatu są niemal bezśnieżne zimy. Powoduje to brak tak zwanego zapasu wody w śniegu, który topniejąc wiosną, nawadnia grunt i zasila rzeki. Nawet jeśli w okresie zimowym z nieba spadnie deszcz, to spływa on do rzek. Nim rośliny będą potrzebować na wiosnę tej wody do wzrostu, będzie już ona w morzu. Dodatkowo wzrastają średnie miesięczne temperatury powietrza – co chwila słyszymy w mediach o kolejnym rekordzie ciepła. To sprawia, że nawet jeśli z nieba spada

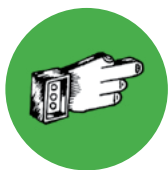
woda, to dość szybko wyparowuje. Zmienia się też charakter samych opadów – bardzo rzadko zdarza się nam już tradycyjna „trzydniówka”, do której pasowała słynna piosenka Kabaretu Starszych Panów o nudzących się w deszczu dzieciach. Opady stają się obfite i często nawalne – w niewielkim stopniu wsiąkają w wysuszony grunt, uzupełniając zasoby wód podziemnych, lecz bardzo szybko spływają do rzek i morza albo wywołują lokalne podtopienia. Obrazuje to sytuacja z maja 2019 r., kiedy po dwudniowej ulewie wystąpiły podtopienia w Małopolsce i Podkarpaciu, a fala wezbraniowa na Wiśle w Warszawie sięgała 6 metrów. Już kilka tygodni później na całej Wiśle poziom wód gwałtownie opadł i był bardzo niski. Ogromna masa cennej wody spłynęła niezatrzymana do Bałtyku, a niedługo potem w wielu studniach zabrakło wody. Pamiętając sytuację z 2019 roku – upały i długotrwałe susze na wiosnę w czasie lata i jesienią już w czasie praktycznie bezśnieżnej zimy 2019/2020 – rozpoczęto dyskusje o konieczności retencji wody. Po suchym początku wiosny przyszły bardzo obfite deszcze. Jednak nie rozwiązały one problemu braku wody. Jakie będą kolejne lata? W 2021 roku sytuacja się powtórzyła, a nawalne deszcze spowodowały kolejne podtopienia. Zmiany klimatu będą powodować nawalne odpady - to pewne. Jednak tym problemom można przeciwdziałać.

Brak retencji wody i zależność od padającego deszczu i strach w oczekiwaniu na opady, to tylko jeden z przykładów nieumiejętnego gospodarowania zasobami wodnymi – pozwolenie na zbyt szybki odpływ wody z danego terenu bezpośrednio po tym, jak spadła z nieba, brak zatrzymywania (retencionowania) wody i powolnego jej oddawania do obiegu w okresach bezopadowych. Przyroda świetnie potrafiła sobie radzić z okresowymi podtopieniami czy niedoborami wody jako zupełnie naturalnymi procesami. Zmiany klimatyczne doprowadziły do eskalacji tych zjawisk – zarówno pod względem nasilenia, jak i częstotliwości. Człowiek, zamiast wspomóc siły natury, wymyślił zupełnie nowe rozwiązania, a naturalne procesy jeszcze bardziej zaburzył. Koryta rzek wyprostowano i zabetonowano brzegi, aby móc zagospodarować „bezpieczne” doliny, np. zbudować tereny zalewowe, tym samym nie pozwalając, by na przedwiośniu woda mogła swobodnie rozlać się po nadbrzeżnych lasach, polach i łąkach. Niegdyś cała przyroda kwitła i tętniła życiem od nadmiaru wody, która spokojnie, w swoim tempie, nasycala ziemię i dawała życie. Zaszkodzone w ten sposób bagiennym lasom nadrzecznym – łęgom, które, jak wszystkie mokradła i tereny podmokłe, zachowują się niczym gąbka – podczas nadmiernych opadów wodę wchłaniają i zatrzymują (retencionują), aby podczas niedoboru oddawać ją okolicznym terenom.

Wśród nieumiejętnych praktyk gospodarowania wodami znajdziemy również:

- » nadmierne wykorzystanie zasobów, nieoszczędzanie wody – codziennie na własne potrzeby (mycie, gotowanie, sprzątanie, pranie, spłukiwanie toalety itp.) zużywamy średnio ok. 100 litrów, czyli 36 500 litrów rocznie. Wszystkie one są zaspokajane wodą wodociągową, a więc czystą, uzdatnioną wodą pitną, lub wodą ze studni, także pochodzącą bezpośrednio z naturalnych zasobów i zdatną do picia. A może do niektórych celów możemy użyć wody pochodzącej np. z prania? Pamiętajmy, że woda jest wykorzystywana w wielu gałęziach gospodarki (przez przemysł, rolnictwo, leśnictwo), a więc w każdym produkcie, który trafia w nasze ręce, jest zaklętych wiele kropli tego drogiego zasobu;
- » niedbanie o jakość zasobów wodnych w naszym otoczeniu – szczególnie w okresach suszy każde dodatkowe skażenie wody w ogromny sposób ogranicza możliwość jej wykorzystania.

# Jak zatem...



## ...MĄDRZE UŻYWAĆ WODY W DOMU I W OGRODZIE?

Jednorazowe spłukanie toalety to 6–10 litrów wody, pranie w pralce – 40–60 litrów, a kąpiel w wannie – ok. 100 litrów. Do tego dodajmy gotowanie, zmywanie, mycie rąk, podlewanie ogrodu... Według danych GUS statystyczny Polak:

- » na cele higieniczne przeznaczają 36% zużywanej wody,
- » urządzenia sanitarne zużywają 30%,
- » na pranie przeznaczamy 15%,
- » na mycie naczyń – 10%,
- » sprzątanie – 6%,
- » a na gotowanie i picie tylko 3%.

Sposobów na oszczędzanie i mądre wykorzystanie wody w gospodarstwie domowym jest wiele:

- » korzystaj ze spłuczki z tzw. dwutaktem, która daje możliwość użycia mniejszej lub większej ilości wody w zależności od potrzeb;
- » włączaj pralkę i zmywarkę przy pełnym załadunku;
- » wybierz prysznic zamiast kąpieli,
- » myj zęby, namydlać ciało i ręce przy zakręconym kranie;
- » dokręcaj kran, wymieniaj uszczelki;
- » dbaj o szczelność swojej instalacji wodociągowej;
- » używaj perlatorów – końcówek na kran, które napowietrzają wodę;
- » jeśli nie musisz, nie podlewaj trawników, rabat i nasadzeń wodą wodociągową, staraj się używać zgromadzonej wody deszczowej. Można też sadzić rośliny, które poradzą sobie z okresowymi niedostatkami wody; wyschnięty trawnik po paru dniach deszczu potrafi się odrodzić;
- » zadbaj o dobrą ziemię w swoim ogrodzie – trawnik założony na ziemi piaskowej przepuści wodę i podlewanie nie przyniesie efektu; tworząc swój trawnik na bazie ziemi torfowej, przyczyniasz się do degradacji torfowisk, zamiast tego używaj w swoim ogrodzie własnego kompostu;

- » woda niezanieczyszczona detergentami czy tłuszczami może być również wykorzystana do podlewania;
- » woda szara, czyli w niewielkim stopniu zabrudzona po zmywaniu, myciu czy praniu, może być wykorzystana ponownie do spłukania toalety czy mycia podłóg.

**Tym sposobem wodę raz pobraną z kranu możemy użyć nawet trzykrotnie!**



### **...DBAĆ O JAKOŚĆ WODY?**

- » Nie wylewaj do kanalizacji olejów technicznych, smarów, leków, detergentów, lakierów itd. To odpady niebezpieczne dla środowiska, przekaz je do PSZOK (Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych). Przetknięte leki można oddać w większości aptek.



### **...ZATRZYMYWAĆ WODĘ (RETENCJONOWAĆ JĄ)?**

Deszczówka to źródło wody, o którym większość zupełnie zapomina. Tymczasem ze 120-metrowego dachu po trwającym kilkanaście minut deszczu można uzyskać aż 180 litrów wody. Nie dość, że nic za nią nie zapłacimy, to w wielu miastach wprowadzono niższą opłatę za wodę dla osób, które gromadzą deszczówkę. Wprowadzono również dopłaty do systemów magazynowania wody deszczowej. Gromadzenie jej nie wymaga ogromnych nakładów finansowych, a jedynie podstawienia zbiornika pod rynną odprowadzającą wodę z dachu lub balkonu czy tarasu. Możliwe są też bardziej zaawansowane rozwiązania, w których wodę gromadzi się w ogromnych zbiornikach zakopanych pod garażem czy podwórkiem, dzięki czemu można zebrać nawet kilka tysięcy litrów.

Woda deszczowa nie nadaje się bezpośrednio do celów spożywczych, jednakże można ją wykorzystać na inne potrzeby, takich jak podlewanie roślin, napełnienie basenu ogrodowego czy spłukiwanie toalety. Deszczówka nie zawiera wapnia i magnezu (tzw. woda miękka), co oznacza, że kamień nie osadzi się na naszych urządzeniach, co ma swoje znaczenie np. w przypadku prania.

#### **Wyjaśnienie symboli zadań.**



praca indywidualna



zadania warsztatowe



praca w grupach



burza mózgów



w... opowiadanie



wykład



pogadanka



przepis

# Scenariusz zajęć dla klas I-III





## **CELE ZAJĘĆ:**

- Zapoznanie dzieci z problemem zmian klimatycznych, w tym z problemem suszy i powodzi
- Uwrażliwienie ich na problem niskich zasobów wody na świecie i w Polsce
- Zapoznanie dzieci z zasadami właściwego postępowania z wodą, w szczególności z jej oszczędzaniem

## **METODY I FORMY PRACY:**

Pogadanka, karty pracy, praca w grupach, doświadczenie, opowiadanie

## **MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:**

- *Plakat Woda zdrowia doda! Klimatyczne wyzwania*
- Postać Zosi oraz Pani Wandy
- *Karty pracy Kolory świata*
- *Karty pracy Labirynt*
- *Karta pracy Wodny Plan Operacyjny*
- Zestaw obrazków do zadania *Butelki* (na parę uczniów)
- *Karty pracy Gdzie się oszczędza wodę*
- Materiały do budowy filtra wodnego (dla grup cztero–pięcioosobowych): plastikowa butelka, nożyczki, gaza, flanela lub płatki kosmetyczne, piasek, żwir, ewentualnie węgiel + kubek zanieczyszczonej wody
- Materiały do *Zazielenimy naszą szkołę!*: kredki, flamastry; wydrukowana mapa terenu, na którym będą pracować uczniowie (Mapę możesz wydrukować z geoportalu krajowego: <https://www.geoportal.gov.pl/> w zakładce „Geoportal krajowy”. Należy przybliżyć się do terenu Waszej szkoły, a następnie z zakładki „Plik” wydrukować fragment mapy); kalki techniczne (po jednej dla każdego ucznia i po jednej na parę).

**PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ:** Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:

- Wydrukuj odpowiednią liczbę kart pracy
- Przygotuj plakat *Woda zdrowia doda! Klimatyczne wyzwania*, plakat z postacią *Zosi i Pani Wandy* oraz kartę pracy *Wodny Plan Operacyjny*
- Przygotuj materiały potrzebne do budowy filtra wodnego
- Przygotuj materiały potrzebne do eksperymentu *Gleba jak gąbka i Zazieleńmy szkołę*
- Upewnij się, że uczniowie będą mieli kredki (pomarańczowa, żółta i zielona)

Przygotuj przestrzeń do zajęć:

- W widocznym miejscu powieś plakat *Woda zdrowia doda! Klimatyczne wyzwania* oraz plakat z postacią *Zosi i Pani Wandy* oraz kartę pracy *Wodny Plan Operacyjny*



wykład

*Witajcie i rozgośćcie się w nowej przygodzie wraz z Panią Wandą i Zosią – dwiema znanymi Wam aktywistkami, które przedsięwzięją każdy bolący naszą ludzkość problem – zajmują się nauczaniem o zdrowym odżywianiu oraz takie właśnie dania serwują ze swojego food trucka. Ale na tym nie koniec, ich food truck wraz z rozwijającą się misją i potrzebami naszych bohaterek też ewoluował – zyskał zupełnie nowe, ekologiczne źródła zasilania, pojemniki do segregacji odpadów, a nawet minikompostownik. A jakże, Zosia, jak już w coś się zaangażuje, to na całego! A jej mama, równie energiczna i wielce dumna, podążyła za córką i realizują wspólną misję. Jak zapewne pamiętacie, Zosia z mamą ruszyły w świat uczyć ludzi, jak zdrowo jeść, jak nie zaśmiecać naszej planety czy – najważniejszy ostatnio temat – jak wpływać na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych poprzez mądre sposoby pozyskiwania i oszczędzania energii. W swoich podróżach napotkały kolejnych, palących, niemal dosłownie, problem klimatyczny. Chcesz wiedzieć jaki? Postuchaj dalej.*

*Zosia wraz z mamą ruszyły w świat uczyć ludzi, jak żyć zdrowo i ekologicznie. Niestety na przeróżne czynności zużywały tyle wody, że niekiedy zmuszone były, podczas postojów, napełniać ogromne zbiorniki food trucka i jeszcze tankować dodatkowe kanistry. Do gromadzenia i oszczędzania wody były przyzwyczajone, problem pojawił się, gdy tam, gdzie zazwyczaj znajdowały źródło wody, teraz go nie było! Ogólnodostępne ujęcia wody w wielu miejscach były pozamykane, a hydranty zaplombowane. Zosia zauważyła, że nawet koryta rzek były suche, a linia brzegowa jeziora również wskazywała, że susza jest ogromna! To się dzieje w Polsce!*



pogadanka

**Porozmawiaj z dziećmi na temat suszy na świecie.**

- » **Czy wiedzieliście, że Polska ma najmniejsze zasoby wody w całej Europie?**
- » **Czy zdarzył Wam się kiedyś dzień bez dostawy wody? (na skutek awarii lub prac konserwatorskich urządzeń wodociągowych). Jak to wpłynęło na codzienne czynności?**
- » **Czy to możliwe, że w Polsce zabraknie wody?**

*W wielu krajach, które odwiedziły, zastawały podobne obrazy – wysuszone, pożółkłe trawy i krzewy, zanikające rzeki, piasek i kurz unoszące się w rozgrzanym powietrzu. Przez bardzo długi czas już nie padało, a cała Ziemia i wszyscy jej mieszkańcy wydawali się bardzo zmęczeni upałem. Susza powodowała też straty w uprawach rolnych, a ograniczony dostęp do wody uniemożliwiał podlewanie. Na swojej trasie musiały zmierzyć się z wieloma wyzwaniami wynikającymi z braku wody.*



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 1 – Kolory świata

*A może chcecie się dowiedzieć, jakie kraje zwiedziły Zosia i Pani Wanda? Przyjrzyjcie się mapie i wypełnijcie zadanie według instrukcji.*

### **Komentarz do ćwiczenia:**

Zosia z Panią Wandą, zgodnie z postanowieniami, odwiedziły swoim food truckiem basen Morza Śródziemnego, ruszając z Polski, przez Niemcy, Francję i Hiszpanię, aż do Maroka i krajów arabskich położonych w Afryce Północnej, kończąc na Półwyspie Indyjskim. Jak widzisz na mapie, są to rejony najbardziej narażone na znaczące ubytki wody. Jak zapewne zauważyłeś, Polska już w 1995 roku wyróżniała się na tle Europy ze względu na mniejsze niż w pozostałych krajach zasoby wodne. Jeśli nie zaczniemy mądrze gospodarować wodą, to pewnie wody do picia nie zabraknie w kranie tak od razu, ale w skali przemysłowej czy w rolnictwie jej niedobory są odczuwalne już dziś.

*– Mamo, ale skoro hydranty i ujęcia wody są pozamykane, a rzeki wysychają, to czy w domach ludzie też żyją bez wody? Czy nadal płynie woda w kranie? – zapytała zafrasowana Zosia.*



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 2 - Labirynt

Chcesz się dowiedzieć, dzięki czemu mamy wodę w kranie? Podążaj labiryntem i wpisuj kolejne litery hasła, aby odkryć, w jaki sposób woda trafia do naszych domów.

### HASŁO: STACJA UZDATNIANIA WODY

#### Komentarz do ćwiczenia:

Wody na świecie jest bardzo dużo, ale tej zdatnej do spożycia jest jedynie kilka procent. Każda woda wymaga przeprowadzenia analiz i odpowiednich działań, aby mogła być użyta np. do celów spożywczych i nie okazać się trującą. W stacji uzdatniania woda poddawana jest procesom napowietrzania, filtrowania i dezynfekowania.

– Zosiu, rozumiem twoje obawy. Woda w naszych kranach pobierana jest z ujęć głębinowych (czyli wody gromadzącej się pod ziemią), a także z rzek lub jezior. Skoro poziom wody w rzekach się obniża, a jeziora zaczynają wysychać, to zapewne ilość wód podziemnych też ulega ograniczeniu. Żeby uzupełnić zapasy wody, musiałyby padać nieprzerwanie przez kilkadziesiąt dni! Tymczasem deszczu ani śladu, a nawet jak już pada, to najczęściej są to gwałtowne burze, które przynoszą dużą ilość wody, ale nie ma ona szans wnikać głęboko w ziemię, tylko dość szybko spływa do rzek i morza. To wszystko efekt zmian klimatycznych, którym próbujemy przeciwdziałać, ucząc się wspólnie jak żyć bardziej ekologicznie. Pora na kolejną naukę: żeby nie zabrakło wody, musimy wprowadzić Wodny Plan Operacyjny – tłumaczyła Pani Wanda.

– A co to takiego? – zapytała Zosia.

**Powieś kartę pracy Wodny Plan Operacyjny bądź napisz na tablicy punkty z Wodnego Planu Operacyjnego i przeczytaj kolejne punkty wraz z przykładami.**

### WODNY PLAN OPERACYJNY ZOSI I JEJ MAMY:

- » **Oszczędzaj, nie marnuj**
- » **Dbaj o jakość wody**
- » **Wykorzystuj ponownie**
- » **Gromadź**
- » **Bardziej efektywne zarządzanie wodą powoduje, że łatwiej możemy się przystosować do zmian klimatycznych. Wodny Plan Operacyjny ich nie zatrzymuje, ale zmniejsza ich skutki**



praca w grupach

## Ćwiczenie 3 - Butelki

Zobaczmy, na co Zosia zużywa najwięcej wody i jak mogłaby ją zacząć oszczędzać.

Rozdaj dzieciom kartę pracy Butelki. Na obrazkach znajdziesz Zosię podczas codziennych czynności z użyciem wody. Poleć dzieciom, by spróbowały ułożyć obrazki według zużycia wody – od najmniejszego do największego – i dopasowały odpowiednią liczbę butelek do każdej czynności. Dzieci w parach rozmawiają, w jaki sposób można oszczędzać wodę podczas przedstawionych czynności.

Po zakończonej pracy omówcie prawidłową kolejność obrazków i pomysły dzieci na oszczędzanie wody. Następnie omów z dziećmi sposoby oszczędzania wody zamieszczone na plakacie *Woda zdrowia doda! Klimatyczne wyzwania*.



### PROPONOWANE PYTANIA:

- » Czy wiesz, że jeszcze niedawno woda w kranie była luksusem, a w większości domostw trzeba było korzystać ze studni i przynosić wodę w wiadrze?
- » Wyobraź sobie, jak zmieniłoby się Twoje użytkowanie wody, gdybyś każdą potrzebną szklankę musiał samodzielnie przynieść ze studni? Czy zużywałbyś wtedy mniej wody np. do umycia się?



praca w grupach

## Ćwiczenie 4 - Budujemy filtr

Wodę raz pobraną można wykorzystać ponownie do innych czynności. Lekko zabrudzona woda albo deszczówka może posłużyć do mycia podłóg albo podlewania ogródka. Jeśli chcecie nieco oczyścić wodę, możecie zastosować specjalne filtry, a nawet sami taki filtr zbudować. Do dzieła!

Dzieci wykonują filtr z plastikowej butelki, przecinając ją w połowie wysokości. Butelkę z szyjką odwróconą do dołu wypełniają kawałkiem gazy lub flaneli, żwirkiem i piaskiem (można dodać także węgiel), a następnie umieszczają tak przygotowany filtr w drugiej części butelki, która posłuży za zbiornik na wodę. Przez filtr przepuszczamy brudną wodę. Przykład budowania filtra na filmie: <https://www.youtube.com/watch?v=zatcpQt6nmA>

Przefiltrowana brudna woda nie nadaje się do picia, ale możemy jej użyć do innych celów.



praca indywidualna

## Ćwiczenie 5 - Gdzie się oszczędza

Wspaniale, już wiecie prawie wszystko na temat dbania i oszczędzania wody. Zosia i Pani Wanda też zaczęły z jeszcze większą uwagą obchodzić się z każdą użytą kroplą. Porównaj obrazki, pewnie z łatwością wskażesz, na którym Pani Wanda z Zosią oszczędzają wodę. Znajdź 5 różnic.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 6 - Zazielenimy szkołę

Ćwiczenie możesz zrealizować w miarę możliwości czasowych bądź jako zadanie do domu.

Wicie już, jaką wędrówkę pokonuje woda i dlaczego należy ją oszczędzać. Oszczędne użytkowanie wody pomoże nam przystosowywać się do zmian klimatycznych. Nie tylko indywidualne wybory są ważne, możemy także podejmować pewne kroki jako społeczność – szkoły, miasta czy gminy – stawiając na takie zagospodarowanie terenu, które będzie przyjazne klimatowi i pozwoli mądrze gospodarować wodą opadową.

Rozdaj uczniom wydrukowane mapki i zapytaj:

- » **W jaki sposób możemy poprawić gospodarowanie wodą w naszej szkole zgodnie z zasadami Wodnego Planu Operacyjnego?**
- » **Które miejsca na terenie naszej szkoły są szczególnie niekorzystne/nieprzepuszczalne dla wody? Możecie zaznaczyć na mapie kolorem zielonym tereny przepuszczalne, żółtym – częściowo przepuszczalne, a czerwonym – nieprzepuszczalne.**
- » **Jakie rozwiązania w architekturze krajobrazu mógłbyś zaproponować, by nasza szkoła stała się miejscem przyjaznym środowisku i retencji wodnej?**

*Tereny zieleni to recepta nie tylko na czyste powietrze i zdrowie, ale także na zmiany klimatu i ich konsekwencje. Zieleń przynosi szereg różnych korzyści: oczyszcza powietrze, reguluje temperaturę otoczenia, a także zmniejsza poziom hałasu. Rośliny wpływają również znacząco na polepszenie samopoczucia mieszkańców. Dzięki temu zieleń miejska, np. skwery, może być doskonałym miejscem spotkań dla mieszkańców. Otoczenie zieleni sprzyja wypoczynkowi, rekreacji i zabawie! Co więcej, zieleń pomaga w gospodarowaniu wodą z opadów!*

### JAKIE ELEMENTY ZIELENI SĄ SZCZEGÓLNIIE POMOCNE?

- *Ogród deszczowy to nietypowy rodzaj terenu zielonego, gdyż jego podstawową rolą jest filtrowanie wody opadowej i zwiększanie jej retencji. Sprawia on, że mniejsze ilości wody spływają z dachów czy ulic wprost do kanalizacji, a także wychwytuje zanieczyszczenia znajdujące się w deszczówce. Ogród deszczowy pochłania nawet do 40% więcej wody niż trawnik. Rośliny wykorzystywane w ogrodach deszczowych nazywane są hydrofitowymi. Pełnią one bardzo ważną rolę – ich system korzeniowy lub kłącza przechwytyują i zatrzymują zanieczyszczenia zawarte w spływającej wodzie. Jednocześnie rośliny te cechuje odporność na okresowe zalewanie oraz przesuszenie, zatrzymać (retencionować) ją.*
- *Łąka kwietna zamiast trawnika? Dużą zaletą łąki kwietnej jest mały nakład prac pielęgnacyjnych przy dużym efekcie dekoracyjnym kwitnących kwiatów. Po pierwsze, ograniczamy konieczność częstego, pracochłonnego, a także kosztownego koszenia,*

a tym samym ilość zużytej energii. W porównaniu z trawnikiem kombinacja dziesięć gatunków traw i kwitnących roślin tworzących łąki kwietne to ogrodowy skarb. Jest on schronieniem dla wielu gatunków zwierząt, np. pszczoł, chrząszczy, motyli, a także jaszczurek i ptaków. Tworząc kwietną łąkę, w znaczący sposób przyczyniamy się do ochrony i zwiększenia różnorodności biologicznej. Co więcej, kwietna łąka zdecydowanie lepiej zatrzymuje wodę.

- Zielone dachy to konstrukcje z roślin montowane na płaskich dachach budynków. Tak jak zielone ściany izolują – podobnie jak termomodernizacja (ocieplenie) budynków. Jednocześnie to bardzo ważny sposób na wsparcie przyrody w miastach – rośliny porastające zielony dach stanowią schronienie oraz miejsce żerowania dla ptaków i owadów, o ile tylko odpowiednio dobierze się ich gatunki. Powstają na nich na przykład miejskie pasieki – szczególnie jeśli dach został zaprojektowany jako kwietna łąka. Zielone dachy mogą również stanowić miejsce spotkań towarzyskich. Oczywiście magazynują także nadmiar wody.

## O CZYM JESZCZE NALEŻY PAMIĘTAĆ, ABY NASZA OKOLICA LEPIEJ GOSPODAROWAŁA WODĄ OPADOWĄ?

- Projektując chodniki i parkingi, należy starannie przemyśleć dobór nawierzchni. Warto wybrać taką, która będzie przepuszczalna dla wody. Pozwoli to na utrzymanie właściwego poziomu wód gruntowych – mniej wody będzie spływać do kanalizacji, a więcej zostanie zmagazynowane w gruncie. Wpływa to na ograniczenie co najmniej dwóch negatywnych zjawisk: powodzi spowodowanych gwałtownym wzrostem poziomu wody w rzekach oraz susz na terenach, z których woda spłynęła.
- Zbieranie deszczówki jest jednym z prostszych sposobów na zatrzymanie wody i jej ponowne wykorzystanie. Najłatwiejszym sposobem na to jest odprowadzanie jej z rynien do beczki. Zbieranie wody deszczowej sprawia, że nadmiarowa woda zostanie odprowadzona z gruntu, co podczas ciepłych, suchych okresów stanowi pewne zabezpieczenie. Zebraną deszczówkę najlepiej wykorzystać do podlewania ogrodu. Woda deszczowa jest darmowa i przyjazna roślinom, bo w przeciwieństwie do wody z kranu nie zawiera kamienia.



praca w grupach

**Poproś uczniów, aby zaprojektowali teren swojej szkoły z wykorzystaniem zdobytej wiedzy. Ich głównym zadaniem jest przekształcenie terenu w taki sposób, aby gospodarowanie wodą było jak najbardziej optymalne. Uczniowie pracują w parach. Do wykorzystania mają kalkę z tą samą mapą podkładową co przy poprzedniej aktywności bądź drugi egzemplarz mapy. Uczniowie wybierają elementy, jakie chcą zaznaczyć na mapie, i tworzą do nich legendę.**

*Wspaniale! Nauczyciście się dziś bardzo dużo na temat oszczędzania wody, mamy nadzieję, że tak jak Zosia i jej mama także Wy wprowadzicie w życie swój Wodny Plan Operacyjny. Namówcie wszystkich domowników na oszczędzanie wody dla dobra planety. Może wspólnie na terenie szkoły posadźcie drzewa lub wysiejcie łąki kwietne. Ziemia będzie Wam wdzięczna. Do zobaczenia w kolejnych przygodach!*

# Scenariusz zajęć dla klas IV-VI





## **CELE ZAJĘĆ:**

- Zapoznanie dzieci z problemem zmian klimatycznych, w tym z problemem suszy i powodzi
- Uwrażliwienie dzieci na problem niskich zasobów wody na świecie i w Polsce
- Zapoznanie dzieci z zasadami właściwego postępowania z wodą, w szczególności z oszczędzaniem

## **METODY I FORMY PRACY:**

Pogadanka, karty pracy, praca w grupach, doświadczenie

## **MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:**

- *Plakat Woda zdrowia doda! Klimatyczne wyzwania*
- Postać Zosi oraz Pani Wandy
- *Karty pracy Cykl obiegu wody*
- *Karty pracy Wodny Plan Operacyjny*
- Materiały potrzebne do eksperymentu Gleba jak gąbka: próbki różnego rodzaju podłoża (młodzież może zebrać próbki najlepiej – w trakcie weekendowej wycieczki lub możecie kupić je w sklepie ogrodniczym) – ze wskazanych możecie wybrać te, które najczęściej występują w Waszej okolicy, np.: większe kamienie, mniejsze kamyczki, cegła/beton lub inna nieprzepuszczalna powierzchnia, glina, żwir, piasek, fragment darni (czyli trawa i wierzchnia warstwa ziemi utrzymywane razem przez korzenie trawy). Tacki malarskie – liczba dopasowana do liczby próbek, jakie będziecie analizować, drewniane patyczki, dzbanek wody
- *Karty pracy Butelki*
- *Karty pracy Rurociąg*
- Materiały do budowy filtra wodnego (dla grup cztero–pięcioosobowych): plastikowa butelka, nożyczki, gaza, flanela lub płatki kosmetyczne, piasek, żwir, ewentualnie węgiel + kubek zanieczyszczonej wody
- Materiały do Zazielenimy naszą szkołę!: kredki, flamastry; wydrukowana mapa terenu, na którym będą pracować uczniowie (Mapę możesz wydrukować z geoportalu krajowego: <https://www.geoportal.gov.pl/> w zakładce „Geoportal krajowy”. Należy przybliżyć się do terenu Waszej szkoły, a następnie z zakładki „Plik” wydrukować fragment mapy); *kalki techniczne (po jednej dla każdego ucznia i po jednej na parę).*

**PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ:** Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:

- Wydrukuj odpowiednią liczbę kart pracy
- Poprawne brzmienie akapitu:
- Przygotuj plakat *Woda zdrowia doda! Klimatyczne wyzwania*, plakat z postacią *Zosi i Pani Wandy* oraz kartę pracy *Wodny Plan Operacyjny*
- Przygotuj materiały potrzebne do budowy filtrów wodnych
- Przygotuj materiały potrzebne do eksperymentu *Gleba jak gąbka i Zaziełmy szkołę*

Przygotuj przestrzeń do zajęć:

- W widocznym miejscu powieś plakat *Woda zdrowia doda! Klimatyczne wyzwania* oraz plakat z postacią *Zosi i Pani Wandy* oraz kartę pracy *Wodny Plan Operacyjny*



Witajcie i rozgośćcie się w nowej przygodzie wraz z Panią Wandą i Zosią – dwiema znanymi Wam aktywistkami, które podejmą każdy bolący naszą ludzkość problem – zajmują się nauczaniem o zdrowym odżywianiu i takie właśnie dania serwują ze swojego food trucka. Ale na tym nie koniec – ich food truck wraz z rozwijającą się misją i potrzebami naszych bohaterek też ewoluował – zyskał zupełnie nowe, ekologiczne źródła zasilania, pojemniki do segregacji odpadów, a nawet minikompostownik. A jakże, Zosia, jak już w coś się zaangażuje, to w całości! A jej mama, równie energiczna i wielce dumna, podąża za córką i realizują wspólną misję. Jak zapewne pamiętacie, Zosia z mamą ruszyły w świat uczyć ludzi, jak zdrowo jeść, jak nie zaśmiecać naszej planety czy – najważniejszy ostatnio temat – jak wpływać na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych poprzez mądre sposoby pozyskiwania i oszczędzania energii. W swoich podróżach po kraju przejeżdżały obok wielu miejsc podtopionych i pozalewanych na skutek częstych ostatnio nawałnych deszczy. Strażacy ewakuowali ludzi i wypompowywali wodę z zalanych osiedli, rolnicy starali się ratować swoje uprawy przed gniciem, wypompowując wodę z pól, a po zalanych łąkach brodziły żurawie. Pani Wanda przyglądała się tym obrazom ze smutkiem i zdumieniem: – Zobacz Zosiu, dopiero co mieliśmy w całym kraju suszę, pożary lasów i torfowisk, a teraz powódzie i podtopienia? Jak to możliwe, że pogoda jest tak niełaskawa? – zastanawiała się Pani Wanda. Zosia tyle godzin spędziła na zgłębianiu tematu ekologii, że bez trudu znalazła wyjaśnienie: – Mamo, to efekt zmian klimatycznych, wynikających z działalności człowieka. Ziemia staje się coraz cieplejsza i coraz bardziej sucha – odpowiedziała zmartwiona Zosia. Ale chyba taka ilość wody, jaka spadła ostatnio, skutecznie zapobiegnie wysychaniu? – dziwiła się pani Wanda. – Niestety nie jest to do końca prawdą, bo woda ta zamiast

wsiąkać w ziemię i zasilać podziemne zasoby, szybko s pływa do rzek i do morza. Żeby nawodnić Ziemię przydałoby się kilkadziesiąt dni mżawki – powiedziała Zosia. – Nic nie rozumiem, mówi się, że poziom mórz i oceanów się podnosi, czyli ilość wody na Ziemi chyba rośnie? W jaki sposób grozi nam susza? – pytała Pani Wanda.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 1 – Cykl obiegu wody

Zosia wytłumaczyła Pani Wandzie, że ilość wody na Ziemi jest względnie stała – ani jej nie ubywa, ani nie przybywa. Zmienia się tylko jej jakość i stan skupienia. Do życia, uprawy roślin i hodowli zwierząt, a także wielu gałęzi gospodarki potrzebujemy słodkiej wody – zawartej w jeziorach i rzekach, a także gromadzącej się głęboko pod ziemią – a tej jest niecałe 3% spośród wszystkich zasobów wodnych. Zdecydowana większość wody na świecie to słona woda mórz i oceanów. Im szybciej woda s pływa do morza, tym mniej zasila grunt. Ziemia staje się sucha i nieprzepuszczalna i właśnie dlatego wysuszony grunt nie chłonie wody, powodując podtopienia i fale wezbraniowe na rzekach. Jednak po lokalnych powodziach, poza zniszczeniami domów i upraw, za chwilę pozostają puste studnie.

**Dla lepszego zrozumienia przyjrzyjcie się obrazkowi. Znajduje się na nim cykl hydrologiczny, czyli schemat, w jaki sposób woda oddana do atmosfery wraca na Ziemię. Z boku obrazka umieszczono opisy pewnych zjawisk. Dopasuj ich nazwy w odpowiednie pola na obrazku.**

**Po zakończeniu pracy indywidualnej sprawdź poprawność odpowiedzi, dyskutując na forum i wyjaśniając wątpliwości:**

*Na skutek zmian klimatu i wzrostu temperatury woda zawarta w lodowcach topnieje i zasila oceany, parowanie wód jest silniejsze, a opady zmieniły swą częstotliwość i jakość:*

- *zimą spada coraz mniej śniegu albo jeśli spadnie, to szybko topnieje,*
- *wiosną brakuje wody z roztopów, a i opady bywają skąpe,*
- *latem, kiedy parowanie jest najsilniejsze, a ziemia mocno wysuszona, dochodzi do częstych nawałnic i burz, które ogromną masą wody s pływają korytami rzecznyymi do morza, powodując po drodze lokalne potopienia.*



### PROPONOWANE PYTANIA:

- » Czy sądzisz, że w najbliższej przyszłości wody może zabraknąć?
- » Czy zdarzył Ci się dzień bez dostawy wody (na skutek awarii lub prac konserwatorskich urządzeń wodociągowych). Jak brak wody wpływa na codzienne życie domowników?



praca w grupach

## Ćwiczenie 2 - Gleba jak gąbka

Pani Wanda zrozumiała, że wody przybywa w oceanach, a ta na razie raczej nie nadaje się do użytkowania. Należy ją uzdatnić, jednak zawsze jest potrzebna dodatkowa praca i nakłady energii. Szczególnie w celach spożywczych potrzebujemy wody słodkiej. Woda słodka to ta, która spada w deszczu i zasila jeziora, rzeki i wody podziemne. Jednak do tego zasilania potrzeba czasu – zbyt nawałna ulewa spłynie, a nie zostanie zatrzymana. Duże znaczenie ma też jakość gleby – im bardziej wyjątkowa ziemia, tym trudniej o absorpcję wody. Spójrzcie sami!



praca w grupach

**Przeprowadź z uczniami pokaz eksperymentu i dyskusję na temat absorpcji wody przez różne rodzaje podłoża.**

**Zaprosz młodzież do sprawdzenia, jak pokrycie terenu wpływa na zdolność wsiąkania wody w grunt. Wykonajcie eksperyment (instrukcja oparta na materiałach międzynarodowego badawczo-edukacyjnego Programu GLOBE [www.globe.gov](http://www.globe.gov)).**



### 1. Co jest potrzebne:

- » Próbki różnego rodzaju podłoża (młodzież może zebrać próbki np. w trakcie weekendowej wycieczki lub możecie kupić je w sklepie ogrodniczym) – ze wskazanych możecie wybrać te, które najczęściej występują w Waszej okolicy, np.: większe kamienie, mniejsze kamyki, cegła/beton lub inna nieprzepuszczalna powierzchnia, glina, żwir, piasek, fragment darni (czyli trawa i wierzchnia warstwa ziemi utrzymywane razem przez korzenie trawy)
- » Tacki malarskie – liczba dopasowana do liczby próbek, jakie będziecie analizować
- » Drewniane patyczki
- » Dzbanek na wodę

### 2. Wykonanie eksperymentu:

- » Umieście próbki podłoża w płytszej części tack malarskich
- » Jeśli tacka jest płaska, umieście nieduży kawałek drewna pod płytszą częścią tacki – powinien być zauważalny wyraźny spadek w stronę głębszej części
- » Napełnij dzbanek wodą
- » Podziel uczestników na grupy – niech każda grupa zostanie przypisana do obserwacji innej tacki
- » Poproś jednego z uczniów, aby wylał na próbki podłoża umieszczone w poszczególnych tackach po około pół kubka wody

- » Zadaniem poszczególnych grup jest obserwacja, czy i jak szybko woda wsiąka w próbki podłoża umieszczone na poszczególnych tackach

#### **Omów z uczniami wyniki eksperymentu:**

- » Które powierzchnie chłonęły wodę najszybciej, a z których całkowicie ona spływała?
- » Czy jeśli woda została przez dane podłoże wchłonięta, pozostała w nim, czy z opóźnieniem spłynęła do głębszej części tacki (oznacza to, że woda przesiąkła przez podłoże i w normalnych warunkach zasiliłaby wody podziemne)?
- » Jeśli woda przesiąkła przez podłoże, jaki miała kolor?
- » Dlaczego woda powinna móc swobodnie przenikać do gruntu?

#### **Alternatywna wersja eksperymentu w filmie:**

<https://www.youtube.com/watch?v=S4Ml8yBZ6Kw>



pogadanka

*Dla naszych bohaterek, mam nadzieję, że dla Was także, stało się jasne, że wody pitnej ubywa. Cóż więc można zrobić, aby temu zapobiegać? Jak w każdej dziedzinie życia – liczy się oszczędność. Jeśli przestaniemy marnować wodę, zmniejszymy eksploatację jej zasobów. Aby oszczędzać wodę, Zosia i Pani Wanda wymyśliły Wodny Plan Operacyjny.*

**Powieś kartę pracy z Wodnym Planem Operacyjnym (bądź wypisz na tablicy poszczególne punkty Wodnego Planu Operacyjnego) i przeczytaj kolejne punkty wraz z przykładami.**

### **WODNY PLAN OPERACYJNY ZOSI I JEJ MAMY:**

- » **Oszczędzaj, nie marnuj**
- » **Dbaj o jakość wody**
- » **Wykorzystuj ponownie**
- » **Gromadź**
- » **Bardziej efektywne zarządzanie wodą powoduje, że łatwiej możemy się przystosować do zmian klimatycznych. Wodny Plan Operacyjny ich nie zatrzymuje, ale zmniejsza ich skutki**



praca w grupach

## Ćwiczenie 3 – Butelki

Zobaczmy, na co Zosia zużywa najwięcej wody i jak mogłaby ją zacząć oszczędzać.

Rozdaj dzieciom kartę pracy Butelki, przedstawiającą Zosię podczas codziennych czynności z użyciem wody. Poleć dzieciom, by spróbowali je ułożyć według zużycia wody – od najmniejszego do największego – i dopasowali odpowiednią liczbę butelek do każdej czynności. Dzieci w parach rozmawiają, w jaki sposób można oszczędzać wodę podczas przedstawionych czynności.

Po zakończonej pracy omówcie prawidłową kolejność obrazków i pomysły dzieci na oszczędzanie wody. Następnie powieś/rozdaj dzieciom kartę pracy Wodne obyczaje i omów sposoby oszczędzania wody zamieszczone na plakacie.



### PROPONOWANE PYTANIA:

- » Czy wiesz, że jeszcze niedawno woda w kranie była luksusem, a w większości domostw trzeba było korzystać ze studni i przynosić wodę w wiadrze?
- » Wyobraź sobie, jak zmieniłoby się Twoje użytkowanie wody, gdybyś każdą potrzebną szklankę musiał samodzielnie przynieść ze studni?



praca w grupach

## Ćwiczenie 4 – Wykorzystuj ponownie

Wyobraź sobie, że jesteś na pokładzie food trucka Zosi. W zbiornikach zostały już tylko 3 litry wody. Wymyśl sposób wielokrotnego zastosowania tej niewielkiej ilości wody do jak największej liczby czynności. Weź pod uwagę czynności higieniczne, gotowanie i jedzenie, mycie i sprzątanie, pranie, zmywanie, pielęgnowanie roślin itp.

Dzieci pracują w parach, po upływie kilku minut zbieramy pomysły wielokrotnego zastosowania wody. Ważne może się okazać sprostowanie, jak zanieczyszczona woda może się przydać i do jakich czynności.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 5 - Rurociąg

Jak już doskonale wiesz, wody można używać wielokrotnie, ale przychodzi też moment, kiedy już musi spłynąć do kanalizacji. Co dalej z tą wodą? Przedsiębiorstwa wodno-kanalizacyjne zajmują się zarówno uzdatnianiem wody, która trafi rurociągiem do kranu, jak i oczyszczaniem ścieków, które, w bezpiecznej już postaci, mogą spłynąć z powrotem do rzek. Woda musi przejść złożony proces filtracji, oczyszczania biologicznego i chemicznego, a także odnowy, aby nadawała się do ponownego użycia.

Przyjrzyj się obrazkowi i ułóż odpowiednie elementy, tak by rurociąg trafił do celu, omijając przeszkody. Możesz użyć jedynie elementów zaprezentowanych na obrazkach.



praca w grupach

## Ćwiczenie 6 - Budujemy filtr

Woda na różnych etapach musi być poddawana oczyszczaniu i filtracji. Sami możecie oczyścić lekko zabrudzoną wodę, stosując specjalne filtry. Możecie nawet sami taki filtr zbudować. Do dzieła!

Dzieci wykonują filtr z plastikowej butelki, przecinając ją w połowie wysokości. Butelkę z szyjką odwróconą do dołu wypełniają kawałkiem gazy lub flaneli, żwirkiem i piaskiem (można dodać także węgiel), a następnie umieszczają tak przygotowany filtr w drugiej części butelki, która posłuży za zbiornik na wodę. Przez filtr przepuszczamy brudną wodę.

Przykład budowania filtra na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=zatcpQt6nmA>

Przefiltrowana brudna woda nie nadaje się do picia, ale możemy jej użyć do innych czynności.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 7 - Zazieleńimy szkołę

\* Ćwiczenie możesz zrealizować w miarę możliwości czasowych, zamiast budowy filtra bądź jako zadanie do domu.

Wiecie już, jaką wędrówkę pokonuje woda i dlaczego należy ją oszczędzać. Oszczędne użytkowanie wody pomoże nam przystosowywać się do zmian klimatycznych. Nie tylko indywidualne wybory są ważne, możemy także podejmować pewne kroki jako społeczność – szkoły, miasta czy gminy – stawiając na takie zagospodarowanie terenu, które będzie przyjazne klimatowi i pozwoli mądrze gospodarować wodą opadową.



pogadanka

Rozdaj uczniom wydrukowane mapki. Odnies się do ćwiczenia Gleba jak gąbka i zapytaj:

- » W jaki sposób możemy poprawić gospodarowanie wodą w naszej szkole zgodnie z zasadami Wodnego Planu Operacyjnego?
- » Które miejsca na terenie naszej szkoły są szczególnie niekorzystne/nieprzepuszczalne dla wody? Możecie zaznaczyć na mapie kolorem zielonym tereny przepuszczalne, żółtym – częściowo przepuszczalne, a czerwonym – nieprzepuszczalne.
- » Jakie rozwiązania w architekturze krajobrazu mógłbyś zaproponować, by nasza szkoła stała się miejscem przyjaznym środowisku i retencji wodnej?

*Tereny zielone to recepta nie tylko na czyste powietrze i zdrowie, ale także na zmiany klimatu i ich konsekwencje. Zieleń przynosi szereg różnych korzyści: oczyszcza powietrze, reguluje temperaturę otoczenia, a także zmniejsza poziom hałasu. Rośliny wpływają również znacząco na polepszenie samopoczucia mieszkańców. Dzięki temu tereny zielone (np. skwerki, zielone place i nawet małe parki - „tzw. Parki kieszonkowe mogą być doskonałym miejscem spotkań dla mieszkańców. Otoczenie zieleni sprzyja wypoczynkowi, rekreacji i zabawie! Co więcej, zieleń pomaga w gospodarowaniu wodą opadów i zwiększa retencję!*

## JAKIE ELEMENTY ZIELENI SĄ SZCZEGÓLNIIE POMOCNE?

- Ogród deszczowy to nietypowy rodzaj terenu zielonego, gdyż jego podstawową rolą jest filtrowanie wody opadowej i zwiększanie jej retencji. Sprawia on, że mniejsze ilości wody spływają z dachów czy ulic wprost do kanalizacji, a także wychwytuje zanieczyszczenia znajdujące się w deszczówce. Ogród deszczowy pochłania nawet do 40% więcej wody niż trawnik. Rośliny wykorzystywane w ogrodach deszczowych nazywane są hydrofitowymi. Pełnią one bardzo ważną rolę – ich system korzeniowy lub kłącza przechwytyują i zatrzymują zanieczyszczenia zawarte w spływającej wodzie. Jednocześnie rośliny te cechuje odporność na okresowe zalewanie oraz przesuszenie.
- Łąka kwietna zamiast trawnika? Dużą zaletą łąki kwietnej jest mały nakład prac pielęgnacyjnych przy dużym efekcie dekoracyjnym kwitnących kwiatów. Po pierwsze, ograniczamy konieczność częstego, pracochłonnego, a także kosztownego koszenia, a tym samym ilość zużytej energii. W porównaniu z trawnikiem kombinacja dziesiętków gatunków traw i kwitnących roślin tworzących łąki kwietne to ogrodowy skarbiec. Jest on schronieniem dla wielu gatunków zwierząt, np. pszczoł, chrząszczy, motyli, a także jaszczurek i ptaków. Tworząc kwietną łąkę, w znaczący sposób przyczyniamy się do ochrony i zwiększenia różnorodności biologicznej. Co więcej, kwietna łąka zdecydowanie lepiej zatrzymuje wodę.



- Zielone dachy to konstrukcje z roślin montowane na płaskich dachach budynków. Tak jak zielone ściany izolują – podobnie jak termomodernizacja (ocieplanie) budynków. Jednocześnie to bardzo ważny sposób na wsparcie przyrody w miastach – rośliny porastające zielony dach stanowią schronienie oraz miejsce żerowania dla ptaków i owadów, o ile tylko odpowiednio dobierze się ich gatunki. Powstają na nich na przykład miejskie pasieki – szczególnie jeśli dach został zaprojektowany jako kwietna łąka. Zielone dachy mogą również stanowić miejsce spotkań towarzyskich. Oczywiście magazynują także nadmiar wody.

## O CZYM JESZCZE NALEŻY PAMIĘTAĆ, ABY NASZA OKOLICA LEPIEJ GOSPODAROWAŁA WODĄ OPADOWĄ?

- Projektując chodniki i parkingi, należy starannie przemyśleć dobór nawierzchni. Warto wybrać taką, która będzie przepuszczalna dla wody. Pozwoli to na utrzymanie właściwego poziomu wód gruntowych – mniej wody będzie spływać do kanalizacji, a więcej zostanie zmagazynowane w gruncie. Wpływa to na ograniczenie co najmniej dwóch negatywnych zjawisk: powodzi spowodowanych gwałtownym wzrostem poziomu wody w rzekach oraz susz na terenach, z których woda spłynęła.
- Zbieranie deszczówki jest jednym z prostszych sposobów na zatrzymanie wody i jej ponowne wykorzystanie. Najłatwiejszym sposobem na to jest odprowadzanie jej z rynien do beczki. Zbieranie wody deszczowej sprawia, że nadmiarowa woda zostanie odprowadzona z gruntu, co podczas ciepłych, suchych okresów stanowi pewne zabezpieczenie. Zebraną deszczówkę najlepiej wykorzystać do podlewania ogrodu. Woda deszczowa jest darmowa i przyjazna dla roślin, bo w przeciwieństwie do wody z kranu nie zawiera kamienia.



praca w grupach

**Poproś uczniów, aby zaprojektowali teren swojej szkoły z wykorzystaniem zdobytej wiedzy. Ich głównym zadaniem jest przekształcenie terenu w taki sposób, aby gospodarowanie wodą było jak najbardziej optymalne. Uczniowie pracują w parach. Do wykorzystania mają kalkę z tą samą mapą podkładową co przy poprzedniej aktywności bądź drugi egzemplarz mapy. Uczniowie wybierają elementy, jakie chcą zaznaczyć na mapie, i tworzą do nich legendę.**

*Wspaniale! Nauczyciście się dziś bardzo dużo na temat oszczędzania wody, mamy nadzieję, że tak jak Zosia i jej mama także Wy wprowadzicie w życie swój Wodny Plan Operacyjny. Namówcie wszystkich domowników na oszczędzanie wody. Może posadźcie w najbliższym otoczeniu szkoły lub domu drzewa/łąki kwietne. Ziemia będzie Wam wdzięczna. Do zobaczenia w kolejnych przygodach!*

# Scenariusz zajęć dla klas VII-VIII



## CELE ZAJĘĆ:

- Poznanie cyklu hydrologicznego
- Poznanie drogi wody pitnej od ujęcia do odprowadzenia
- Poznanie funkcjonowania oczyszczalni ścieków
- Zachęcenie do oszczędzania wody
- Uwrażliwienie na zachodzące zmiany klimatu i związane z nimi konsekwencje
- Nauka o rozwiązaniach służących zrównoważonemu gospodarowaniu wodą opadową

## METODY I FORMY PRACY:

Wykład, pogadanka, opowiadanie, eksperyment, burza mózgów, doświadczenie

## MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:

- Plakat *Woda zdrowia doda! Klimatyczne wyzwania*
- Postać Zosi oraz Pani Wandy
- *Karty pracy Cykl obiegu wody*
- *Karta pracy Wodny Plan Operacyjny*
- *Karty pracy Quiz*
- Długopisy

Materiały do *Zazieleńmy naszą szkołę!*:

- kredki, flamastry, wydrukowana mapa terenu, na którym będą pracować uczniowie (Mapę możesz wydrukować z geoportalu krajowego: <https://www.geoportal.gov.pl/> w zakładce „Geoportal krajowy”. Należy przybliżyć się do terenu Waszej szkoły, a następnie z zakładki „Plik” wydrukować fragment mapy); kalki techniczne (po jednej dla każdego ucznia i po jednej na parę).

Materiały do eksperymentu *Ziemia jak gąbka? i Zazieleńmy szkołę*

- Próbkę różnego rodzaju podłoża (młodziem może zebrać próbki np. w trakcie weekendowej wycieczki lub możecie kupić je w sklepie ogrodniczym) – ze wskazanych możecie wybrać te, które najczęściej występują w Waszej okolicy, np.: większe kamienie, mniejsze kamyczki, cegła/beton lub inna nieprzepuszczalna powierzchnia, glina, żwir, piasek, fragment darni (czyli trawa i wierzchnia warstwa ziemi utrzymywane razem przez korzenie trawy)
- Tacki malarskie – liczba dopasowana do liczby próbek, jakie będziecie analizować
- Drewniane patyczki
- Dzbanek wody

## MATERIAŁY DO ZAJĘĆ:

### **Materiały do zadania** *Budujemy oczyszczalnię:*

- Pięć plastikowych butelek po napojach o pojemności 0,5 litra
- Moździerz z tłuczkiem
- Nóż
- Nożyczki
- Łyżka
- Pojemnik o pojemności 0,5 litra
- Folia aluminiowa
- Igła do szycia
- Gruboziarnisty żwir do akwariów
- Węgiel aktywny do filtrów akwariowych
- Piasek drobnoziarnisty do akwariów
- Papierowe filtry do kawy
- Taśma izolacyjna
- Barwnik spożywczy o czerwonym lub niebieskim kolorze
- Woda demineralizowana
- Ziemia ogrodowa

### **Materiały do zadania** *Budujemy deszczomierz:*

- Przezroczysta butelka PET po wodzie (niezgnieciona)
- Nożyczki
- Linijka
- Zeszyt i ołówek
- Instrukcja obliczania wysokości opadu

## **PRZYGOTOWANIE DO ZAJĘĆ:** Przygotuj niezbędne materiały do przeprowadzenia zajęć:

- Wydrukuj odpowiednią liczbę kart pracy
- Przygotuj materiały niezbędne do przeprowadzenia eksperymentów i rozłóż je w klasie, tak aby było Ci wygodnie z nich korzystać
- W widocznym miejscu powieś plakat *Woda zdrowia doda! Klimatyczne wyzwania* oraz plakat z postacią *Zosi i Pani Wandy*



wykład

Witajcie w nowej przygodzie z Panią Wandą i Zosią – dwiema znanymi Wam aktywistkami, które przedsięwzięją każdy bolący naszą ludzkość problem – zajmują się nauczaniem o zdrowym odżywianiu i takie właśnie dania serwują ze swojego food trucka. Ale na tym nie koniec, ich food truck wraz z rozwijającą się misją i potrzebami naszych bohaterek też ewoluował – zyskał zupełnie nowe, ekologiczne źródła zasilania, pojemniki do segregacji odpadów, a nawet minikompostownik. A jakże, Zosia, jak już w coś się zaangażuje, to w całości! A jej mama, równie energiczna i wielce dumna, podąża za córką i realizują wspólną misję. Jak zapewne pamiętacie, Zosia z mamą ruszyły w świat uczyć ludzi, jak zdrowo jeść, jak nie zaśmiecać naszej planety czy – najważniejszy ostatnio temat – jak wpływać na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych poprzez mądre sposoby pozyskiwania i oszczędzania energii. W swoich podróżach po kraju przejeżdżały obok wielu miejsc podtopionych i pozalewanych na skutek częstych ostatnio nawalnych deszczy. Strażacy ewakuowali ludzi i wypompowywali wodę z zalanych osiedli, rolnicy starali się ratować swoje uprawy przed gniciem, wypompowując wodę z pól, a po zalanych łąkach brodziły żurawie w poszukiwaniu żeru. Pani Wanda przyglądała się tym obrazom ze smutkiem i zdumieniem: – Zobacz, Zosiu, dopiero co mieliśmy w całym kraju suszę, pożary lasów i torfowisk, a teraz powódzie i podtopienia? Jak to możliwe, że pogoda jest tak nietaskawa? – zastanawiała się pani Wanda. Zosia tyle godzin spędziła na zgłębianiu tematu ekologii, że bez trudu znalazła wyjaśnienie: – Mamo, to efekt zmian klimatycznych, wynikających z działalności człowieka. Ziemia staje się coraz cieplejsza i coraz bardziej sucha – odpowiedziała zmartwiona Zosia. – Ale chyba taka ilość wody, jaka spadła ostatnio, skutecznie zapobiegnie wysychaniu? – dziwiła się pani Wanda. – Niestety nie jest to do końca prawdą, bo woda ta zamiast zasilać podziemne pokłady, szybko spływa do rzek i do morza. Żeby nawodnić Ziemię, przydałoby się kilkadziesiąt dni mżawki – powiedziała Zosia. Nic nie rozumiem, mówi się, że poziom mórz i oceanów się podnosi, czyli ilość wody na Ziemi chyba rośnie? W jaki sposób grozi nam susza? – pytała Pani Wanda.



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 1 – Cykl obiegu wody

Zosia wytłumaczyła Pani Wandzie, że ilość wody na Ziemi jest względnie stała – ani jej nie ubywa, ani nie przybywa. Zmienia się tylko jej jakość i stan skupienia. Do życia, uprawy roślin i hodowli zwierząt, a także wielu gałęzi gospodarki potrzebujemy słodkiej wody – zawartej w jeziorach i rzekach, a także gromadzącej się głęboko pod ziemią – a tej jest niecałe 3% spośród wszystkich zasobów wodnych. Zdecydowana większość wody na świecie to słona woda mórz i oceanów. Im szybciej woda spływa do morza, tym mniej jej zasila grunt. Ziemia staje się sucha i nieprzepuszczalna i właśnie dlatego wysuszony grunt nie chłonie wody, powodując podtopienia i fale wezbraniowe na rzekach. Jednak po lokalnych powodziach, poza zniszczeniami domów i upraw, za chwilę pozostają puste studnie.

**Dla lepszego zrozumienia przyjrzyjcie się obrazkowi. Znajduje się na nim cykl obiegu wody, czyli schemat, w jaki sposób woda oddana do atmosfery wraca na Ziemię. Z drugiej strony znajdziesz schemat drogi, jaką pokonuje tzw. kranówka. Woda dostarczana do domów także w jakiejś postaci wraca do obiegu. Z boku obrazka umieszczono opisy pewnych zjawisk. Dopasuj ich nazwy w odpowiednie pola na obrazku.**

Po zakończonej pracy indywidualnej omów z uczniami przebieg cyklu hydrologicznego i „wędrówki kranówki”. Zwróć szczególną uwagę uczniów, że w zasadzie każdy kolejny krok w obiegu wody ma znaczenie dla jej jakości.



#### PROPONOWANE PYTANIA:

- » Czy sądzisz, że w najbliższej przyszłości wody może zabraknąć?
- » Czy zdarzył Ci się dzień bez dostawy wody (na skutek awarii lub prac konserwatorskich urządzeń wodociągowych). Jak brak wody wpływa na codzienne życie domowników?

Zosia wytłumaczyła swojej mamie, dlaczego grozi nam susza i jak ważna jest dbałość o jakość wody, ale także jej oszczędzanie. Pani Wanda, obdarzona humanistyczną i przedsiębiorczą naturą, szybko wymyśliła plan działania. – Zosiu, musimy ratować naszą planetę! Zaczniemy stosować Wodny Plan Operacyjny. Nauczymy tego każdą napotkaną osobę! – zakrzyknęła. – Mamo, ale cóż to za plan? – zapytała Zosia.

Sami zobaczcie!

Powieś kartę pracy z Wodnym Planem Operacyjnym (bądź wypisz na tablicy poszczególne punkty Wodnego Planu Operacyjnego) i przeczytaj kolejne punkty wraz z przykładami.

#### WODNY PLAN OPERACYJNY ZOSI I JEJ MAMY:

- » **Oszczędzaj, nie marnuj**
- » **Dbaj o jakość wody**
- » **Wykorzystuj ponownie**
- » **Gromadź**
- » **Bardziej efektywne zarządzanie wodą powoduje, że łatwiej możemy się przystosować do zmian klimatycznych. Wodny Plan Operacyjny ich nie zatrzymuje, ale zmniejsza ich skutki**



praca  
indywidualna

## Ćwiczenie 2 – Quiz

Zacznijmy od oszczędzania. Skoro zużywamy trzykrotnie więcej wody, niż potrzeba, przyjrzyjmy się, na jakich czynnościach możemy zaoszczędzić wodę, zmieniając nasze nawyki. Rozwiń quiz, aby sprawdzić, ile już wiesz o oszczędzaniu wody.

**Rozdaj uczniom quiz (w załączeniu przykładowe pytania). Po zakończonej pracy indywidualnej omów odpowiedzi wraz z komentarzem do nich. Powieś plakat *Woda zdrowia doda! Klimatyczne wyzwania*. Omów zaprezentowane przykłady oszczędzania wody i zapytaj uczniów o ich pomysły (możesz odnieść się do Wodnego Planu Operacyjnego, podpowiadając, że ponowne wykorzystywanie czy gromadzenie wody także pozwala oszczędniej nią gospodarować).**

### Klucz do zadania:

**Pyt. 1 – Odp. A** – komentarz: Nie musisz rezygnować z wanny, warto jednak częściej wybierać prysznic, co pozwala zaoszczędzić ponad połowę wody. Możesz też wylegiwać się w mniejszej ilości wody, nie napełniając wanny do pełna, a następnie tą samą wodę wykorzystać do innych czynności: spłukiwania toalety czy umycia podłogi.

**Pyt. 2 – Odp. C** – przestarzałe spłuczki zużywają około 9 litrów wody, wymiana spłuczki na wodooszczędną pozwala zmniejszyć zużycie wody do jednej trzeciej.

**Pyt. 3 – Odp. C** – Hodowla przemysłowa zwierząt pochłania bardzo duże zasoby wody (i środowiska). Jeśli nie chcesz rezygnować z mięsa, przede wszystkim planuj zakupy, aby wyrzucać jak najmniej żywności.

**Pyt. 4 – Odp. B** – Każde mycie zębów (przez 3 minuty) zużywa nawet do 15 litrów wody. Zakręcając kran i płuczając usta wodą z kubeczka, zużyjesz 2 litry zamiast 15.

**Pyt. 5 – Odp. A** – Aby zmniejszać zużycie obciążenie środowiska, kupuj mniej – przerabiaj, naprawiaj, wymieniaj ubrania, zamiast kupować ciągle nowe rzeczy.

**Pyt. 6 – Odp. C** – Aby zmniejszyć zużycie wody do zmywania naczyń, lepiej korzystać ze zmywarki. Nowoczesne zmywarki z funkcją eco zużywają mniej niż 10 litrów na cykl prania. Pamiętaj też, żeby włączać urządzenie, dopiero kiedy jest zapełnione. Jeśli jednak myjesz ręcznie, rób to w zakorkowanym zlewie, nie pod bieżącą wodą.



### PROPONOWANE PYTANIA:

- » Czy wiesz, że jeszcze niedawno woda w kranie była luksusem, a w większości domostw trzeba było korzystać ze studni i przynosić wodę w wiadrze?
- » Wyobraź sobie, jak zmieniłoby się Twoje użytkowanie wody, gdybyś każdą potrzebną szklankę musiał samodzielnie przynieść ze studni.



praca w grupach

## Ćwiczenie 3 - Budujemy oczyszczalnię

Świetnie! O oszczędzaniu wody wiecie już naprawdę dużo! Teraz przyjrzyjmy się, jak można dbać o jakość wody. Jak widzieliście na schemacie Cykl obiegu wody, na każdym kroku ważna jest dbałość o jej jakość. Dotyczy to dbania o ujęcia wody, niezanieczyszczanie wód, ale także dbałość o to, co „ląduje” w kanalizacji. Należy unikać nadmiernego zużycia wody, bo każda oczyszczalnia czy każde szambo ma swoje limity. Jeszcze ważniejsze jest, aby nie wylewać do kanalizacji niebezpiecznych odpadów (oleje techniczne, leki, detergenty). A co, jeśli woda z kanalizacji zamiast do oczyszczalni trafiłaby do gleby? Mogłaby okazać się trucizną dla środowiska i nas samych, gdyż toksyczne substancje, poprzez wody gruntowe i uprawy, trafiłyby do naszego organizmu. A czy wiecie, że w samej Europie około 30 mln ludzi (około 4%) mieszka bez podłączenia do kanalizacji? Muszą oni korzystać z szamba lub z domowych oczyszczalni ścieków.

Jesteście ciekawi, jak działa oczyszczalnia ścieków? Przekonajmy się, wykonując eksperyment pokazujący, jak zrobić „domową oczyszczalnię”.

**Wykonajcie jedną oczyszczalnię, jednak zadbaj o to, aby jak najwięcej uczniów mogło zaangażować się w konstrukcję oczyszczalni i wykonanie eksperymentu.**



### EKSPERYMENT KROK PO KROKU:

1. Z użyciem noża odetnij dno czterech plastikowych butelek i usuń z nich korki.
2. Z ostatniej butelki odetnij górną część od strony korka w taki sposób, aby można było włożyć do niej skierowane w dół odcięte butelki. Będzie ona pełnić funkcję zbiornika, w których zbierać się będzie oczyszczona woda.
3. Ustaw kolumny z butelek, uzupełniając każdą z nich odpowiednimi substancjami.
4. Na ujście każdej z butelek nałóż kawałek folii aluminiowej i podziurkuj go, aby stworzyć coś na kształt sitka zabezpieczającego przed wysypaniem się substancji, jakimi są wypełnione butelki.
5. Boki folii aluminiowej przytwierdź do ujścia butelek taśmą izolacyjną.
6. Do pierwszej z butelek włóż papierowy filtr do kawy, zaś do drugiej nasyp trzycentymetrową warstwę węgla aktywnego, który został wcześniej rozdarty na pył z wykorzystaniem moździerza (na konsystencję sadzy). Trzecią butelkę uzupełnij do połowy drobnoziarnistym piaskiem. Czwartą butelkę uzupełnij do połowy objętości gruboziarnistym żwirem.
7. Następnie wlej do szklanego pojemnika 0,5 litra wody demineralizowanej, wsyp cztery łyżki ziemi ogrodowej i dodaj pięć kropli barwnika spożywczego. Całość dokładnie wymieszaj.



8. Przygotowany roztwór wlej powoli na szczyt kolumny do oczyszczania i zaobserwuj, co się dzieje.
9. Obserwacje prowadź do momentu, kiedy roztwór przesączy się przez wszystkie butelki i znajdzie się w dolnym zbiorniku.



#### PROPONOWANE PYTANIA:

- » *Jakie zanieczyszczenia zatrzymuje kolumna?*
- » *Za jakie zanieczyszczenia odpowiadają poszczególne warstwy? (mechaniczne, chemiczne, biologiczne)*
- » *Czy np. do sflukiwania toalet, mycia samochodu musimy zużywać czystą wodę? Czy np. możemy wykorzystać do tego deszczówkę?*



praca w grupach

## Ćwiczenie 4 - Wykorzystuj ponownie

Poznaliśmy już dwa punkty Wodnego Planu Operacyjnego Pani Wandy. Pora zająć się trzecim – wykorzystuj ponownie! Wyobraźcie sobie, że jesteście na pokładzie food trucka Pani Wandy, a w zbiornikach zostały już tylko 3 litry wody. Wymyślcie, w jaki sposób można spożytkować tę niewielką ilość, uwzględniając ponowne użycie tzw. wody szarej. W planach macie do wykonania:

- » *mycie rąk i zębów*
- » *przygotowanie posiłku (umycie warzyw, gotowanie jajek)*
- » *zmywanie naczyń po posiłku*
- » *korzystanie z toalety*
- » *podlewanie ziół w doniczkach*
- » *mycie blatu kuchennego i podłogi*
- » *pranie*

**Wypisz na tablicy powyższe czynności. Po zakończonej pracy indywidualnej pozwól dzieciom podzielić się swoimi pomysłami, a następnie rozważcie także kwestie higieniczne – do czego może posłużyć woda szara?**



praca w grupach

## Ćwiczenie 5 – Deszczomierz

Czwarta zasada Wodnego Planu Operacyjnego mówi – Gromadź. Wiele domów korzysta ze specjalnych zbiorników na deszczówkę (aktualnie można nawet uzyskać dofinansowanie na zbiorniki wodne), którą potem można użyć do podlewania ogrodu. Jak dużo wody jesteśmy w stanie zgromadzić, zależy od opadów. Wielkość opadów możemy sprawdzić samodzielnie, wykonując własny deszczomierz.

### 1. Co jest potrzebne:

- » Przezroczysta butelka PET po wodzie (niezgnieciona)
- » Nożyczki
- » Linijka
- » Zeszyt i ołówek

### 2. Wykonanie deszczomierza:

- » Butelkę podziel na dwie nierówne części, mniej więcej w  $\frac{1}{4}$  jej wysokości, licząc od góry i w miejscu, gdzie jej wysokość jest już w miarę stała – przetnij delikatnie
- » Górną część przeciętej butelki obróć do góry nogami i umieść w dolnej części butelki. Powinna pasować idealnie, ale dla pewności zepnij obie części spinaczami lub sklej taśmą klejącą, żeby nie mogły się przesunąć
- » Za pomocą taśmy klejącej przymocuj linijkę do ściany deszczomierza. Pamiętaj, by „0” znajdowało się na samym dnie butelki
- » Umieść deszczomierz na zewnątrz. Pamiętaj, by nie stawiać go w pobliżu drzew oraz budynków, gdyż może to wpływać na wynik pomiaru. Najlepszy będzie środek trawnika czy placu. Pamiętaj też, żeby zabezpieczyć deszczomierz przed przewróceniem, np. przez podmuch wiatru
- » Codziennie o stałej porze spisuj wyniki (sprawdź na linijce, jaka jest wysokość słupa wody), po każdym odczycie opróżnij pojemnik

**Aby uzyskać dokładne wyniki ilości opadu (i móc je porównać np. z informacją z oficjalnych źródeł, takich jak stacje meteorologiczne Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej), skorzystajcie z instrukcji obliczania wysokości opadu.**



praca w grupach

## Ćwiczenie 6 – Ziemia jak gąbka

Wodę można także gromadzić poprzez retencjonowanie, czyli zatrzymywanie jej w naturalnych i sztucznych zbiornikach wodnych (dofinansowanie dla oczek wodnych). Zatrzymuje ją także gleba, w zależności od jej składu i szaty roślinnej. Sprawdźmy, jaka jest zdolność zatrzymywania wody różnych rodzajów gleb.

**Przeprowadź z uczniami pokaz eksperymentu i dyskusję na temat absorpcji wody przez różne rodzaje podłoża.**

**Zaproś młodzież do sprawdzenia, jak pokrycie terenu wpływa na zdolność wsiąkania wody w grunt. Wykonajcie eksperyment (instrukcja oparta na materiałach międzynarodowego badawczo-edukacyjnego Programu GLOBE [www.globe.gov](http://www.globe.gov)).**

### 1. Co jest potrzebne:

- » Próbki różnego rodzaju podłoża (młodzież może zebrać próbki np. w trakcie weekendowej wycieczki lub możecie kupić je w sklepie ogrodniczym) – ze wskazanych możecie wybrać te, które najczęściej występują w Waszej okolicy, np.: większe kamienie, mniejsze kamyki, cegła/beton lub inna nieprzepuszczalna powierzchnia, glina, żwir, piasek, fragment darni (czyli trawa i wierzchnia warstwa ziemi utrzymywane razem przez korzenie trawy)
- » Tacki malarskie – liczba dopasowana do liczby próbek, jakie będziecie analizować
- » Drewniane patyczki
- » Dzbanek na wodę

### 2. Wykonanie eksperymentu:

- » Umieśćcie próbki podłoża w płytszej części tacek malarskich
- » Jeśli tacka jest płaska, umieśćcie nieduży kawałek drewna pod płytszą częścią tacki – powinien być zauważalny wyraźny spadek w stronę głębszej części
- » Napełnij dzbanek wodą
- » Podziel uczestników na grupy – niech każda grupa zostanie przypisana do obserwacji innej tacki
- » Poproś jednego z uczniów, aby wylał na próbki podłoża umieszczone w poszczególnych tackach po około pół kubka wody
- » Zadaniem poszczególnych grup jest obserwacja, czy i jak szybko woda wsiąka w próbki podłoża umieszczone na poszczególnych tackach



#### PROPONOWANE PYTANIA:

- » Które powierzchnie chłonęły wodę najszybciej, a z których całkowicie ona spływała?
- » Czy jeśli woda została przez dane podłoże wchłonięta, to pozostała w nim czy z opóźnieniem spłynęła do głębszej części tacki (oznacza to, że woda przesiąkła przez podłoże i w normalnych warunkach zasiliłaby wody podziemne)?
- » Jeśli woda przesiąkła przez podłoże, jaki miała kolor?
- » Dlaczego woda powinna móc swobodnie przenikać do gruntu?

#### Alternatywna wersja eksperymentu w filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=S4Ml8yBZ6Kw>



praca w grupach

## Ćwiczenie 7 - Zazielenimy szkołę

\* Ćwiczenie możesz zrealizować w miarę możliwości czasowych, zamiast budowy filtra bądź jako zadanie do domu.

Wicie już, jaką wędrówkę pokonuje woda i dlaczego należy ją oszczędzać. Oszczędne użytkowanie wody pomoże nam przystosowywać się do zmian klimatycznych. Nie tylko indywidualne wybory są ważne, możemy także podejmować pewne kroki jako społeczność – szkoły, miasta czy gminy – stawiając na takie zagospodarowanie terenu, które będzie przyjazne klimatowi i pozwoli mądrze gospodarować wodą opadową.



Rozdaj uczniom wydrukowane mapki. Odnies się do ćwiczenia Gleba jak gąbka i zapytaj:

- » W jaki sposób możemy poprawić gospodarowanie wodą w naszej szkole zgodnie z zasadami Wodnego Planu Operacyjnego?
- » Które miejsca na terenie naszej szkoły są szczególnie niekorzystne/nieprzepuszczalne dla wody? Możecie zaznaczyć na mapie kolorem zielonym tereny przepuszczalne, żółtym – częściowo przepuszczalne, a czerwonym – nieprzepuszczalne.
- » Jakie rozwiązania w architekturze krajobrazu mógłbyś zaproponować, by nasza szkoła stała się miejscem przyjaznym środowisku i retencji wodnej?

*Tereny zieleni to recepta nie tylko na czyste powietrze i zdrowie, ale także na zmiany klimatu i ich konsekwencje.*

*Zieleń przynosi szereg różnych korzyści: oczyszcza powietrze, regulują temperaturę otoczenia, a także zmniejsza poziom hałasu. Rośliny wpływają również znacząco na polepszenie samopoczucia mieszkańców. Dzięki temu zieleń miejska może być doskonałym miejscem spotkań. Jej otoczenie sprzyja wypoczynkowi, rekreacji i zabawie! Co więcej, zieleń pomaga w gospodarowaniu wodą z opadów!*

## **JAKIE ELEMENTY ZIELENI SĄ SZCZEGÓLNIIE POMOCNE?**

- *Ogród deszczowy to nietypowy rodzaj terenu zielonego, gdyż jego podstawową rolę jest filtrowanie wody opadowej i zwiększanie jej retencji. Sprawia on, że mniejsze ilości wody spływają z dachów czy ulic wprost do kanalizacji, a także wychwytuje zanieczyszczenia znajdujące się w deszczówce. Ogród deszczowy pochłania nawet do 40% więcej wody niż trawnik. Rośliny wykorzystywane w ogrodach deszczowych nazywane są hydrofitowymi. Pełnią one bardzo ważną rolę – ich system korzeniowy lub kłącza przechwytyją i zatrzymują zanieczyszczenia zawarte w spływającej wodzie. Jednocześnie rośliny te cechuje odporność na okresowe zalewanie oraz przesuszenie.*
- *Łąka kwietna zamiast trawnika? Dużą zaletą łąki kwietnej jest mały nakład prac pielęgnacyjnych przy dużym efekcie dekoracyjnym kwitnących kwiatów. Po pierwsze, ograniczamy konieczność częstego, pracochłonnego, a także kosztownego koszenia, a tym samym ilość zużytej energii. W porównaniu z trawnikiem kombinacja dziesiątków gatunków traw i kwitnących roślin tworzących łąki kwietne to ogrodowy skarb. Jest on schronieniem dla wielu gatunków zwierząt, np. pszczoł, chrząszczy, motyli, a także jaszczurek i ptaków. Tworząc kwietną łąkę, w znaczący sposób przyczyniamy się do ochrony i zwiększenia różnorodności biologicznej. Co więcej, kwietna łąka zdecydowanie lepiej zatrzymuje wodę.*
- *Zielone dachy to konstrukcje z roślin montowane na płaskich dachach budynków. Tak jak zielone ściany izolują – podobnie jak termomodernizacja (ocieplanie) budynków. Jednocześnie to bardzo ważny sposób na wsparcie przyrody w miastach – rośliny porastające zielony dach stanowią schronienie oraz miejsce żerowania dla ptaków i owadów, o ile tylko odpowiednio dobierze się ich gatunki. Powstają na nich na przykład miejskie pasieki – szczególnie jeśli dach został zaprojektowany jako kwietna łąka. Zielone dachy mogą również stanowić miejsce spotkań towarzyskich. Oczywiście magazynują także nadmiar wody.*

## O CZYM JESZCZE NALEŻY PAMIĘTAĆ, ABY NASZA OKOLICA LEPIEJ GOSPODAROWAŁA WODĄ OPADOWĄ?

- Projektując chodniki i parkingi, należy starannie przemyśleć dobór nawierzchni. Warto wybrać taką, która będzie przepuszczalna dla wody. Pozwoli to na utrzymanie właściwego poziomu wód gruntowych – mniej wody będzie spływać do kanalizacji, a więcej zostanie zmagazynowane w gruncie. Wpływa to na ograniczenie co najmniej dwóch negatywnych zjawisk: powodzi spowodowanych gwałtownym wzrostem poziomu wody w rzekach oraz susz na terenach, z których woda spłynęła.
- Zbieranie deszczówki jest jednym z prostszych sposobów na zatrzymanie wody i jej ponowne wykorzystanie. Najłatwiejszym sposobem na to jest odprowadzanie jej z rynien do beczki. Zbieranie wody deszczowej sprawia, że nadmiarowa woda zostanie odprowadzona z gruntu, co podczas ciepłych, suchych okresów stanowi pewne zabezpieczenie. Zebraną deszczówkę najlepiej wykorzystać do podlewania ogrodu. Woda deszczowa jest darmowa i przyjazna dla roślin, bo w przeciwieństwie do wody z kranu nie zawiera kamienia.

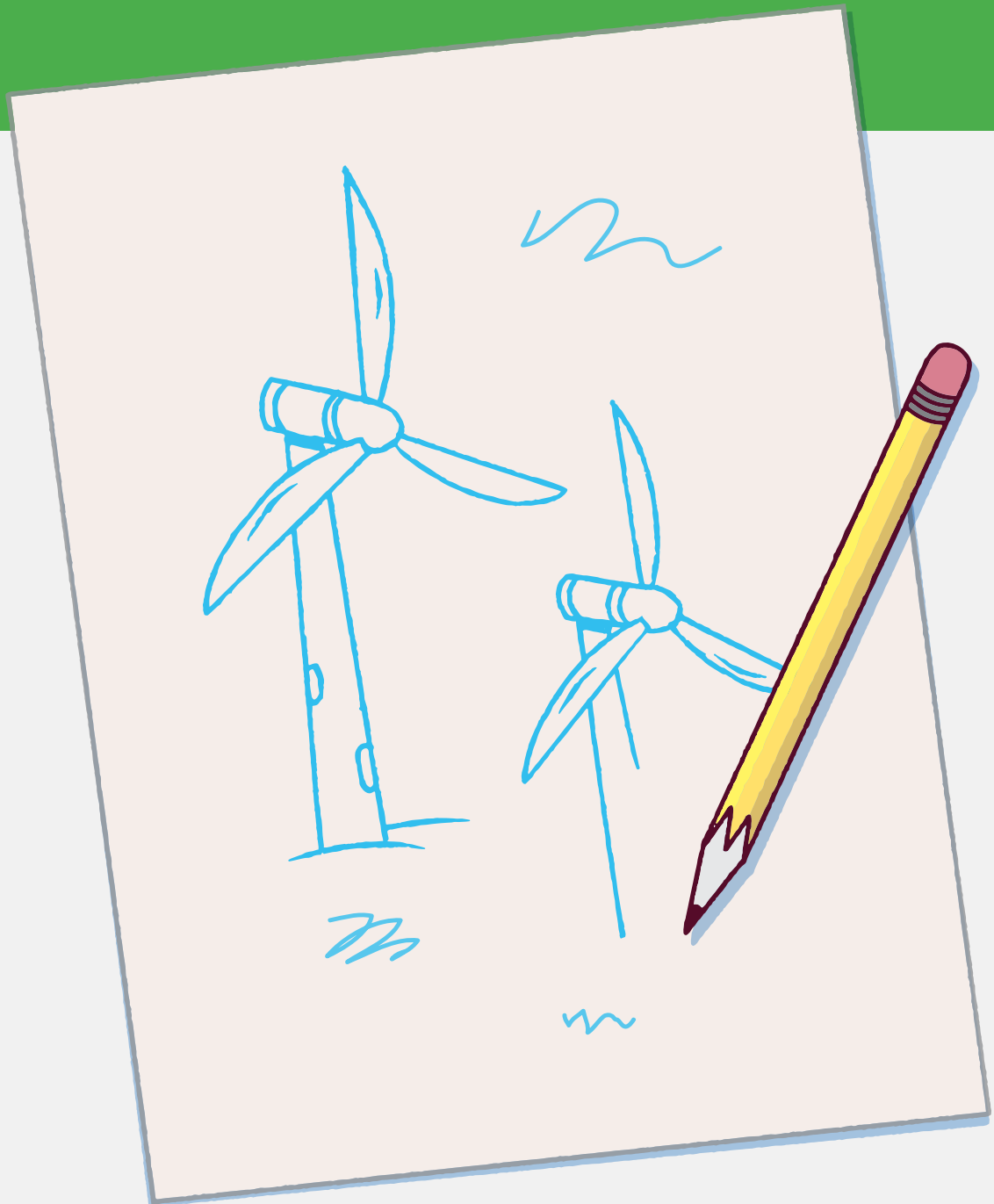


praca w grupach

**Poproś uczniów, aby zaprojektowali teren swojej szkoły z wykorzystaniem zdobytej wiedzy. Ich głównym zadaniem jest przekształcenie terenu w taki sposób, aby gospodarowanie wodą było jak najbardziej optymalne. Uczniowie pracują w parach. Do wykorzystania mają kalkę z tą samą mapą podkładową co przy poprzedniej aktywności bądź drugi egzemplarz mapy. Uczniowie wybierają elementy, jakie chcą zaznaczyć na mapie, i tworzą do nich legendę.**

*Wspaniale! Nauczyliście się dziś bardzo dużo na temat oszczędzania wody, mamy nadzieję, że tak jak Zosia i jej mama także Wy wprowadzicie w życie swój Wodny Plan Operacyjny. Namówcie wszystkich domowników na oszczędzanie wody, dla swojego spokoju i dla dobra planety. Weźcie sprawy w swoje ręce! Posadźcie na terenie szkoły drzewa lub wysiejcie łąki kwietne. Ziemia będzie Wam wdzięczna. Do zobaczenia w kolejnych przygodach!*

# Materialy do ćwiczeń



# WODA ZDROWIA DODA! KLIMATYCZNE WYZWANIA



Polenergia



GRID WARSZAWA in partnership with UN Environment Programme





# Zosia i Pani Wanda

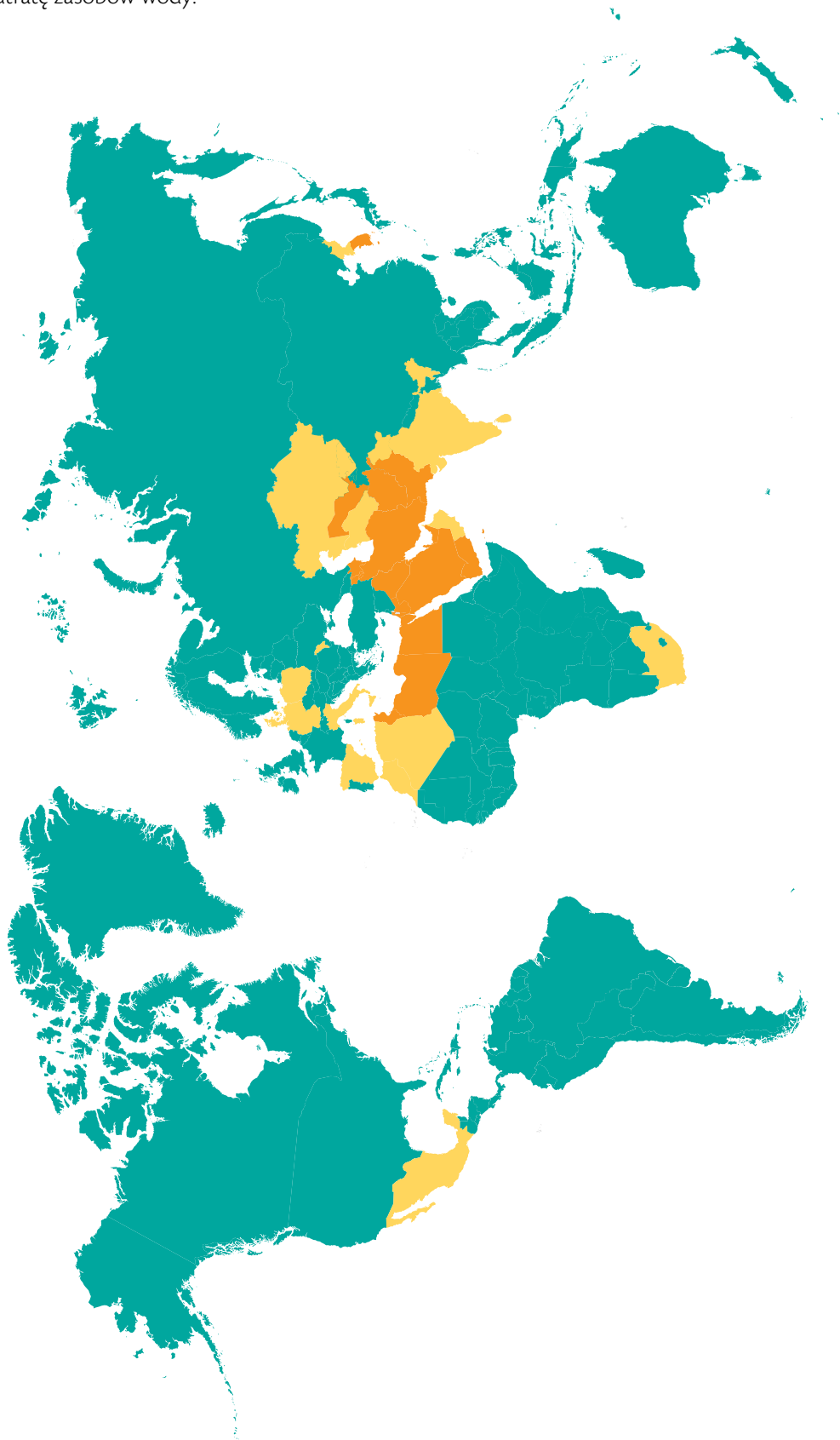


## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I–III

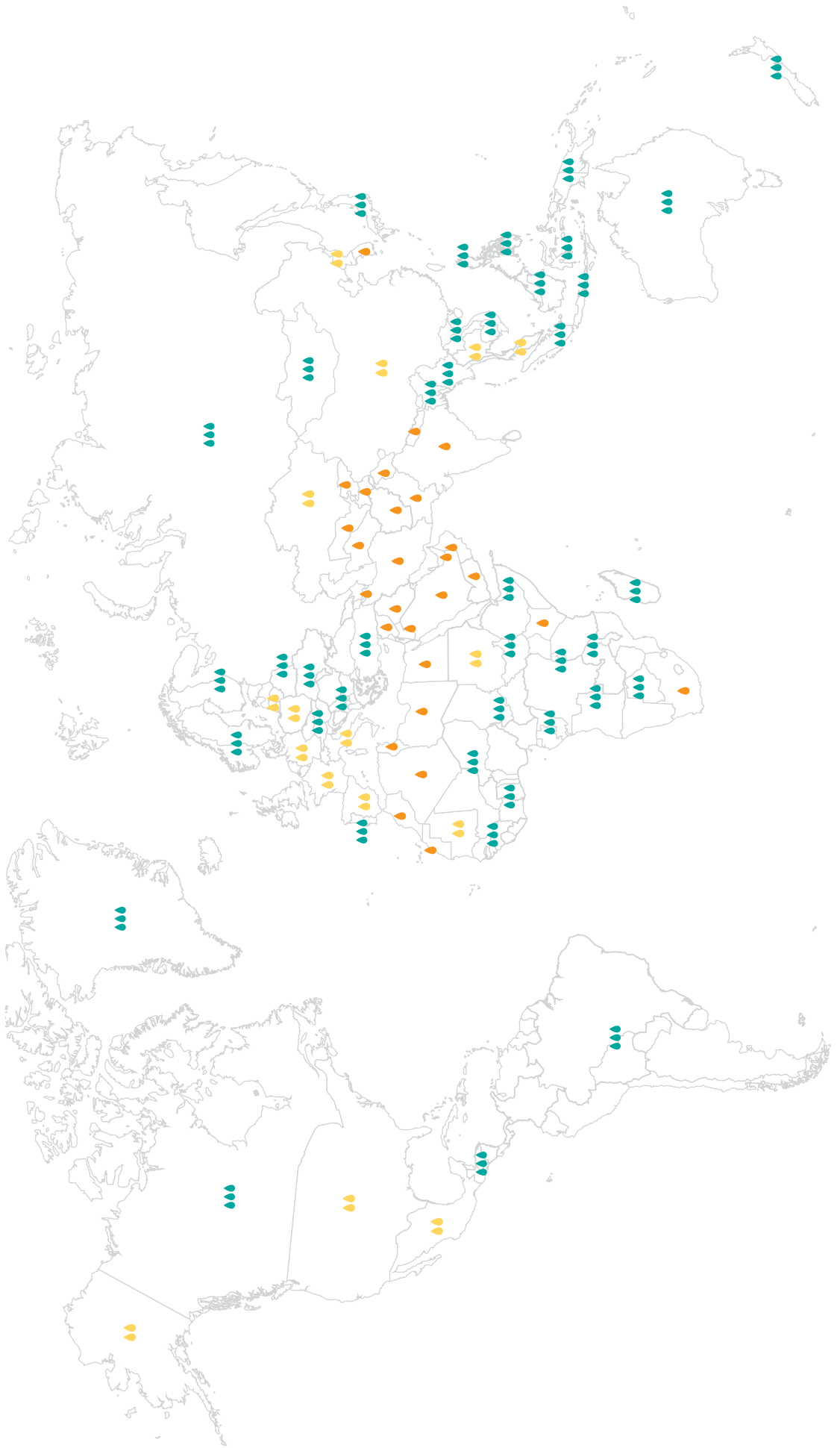
### Karta pracy\_Kolory świata

Pokoloruj mapę według kodu. Następnie porównaj obie mapy. Czy potrafisz nazwać miejsca najbardziej narażone na utratę zasobów wody?

ROK 1995



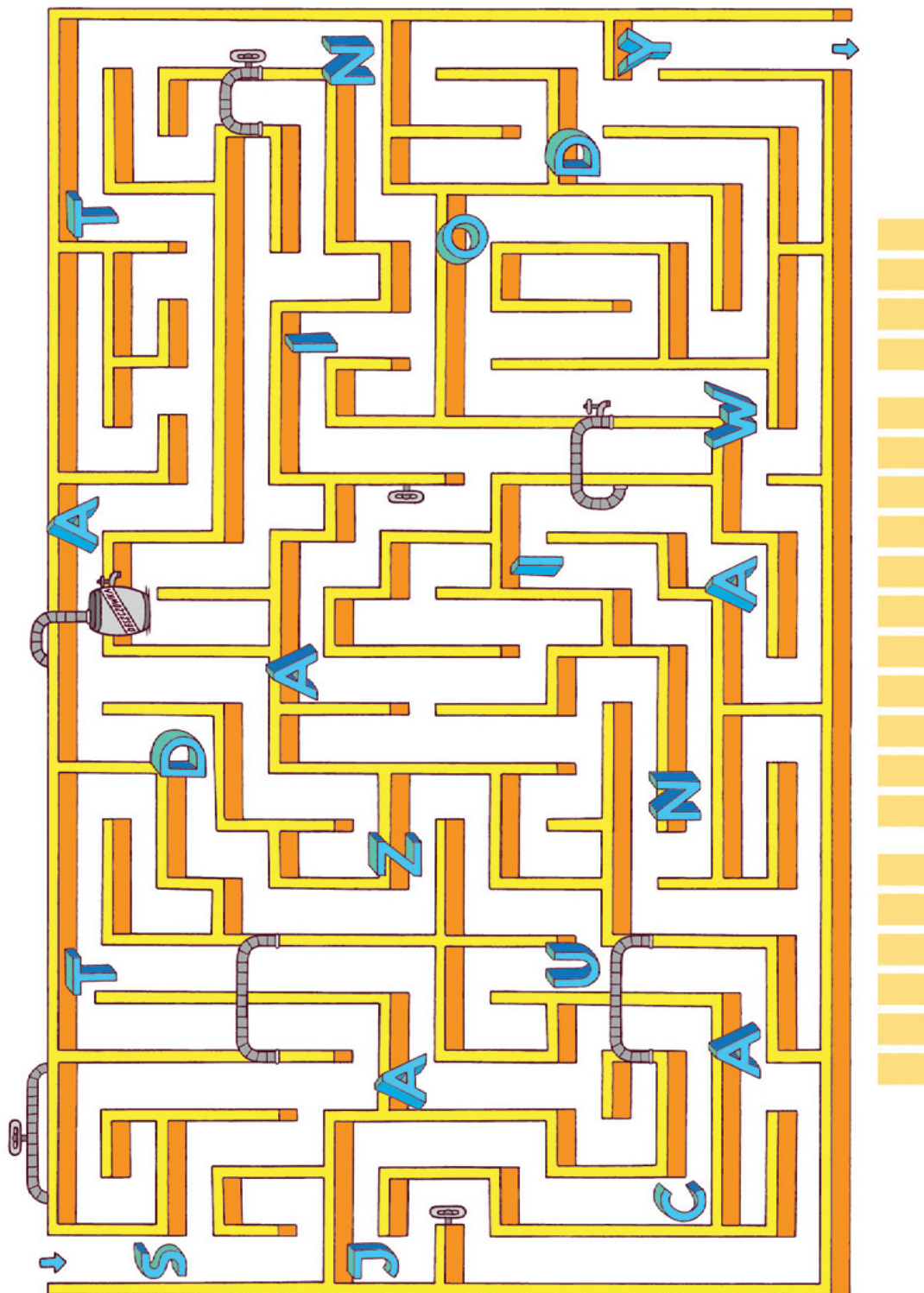
# ROK 2025



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I-III

### Karta pracy\_Labirynt

Chcesz się dowiedzieć, dzięki czemu mamy wodę w kranie? Podążaj labiryntem i wpisz kolejne litery hasła, aby odkryć, w jaki sposób woda trafia do naszych domów.



OSZCZĘDZAJ, NIE MARNUJ



DBAJ O JAKOŚĆ WODY



WYKORZYSTUJ PONOWNIE



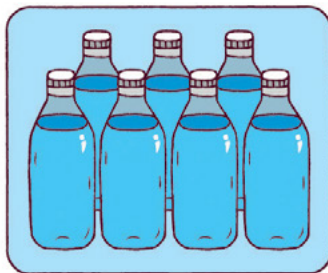
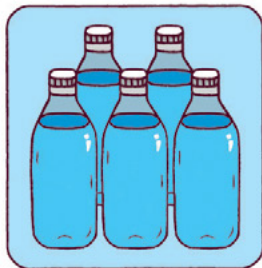
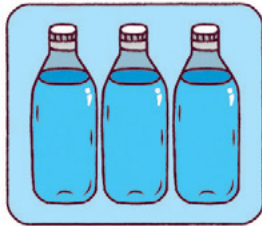
GROMADŹ



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I-III

### Karta pracy\_Butelki

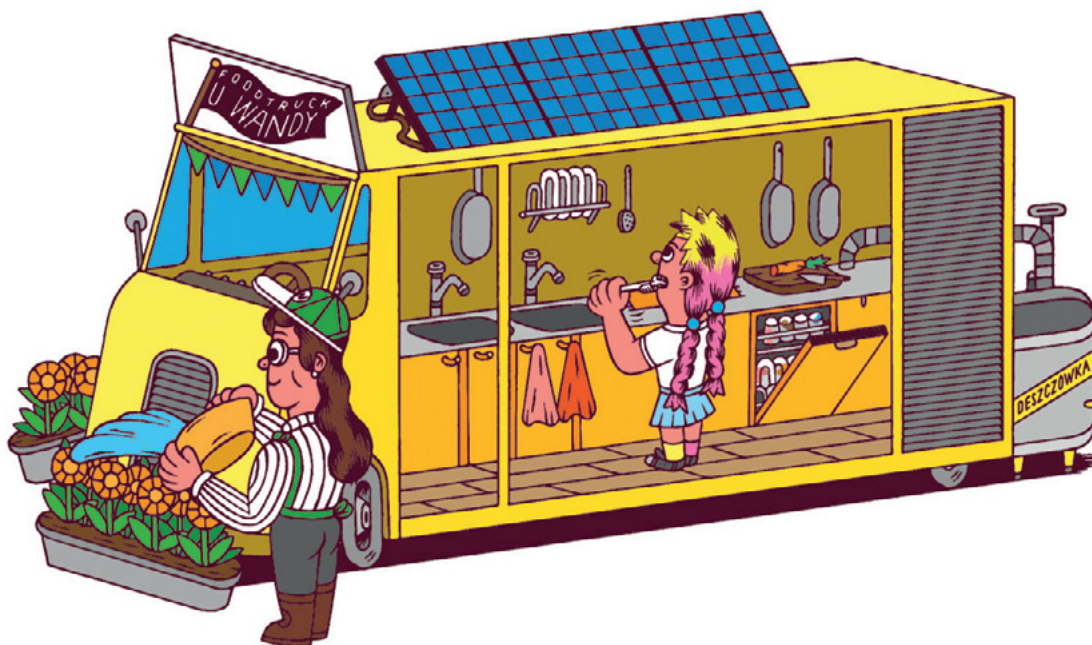
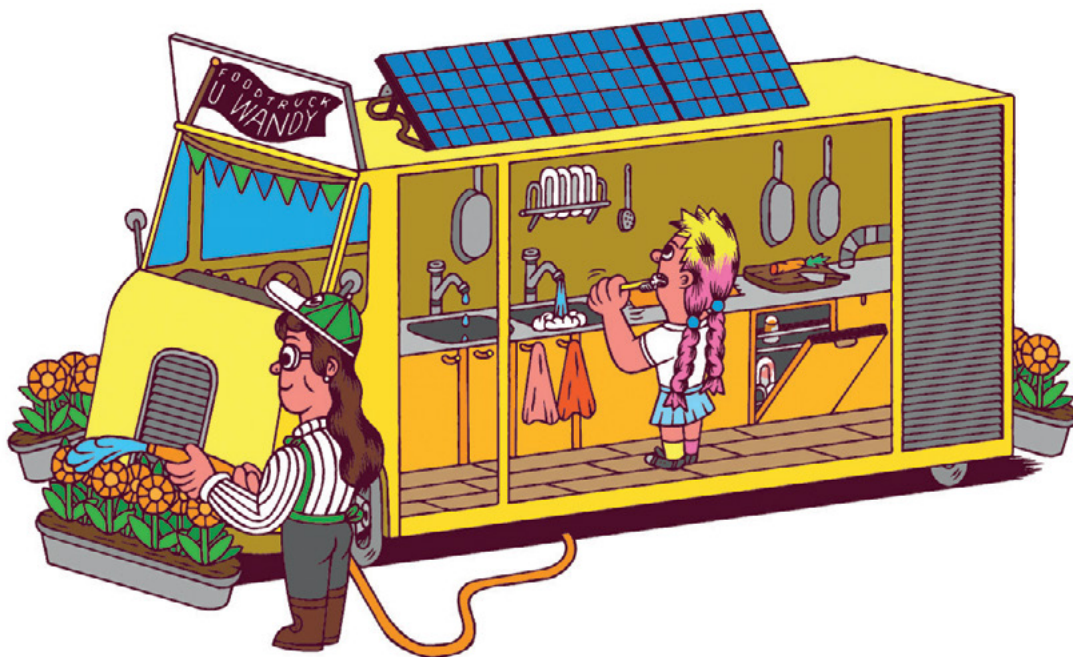
Dopasuj odpowiednią liczbę butelek do ilości wody, jaką wykorzystujesz w codziennych czynnościach – od najmniejszego do największego.



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS I–III

### Karta pracy\_Gdzie się oszczędza

Porównaj obrazki, pewnie z łatwością wskażesz, na którym Pani Wanda z Zosią oszczędzają wodę. Znajdź 5 różnic.



# Dyplom

dla

.....

za wspólną podróż  
z Zosią i panią Wandą

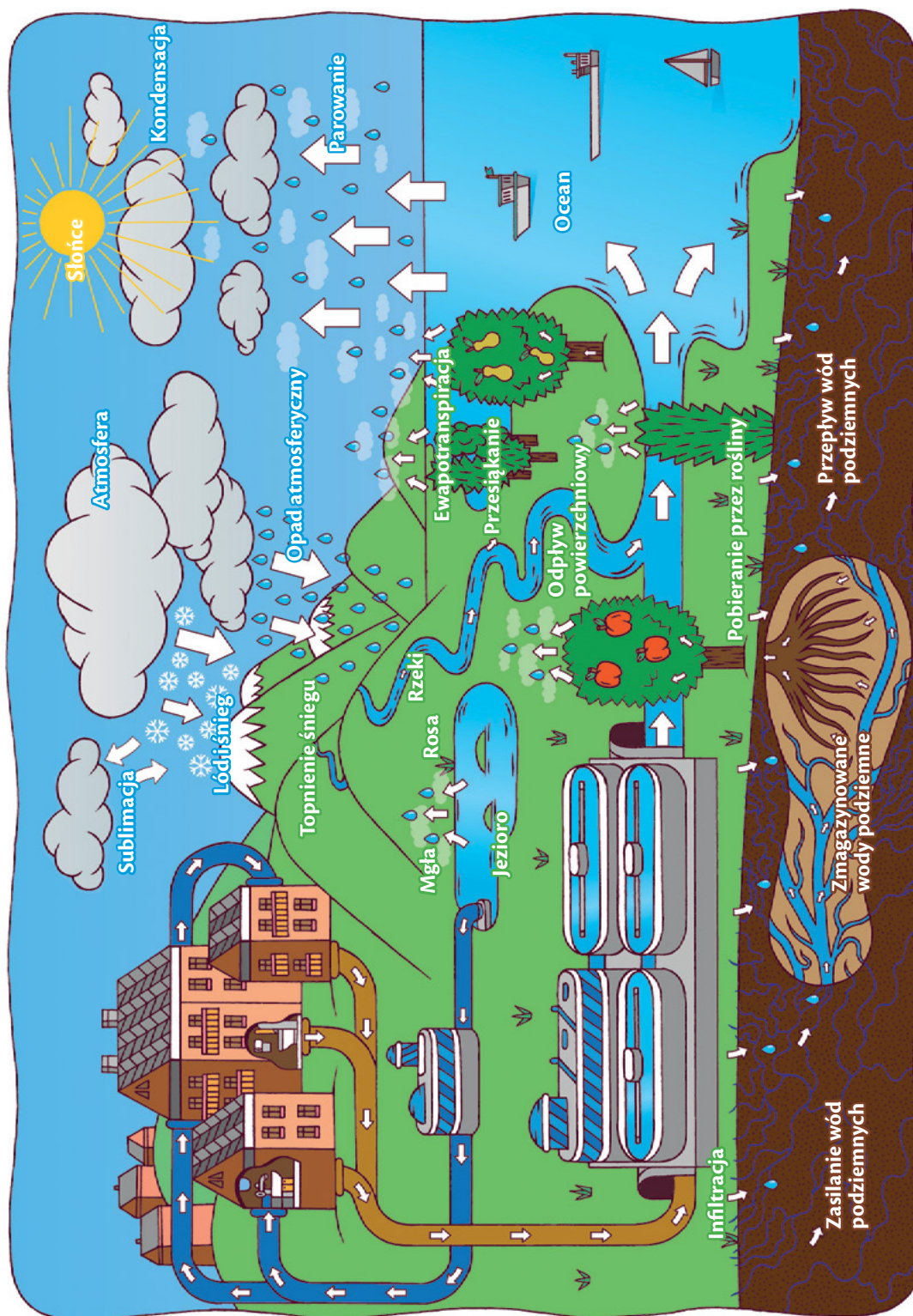




# SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV–VI ORAZ KLAS VII–VIII

## Karta pracy\_Cykl obiegu wody

Materiał do zadań znajduje się na stronie 50.



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV–VI ORAZ KLAS VII–VIII

### Karta pracy\_Cykl obiegu wody

Przyjrzyj się obrazkowi. Dopasuj nazwy zjawisk do opisów.

- .....  
Przejście substancji z fazy ciekłej do gazowej. Pod wpływem słońca woda z oceanów jest odparowywana do postaci pary wodnej. Para wodna unosi się na wyższe partie atmosfery, gdzie powietrze jest zimniejsze.
- .....  
W chmurach powstają krople wody, które spadają na ziemię w formie opadu (deszczu i śniegu)
- .....  
W zimnych strefach klimatycznych opad gromadzi się w formie śniegu, lodu i lodowców
- .....  
Część pokrywy lodowej jest odparowywana (pomijając fazę topnienia)
- .....  
Zmiana stanu skupienia, w wyniku której krystaliczne ciało stałe przechodzi w ciecz
- .....  
Powierzchniowy ciek płynący w wyżłobionym przez erozję rzecznej korycie. Opad spadający na ląd spływa z terenów wyżej położonych i jako odpływ dostarcza wodę do jezior, rzek i oceanów.
- .....  
Woda z jezior i rzek może przesiąkać w głębsze warstwy gleby, może również wypływać na powierzchnię w formie źródeł.
- .....  
Proces ulatniania się wody do atmosfery wskutek parowania terenowego (ewaporacji) oraz transpiracji roślin i sublimacji.
- .....  
Rośliny pobierają z gleby wodę z solami mineralnymi. Transportują ją do liści, gdzie część wody jest wyparowywana.
- .....  
Zawiesina kropelek wody (lub kryształków lodu), która zmniejsza widoczność
- .....  
Naturalny zbiornik wodny, którego występowanie uwarunkowane jest istnieniem zagłębienia (misy jeziornej), w którym mogą gromadzić się wody powierzchniowe, oraz zasilaniem przewyższającym straty wody wskutek parowania lub odpływu.
- .....  
rozległy obszar słonych wód oblewający lądy ze wszystkich stron
- .....  
Przemieszczanie wód powierzchniowych oraz opadowych w głąb skorupy ziemskiej
- .....  
Część wód gruntowych przenika do rzek i jezior. Wody podziemne mogą przenikać bardzo głęboko i pozostać tam na długo czas.
- .....  
Osad kropelek wody na wychłodzonej powierzchni, powstający w wyniku kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu.
- .....  
Wody podziemne wpływają do oceanów, gdzie kontynuują cykl hydrologiczny
- .....  
Woda porusza się pod ziemią przy pomocy grawitacji i ciśnienia
- .....  
Woda z opadów atmosferycznych, która nie została wchłonięta przez glebę, która spływa po powierzchni gruntu do zbiorników wodnych.
- .....  
Ciepło słoneczne zapewnia energię, która napędza cykl hydrologiczny
- .....  
Proces polegający na przejściu znajdującej się w powietrzu pary wodnej ze stanu gazowego w ciekły (skroplenie) lub stały (resublimacja). Prowadzi do powstania chmur, mgieł, rosy i szronu.
- .....  
Mieszanina gazów, zwanych powietrzem, oraz drobnych cząsteczek występujących w stanie stałym i ciekłym.

Możliwe odpowiedzi:

**Atmosfera, Ewapotranspiracja, Infiltracja, Jezioro, Kondensacja, Lód i śnieg, Mgła, Ocean, Odpływ powierzchniowy, Opad atmosferyczny, Parowanie, Pobieranie przez rośliny, Przepływ wód podziemnych, Przesiąkanie, Rosa, Rzeki, Słońce, Sublimacja, Topnienie śniegu, Zasilanie wód podziemnych, Zmagazynowane wody podziemne**

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV–VI ORAZ KLAS VII–VIII

### Karta pracy\_Cykl obiegu wody\_karta dla nauczyciela

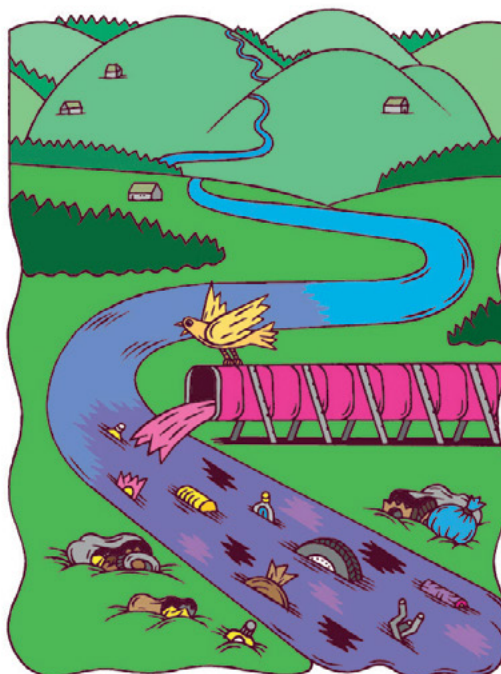
Odpowiedzi.

- PAROWANIE**  
Przejście substancji z fazy ciekłej do gazowej. Pod wpływem słońca woda z oceanów jest odparowywana do postaci pary wodnej. Para wodna unosi się na wyższe partie atmosfery, gdzie powietrze jest zimniejsze.
- OPAD ATMOSFERYCZNY**  
W chmurach powstają krople wody, które spadają na ziemię w formie opadu (deszczu i śniegu)
- LÓD I ŚNIEG**  
W zimnych strefach klimatycznych opad gromadzi się w formie śniegu, lodu i lodowców
- SUBLIMACJA**  
Część pokrywy lodowej jest odparowywana (pomijając fazę topnienia)
- TOPNIENIE ŚNIEGU**  
Zmiana stanu skupienia, w wyniku której krystaliczne ciało stałe przechodzi w ciecz
- RZĘKI**  
Powierzchniowy ciek płynący w wyżłobionym przez erozję rzecznej korycie. Opad spadający na łąd spływa z terenów wyżej położonych i jako odpływ dostarcza wodę do jezior, rzek i oceanów.
- PRZESIĄKANIE**  
Woda z jezior i rzek może przesiąkać w głębsze warstwy gleby, może również wypływać na powierzchnię w formie źródeł.
- EWAPOTRANSPIRACJA**  
Proces ulatniania się wody do atmosfery wskutek parowania terenowego (ewaporacji) oraz transpiracji roślin i sublimacji.
- POBIERANIE PRZEZ ROŚLINY**  
Rośliny pobierają z gleby wodę z solami mineralnymi. Transportują ją do liści, gdzie część wody jest wyparowywana.
- MGĘŁA**  
Zawiesina kropelek wody (lub kryształków lodu), która zmniejsza widoczność
- JEZIORO**  
Naturalny zbiornik wodny, którego występowanie uwarunkowane jest istnieniem zagłębienia (misy jeziornej), w którym mogą gromadzić się wody powierzchniowe, oraz zasileniem przewyższającym straty wody wskutek parowania lub odpływu.
- OCEAN**  
rozległy obszar słonych wód oblewający łądy ze wszystkich stron
- INFILTRACJA**  
Przemieszczanie wód powierzchniowych oraz opadów w głąb skorupy ziemskiej
- ZASILANIE WÓD PODZIEMNYCH**  
Część wód gruntowych przenika do rzek i jezior. Wody podziemne mogą przenikać bardzo głęboko i pozostać tam na długo czasu.
- ROSA**  
Osad kropelek wody na wychłodzonej powierzchni, powstający w wyniku kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu.
- ZMAGAZYNOWANE WODY PODZIEMNE**  
Wody podziemne wpływają do oceanów, gdzie kontynuują cykl hydrologiczny
- PRZEPŁYW WÓD PODZIEMNYCH**  
Woda porusza się pod ziemią przy pomocy grawitacji i ciśnienia
- ODPLÝW POWIERZCHNIOWY**  
Woda z opadów atmosferycznych, która nie została wchłonięta przez glebę, która spływa po powierzchni gruntu do zbiorników wodnych.
- SŁOŃCE**  
Ciepło słoneczne zapewnia energię, która napędza cykl hydrologiczny
- KONDENSACJA**  
Proces polegający na przejściu znajdującej się w powietrzu pary wodnej ze stanu gazowego w ciekły (skroplenie) lub stały (resublimacja). Prowadzi do powstania chmur, mgieł, rosy i szronu.
- ATMOSFERA**  
Mieszanka gazów, zwanych powietrzem, oraz drobnych cząsteczek występujących w stanie stałym i ciekłym.

OSZCZĘDZAJ, NIE MARNUJ



DBAJ O JAKOŚĆ WODY



WYKORZYSTUJ PONOWNIE



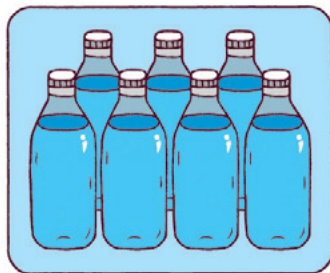
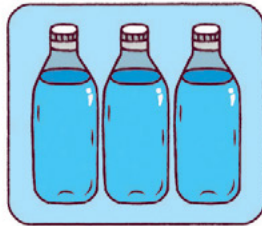
GROMADŹ



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV–VI

### Karta pracy\_Butelki

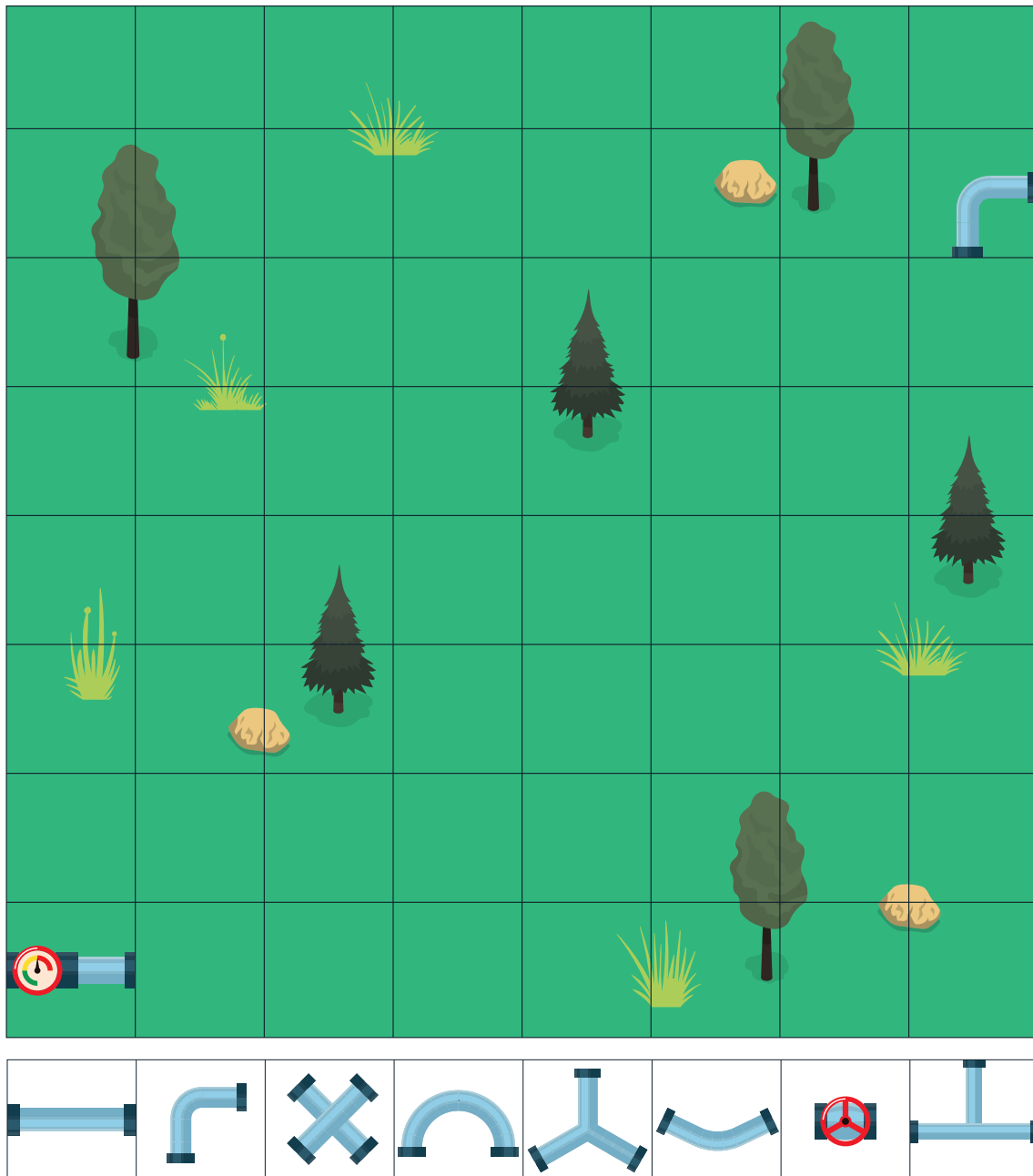
Dopasuj odpowiednią liczbę butelek do ilości wody, jaką wykorzystujesz w codziennych czynnościach – od najmniejszego do największego.



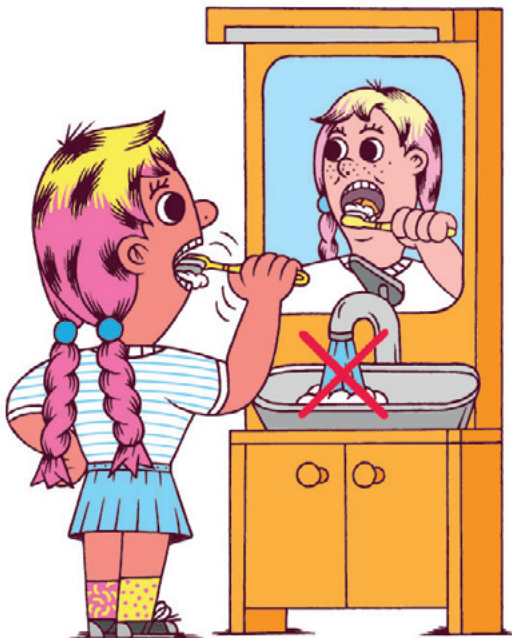
## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS IV–VI

### Karta pracy\_Rurociąg

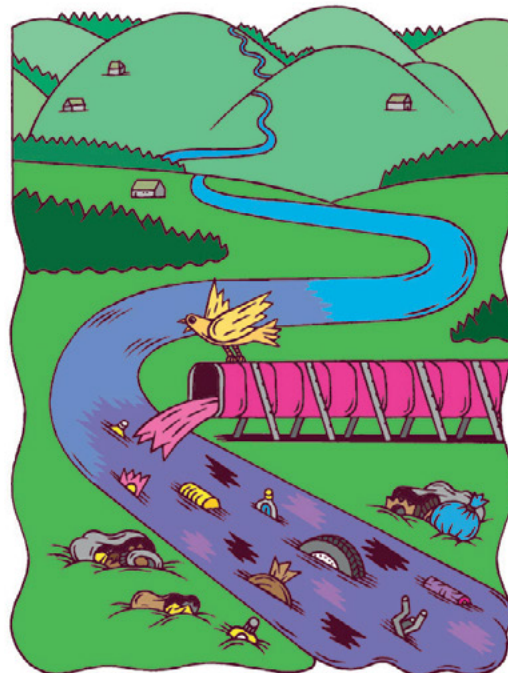
Przyjrzyj się obrazkowi i ułóż odpowiednie elementy tak, by rurociąg trafił do celu, omijając przeszkody. Możesz użyć jedynie elementów zaprezentowanych na obrazkach.



OSZCZĘDZAJ, NIE MARNUJ



DBAJ O JAKOŚĆ WODY



WYKORZYSTUJ PONOWNIE



GROMADŹ



## SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA KLAS VII–VIII

### Karta pracy\_Quiz

Zacznijmy od oszczędzania. Skoro zużywamy trzykrotnie więcej wody, niż potrzeba, przyjrzyjmy się, na jakich czynnościach możemy zaoszczędzić wodę, zmieniając nasze nawyki. Rozwiąż quiz, aby sprawdzić, ile już wiesz o oszczędzaniu wody.

#### 1. Na kąpiel w wannie (średniej wielkości) zużyjesz:

- » a. 115–150 litrów
- » b. 90–100 litrów
- » c. 50–70 litrów

#### 2. Na jednorazowe spłukanie wody w toalecie zużywa się średnio:

- » a. 2 litry – spłuczki przestarzałe, nowoczesne spłuczki z dwoma przyciskami – 4 litry
- » b. 0,5 litra – spłuczki z dwoma przyciskami, 8 litrów – spłuczki przestarzałe
- » c. 9 litrów – spłuczki przestarzałe, 3 litry – spłuczki z dwoma przyciskami

#### 3. Na wyprodukowanie 1 kg wołowiny potrzeba zużyć (uwzględniając pojenie, produkcję paszy, chłodzenie pomieszczeń chowu, usuwania odchodów, wodę użytą w ubojni):

- » a. 14 litrów wody
- » b. 140 litrów wody
- » c. 14 000 litrów wody

#### 4. Na mycie zębów (przez zalecane 3 minuty) przy odkręconym kranie zużywasz:

- » a. 2–5 litrów wody
- » b. 12–15 litrów
- » c. 15–20 litrów

#### 5. Ile litrów potrzeba na wyprodukowanie bawełnianego T-shirta (uprawa bawełny, czyszczenie włókien, farbowanie, drukowanie):

- » a. 2,5 tys. litrów
- » b. 50 litrów
- » c. 700 litrów

#### 6. Na zmywanie ręczne naczyń (ilość, która zapełniłaby zmywarkę) potrzeba:

- » a. 5 litrów wody
- » b. 15 litrów
- » c. Ponad 50 litrów



WYMIENŃ CIEKNĄCY KRAN







## DRUK

Magda Kępińska

Drukarnia Piotra Włodarskiego, 02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21, tel. 22 853 50 98, 22 566 42 40

Papier Munken produkcji Arctic Paper Munkedals wykorzystany do druku tej książki posiada brązowy certyfikat Cradle to Cradle Certified®. Program Cradle to Cradle Certified® jest uznanym na całym świecie standardem gospodarki o obiegu zamkniętym.

