CENTRUM EDUKACJI OBYWATELSKIEJ

Jak zatrzymać deszcz, czyli rzecz o mikroretencji

Jak zatrzymać deszcz, czyli rzecz o mikroretencji

w ramach programu „Ekologiczna szkoła”

Zajęcia składają się z dwóch uzupełniających się części: terenowej i klasowej. W części terenowej uczniowie i uczennice samodzielnie prowadzą obserwacje oraz identyfikują różne rodzaje nawierzchni w najbliższym otoczeniu, analizując ich przepuszczalność i zdolność do retencji wody. Na podstawie zebranych danych formułują własne hipotezy. W części klasowej weryfikują swoje przypuszczenia w praktyce, wykonując proste doświadczenia.

Podczas zajęć uczniowie i uczennice poznają znaczenie mikroretencji wody w kontekście zmian klimatycznych i ochrony środowiska. Rozwijają umiejętności obserwacji, eksperymentowania oraz formułowania wniosków dotyczących wpływu rodzaju nawierzchni na zatrzymywanie wody w środowisku. Młodzież podczas zajęć dowiaduje się również, w jaki sposób mikroretencja pomaga łagodzić skutki suszy i podtopień oraz wspiera zachowanie bioróżnorodności.

TEMAT:	OPRACOWANIE:	CZAS TRWANIA:
woda, przyroda ożywiona	Dorota Wypychowska	60 min

CELE SZCZEGÓŁOWE:

- Uczniowie i uczennice rozumieją, jakie są obecnie główne wyzwania związane z opadami w najbliższej okolicy (susza lub lokalne powodzie).
- Uczniowie i uczennice rozumieją, w jaki sposób mikroretencja wspiera zachowanie bioróżnorodności i poprawia mikroklimat.
- Uczniowie i uczennice potrafią rozpoznać i opisać różne rodzaje nawierzchni w swojej okolicy oraz ocenić ich zdolność do gromadzenia wód opadowych.
- Uczniowie i uczennice potrafią zbadać właściwości mikroretencyjne różnych nawierzchni i znają przykłady dobrych praktyk zatrzymywania wody opadowej w skali lokalnej.

KRYTERIA SUKCESU:

- Uczeń lub uczennica potrafi wyjaśnić, czym jest mikroretencja i dlaczego jest ważna.
- Uczeń lub uczennica rozróżnia i potrafi nazwać nawierzchnie o różnej zdolności do gromadzenia wody.
- Uczeń lub uczennica potrafi wykonać proste doświadczenie i sformułować wnioski.
- Uczeń lub uczennica wskazuje przykłady dobrych praktyk zatrzymywania wody w środowisku.

ZWIĄZEK Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ:

- **Szkoła podstawowa (klasy IV-VIII):** Biologia II.6., VII.1., VIII.2. | Geografia VII.6., VIII.4.
- **Szkoła ponadpodstawowa:** Biologia X.1-2. | Geografia: XIII.8

KLUCZOWE ZAGADNIENIA:

- Główne skutki zmian klimatu.
- Obieg wody w przyrodzie.
- Rola wody w środowisku i w życiu człowieka.
- Rodzaje nawierzchni i ich zdolności retencyjne.
- Mikroretencja.
- Wpływ człowieka na obieg wody.
- Doświadczenia i obserwacje.
- Dobre praktyki gospodarowania wodą.

METODY PRACY:

- Obserwacje terenowe.
- Doświadczenia.
- Pogadanka.
- Burza mózgów.



FORMY PRACY:

- Praca w grupach.
- Praca zbiorowa.



ŚRODKI DYDAKTYCZNE POTRZEBNE DO PRZEPROWADZENIA ZAJĘĆ:

- Doniczki tej samej wielkości, z otworami odpływowymi (ewentualnie kubki po jogurtach z wyciętymi w dnie otworami). Liczba doniczek jest uzależniona od liczby nawierzchni, które uczniowie i uczennice będą badać. Proponowana liczba to 6 próbek.
- Pudełka po lodach lub inne pojemniki do zbierania wody spod doniczek. Liczba pudełek powinna być taka, jak liczba doniczek z pkt. 1.
- Materiały do wypełniania doniczek to np. piasek, żwir, ziemia ogrodowa, ziemia z roślinami lub warstwą mchu; glina, beton/fragment kostki betonowej; mech, plastik, folia, kawałek glazury; keramzyt, duża pokrywka od słoika.

Możesz wybrać spośród wymienionych, lub zaproponować inne materiały. Ważne, aby miały różny stopień przepuszczalności dla wody i różną zdolność jej magazynowania.

- Zlewki laboratoryjne lub inne miarki do odmierzania wody. Po jednej na każdą grupę.
- Woda.
- Stoper lub zegarek, po jednym na każdą grupę.
- Karta pracy dotycząca obserwacji terenowych wraz z tabelką do zapisywania wyników.
- Mapa badanego terenu, np. z Google Maps (opcjonalnie dla szkół średnich).
- Telefon lub aparat do robienia zdjęć.

ZAŁĄCZNIKI DO SCENARIUSZA:

- Załącznik nr 1 – *Karta pracy: Gdyby teraz padał deszcz…*
- Załącznik nr 2 – *Instrukcja dla ucznia i uczennicy*
- Załącznik nr 3 – *Materiał pomocniczy dla nauczyciela i nauczycielki*

Załącznik nr 1

Załącznik nr 2

Załącznik nr 3

PRZEBIEG ZAJĘĆ

10 MIN

Krok 1 – Charakterystyka terenu badawczego

Rozpocznij zajęcia od przypomnienia młodzieży, na czym polega cykl hydrologiczny wody. Porozmawiajcie o tym, jak wyglądał kiedyś, na przykład. w czasach dinozaurów — kiedywody na Ziemi było tyle samo, ale jej rozmieszczenie było inne: więcej wody znajdowało się w oceanach, a mniej w postaci słodkiej wody powierzchniowej. Zastanówcie się, jak taki obieg wody różnił się od dzisiejszego.

Wyjaśnij, że zmiany klimatu wpływają na cykl wody w przyrodzie, zarówno w środowisku naturalnym, jak i w miastach. Podkreśl, że w ostatnich latach obserwujemy m.in.:

- dłuższe okresy suszy i coraz cieplejsze lata,
- coraz krótsze okresy zalegania pokrywy śnieżnej i topnienie lodowców,
- gwałtowne ulewy i burze,
- zaburzenia w dostępności wody słodkiej.

Dodaj też, że efektem tych zjawisk jest m.in.

- wymieranie gatunków nieprzystosowanych do nowych warunków, pojawianie się gatunków ciepłolubnych,
- problem z dostępem do wody pitnej,
- zaburzenia w gospodarce rolnej i zagrożenie dla bezpieczeństwa żywieniowego.

Zapytaj uczniów i uczennice:

- Jakie problemy z wodą obserwujecie w swojej okolicy – jej brak, nadmiar, a może zanieczyszczenie?
- Jak myślicie, co się dzieje z deszczem po opadzie w miejscu waszego zamieszkania?

Wprowadź definicję mikroretencji – zatrzymywanie wody deszczowej w miejscu, w którym spadła, zamiast pozwolenie na jej spływ do kanalizacji lub rzek. **Podkreśl, że mikroretencja nie odwróci zmian klimatu, ale może łagodzić ich skutki lokalnie, wspiera zachowanie bioróżnorodności i poprawia jakość środowiska w mieście lub okolicy.**

Powiedz uczniom i uczennicom, że podczas zajęć będą dokładnie przyglądać się temu, jak różne nawierzchnie w ich okolicy zatrzymują wodę. Dzięki temu zobaczą, które miejsca sprzyjają gromadzeniu się wody opadowej, a które powodują jej szybki odpływ.

10 MIN

Krok 2 – Podsumowanie obserwacji terenowych

Poproś uczniów i uczennice, aby przedstawili przeprowadzone przez siebie obserwacje terenowe zgodnie z wytycznymi w Karcie pracy (Załącznik nr 1). Zbierz odpowiedzi od wszystkich grup i wspólnie zapiszcie je na tablicy, dzieląc rodzaje zaobserwowanych nawierzchni na trzy grupy – w zależności od przewidywanej zdolności zatrzymywania wody:

Nawierzchnie z niską zdolnością do retencji	
Nawierzchnie z dużą zdolnością do retencji	
Nawierzchnie ze średnią zdolnością do retencji	

Podkreśl, że jest to podział hipotetyczny, oparty na wcześniejszych doświadczeniach i obserwacjach uczniów i uczennic. Na tym etapie utworzycie wspólną klasową tabelę, w której uczniowie i uczennice wpiszą przykłady z wypełnionej przez siebie Karty pracy (Załącznik nr 1). W trakcie zajęć doświadczalnie sprawdzą, czy słusznie dokonali właśnie takiego podziału. W razie wątpliwości z nazwaniem danej nawierzchni, poproś młodzież o skorzystanie z wykonanej dokumentacji fotograficznej.



20 MIN

Krok 3 – Badamy właściwości retencyjne różnych nawierzchni – doświadczenie

Podziel klasę na małe, czteroosobowe grupy. W zależności od liczebności klasy, każda grupa bada jedną lub dwie nawierzchnie. Poproś, aby grupy przeprowadziły doświadczenie sprawdzające przepuszczalność i zdolności retencyjne nawierzchni. Każda grupa odpowiada za rzetelne wykonanie pomiarów i wpisanie wyników do wspólnej tabeli. Wyświetl Załącznik 2 – Instrukcję dla uczniów i uczennic na tablicy lub rozdaj ją w formie papierowej, aby ułatwić młodzieży dokładne przestrzeganie kolejnych kroków.

Uczniowie i uczennice wpisują wyniki do wspólnej tabeli (np. na tablicy).

lp.	Badana nawierzchnia	Ilość wlanej wody (w ml)	Ilość wody, która wypłynęła (w ml)	Ile % wody zostało zmagazynowane w badanej próbce po upływie pięciu minut?	Wnioski
1.	Piasek	200 ml	80 ml	60%	
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

Przeanalizujcie wyniki doświadczenia i porównajcie je z hipotezami, które sformułowaliście podczas obserwacji terenowych. Zastanówcie się:

- Które nawierzchnie nie zatrzymują wody opadowej?
- Które nawierzchnie przyczyniają się do magazynowania deszczu, zgodnie z zasadą „z chmury do gleby", a nie „z chmury do rury"?
- Czy wszystkie wyniki potwierdziły Wasze wcześniejsze przypuszczenia?
- Które obserwacje były dla Was szczególnie zaskakujące?

10 MIN

Krok 4 – Przykłady dobrych praktyk

Poproś młodzież, aby zastanowiła się przez chwilę – wykorzystując także dotychczasowe obserwacje – co można zrobić, by część wody opadowej została w miejscu, w którym spadła, zamiast szybko spływać do kanalizacji. Zapytaj:

- Jakie rozwiązania, które można zastosować w parkach, na ulicach, na dachach, w ogrodach, przychodzą Wam do głowy?

Zachęć uczniów i uczennice do zgłaszania swoich pomysłów i zapisuj je na tablicy.

Następnie omów z klasą wybrane przykłady rozwiązań związanych z mikroretencją:

- zielone dachy,
- ogrody deszczowe,
- zbieranie deszczówki,
- przepuszczalne nawierzchnie uliczne, np. ażurowa kostka brukowa,
- łąki kwietne.

Możesz wykorzystać przykłady z materiałów na końcu scenariusza lub z Załącznika nr 3.

10 MIN

Podsumowanie – Jakie korzyści daje mikroretencja?

Na tablicy stwórz „Mapę Korzyści": centralne koło – mikroretencja, gałęzie – główne obszary korzyści:

- **Środowisko** – większa wilgotność gleby, bioróżnorodność, ograniczenie erozji, oczyszczanie wody.
- **Ochrona przed suszą** – lokalna dostępność wody, stabilizacja poziomu wód gruntowych, łagodzenie skutków upałów.
- **Ochrona przed powodzią** – spowolnienie spływu wody, zmniejszenie ryzyka podtopień, odciążenie kanalizacji.
- **Korzyści ekonomiczne** – niższe rachunki za wodę, ograniczenie kosztów infrastruktury, możliwość dotacji.
- **Komfort życia w mieście** – obniżenie temperatury miejskiej wyspy ciepła, przyjemniejsze do życia przestrzenie publiczne, wyższa jakość powietrza.

Porozmawiaj z uczniami i uczennicami o prowadzonych w terenie obserwacjach. Co ich wyniki mówią o ich miejscowości? Czy można coś zmienić ? Co może zrobić dla poprawy mikroretencji, a tym samym dla łagodzenia zmian klimatu, każdy i każda z nas?

Zadanie dodatkowe

1. Każda grupa wymyśla i realizuje krótką akcję informacyjną dotyczącą mikroretencji i jej korzyści dla pozostałych uczniów i uczennic w szkole. Przykłady działań i form:

- plakat informacyjny,
- post z grafikami opublikowany na profilu szkoły w mediach społecznościowych,
- prezentacja doświadczenia z badaniem retencji różnych nawierzchni podczas przerwy.

2. Przedyskutuj z uczniami i uczennicami pomysły na zwiększenie mikroretencji wokół szkoły. Wybierzcie jedno rozwiązanie, którego realizacja jest możliwa w danym roku szkolnym i zaplanujcie to działania w czasie.

Źródła:

- Ministerstwo Infrastruktury. (2022–2023). „Materiały edukacyjne o retencji wody". Warszawa.
- European Commission. „Polska: gotowi spojrzeć na wodę inaczej?". *Water Wise EU – European Commission*.
- Gmina Stawiguda. (2021). „Ogrody deszczowe w gruncie". Opracowanie: Fundacja Sendzimira. Warszawa: Fundacja Sendzimira.
- Fundacja Sendzimira. „Jak działa ogród deszczowy?" [Film edukacyjny, projekt INTERLACE]. YouTube.

Materiały...

Polska: gotowi..

Materiały...

Jak działa ogród...

Polecane materiały:

- De Urbanisten. „Sponge Garden, Kopenhaga: podziemne zbiorniki, ogrody deszczowe, zielone dachy, przepuszczalne nawierzchnie". Urbanisten.dk.
- De Urbanisten. „WaterSquare Benthemplein, Rotterdam: plac retencyjny i rekreacyjny. Urbanisten.dk.
- Klimada2. (2024). „Katalog dobrych praktyk adaptacyjnych. Warszawa: Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy.

Spoinge garden...

Watersquare...

Katalog dobrych...

Załącznik nr 1 – Karta pracy: Gdyby teraz padał deszcz...

Data

Nazwa grupy badawczej:

Teren badań:

1. OBSERWACJA NAWIERZCHNI PO DRODZE DO SZKOŁY

Podczas drogi do szkoły zwróćcie uwagę na różnorodne nawierzchnie. Zastanówcie się nad ich właściwościami w kontekście przepuszczalności wody i zdolności do jej zatrzymywania.

Dodatkowe zadanie dla uczniów i uczennic szkół średnich

Podczas spaceru po wybranym odcinku trasy (ok. 200 m) zaobserwujcie różnorodne nawierzchnie, które mijacie. Weźcie pod uwagę ich właściwości przepuszczalności wody i zdolność jej zatrzymywania.

Wydrukujcie lub otwórzcie w Google Maps mapę wybranego odcinka. Zaznaczcie na niej różne nawierzchnie w pasie ok. 10 m po obu stronach trasy. Możecie użyć kolorów lub różnych rodzajów szrafu:

powierzchnie przepuszczalne – niebieski,
powierzchnie częściowo przepuszczalne – żółty,
powierzchnie nieprzepuszczalne – czerwony.

2. TABELA NAWIERZCHNI

Zapiszcie w tabeli sześć różnorodnych rodzajów nawierzchni. Przykłady: asfalt, kostka brukowa pełna lub ażurowa, żwirowa ścieżka, droga gruntowa (ubita ziemia), trawnik, piaskownica, dachy domów, kwietnik, łąka, drzewa.

3. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Wykonajcie zdjęcia wybranych nawierzchni, aby utrwalić obserwacje.

4. OCENA PRZEPUSZCZALNOŚCI

Zastanówcie się, co by się stało z deszczem padającym na daną nawierzchnię. Czy Waszym zdaniem jest ona przepuszczalna i czy zatrzymałaby wodę podczas opadów?



Uwagi i dodatkowe obserwacje

- Jeśli spacer odbywa się po deszczu, zaobserwujcie, gdzie powstały kałuże, a gdzie woda szybko wsiąka. Zanotujcie rodzaj roślinności, np.: trawa, rośliny kwiatowe, roślinność naturalna zielna, drzewa.
- Jeżeli nie ma opadów, możecie wziąć butelkę z wodą i sprawdzić przepuszczalność nawierzchni, wylewając na nią niewielką ilość wody.

KARTA OBSERWACJI

Lp.	Rodzaj nawierzchni	Czy ta nawierzchnia może przepuszczać wodę? Tak/Nie/ Częściowo	Czy ta nawierzchnia zatrzymuje wodę? Tak/Nie/ Częściowo	Uwagi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

Dodatkowe zadanie dla uczniów i uczennic szkół średnich

Na podstawie zaznaczonych na mapie obszarów o różnym stopniu przepuszczalności, spróbujcie oszacować %, jaki zajmują na badanym obszarze:*
Powierzchnie przepuszczalne ..... %
Powierzchnie częściowo przepuszczalne .....%
Powierzchnie nieprzepuszczalne .....%

*Bierzemy pod uwagę obszar: 200 m × 20 m

Załącznik nr 2 – Instrukcja dla uczniów i uczennic

1. Przygotujcie stanowisko: ustawicie doniczkę w pojemniku tak, aby woda mogła swobodnie wypływać i zbierać się poniżej.

2. Wypełnijcie doniczkę materiałem:

- Każdy materiał powinien wypełniać doniczkę do tej samej wysokości.
- Przykładowe materiały symbolizujące różne nawierzchnie:
  okrywka od słoika odpowiadająca średnicy doniczki – asfalt.
- Plastik lub folia – dach.
- Glina – ubita droga gruntowa.
- Podłoże do roślin doniczkowych – ziemia ogrodowa.
- Ziemia ogrodowa z roślinami lub mchem – łąka kwietna / naturalna.
- Piasek – piaszczyste podłoże.
- Inna powierzchnia – wybrana przez grupę.

3. Dodajcie wodę:

- Wlejcie równomiernie odmierzoną ilość wody do każdej doniczki (np. 200 ml).
- Uwaga: każda grupa wlewa dokładnie taką samą ilość wody.

4. Obserwacja:

- Włączcie stoper np. na 5 minut.
- Obserwujcie, co dzieje się z wodą w doniczce.

5. Pomiar i obliczenia:

- Zmierzcie ilość wody, która wypłynęła do pojemnika pod doniczką.
- Obliczcie, ile procent wlanej wody zostało zatrzymane w badanej powierzchni – to nasz odsetek retencji wody.



Załącznik nr 3 – Materiał pomocniczy dla nauczyciela i nauczycielki

Przykład I. Ogród deszczowy –specjalnie przygotowane, lekko zagłębione miejsce w gruncie, w którym sadzi się rośliny lub krzewy.

Jak działa:

- Woda z rynny, dachu lub parkingu spływa do ogrodu deszczowego.
- Warstwa roślin i gleby zatrzymuje wodę, a korzenie roślin powoli ją wchłaniają.
- Nadmiar wody stopniowo wsiąka w glebę, zamiast spływać do kanalizacji.

Korzyści:

- Ogranicza podtopienia – woda nie spływa gwałtownie do kanalizacji.
- Filtruje zanieczyszczenia – woda jest oczyszczana przez rośliny i glebę, zanim trafi do wód gruntowych.
- Poprawia estetykę przestrzeni miejskiej.
- Zwiększa różnorodność biologiczną (zawiera siedliska dla owadów itp.).
- Obniża temperaturę powietrza.

Przykład: Ogrody deszczowe w Gdyni

Przykład II. Zielony dach – warstwa roślinności posadzona na dachu budynku.

Jak działa:

Na dachu znajduje się kilka warstw:

- warstwa izolacyjna – chroni budynek,
- warstwa drenażowa – zatrzymuje wodę,
- warstwa gleby,
- rośliny odporne na suszę (np. rozchodniki).

Podczas deszczu dach zatrzymuje część wody, a reszta odparowuje. W upalne dni roślinność obniża temperaturę budynku i okolicy.

Korzyści:

- Zmniejsza ilość wody w kanalizacji – mniejsze ryzyko podtopień.
- Obniża temperaturę – ogranicza efekt miejskiej wyspy ciepła.
- Izoluje termicznie budynek – zimą zatrzymuje ciepło, latem chroni przed nagrzewaniem.
- Poprawia jakość powietrza – rośliny pochłaniają pyły i CO^2.

Przykład: Zielone dachy BUW w Warszawie