



Źródła zanieczyszczeń hydrosfery

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Wirtualne laboratorium WL-I](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Źródła zanieczyszczeń hydrosfery

Źródło: dostępny w internecie: <https://pixabay.com>, domena publiczna.

Woda jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych związków chemicznych na Ziemi, a zarazem związkiem podstawowym, decydującym o życiu organizmów, w tym także człowieka. Woda wchodzi w skład organizmów, jest środowiskiem życia, składnikiem pożywienia, umożliwia przemianę materii. Zanieczyszczona woda może stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia organizmów żywych oraz pogorszyć kondycję środowiska przyrodniczego.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, jakie znaczenie ma woda dla życia i gospodarki człowieka.
- Wymienisz źródła zanieczyszczeń hydrosfery.
- Scharakteryzujesz poszczególne źródła zanieczyszczeń hydrosfery.
- Określisz skutki zanieczyszczenia hydrosfery.

Przeczytaj

Zanieczyszczenie wody to stan, w którym zmianie ulegają jej cechy fizykochemiczne oraz biologiczne (bakteriologiczne), spowodowany wprowadzeniem do niej substancji organicznych i nieorganicznych w postaci stałej, płynnej i gazowej oraz ciepła.

Zanieczyszczenia powodują zmiany ekosystemu wodnego, wpływające niekorzystnie na zasiedlające go organizmy żywe, a także ograniczają lub uniemożliwiają wykorzystywanie wody do picia i celów gospodarczych.

- Zanieczyszczenia fizyczne wód to zawiesiny nierozpuszczalnych substancji stałych o różnym stopniu rozdrobnienia (np. kurz, pył, cząstki obumarłych roślin i zwierząt, cząstki mineralne gleby, wytrącone koloidalne związki i in.).
- Zanieczyszczenia chemiczne wód to substancje organiczne i mineralne, rozpuszczalne w wodzie, zmieniające jej skład chemiczny i stwarzające ryzyko skażenia organizmów wodnych.
- Zanieczyszczenia biologiczne wód to różnorodne drobnoustroje, np. wirusy i bakterie chorobotwórcze oraz mikroorganizmy niestanowiące zagrożenia dla zdrowia zwierząt i ludzi, a odgrywające ważną rolę w procesie samooczyszczania się wody.

Klasyfikacja zanieczyszczeń wód

Pochodzenie

- zanieczyszczenia naturalne przedostające się do wód wskutek procesów naturalnych (wymywanie cząstek gleby, strącanie nierozpuszczalnych związków, np. żelaza itp.),
- zanieczyszczenia sztuczne (antropogeniczne) trafiające do wód w wyniku gospodarczej działalności człowieka (ścieki, spływ z terenów rolniczych, składowisk odpadów komunalnych itp.); dzieli się je na komunalne, przemysłowe i rolnicze.

Oddziaływanie

- zanieczyszczenia bezpośrednio wpływające na stan organizmów wodnych (np. metale ciężkie, węglowodory, związki azotu i fosforu i in.),
- zanieczyszczenia pośrednio wpływające na stan żyjących w wodzie organizmów poprzez powodowanie zmniejszenia zawartości tlenu w wodzie poniżej poziomu niezbędnego do utrzymania ich przy życiu.

Trwałość

- zanieczyszczenia rozkładalne, podlegające przemianom chemicznym prowadzącym do zmiany ich postaci fizycznej i chemicznej, z czym łączy się wzrost lub spadek ich szkodliwości dla organizmów,
- zanieczyszczenia nierozkładalne, nieulegające znaczącym przemianom chemicznym i biologicznym, pozostające w środowisku wodnym w nieziennej formie przez długi okres (np. metale ciężkie, pestycydy i in.).

Źródło

- zanieczyszczenia punktowe odprowadzane z ograniczonych przestrzennie źródeł (zakłady przemysłowe, pojedyncze budynki itp.),
- zanieczyszczenia powierzchniowe (obszarowe) dostarczane do wód (np. wskutek zmywania przez wody opadowe) z rozległych powierzchni zurbanizowanych nieposiadających systemów kanalizacyjnych, rolniczych i leśnych,
- zanieczyszczenia liniowe pochodzące z obiektów o kształcie pasmowym; należą do nich przede wszystkim trasy komunikacyjne, rurociągi, gazociągi, kanały ściekowe itp.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Rodzaje i źródła zanieczyszczeń

Antropogeniczne zanieczyszczenia wód (najczęściej powierzchniowych) w zależności od ich pochodzenia można podzielić na: komunalne, przemysłowe i rolnicze. Podstawowym źródłem zaopatrzenia ludności, przemysłu i rolnictwa w wodę są wody powierzchniowe, przede wszystkim płynące oraz stojące (jeziora, sztuczne zbiorniki). Znacznie mniejszy udział mają wody podziemne. W Polsce największy udział w poborze wód powierzchniowych ma przemysł (ok. 70%), a wody podziemne stanowią zaledwie 3%. Woda pobrana do celów gospodarczych w części wraca do środowiska w postaci tzw. wód zużytych. Jej cechy fizyczne i chemiczne są już jednak zmienione, zawiera ona bowiem różne substancje mineralne i organiczne, które przy dużych stężeniach mogą powodować problemy z dalszym użytkowaniem wody.

Zanieczyszczenia komunalne

Do zanieczyszczeń komunalnych należą m.in. ścieki miejskie będące mieszaniną odpadów z gospodarstw domowych, wydaliny fizjologiczne człowieka i zwierząt domowych, odpadów szpitalnych, odpadów z zakładów usługowych i przemysłowych, a powstające wskutek działalności bytowej i gospodarczej człowieka. Duży udział w ściekach komunalnych mają związki organiczne – głównie tłuszcze, białka i cukry, rozpuszczone lub w postaci zawiesiny – i detergenty. Ich cechą charakterystyczną jest też bardzo duża zawartość bakterii saprofitycznych i chorobotwórczych. W skład ścieków komunalnych mogą wchodzić również substancje uwalniane z warsztatów rzemieślniczych oraz zakładów przemysłowych, które są mieszane ze ściekami komunalnymi, a także wody

opadowe i z topniejącego śniegu. Można więc stwierdzić, że ścieki komunalne stanowią mieszaninę substancji z różnych źródeł.



Zanieczyszczenia komunalne wód powierzchniowych

Źródło: D. Mbalo, dostępny w internecie: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dumping_of_faecal_sludge_into_the_river.jpg, licencja: CC BY 2.0.

Zanieczyszczenia przemysłowe

Zanieczyszczenia przemysłowe wód to przede wszystkim ścieki powstające podczas wydobycia surowców (wody kopalniane) i ich uszlachetniania, w transporcie hydraulicznym, w trakcie chłodzenia urządzeń, filtracji, destylacji, flotacji i podczas wielu innych procesów produkcyjnych. Charakterystycznymi zanieczyszczeniami ścieków przemysłowych są: sole metali ciężkich, kwasy i zasady mineralne, cyjanki, toksyczne związki organiczne (fenole, ropa naftowa i jej pochodne, barwniki), wody pochłonicze o podwyższonej temperaturze. Do wód powierzchniowych i gruntowych trafiają również zanieczyszczenia uwalniane przez przemysł do powietrza. Są to różnego rodzaju związki chemiczne, organiczne i nieorganiczne, emitowane do atmosfery w postaci pyłów i gazów z elektrowni, elektrociepłowni, hut i innych zakładów przemysłowych. Skład ścieków przemysłowych jest zróżnicowany i zależy od profilu produkcji. Ścieki te zawierają zwykle kilka grup zanieczyszczeń. Na przykład ścieki z zakładów koksowniczych są bogate w oleje, tłuszcze, fenole, węglowodory wielopierścieniowe, smoły, cyjanki, rodanki, związki siarki i inne, ścieki z garbarni w związki wapnia, chromu, chlorki, siarczki, związki azotu, a także tłuszcze i inne związki organiczne.

Zanieczyszczenia rolnicze

Głównym źródłem zanieczyszczeń rolniczych jest chemizacja rolnictwa, polegająca na coraz większym zużyciu nawozów mineralnych i środków ochrony roślin. Woda spływająca z tych terenów zawiera znaczne ilości wypłukiwanych z gleby nawozów, które są bezpośrednią przyczyną **eutrofizacji** wód powierzchniowych i wód gruntowych.

Wymywane do wód powierzchniowych pestycydy wpływają na organizmy żywe, powodując ich uszkodzenie lub śmierć. Przenikają do studni i ujęć wody pitnej, zagrażając zdrowiu zwierząt gospodarskich i ludzi. O tym, jak duży może być wpływ zanieczyszczeń rolniczych na stan wód, świadczy zanieczyszczenie Morza Bałtyckiego, w którym ponad 50% azotu i prawie 20% fosforu pochodzi z tego właśnie źródła. Zanieczyszczenie wód jest także powodowane przez przemysłowe metody tuczu trzody chlewnej i bydła, odbywające się w dużych, wyspecjalizowanych fermach. Zagrożeniem są zwłaszcza ogromne ilości gnojowników będących przyczyną skażenia bakteryjnego. Istotnym źródłem zanieczyszczeń są także ścieki z ośrodków maszynowych i stacji napraw sprzętu rolniczego, zawierające oleje, materiały pędne i związki mineralne.



Eutrofizacja wody w wyniku przenawożenia gleby

Źródło: F. Andrews, dostępny w internecie: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:River_algae_Sichuan.jpg, licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

eutrofizacja

proces wzbogacania zbiorników wodnych w pierwiastki biofilne, skutkujący wzrostem trofii, czyli żyzności wód; proces ten dotyczy nie tylko zbiorników wodnych, ale również cieków

fungicydy

związki chemiczne (najczęściej związki organiczne siarki i miedzi) mające zastosowanie w zwalczaniu grzybów atakujących rośliny; prowadzą do hamowania procesów oddychania grzybów, hamowania biosyntezy białek i kwasów nukleinowych

oczyszczalnia ścieków

zespół urządzeń i obiektów technologicznych oraz obiektów towarzyszących (niezbędnych dla dostarczenia energii, stworzenia odpowiednich warunków pracy obsługi, przebiegu, kierowania i kontroli procesów technologicznych), służących do usuwania zanieczyszczeń zawartych w ściekach

substancje radioaktywne

substancja zawierająca jeden lub więcej radionuklidów, których radioaktywność lub stężenie nie może być lekceważona ze względów bezpieczeństwa radiologicznego

utyliczacja

wykorzystanie odpadów jako surowców wtórnych; potocznie utylizacja rozumiana jest jako zniszczenie

Wirtualne laboratorium WL-I

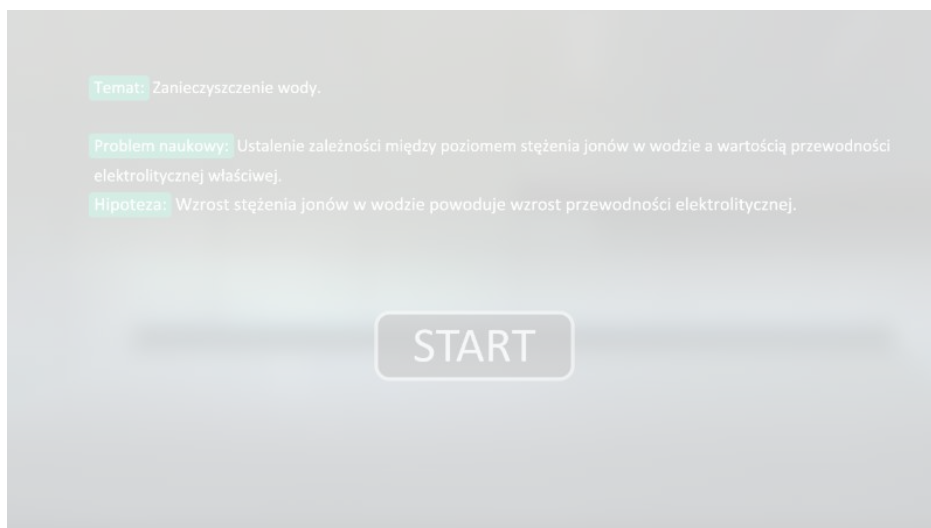
Polecenie 1

Na podstawie własnej wiedzy i dostępnych źródeł informacji wymień rodzaje zanieczyszczenia wody.

Polecenie 2

Zapoznaj się z wirtualnym laboratorium. Wymień źródła zanieczyszczeń hydrosfery i podaj przykłady skutków takiego zanieczyszczenia.

Laboratorium 1



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DG7DNFIfu>

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o, licencja: CC BY-SA 3.0.

Obserwacje:

Wyniki i wnioski:

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Dokończ zdanie.

Oczyszczanie biologiczne ścieków polega na...

- ☐ wykorzystywaniu bakterii do rozkładania materii organicznej.
- ☐ użyciu maszyn w procesie oczyszczania.
- ☐ neutralizowaniu ścieków substancjami chemicznymi.
- ☐ wykorzystaniu właściwości fizycznych zanieczyszczeń w celu usunięcia ich ze ścieków.

Ćwiczenie 2



Dokończ zdanie.

Ogrzane wody pochodzące z urządzeń przemysłowych i elektrowni powodujące ogrzanie wód naturalnych to zanieczyszczenia...

- ☐ biologiczne.
- ☐ fizyczne.
- ☐ termiczne.
- ☐ chemiczne.

Ćwiczenie 3



Uzupełnij tekst.

Najmniej domieszek zawiera woda , najwięcej woda i zanieczyszczone złożami naturalnymi. Ze względu na pochodzenie zanieczyszczenia wód dzielimy na .

wody podziemne

z opadów atmosferycznych

naturalne i sztuczne

morska

Ćwiczenie 4



Wybierz prawidłową odpowiedź.

Eutrofizacja to:

☐ zjawisko negatywne, zachodzi na skutek zbyt dużych ilości biogenów w wodzie.

☐ zjawisko negatywne, polega na zarastaniu zbiornika przez rośliny.

☐ zjawisko pozytywne, wpływa na ilość substancji odżywczych w zbiorniku wodnym.

Ćwiczenie 5



Wymień po jednym przykładzie zagrożeń, jakie w wodach morskich wywołują:

1. gospodarka komunalna,

2. przemysł,

3. rolnictwo.

Ćwiczenie 6



Dokończ zdanie.

Zanieczyszczenia wód to niekorzystne zmiany ich właściwości...

- ☐ chemicznych.
- ☐ fizycznych, chemicznych i bakteriologicznych.
- ☐ fizycznych.
- ☐ bakteriologicznych.

Ćwiczenie 7



Zaznacz prawidłową odpowiedź.

Źródła chemicznych zanieczyszczeń wód spowodowane przez związki metali ciężkich to...

- ☐ eksplozje jądrowe, awarie jądrowe, przemysł zbrojeniowy, odpady, ścieki.
- ☐ komunikacja i transport samochodowy, transport wodny, przemysł paliwowo-energetyczny.
- ☐ przemysł chemiczny i spożywczy, ścieki komunalne, rafinerie, koksownie, gazownie i garbarnie.
- ☐ garbarnie, ścieki przemysłowe, metalurgia, górnictwo, hutnictwo, przemysł zbrojeniowy.

Ćwiczenie 8



Opisz, dlaczego wysypiska śmieci mogą być niebezpieczne dla wód powierzchniowych i podziemnych.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autorki: Magdalena Filewicz

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Źródła zanieczyszczeń hydrosfery

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa II

Podstawa programowa

XIII. Człowiek a środowisko geograficzne – konflikty interesów: wpływ działalności człowieka na atmosferę na przykładzie smogu, inwestycji hydrologicznych na środowisko geograficzne, rolnictwa, górnictwa i turystyki na środowisko geograficzne, transportu na warunki życia i degradację środowiska przyrodniczego, zagospodarowania miast i wsi na krajobraz kulturowy, konflikt interesów człowiek – środowisko, procesy rewitalizacji i działania proekologiczne.

Uczeń:

3) analizuje na przykładach ze świata i Polski wpływ działalności rolniczej, w tym płodozmianu i monokultury rolnej, chemizacji i mechanizacji rolnictwa, melioracji i nadmiernego wypasu zwierząt na środowisko przyrodnicze.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się,
- kompetencje obywatelskie.

Cele operacyjne

Uczeń:

- określa, jakie znaczenie ma woda dla życia i gospodarki człowieka,
- wymienia źródła zanieczyszczeń hydrosfery,
- charakteryzuje poszczególne źródła zanieczyszczeń hydrosfery,
- określa skutki zanieczyszczenia hydrosfery.

Metody i techniki nauczania: blended learning, dyskusja

Strategie nauczania: asocjacyjna, problemowa

Formy zajęć: praca indywidualna, praca w grupach, praca całego zespołu klasowego

Środki dydaktyczne: e-materiał, komputer, rzutnik

Materiały pomocnicze

Allan J.D., *Ekologia wód płynących*, tłum. P. Dawidowicz i in., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.

Lampert W., Sommer U., *Ekologia wód śródlądowych*, tłum. J. Pijanowska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996.

Przewoźniak M., Czuchański J.T., *Przyrodnicze podstawy gospodarki przestrzennej. Ujęcie proekologiczne*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Gdańsk–Poznań 2020.

Tuszyńska L., *Edukacja ekologiczna dla nauczycieli i studentów*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna TWP w Warszawie, Warszawa 2006.

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Czynności wstępne (powitanie, sprawdzenie obecności, sprawdzenie pracy domowej).
- Przedstawienie celów lekcji.
- Wprowadzenie do tematu. Nauczyciel przedstawia definicję ścieku, omawia źródła ścieków, a także ich podział.

Faza realizacyjna

- Uczniowie, korzystając z części „Przeczytaj” e-materiału, krótko omawiają przyczyny, źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód.
- Nauczyciel inicjuje dyskusję dotyczącą zanieczyszczeń wód, w której uczniowie określają znaczenie wody dla życia i gospodarki człowieka.
- Nauczyciel dzieli klasę na trzy grupy. Uczniowie, korzystając z e-materiału oraz dostępnych źródeł informacji, opracowują następujące zagadnienia.
 - Grupa I. Jakie skutki mogą wywołać zanieczyszczenia wprowadzone do wody?
 - Grupa II. Jak można podzielić zanieczyszczenia wód?
 - Grupa III. Jak można zapobiegać zanieczyszczeniu wód?
- Po przedstawieniu rezultatów pracy uczniów następuje podsumowująca dyskusja.
- Uczniowie zapoznają się z wirtualnym laboratorium. Formułują wnioski dotyczące skutków zanieczyszczeń hydrosfery.
- Nauczyciel czuwa nad przebiegiem pracy uczniów, omawia z uczniami efekty ich pracy.

Faza podsumowująca

- Podsumowanie i utrwalenie wiedzy poprzez rozwiązanie ćwiczeń zawartych w e-materiale.
- Nauczyciel przypomina cele lekcji.
- Nauczyciel ocenia pracę uczniów podczas zajęć, biorąc pod uwagę ich zaangażowanie i możliwości.

Praca domowa

- Korzystając z dostępnych źródeł informacji, przeanalizuj stan zanieczyszczenia wód w okolicy miejsca Twojego zamieszkania. Określ, jakie działania można by podjąć, by poprawić sytuację (uczniowie mogą wykorzystać także własne obserwacje, przeanalizować stan wód w konkretnym zbiorniku lub cieku, lub opracować bardziej ogólne analizy dotyczące regionu).

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Wirtualne laboratorium może zostać wykorzystane podczas zajęć poświęconych zróżnicowaniu wód na Ziemi i we własnym regionie (zakres podstawowy: IV. 1), problemowi zanieczyszczenia wód morskich (zakres podstawowy: IV. 2) oraz analizie stanu środowiska w Polsce i własnym regionie (zakres podstawowy: XIV. 10).