

PREZENTACJA

Zanieczyszczenia wody

Woda jest niezbędna do życia wszystkim organizmom, zarówno zwierzęcych jak i roślinnych. Choć sama w sobie nie jest źródłem energii to bez jej udziału nie zachodziłyby w organizmach wszystkie procesy związane z ich prawidłowym funkcjonowaniem. Kilkadzieś lat temu można było spokojnie pić wodę prosto z rzeki. Dzisiaj wypicie takiej wody grozi zatruciem organizmu.



Czym są zanieczyszczenia wód?

Zanieczyszczeniami wód nazywamy wszelkie substancje chemiczne oraz mikroorganizmy, które występują w wodach naturalnych, nie będąc ich naturalnymi składnikami lub będąc, nimi - występują w zwiększonych ilościach. Do zanieczyszczeń wód zaliczamy również wody podgrzane - zanieczyszczenie termiczne. Do najczęściej występujących substancji zanieczyszczających wody należą: pestycydy, detergenty, barwniki, fenole, węglowodory ropopochodne (alifatyczne i aromatyczne), substancje powierzchniowo czynne, aminy aromatyczne, chloropochodne bifenylu, sole (azotany, chlorki, fosforany, siarczany), jony metali ciężkich (ołowiu (Pb), miedzi (Cu), rtęci (Hg), kadmu (Cd), arsenu (As) i innych), radioizotopy. Wśród organizmów żywych największą rolę w zanieczyszczaniu wód odgrywają bakterie *Escherichia coli*. Zanieczyszczenia mogą występować w postaci rozpuszczonej (gazy, ciecze, ciała stałe), układów koloidalnych lub zawiesin.

Zapobieganie zanieczyszczaniu wód

Z pewnością nie jesteśmy i nigdy nie będziemy w stanie całkowicie zapobiec zanieczyszczaniu wód. Powinniśmy jednak podejmować działania mające na celu ograniczenie dalszego zanieczyszczania wód.

Jak już wcześniej wspomniałem, najbardziej skuteczną formą ograniczania dalszego zanieczyszczenia wód powierzchniowych jest oczyszczanie ścieków komunalnych i przemysłowych. Obecnie w Polsce liczba oczyszczalni ścieków jest wciąż zbyt mała w stosunku do zapotrzebowania. Nie wszystkie polskie oczyszczalnie przeprowadzają proces oczyszczania ścieków w trzech etapach, po których ścieki mogą być odprowadzone do zbiorników wodnych. Aby utrzymać polskie rzeki w czystości, należy więc budować nowe oczyszczalnie i modernizować stare. Wymaga to niestety olbrzymich nakładów finansowych, na które Polska nie może sobie pozwolić. Myślę, że w tej sytuacji można liczyć na pomoc innych państw.

W dziale Skutki zanieczyszczania wód pisałem o groźnym zjawisku eutrofizacji. Zapobieganie temu zjawisku powinno polegać na odcinaniu dopływu wód zawierających wysokie stężenia pierwiastków biogennych do naturalnych zbiorników wodnych. Należy więc całkowicie uniemożliwić odpływ nie oczyszczonych ścieków do rzek, jezior, mórz, itd. W przypadku wód spływających z pól uprawnych, efekt ten można uzyskać w wyniku stosowania specjalnych zabiegów agrotechnicznych.

Aby zapobiec dalszemu zanieczyszczaniu wód powierzchniowych, należy również systematycznie kontrolować ich stan. Oceny stanu wód można dokonać na podstawie licznych badań fizykochemicznych i biologicznych.

Do tej pory pisałem o wodach powierzchniowych. Nie należy jednak zapominać o wodach podziemnych. Są one obecnie zanieczyszczone w bardzo niewielkim stopniu. Dlatego też wymagają szczególnej ochrony. Aby zapobiec zanieczyszczaniu tych wód, należy przede wszystkim nie dopuścić do odprowadzania do nich żadnych ścieków, nawet oczyszczonych. Obecne prawo wodne wydało już taki zakaz. W celu utrzymania czystości wód podziemnych należy również właściwie lokalizować i eksploatować wysypiska niebezpiecznych odpadów.

Jak zanieczyszczenia trafiają do wody?

Większość zanieczyszczeń trafia do wód ze ściekami. Innymi źródłami zanieczyszczeń wód są transport wodny i lądowy, stosowanie pestycydów i nawozów sztucznych oraz odpady komunalne i przemysłowe. Rozróżnia się zanieczyszczenia punktowe dostające się do wód w jednym punkcie (głównie ścieki), i zanieczyszczenia obszarowe, dostające się do wód powierzchniowych i podziemnych na terenie dużego obszaru, np. środki stosowane w rolnictwie. Wody ulegają zanieczyszczeniu także w wyniku eutrofizacji.

Skutki zanieczyszczania wód

Substancje zanieczyszczające wody powierzchniowe powodują zmianę jej barwy i smaku oraz zmętnienie.

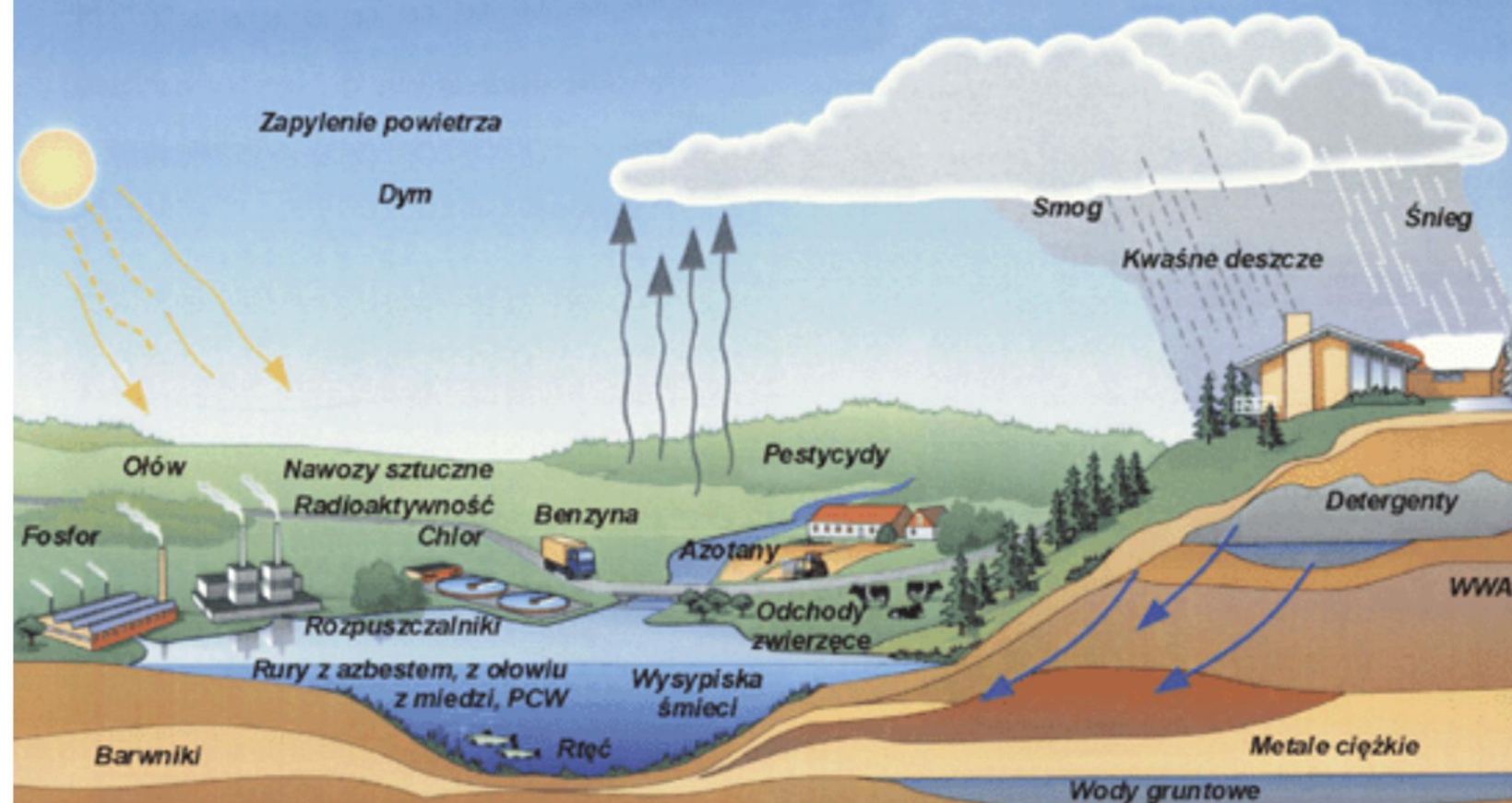
Wpływa to ujemnie na jakość wody i przydatność do spożycia. Zawarte w wodzie mikroorganizmy chorobotwórcze mogą powodować ciężkie zatrucia pokarmowe. Prawie wszystkie zanieczyszczenia wód wytworzone przez człowieka są toksyczne dla większości organizmów wodnych. W miarę wzrostu stężeń substancji zanieczyszczających wody, zmniejszy się ilość ryb w zbiornikach wodnych. Z zanieczyszczeniem wód powierzchniowych związane jest zjawisko eutrofizacji. Jest to proces wzbogacania wód w zbiornikach wodnych pierwiastkami biogennymi (azot (N), fosfor (P) i inne) najczęściej w wyniku odprowadzania do nich nie oczyszczonych ścieków. Skutkiem zwiększenia ilości składników pokarmowych w środowisku jest przyspieszone rozmnażanie mikroorganizmów (głównie glonów, sinic, bakterii). Widocznym efektem jest tzw. zakwit wody. Wzrost liczebności drobnoustrojów powoduje zwiększenie biologicznego zapotrzebowania na tlen. Rozpuszczony w wodzie tlen zużywany jest również do rozkładu martwych szczątków organizmów.

Wody zmieniają swoją barwę i zapach. Stają się bardziej mętne. W górnych warstwach wody charakterystyczne są wahania stężenia tlenu oraz odczynu. Zaczynają powstawać obszary wody, w której zapasy tlenu zostały wyczerpane. Są one określane, jako pustynie tlenowe. W zbiorniku wszystkie organizmy tlenowe wymierają, natomiast dominują mikroorganizmy beztlenowe. Na dnie zbiornika zaczynają gromadzić się muły, co prowadzi do zmniejszania się jego głębokości. Na skutek eutrofizacji jezioro może ulec przekształceniu w bagno lub torfowisko.

Źródła zanieczyszczeń wód

Zanieczyszczenia wód możemy podzielić ze względu na pochodzenie na naturalne (autochtoniczne) oraz antropogeniczne (allochtoniczne). Jeszcze mniej więcej do średniowiecza dominowały zanieczyszczenia wód pochodzenia naturalnego. Związane są głównie z rozwojem i obumieraniem wodnych organizmów roślinnych i zwierzęcych. Powodowane są także wypłukiwaniem pewnych substancji ze skał i gleb. Wraz z rozwojem miast, a następnie ośrodków przemysłowych do wód zaczęto odprowadzać coraz więcej szkodliwych substancji. Obecnie głównymi źródłami zanieczyszczeń wód są ścieki komunalne (zawierające m.in. detergenty, mikroorganizmy chorobotwórcze) i przemysłowe (zawierające m.in. sole metali ciężkich, związki siarki i azotu). W wyniku działalności rolniczej do wód powierzchniowych dostają się użyte w nadmiarze nawozy sztuczne i organiczne oraz niewłaściwie stosowane środki ochrony roślin. Przemysł wydobywczy odprowadza do wód gruntowych duże ilości bardzo silnie zasolonych wód kopalnianych. Poważny problem stanowi również rolnictwo, a dokładnie sposób stosowania nawozów organicznych. W licznych gospodarstwach rolnych nawóz jest wywożony po zbiorze zbóż pod rośliny okopowe, a następnie przyorany. Gleba pozostaje więc do wiosny bez okrywy ścierniskowej, a rozpuszczalne związki azotowe i fosforowe przedostają się w głąb gleby, stanowiąc źródło zanieczyszczeń wód podziemnych. Znaczne ilości zanieczyszczeń wód pochodzą również z transportu wodnego i lądowego. Wody będące szlakami komunikacyjnymi oraz wody występujące w pobliżu dróg i autostrad zawierają zwiększone ilości związków ołowiu, tlenków azotu, węglowodorów. Do wód szkodliwe substancje przedostają się również na skutek depozycji zanieczyszczeń pochodzących z powietrza. W zanieczyszczaniu wód znaczny udział ma również eutrofizacja. Można powiedzieć, że jest ona zarówno przyczyną, jak i skutkiem zanieczyszczenia wód.

Jak zanieczyszczana jest woda



Wycieki ropy naftowej

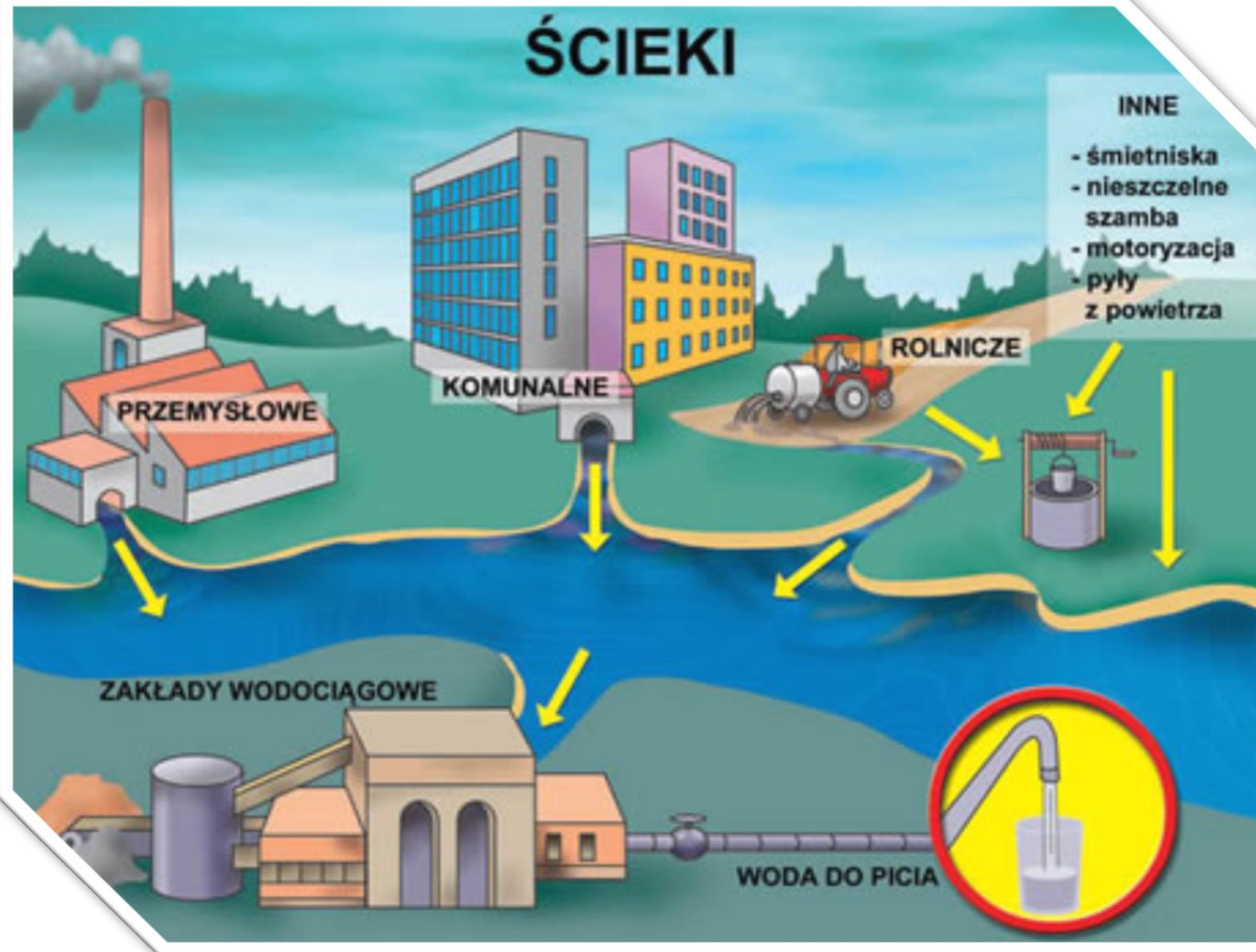
Podczas katastrof tankowców lub awarii na platformach wiertniczych do wody wycieka mnóstwo ropy naftowej, która tworzy gęstą kleistą warstwę. Jest ona bardzo niebezpieczna dla organizmów i uniemożliwia dostęp światła do głębszych warstw wody. Na przykład ropa skleja pióra wielu ptakom, które nie mogąc latać są skazane na śmierć.



Co to są ścieki?

Ściekami nazywamy wody zużyte przez gospodarstwa domowe i zakłady przemysłowe, oraz wody opadowe spłukujące z powierzchni terenów miejskich i rolniczych, różnego rodzaju nieczystości. Ścieki zawierają bardzo dużo zawiesin łatwo opadających, zawiesin nie opadających, koloidów i związków rozpuszczonych. Występują w nich ponadto wirusy, bakterie, promieniowce i grzyby oraz jaja helmintów (robaków pasożytniczych). Surowe ścieki są mętne, o zabarwieniu brudnoszarym i zapachu fekalnym lub chemicznym w zależności od pochodzenia. Zgniłe ścieki mają barwę ciemnoszarą lub prawie czarną i są cuchnące od produktów powstających podczas gnicia.

ŚCIEKI



Ścieki przemysłowe

Ścieki niebędące ściekami bytowymi ani deszczowymi, powstałe w związku z prowadzoną przez zakład działalnością handlową, przemysłową, składową, transportową lub usługową, a także będące ich mieszaniną ze ściekami innego podmiotu, odprowadzane urządzeniami kanalizacyjnymi tego zakładu.



Ścieki komunalne

Ścieki bytowe lub mieszanina ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, odprowadzane urządzeniami służącymi do realizacji zadań własnych gminy w zakresie kanalizacji i oczyszczania ścieków komunalnych.



Ścieki rolnicze

Powstają z wód spływających z pól i gospodarstw wiejskich – zawierają zwykle nawozy sztuczne, pestycydy oraz zanieczyszczenia drobnoustrojami.

Szczególnie niebezpieczna jest gnojowica, która może zawierać tysiące razy więcej zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych niż ścieki bytowo-gospodarcze.



Nielegalne wysypiska śmieci

Deszcze wypłukują z wysypisk śmieci
duże ilości szkodliwych substancji, które
przedostają się do wód
powierzchniowych i gruntowych



Oczyszczanie wód

Wody powierzchniowe są obecnie zanieczyszczane najczęściej na skutek odprowadzania do rzek ścieków komunalnych i przemysłowych. Zatem najefektywniejszą formą ochrony wód jest oczyszczanie ścieków. Wymaga to jednak budowy kosztownych oczyszczalni ścieków. W oczyszczalniach ścieków neutralizacja szkodliwych substancji zachodzi najczęściej w trzech etapach. W etapie pierwszym - mechanicznym, dzięki kratom, siom, urządzeniom rozdrabniającym usuwane są części stałe. Zawiesiny usuwane są w osadnikach i piaskownikach. Etap drugi oczyszczania ścieków polega na usunięciu substancji organicznych przez zespół mikroorganizmów (bakterie, grzyby jednokomórkowe, pierwotniaki) tworzących tzw. osad czynny. Po rozkładzie wszystkich zanieczyszczeń organicznych na dwutlenek węgla i wodę bakterie i grzyby są usuwane ze ścieków przez pierwotniaki. W trzecim etapie następuje usuwanie fosforanów i azotanów ze ścieków. Używa się do tego celu bakterii denitryfikacyjnych lub glonów, które zamieniają azotany (NO_3) na azot atmosferyczny (N_2). Fosforany mogą być usuwane ze ścieków metodami chemicznym, poprzez działanie solami metali, w wyniku czego wytrącają się trudno rozpuszczalne w wodzie sole fosforanowe. W niektórych oczyszczalniach przeprowadzany jest również czwarty etap oczyszczania ścieków, po którym ścieki mogą być używane, jako wody przemysłowe. W procesie tym do oczyszczania

ścieków wykorzystywane są liczne procesy fizykochemiczne:

- koagulacja - łączenie cząstek koloidowych w większe zespoły, w wyniku czego powstaje osad zwany koagulatem
- flokulacja (kłaczkowanie) - przekształcanie trudno opadających drobin zawiesin w większe
- filtracja - oddzielanie cieczy od zawieszonych w niej cząstek stałych
- adsorpcja - proces zachodzący na granicy dwu faz, w wyniku którego stężenie substancji jest większe lub mniejsze od stężenia substancji w głębi fazy. Nieco inaczej oczyszczane są ścieki przemysłowe, które zawierają głównie zanieczyszczenia nieorganiczne. Stosowane są tu m.in. takie metody fizykochemiczne, jak sedymentacja, filtracja, koagulacja, strącanie chemiczne.

Co to jest oczyszczalnia ścieków?

Oczyszczalnia jest to zespół urządzeń i obiektów służących do oczyszczania ścieków. W dużych oczyszczalniach ścieków, obsługujących centralne systemy kanalizacyjne, najczęściej stosowane są rozwiązania, w których poszczególne procesy oczyszczania prowadzone są w wydzielonych urządzeniach. W lokalnych systemach unieszkodliwiania ścieków zalecane są metody oczyszczania, umożliwiające jednoczesny przebieg procesów oczyszczania ścieków w jednym urządzeniu, co znacznie zmniejsza nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacji.

Oczyszczanie mechaniczne

Polega na stosowaniu grubych sit i krat, które usuwają duże cząstki organiczne i mineralne oraz większych ciał stałych poprzez odcedzanie i filtrowanie wody. Stosuje się również piaskowniki (zdjęcie), osadniki i flotatory



Oczyszczanie biologiczne

Polega na wprowadzeniu do zbiornika bakterii, które rozmnażając się przy udziale tlenu rozkładają substancje organiczne do substancji nieorganicznych



Oczyszczanie chemiczne

Polega na utlenianiu i zobojętnianiu ścieków przy użyciu różnych związków chemicznych lub usuwaniu metali ciężkich w postaci trudno rozpuszczalnych osadów



Czystość wód można podzielić na tzw. klasy:

- Klasa I – wody czyste, nadające się do picia, do wykorzystywania przez przemysł spożywczy i farmaceutyczny
- Klasa II – wody nadające się do hodowli zwierząt gospodarczych i do potrzeb rekreacyjnych – kąpieliska
- Klasa III – wody nadające się do hodowli zwierząt gospodarczych i do potrzeb rekreacyjnych – kąpieliska
- Wody pozaklasowe – czyli wody nadmiernie zanieczyszczone, nie odpowiadające normom

Woda jako źródło energii elektrycznej

Już od bardzo dawna wykorzystywano wodę do różnych celów. W rolnictwie była ona wykorzystywana do nawadniania pól uprawnych, młynarze wykorzystywali wodę do mielenia ziarna a w tartakach do cięcia drewna. Rzeki były również szlakami komunikacyjnymi dla ludzi oraz do przewozu towarów. Nie sądzono, że może ona również w przyszłości być wykorzystywana do oświetlania naszych domów, czyli do produkcji prądu.

Co zrobić, aby najlepiej zabezpieczyć wodę?

- Nie wrzucaj do rzek, jezior, mórz i oceanów żadnych odpadów
- Stosuj bezściekowe technologie w produkcji przemysłowej
- Zabezpieczaj hałdy i wysypiska
- Oczyszczaj ścieki i unieszkodliwić osady ściekowe
- Napowietrzaj wody stojące
- Sadź nowe drzewa, ponieważ magazynują one wodę i przeciwdziałają wysychaniu gleb
- Zakłady przemysłowe powinny budować zamknięte obiegi wodne, aby mogły ponownie zużywać tę samą wodę, zamiast spuszczać ją do rzek.

Zanieczyszczanie wód nie tylko szkodzi nam ale i jej mieszkańcom



KONIEC

Prezentacje wykonał Sebastian Samborski, Bartłomiej Czerwinski oraz
Jakub Skrzypek